

---

**ÚČINNOST PROSTŘEDKŮ OCHRANY PROTI MANDELINCE  
BRAMBOROVÉ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* (SAY 1824))  
V LETECH 2019–2022 V ČESKÉ REPUBLICE****THE EFFICACY OF PROTECTION PRODUCTS AGAINST COLORADO  
POTATO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* (SAY 1824))  
IN THE CZECH REPUBLIC IN THE YEARS 2019–2022**

Ing. Petr DOLEŽAL, Ph.D.<sup>1</sup>, Ing. Ervín HAUSVATER, CSc.<sup>1</sup>, Ing. Vladimíra SEDLÁKOVÁ, Ph.D.<sup>2</sup>,  
Ing. Petra BAŠTOVÁ<sup>1</sup>, Ing. Petr SEDLÁK, Ph.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.

<sup>2</sup>Česká zemědělská univerzita v Praze

---

DOLEŽAL, P. - HAUSVATER, E. - SEDLÁKOVÁ, V. - BAŠTOVÁ, P. - SEDLÁK, P.

**ÚČINNOST PROSTŘEDKŮ OCHRANY PROTI MANDELINCE BRAMBOROVÉ (*LEPTINOTARSA  
DECEMLINEATA* (SAY 1824)) V LETECH 2019–2022 V ČESKÉ REPUBLICE**

Vědecké práce – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 2022, 28: 9–28

V pokusech s insekticidy proti mandelince bramborové provedených v letech 2019 až 2022 byla potvrzena vysoká účinnost přípravků ze skupin diamidů a spinosinů a také dobrá účinnost přípravku NeemAzal. Tyto přípravky jsou vhodné pro ošetření proti mandelince bramborové v rámci antirezistentní strategie. Dále byl v polních pokusech potvrzen lokální výskyt rezistentních populací vůči acetamipridu, z čehož plyne doporučení omezit jeho použití, zvláště v oblastech, kde byla pozorována nižší účinnost. V oblastech, kde bylo použití méně časté a není zaznamenán pokles jeho účinnosti, je lze využít pro zařazení v rámci antirezistentní strategie. Výsledky přesných polních pokusů také jednoznačně potvrdily výskyt rezistentních populací mandelinky bramborové vůči pyretroidům.

Pro množitele sadby brambor z pokusů vyplývá, že přípravky, které jsou účinné proti mšicím, jako jsou Gondola a Movento, nejsou účinné proti mandelince bramborové. Zároveň v jiných pokusech bylo potvrzeno, že přípravky účinné proti mandelince bramborové nejsou dostatečně účinné proti mšicím. Z toho plyne, že pěstitelé sadby brambor musí navíc počítat s aplikací insekticidu na mandelinku bramborovou. Pouze tam, kde se nepoužíval acetamiprid, a kde nejsou vyselektovány rezistentní populace proti těmto škůdcům, je možné využití přípravku Mospilan MIZU 120 SL proti oběma škůdcům současně.

mandelinka bramborová; brambory; insekticidy; účinnost; rezistence; mšice; ochrana sadby

---

## ÚVOD

Mandelinka bramborová, *Leptinotarsa decemlineata* (Say) je velmi závažným škůdcem brambor, který je vysoce mobilní a schopný rychlého vývoje rezistence vůči insekticidům (ALYOKHIN a MILLER, 2015). Všude, kde se vyskytuje, je považována za nejdůležitějšího hmyzího škůdce, který škodí okusem, často až k úplné defoliaci brambor (ALYOKHIN *et al.*, 2013). Dospělec během jednoho dne dokáže zkonsumovat až 10 cm<sup>2</sup> listové plochy. Jedna larva pak během svého larválního vývoje zkonsumuje cca 40 cm<sup>2</sup> listové plochy (FERRO *et al.*, 1985).



Silné napadení larvami mandelinky bramborové

Není tedy překvapením, že při absenci ochrany proti tomuto škůdci může dojít i k úplnému zničení úrody. Na druhou stranu mohou rostliny brambor odolat rozsáhlé defoliaci bez snížení výnosu hlíz, zejména pokud k ní dojde až v období, kdy je již výnos zajištěn (ALYOKHIN *et al.*, 2013). Závislost výnosových ztrát na době, kdy dojde k napadení porostu mandelinkou bramborovou, a rozsahu tohoto napadení prokázalo nezávisle několik prací (např. DRIPPS a SMILOWITZ, 1989; HARE, 1980; CRANSHAW a RADCLIFFE, 1980; ZEHNDER *et al.*, 1995).

Mandelinka bramborová patří ve světě ke škůdcům s nejvyšší pravděpodobností rozvoje rezistence vůči insekticidům (STARÁ *et al.*, 2011; KOCOUREK a STARÁ, 2018). Insekti-

cidní ochrana postupně selektuje populace rezistentní vůči širokému spektru účinných látek přípravků (STARÁ a KOCOUREK, 2019). Podle ALYOKHINA *et al.* (2008) rezistence mandelinky pravděpodobně zůstane hlavním problémem ochrany proti ní i v budoucnu.



Holožír na okraji pozemku způsobený mandelinkou bramborovou

V ČR byla dosud prokázána rezistence mandelinky bramborové k pyretroidům, organofosfátům a v roce 2010 byly potvrzeny lokální rezistentní populace proti acetamipridu ze skupiny neonikotinoidů. V posledních letech byly prokázány i rezistentní populace vůči thiaclopridu a thiamethoxamu (KOCOUREK *et al.*, 2020; DOLEŽAL a HAUSVATER, 2020; KOCOUREK a STARÁ, 2021; KOCOUREK a STARÁ, 2022). Jak uvádí JÖRG *et al.* (2007), vzniku rezistence se nelze vyhnout, ale je možné rezistenci potlačit racionálním používáním insekticidů. DOLEŽAL a HAUSVATER (2022) konstatují, že při ochraně porostů proti mandelince bramborové insekticidy je zcela nezbytné dodržovat antirezistentní strategii, jejímž základem je střídání účinných látek s odlišným mechanismem účinku.

Vzhledem k velké restrikci účinných látek, především ze skupiny neonikotinoidů, může do budoucna vyvstat velký problém právě s dodržováním antirezistentní strategie a dojít k nárůstu rezistentních populací i vůči zbývajícím účinným látkám (DOLEŽAL a HAUSVATER, 2020).

Dnes ve světě existuje řada účinných insekticidů proti mandelince bramborové a dalším hmyzím škůdcům. Patří mezi ně i některé produkty biologického původu, a také syntetic-

ké sloučeniny s novými způsoby účinku (KUHAR *et al.*, 2013). Biochemické pesticidy lze považovat za blízce příbuzné konvenčním chemickým pesticidům, ale jsou odlišné, protože se vyskytují přirozeně a jejich způsob působení je netoxický, často druhově specifický. Aktivní složkou v přípravku může být syntetický analog přirozeně se vyskytující látky. Biochemické pesticidy lze rozdělit do funkčních kategorií na rostlinné extrakty, semiochemické látky, metabolity z mikroorganismů a regulátory růstu (SPORLEDER a LACEY, 2013). V ČR jsou z biochemických pesticidů dosud registrovány dva přípravky, a to NeemAzal T/S a Spintor (DOLEŽAL a HAUSVATER, 2022). Používání biologických přípravků bude v budoucnu volbou nejen pro ekologické pěstování, protože lze očekávat další omezení přípravků syntetických. Účinnost biologických přípravků proti mandelince bramborové je srovnatelná se syntetickými (KÜHNE, 2020).



Trsy vyznačené pro hodnocení účinnosti insekticidů

## MATERIÁL A METODY

Přesné polní pokusy s insekticidy byly v letech 2019 až 2022 založeny v ranobramborářské oblasti v Žabčicích, ve školním zemědělském podniku Mendelovy univerzity v Brně. V roce 2019 byl založen pokus i v typicky bramborářské oblasti Českomoravské vrchoviny ve Valečově, výzkumné stanici Výzkumného ústavu bramborářského Havlíčkův Brod. Pokusy byly na obou lokalitách založeny podélně, metodou úplně znáhodněných bloků

s kontrolami zahrnutými do bloků. Na lokalitě Žabčice byla ve všech letech vysázena odrůda Rosara, na lokalitě Valečov odrůda Wendy. Hlízy byly sázeny ve sponu 75 × 30 cm. Jednotlivé varianty byly vždy založeny minimálně ve třech opakováních na parcelách o ploše 25,2 m<sup>2</sup>. Byla použita běžná agrotechnika s aplikací herbicidů a fungicidů. Do pokusů byly vybrány varianty tak, aby byly zastoupeny insekticidy ze všech skupin chemických látek, které v současné době registr přípravků nabízí. V letech 2021 a 2022 byly do pokusu navíc zařazeny i insekticidy registrované proti mšicím pro ověření jejich případné vedlejší účinnosti na mandelinku bramborovou. V roce 2021 se jednalo o přípravky Movento 100 SC a Gondola a v roce 2022 o přípravek Mospilan MIZU 120 SL. Insekticidy byly aplikovány v jednotné dávce vody odpovídající 400 l/ha. V době aplikace se na pokusných parcelách vyskytovala s největší četností larvální stádia LII a LIII. Hodnocení byla prováděna na 5 nebo 10 vyznačených trsech na každém opakování dané varianty, které byly nejvíce napadeny larvami mandelinky bramborové. Hodnocení proběhla v termínech těsně před aplikací a následně 1. až 3. den a 8. až 10. den po aplikaci. Insekticidy zařazené do pokusu jsou uvedené v Tab. 1. Byla vyhodnocena průměrná účinnost insekticidů na larvy LI–LIV metodou podle Hendersona-Tiltona, a dále procento listové plochy poškozené žírem mandelinky bramborové (defoliace). Pro statistické vyhodnocení byla použita analýza rozptylu (ANOVA), pro podrobnější vyhodnocení Tukeyho t-test na hladině významnosti ( $\alpha = 0,05$ ).

Tab. 1: Přehled variant zařazených do pokusů v letech 2019–2022 na lokalitě Valečov (V) a Žabčice (Ž)

Varianta/	Účinná látka	Dávka v kg, l/ha	Varianty zařazené v daném roce				
			2019 V	2019 Ž	2020 Ž	2021 Ž	2022 Ž
Kontrola		—	ano	ano	ano	ano	ano
Benevia	cyantraniliprol 100g/l	0,125l	ano	ano	ano	ano	ano
Coragen 20 SC	chlórtraniliprol 200 g/l	0,06l	ano	ano	ano	ano	ano
Decis Mega	deltamethrin 50 g/l	0,1l	ano	ne	ano	ano	ne
Gondola	sulfoxaflor 120 g/l	0,2l	ne	ne	ne	ano	ne
Karate se Zeon technologíí 5 CS	lambda-cyhalothrin 50 g	0,15l	ano	ano	ano	ano	ano
Movento 100 SC	spirotetramat 100 g/l	0,72l	ne	ne	ne	ano	ne
Mospilan MIZU 120 SL	acetamiprid 120 g	0,4l	ne	ne	ne	ne	ano
Mospilan 20 SP	acetamiprid 200 g	0,06 kg	ano	ano	ano	ano	ano
NeemAzal T/S	azadirachtin 10,6 g	2,50l	ano	ano	ano	ano	ano
SpinTor	spinosin A + D 240 g	0,15l	ano	ano	ano	ano	ano

## VÝSLEDKY A DISKUSE

### Všeobecné hodnocení pokusů

Ve všech sledovaných letech byly podmínky k výskytu mandelinky bramborové v ranobramborářské oblasti v lokalitě Žabčice velmi příznivé a vhodné pro založení pokusů na ověření účinnosti insekticidů proti tomuto škůdci. Ve všech letech byl zaznamenán na této lokalitě plošný výskyt škůdce. Jak je zřejmé z Tab. 2, průměrná obsazenost trsů larvami mandelinky byla nejvyšší v roce 2021, kdy dosahovala více jak 50 ks na jednu rostlinu těsně před aplikací. V ostatních letech se pohybovala okolo 20 ks larev.

Naproti tomu v bramborářské oblasti Vysočiny na lokalitě Valečov se podařilo tento pokus založit pouze v roce 2019, v následujících letech se zde mandelinka bramborová vyskytovala ohniskově a nebyly naplněny předpoklady pro optimální vyhodnocení pokusu. Výsledky hodnocení účinnosti přípravků na larvy LI–LIV jsou zobrazeny na Obr. 1, 3, 5, 7, 9 a 11, Obr. 2, 4, 6, 8, 10 a 12 pak znázorňují procento úbytku listové plochy žírem mandelinky bramborové (defoliace).

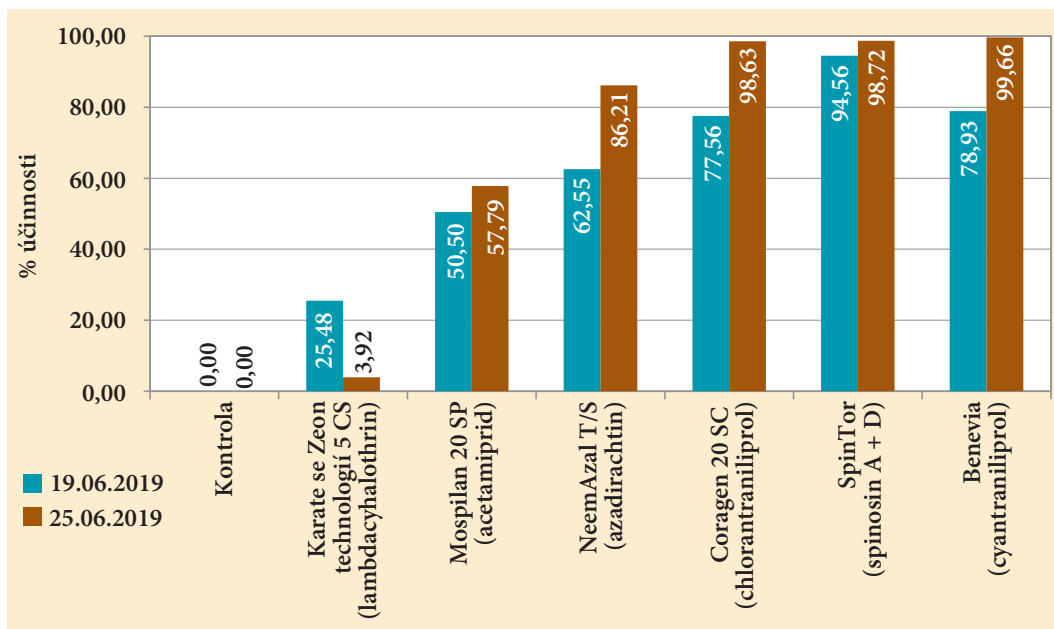
Tab. 2: Přehled termínů aplikace insekticidů proti mandelince bramborové a průměrný výskyt larev na neošetřené kontrole na jednom trsu v letech 2019 až 2022 na lokalitě Žabčice

Rok	Datum aplikace	Průměrný počet larev na jeden trs
2019	18.06.	19,1
2020	24.06.	17,1
2021	21.06.	52,5
2022	14.06.	29,0

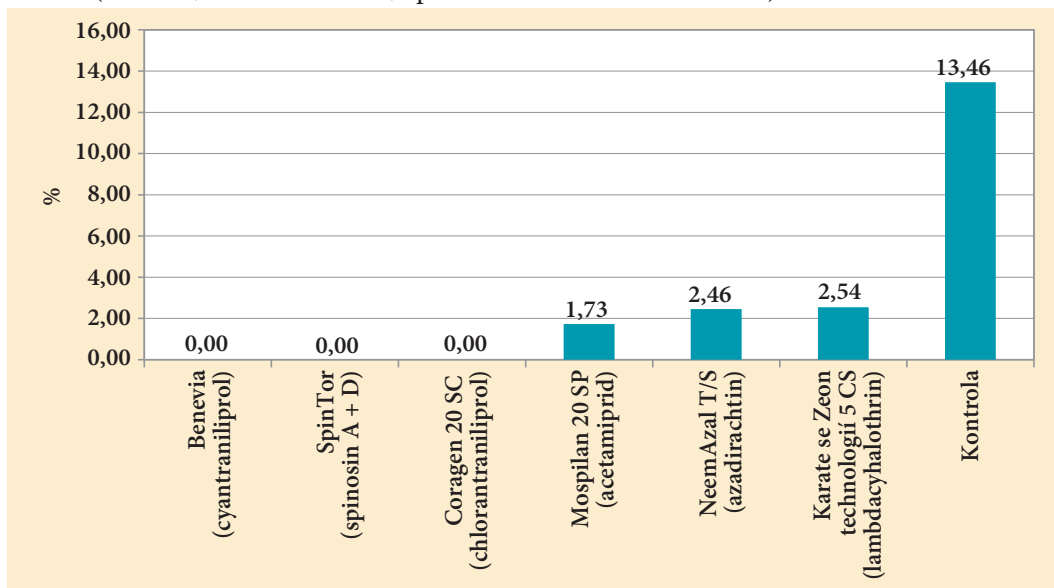
Pro statistické vyhodnocení analýzou rozptylu byl použit soubor dat, ve kterém se ve všech letech objevují stejné přípravky, tzn. NeemAzal T/S, Mospilan 20 SP, SpinTor, Coragen 20 SC, Karate se Zeon technologií 5 CS, Benevia a neošetřená kontrola.

Jednotlivé varianty z pohledu účinnosti přípravků na larvy (Tab. 3) vytvořily 3 oddělené homogenní skupiny, mezi kterými jsou statisticky velmi významné rozdíly ( $p \ll 0,05$ ). V první skupině jsou přípravky SpinTor, Benevia a Coragen 20 SC s nejnižším relativním průměrným počtem larev v %, ve druhé skupině Mospilan 20 SP a NeemAzal T/S. Tyto přípravky tedy při srovnání s kontrolou statisticky prokazatelně snižují počet larev. Ve třetí skupině s nejvyšším počtem larev je pak Karate se Zeon technologií 5 CS a neošetřená kontrola, což prakticky dokazuje, že tento přípravek je neúčinný. Hodnocení účinnosti přípravků na úbytek listové plochy (Tab. 4) dokazuje, že přípravky Coragen 20 SC, Benevia a SpinTor statisticky významně omezují úbytek listové plochy ve srovnání s přípravky Mospilan 20 SP a Karate se Zeon technologií 5CS. Z Tab. 4 též vyplývá, že přípravek Neem Azal má relativně dobrou účinnost na úbytek listové plochy na přechodu k přípravkům s horší účinností.

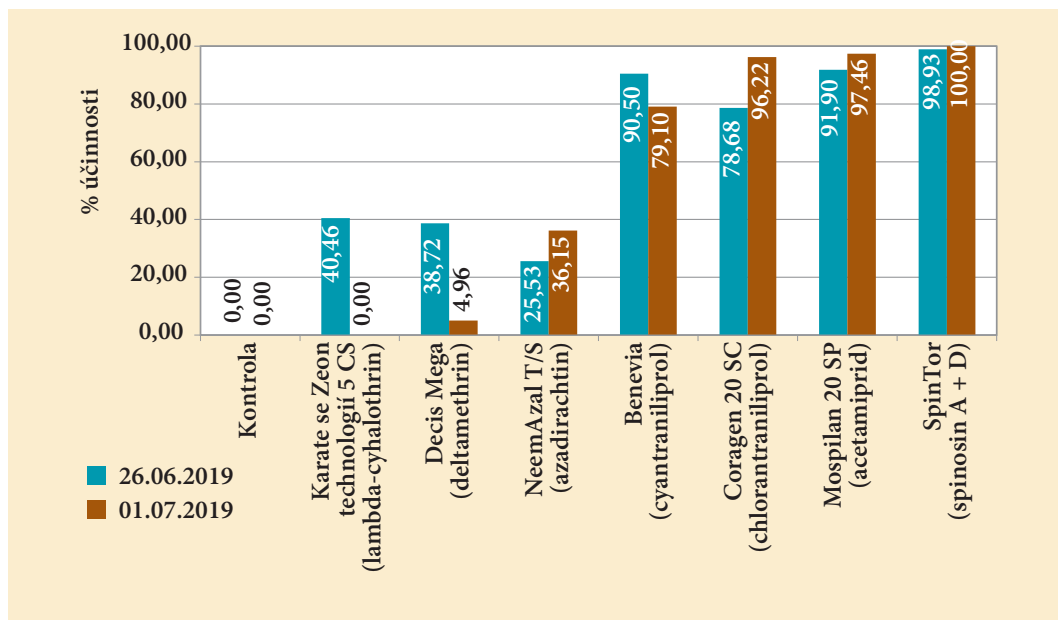
Obr. 1: Účinnost přípravků v jednotlivých termínech hodnocení podle Hendersona – Tiltona vůči neošetřené kontrole na mandelinku bramborovou (larvální stádia LI–LIV) v roce 2019 (Žabčice, odrůda: Rosara, aplikace insekticidů 18.06.2019)



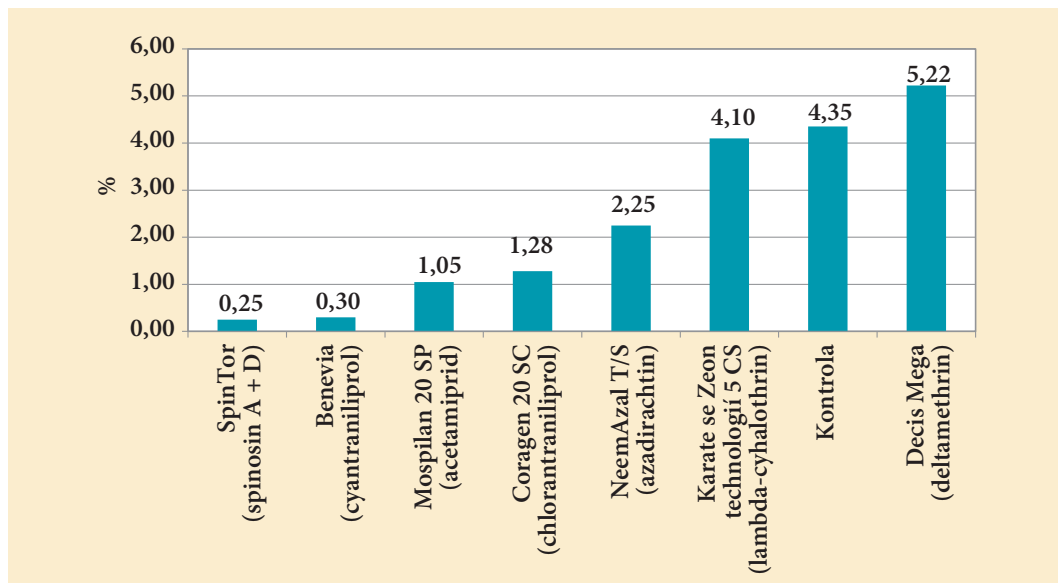
Obr. 2: Procento úbytku listové plochy žírem mandelinky v období 18.–25.06.2019 (Žabčice, odrůda: Rosara, aplikace insekticidů 18.06.2019)



Obr. 3: Účinnost přípravků v jednotlivých termínech hodnocení podle Hendersona – Tiltona vůči neošetřené kontrole na mandelinku bramborovou (larvální stádia LI–LIV) v roce 2019 (Valečov, odrůda: Wendy, aplikace přípravku 24.06.2019)

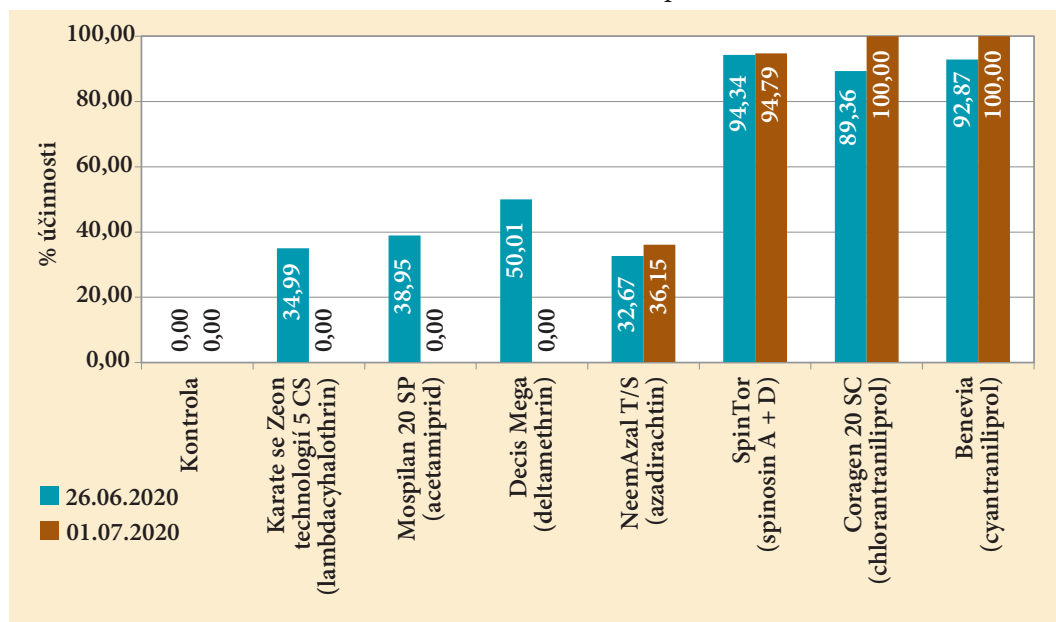


Obr. 4: Procento úbytku listové plochy žírem mandelinky v období 24.06. – 01.07. 2019 (Valečov, odrůda: Wendy, aplikace přípravku 24.06.2019)

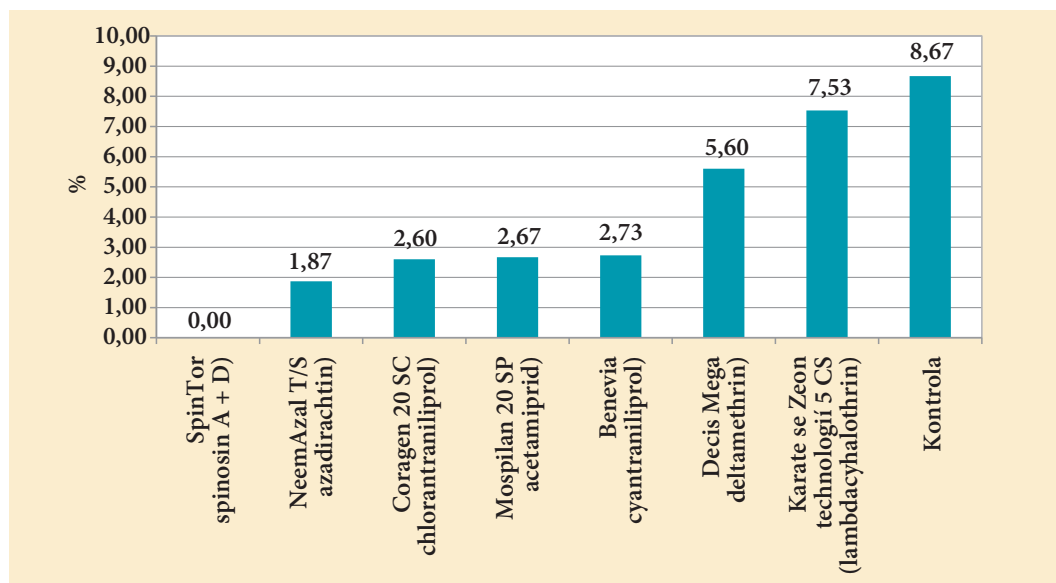




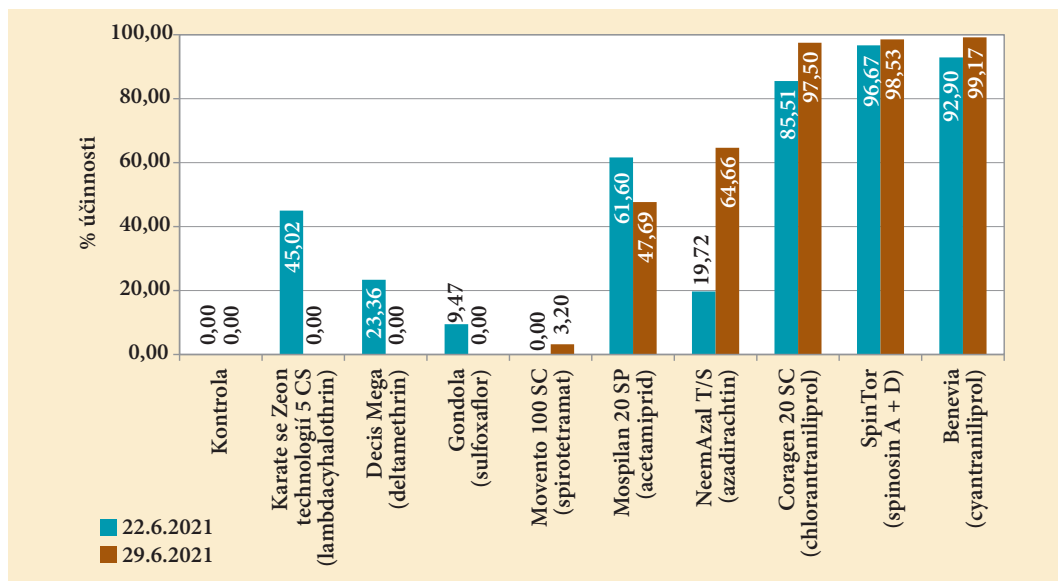
Obr. 5: Účinnost přípravků v jednotlivých termínech hodnocení podle Hendersona – Tiltona vůči neošetřené kontrole na mandelinku bramborovou (larvální stádia LI–LIV) v roce 2020 (Žabčice, odrůda: Rosara, aplikace insekticidů 24.06.2020)



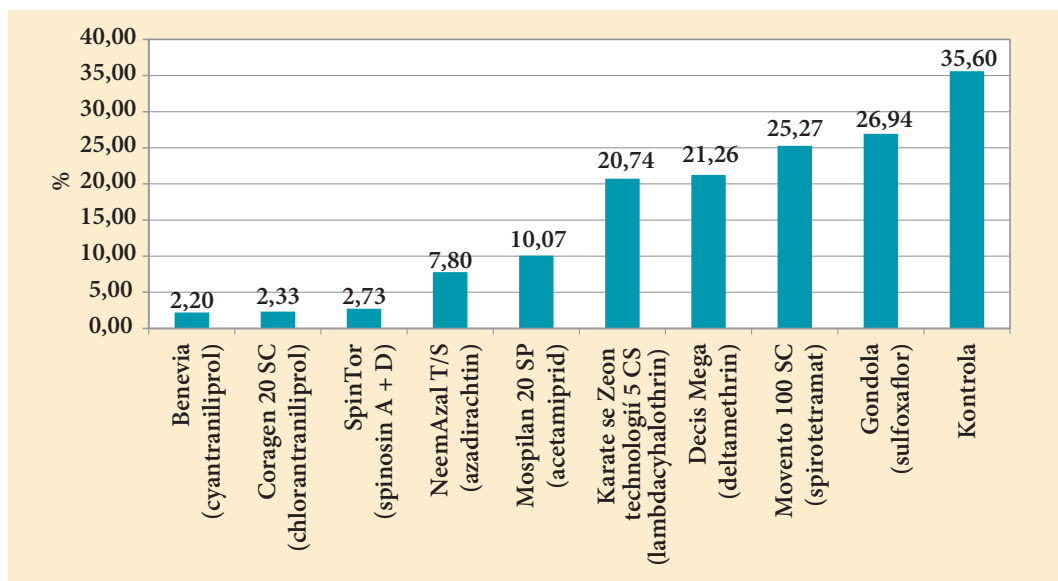
Obr. 6: Procento úbytku listové plochy žírem mandelinky v období 24.06. – 01.07. 2020 (Žabčice, odrůda: Rosara, aplikace insekticidů 24.06.2020)



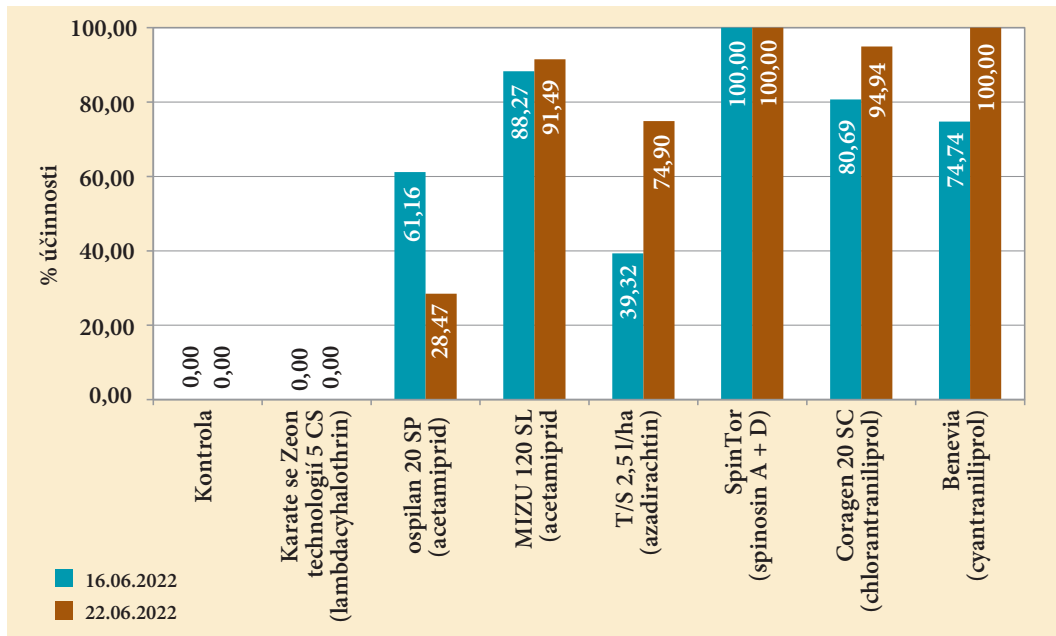
Obr. 7: Účinnost přípravků v jednotlivých termínech hodnocení podle Hendersona – Tiltona vůči neošetřené kontrole na mandelinku bramborovou (larvální stádia LI–LIV) v roce 2021 (Žabčice, odrůda: Rosara, aplikace insekticidů 21.06.2021)



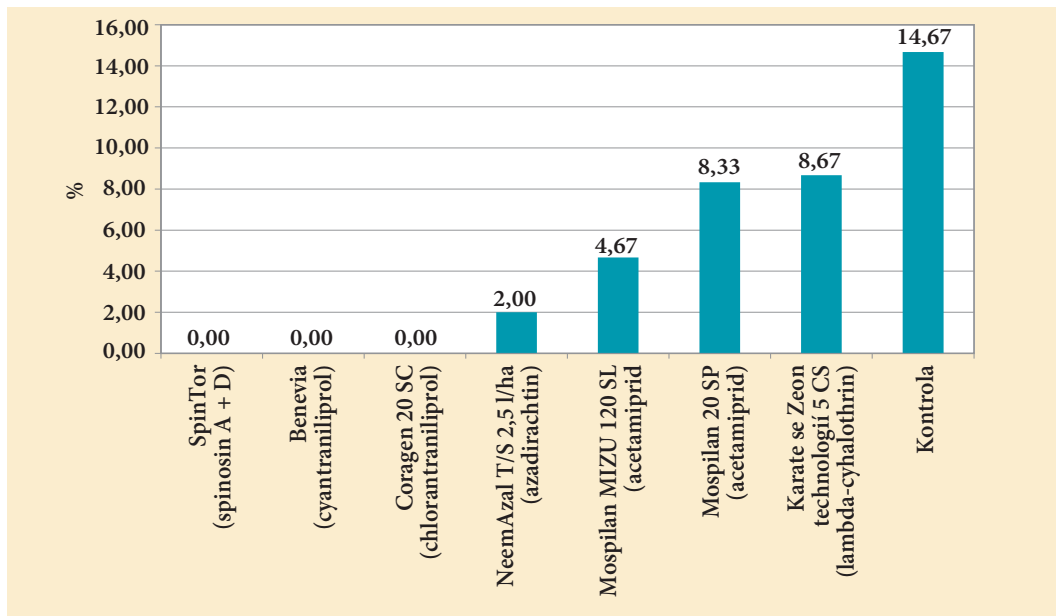
Obr. 8: Procento úbytku listové plochy žírem mandelinky v období 21.–29.06.2021 (Valečov, odrůda: Wendy, aplikace přípravku 21.06.2021)



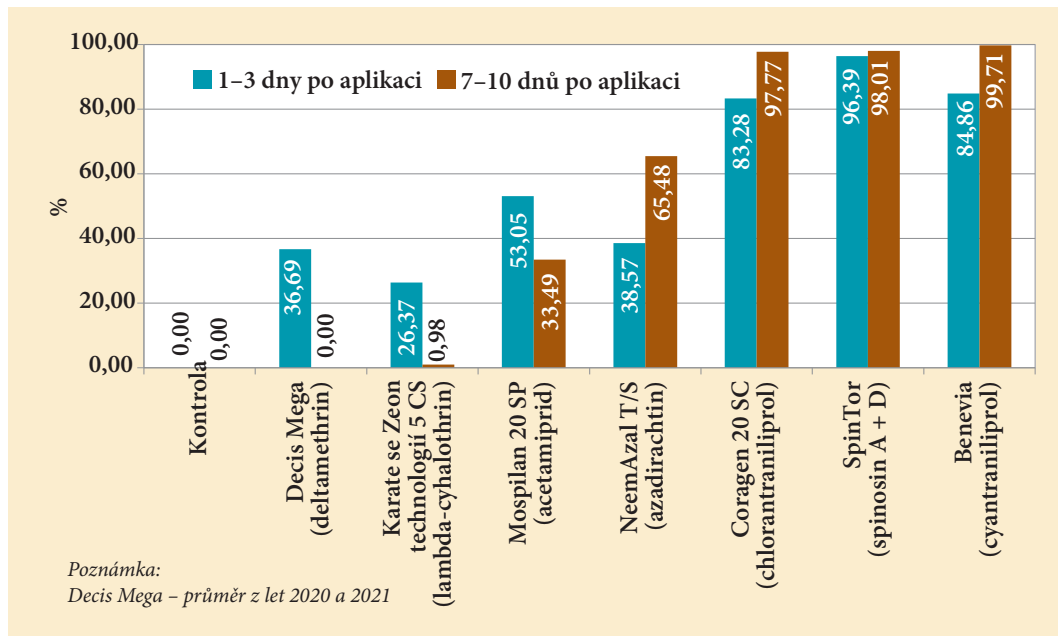
Obr. 9: Účinnost přípravků v jednotlivých termínech hodnocení podle Hendersona – Tiltona vůči neošetřené kontrole na mandelinku bramborovou (larvální stádia LI–LIV) v roce 2022 (Žabčice, odrůda: Rosara, aplikace insekticidů 14.06.2022)



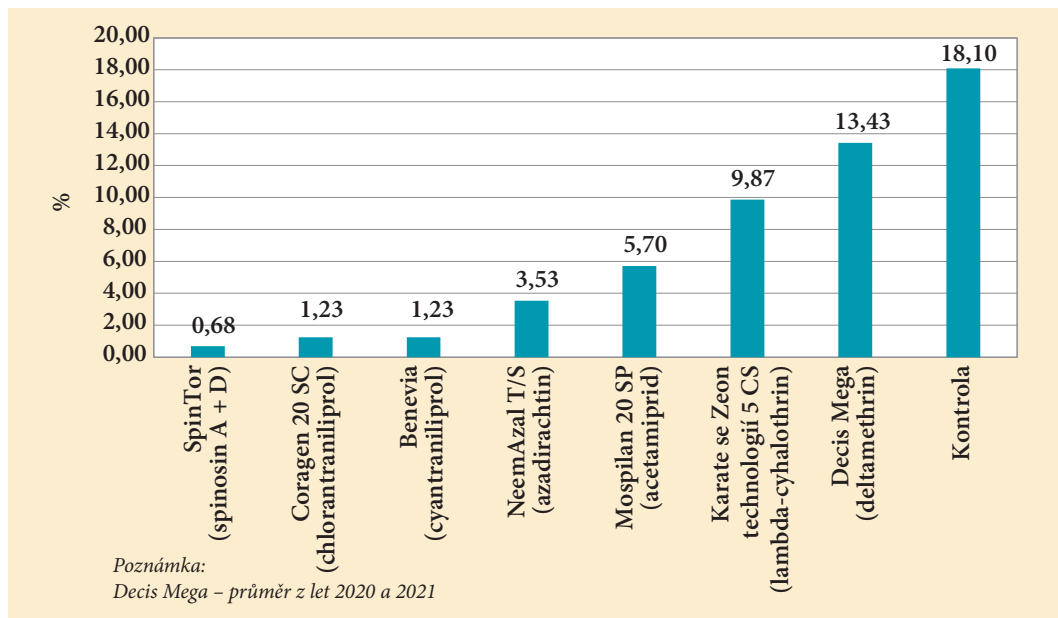
Obr. 10: Procento úbytku listové plochy žírem mandelinky v období 14.–22.06.2022 (Žabčice, odrůda: Rosara, aplikace insekticidů 14.06.2022)



Obr. 11: Průměrná účinnost vybraných insekticidů v jednotlivých termínech hodnocení podle Hendersona – Tiltona vůči neošetřené kontrole na mandelinku bramborovou (larvální stádia LI–LIV) z víceletých pokusů (Žabčice, průměr z let 2019–2022)



Obr. 12: Průměrné procento úbytku listové plochy žírem larev mandelinky bramborové 7 až 8 dnů po aplikaci (Žabčice, průměr z let 2019–2022)



Tab. 3: Podrobnější vyhodnocení účinnosti přípravků pomocí Tukeyho t-testu pro faktor „Varianta“

Tukeyův HSD test; proměnná Prům. počet larev v %*				
Homogenní skupiny, alfa = 0.05000				
Chyba: meziskup. PČ = 284.69, sv = 240.00				
Varianta	Průměrný počet larev v %*	1	2	3
SpinTor	34,62907	****		
Benevia	37,62490	****		
Coragen 20 SC	38,31693	****		
Mospilan 20 SP	53,71570		****	
NeemAzal T/S	54,48943		****	
Karate se Zeon technologíí 5 CS	72,15551			****
Kontrola	74,77220			****

Legenda: Průměrný počet larev v % = průměrné hodnoty bez ohledu na termín hodnocení v poměru k hodnocení počtu larev před aplikací přípravků (100 %).

Tab. 4: Podrobnější vyhodnocení procenta úbytku listové plochy pomocí Tukeyho t-testu pro faktor „Varianta“

Tukeyův HSD test; proměnná Úbytek listové plochy žírem mandelinky (%)				
Homogenní skupiny, alfa = 0.05000				
Chyba: meziskup. PČ = 67.634, sv = 240.00				
Varianta	Průměrný úbytek listové plochy (%)	1	2	3
Coragen 20 SC	8,60000	****		
Benevia	9,07778	****		
SpinTor	9,19444	****		
NeemAzal T/S	10,26111	****	****	
Karate se Zeon technologíí 5 CS	15,04444		****	****
Mospilan 20 SP	15,07222		****	****
Kontrola	20,19722			****

## Detailní hodnocení jednotlivých skupin účinných látek a přípravků

### Chemická skupina: Diamidy

Chemická skupina diamidů je v ČR zastoupena dvěma účinnými látkami ve 4 formulacích přípravků. Rezistence v ČR podle KOCOUREK a STARÁ (2021 a 2022) a KOCOUREK *et al.* (2020) se nevyskytuje, a proto je skupina vhodná pro antirezistentní strategii. Přípravky nelze využít v ekologickém zemědělství.

Benevia a Coragen 20 SC pařily v pokusech mezi přípravky s nejvyšší účinností. Průměrná účinnost těchto přípravků za 4 roky byla při hodnocení provedeném do 2 dnů po aplikaci více jak 80 % a do 8 dnů po aplikaci dosahovala téměř 100 % (Obr. 11). V roce 2020 a 2021 u varianty ošetřené přípravkem Benevia nebyla nalezena na hodnocených trsech při druhém termínu hodnocení již žádná larva, v roce 2022 taktéž na variantě ošetřené přípravkem Coragen.

Z dlouhodobého hlediska se poměrně často setkáváme u diamidů s o něco nižší účinností právě při prvním hodnocení po aplikaci, které se standardně provádí s odstupem 1 až 3 dnů. Nižší účinnost přípravků při prvním hodnocení po aplikaci lze vidět i z předmětných grafů. Při pohledu na grafy defoliace je ale zřejmé, že již nedochází k žíru a procento úbytku listové plochy zůstává za sledované období prakticky nezměněno. Průměrné procento úbytku listové plochy bylo za celé období sledování u obou testovaných přípravků pouze 1,23 %, kdežto u neošetřené kontroly 18,1 % (Obr. 12). Tento rozdíl je statisticky průkazný, jak ukazuje Tab. 4. To potvrzuje tvrzení HANINGA *et al.* (2009), že diamidy způsobují mimo jiné i svalovou disfunkci a larvy přestávají žrát.

### Chemická skupina: Neonikotinoidy

Chemická skupina neonikotinoidů je v ČR zastoupena 1 účinnou látkou v 5 různých přípravcích. Rezistence v ČR se podle KOCOUREK a STARÁ (2021 a 2022) a KOCOUREK *et al.* (2020) vyskytuje, a proto je vhodnost pro antirezistentní strategii omezena. Přípravky též nelze využít v ekologickém zemědělství.

V posledních letech v EU dochází k jejich silnému omezování a restrikcím. Důvodem je jejich potenciálně vysoká rizikovost pro včely (SAMUELSON *et al.*, 2016). Postupně z registru vymizely přípravky s obsahem účinných látek imidaclopridu, thiamethoxamu a thiaclopridu. V současné době z neonikotinoidů registrovaných proti mandelince bramborové zbyla v registru pouze účinná látka acetamiprid, která je obsažená v 5 přípravcích.

Je zřejmé, že po zavedení Mospilanu 20 SC byla účinnost tohoto přípravku velmi dobrá a dosahovala nezdědky k hranici 100 % (DOLEŽAL *et al.*, 2012). Od roku 2013 pak došlo ke snížení účinnosti přibližně na 80 % (DOLEŽAL a HAUSVATER, 2022). V současné době, jak ukázaly i výsledky z let 2019 až 2022, účinnost poklesla k hranici 50 %. Zjištěná průměrná účinnost za 4 roky sledování, jak ukazuje Obr. 11, byla při prvním hodnocení po aplikaci cca 53 % a při druhém hodnocení po aplikaci dokonce klesla na hodnotu cca 33 %. Tab. 4 statisticky prokazuje účinnost přípravku oproti kontrole, avšak ve srovnání

s přípravky z kategorie diamidů je účinnost na mortalitu larev průkazně nižší. Tomu odpovídají i hodnoty defoliace (Obr. 12, Tab. 4). Tento pokles účinnosti je v souladu se zjištěním rezistentních populací v ČR (KOCOUREK a STARÁ, 2021, 2022; KOCOUREK *et al.*, 2020), k jejichž poměrně rychlému rozšíření mohla přispět i nižší registrovaná dávka ve výši 0,06 kg/ha. Tento přípravek je u řady plodin (např. rajče, paprika, okurka) s výjimkou brambor též registrován proti mšicím, kde je jeho účinnost stále vysoká, ale v dávce minimálně 0,125 kg/ha, tedy v dávce více než dvojnásobné oproti registrované dávce proti mandelince bramborové.

V roce 2019 na výzkumné stanici VÚB Valečov, kde se tento přípravek v předchozích letech prakticky neaplikoval, byla zjištěna účinnost při druhém hodnocení 97,46 % (Obr. 3). Z toho je zřejmé, že v lokalitách, kde se přípravek nepoužíval, nebo používal pouze v omezeném množství, jej lze potenciálně zařadit do antirezistentní strategie.

### **Chemická skupina: Pyretroidy**

Chemická skupina pyretroidů je v ČR zastoupena 6 účinnými látkami ve 14 přípravcích. Rezistence v ČR je podle údajů v publikacích KOCOUREK a STARÁ (2021 a 2022) a KOCOUREK *et al.* (2020) silně rozšířena, a proto je nelze použít do antirezistentních strategií. Přípravky též nelze využít v ekologickém zemědělství.

Výsledky pokusů prokázaly velmi nízkou účinnost přípravků Karate se Zeon technologií a Decis Mega na mortalitu larev ve všech sledovaných letech. To odpovídá tomu, že populace mandelinky bramborové v ČR jsou k této chemické skupině dlouhodobě rezistentní (ZICHOVÁ *et al.*, 2010; DOLEŽAL *et al.*, 2012). Účinnost obou přípravků v lokalitě Žabčice dosahovala v průměru 4 let při prvním hodnocení okolo 30 %. Následně při druhém hodnocení (tzn. cca po 7-8 dnech) již nebyla zjištěna účinnost prakticky žádná (Obr. 11). Obdobný výsledek byl dosažen i v lokalitě Valečov v roce 2019 (Obr. 3), kdy při 1. hodnocení po aplikaci byla zjištěna účinnost u těchto přípravků okolo 40 % a při druhém hodnocení u varianty ošetření přípravkem Karate se Zeon technologií byla účinnost 0 % a u varianty ošetřené přípravkem Decis Mega účinnost na hranici 5 %. Účinnosti přípravků v jednotlivých letech odpovídá i úbytek listové plochy. Dle Tab. 3 a 4 jsou tyto výsledky statisticky průkazně srovnatelné s neošetřenou kontrolou a je na zvážení, zda jejich další využití proti mandelince bramborové má podstatnění.

### **Chemická skupina: Spinosiny (biochemické pesticidy)**

Chemická skupina spinosinů je v ČR zastoupena jednou účinnou látkou v jednom přípravku (SpinTor). Rezistence v ČR podle STARÁ a KOCOUREK (2019) nebyla zaznamenána, a proto jej lze použít do antirezistentní strategie. Přípravek lze též využít i v ekologickém zemědělství.

Účinná látka spinosad je získávána fermentační činností běžně se vyskytující půdní bakterie *Sacharopolyspora spinosa* (FALTA *et al.*, 2010). Již od svého uvedení na trh si ten-

to biologický přípravek udržuje vynikající účinnost (DOLEŽAL *et al.*, 2012; DOLEŽAL a HAUSVATER, 2022), kterou potvrdil i ve sledovaných letech 2019 až 2022, kdy vždy v účinnosti přesáhl 90 % proti všem vývojovým stádiím larev již při prvním termínu hodnocení po aplikaci. V následujícím termínu hodnocení účinnost narostla až k hranici 100 %. Této hranice dosáhl přípravek v roce 2019 ve Valečově (Obr. 3.) a v roce 2022 v Žabčicích (Obr. 9), kde již 2. den po aplikaci nebyly na hodnocených trsech zjištěny žádné larvy. Jak je patrné z grafů defoliace, úbytek listové plochy se zastavil prakticky ihned po aplikaci. V průměru všech 4 let na variantě ošetřené tímto přípravkem došlo k nejnižšímu úbytku listové plochy (pouze o 0,68 %) v porovnání se všemi ostatními variantami (Obr. 12).

### **Botanické preparáty a rostlinné extrakty (biochemické pesticidy)**

Tato skupina biochemických insekticidů je v ČR zastoupena jednou účinnou látkou v jednom přípravku (NeemAzal T/S). Rezistence v ČR podle STARÁ a KOCOUREK (2019) nebyla zaznamenána, a proto jej lze použít do antirezistentní strategie. Přípravek lze též využít i v ekologickém zemědělství.

Účinná látka se získává z výtazku ze semen stromu *Azadirachta indica* pocházejícího z Indie. Pokusy KAETHNERA (1992) nebo MORDUA (2004) potvrdily, že tento přípravek mandelinku bramborovou přímo nehubí, ale zastavuje žír brouků a larev. Z toho důvodu se musí účinnost přípravku posuzovat z hlediska procenta úbytku listové plochy tzv. defoliace. Z grafů je patrné, že počáteční účinnost na mortalitu larev je nižší, přesto v hodnocení této charakteristiky se v našem pokusu řadil k přípravkům s nejvyšší účinností (Tab. 3). To odpovídá i výsledkům čtyřletých pokusů (Obr. 11), kdy účinnost přípravku na mortalitu larev mandelinky byla při prvním hodnocení v průměru pokusných let necelých 40 % a cca o týden později již více než 65 %. Při pohledu na grafy znázorňující procento úbytku listové plochy v jednotlivých letech je patrné, že ačkoliv poměrně velká část larev přeživala, tak zvláště v této variantě došlo k výraznému snížení rychlosti defoliace. V průměru za 4 roky sledování to bylo o 3,53 %, kdežto u neošetřené kontroly o více jak 18 % za 7 až 8 dnů od aplikace (Obr. 12). Tyto výsledky byly též potvrzeny jako statisticky významné.

### **Přípravky registrované proti mšicím a jejich vedlejší účinnost na mandelinku bramborovou**

V pokusu byl hodnocen přípravek Movento s účinnou látkou spirotetmat ze skupiny derivátů kyseliny tetronové, které inhibují syntézu lipidů, a přípravek Gondola s účinnou látkou sulfoxaflor z chemické skupiny sulfoxaflor. Tyto přípravky byly zařazeny do pokusů až v roce 2021. Oba přípravky jsou v ČR relativně nově na trhu a je u nich potvrzena, a to i v našich pokusech, vysoká účinnost proti mšicím v bramborách (DOLEŽAL *et al.*, 2022). Z Obr. 7 je zřejmé, že v provedeném pokusu nebyla prokázána vedlejší účinnost na larvy mandelinky bramborové. Účinnost se pohybovala v rozmezí od 0 do cca 10 %. Z hlediska úbytku listové plochy došlo pouze k mírnému omezení (Obr. 8). Množitelé brambor musí



v případě potřeby ošetření proti mandelince využít jiný přípravek, který je na tohoto škůdce účinný.

Dalším přípravkem hodnoceným na doplňkovou účinnost k mandelince bramborové byl Mospilan MIZU 120 SL (účinná látka acetamiprid ze skupiny neonikotinoidů), u kterého v roce 2022 došlo k rozšíření registrace pro menšinová použití proti mšicím v sadbových bramborách. Tato účinná látka je registrována u brambor proti mandelince bramborové, a to v současné době v 5 přípravcích (např. testovaný Mospilan 20 SP), ale ve výrazně nižší dávce. Registrovaná dávka přípravku Mospilan MIZU 120 SL je 0,4 l/ha. Po přepočtu na obsah účinné látky (48 g ú. l./ha) je tato dávka čtyřnásobná ve srovnání s registrovanou dávkou 0,06 kg/ha (12 g ú. l./ha) stávajících přípravků na bázi acetamipridu registrovaných proti mandelince bramborové.

Přípravek MIZU 120 SL byl zařazen do pokusu v roce 2022 v lokalitě Žabčice. Z Obr. 9 je patrné, že jeho účinnost byla na hranici 90 %. V porovnání s registrovaným přípravkem Mospilan 20 SP na mandelinku bramborovou byl nárůst účinnosti v tomto roce při prvním hodnocení po aplikaci o více jak 25 % a při druhém termínu hodnocení dokonce o více jak 60 %, kdy účinnost přípravku Mospilan MIZU 120 SL dosáhla 91,49 %. Tomu odpovídalo i zjištěné procento úbytku listové plochy: Kontrola 14,67 %, Mospilan 20 SP 8,33 % a Mospilan MIZU 120 SL 4,67 % (Obr. 10). I přes tuto zjištěnou účinnost na mandelinku bramborovou je potřebná jistá obezřetnost v jeho používání vzhledem k rozšířeným rezistentním populacím mandelinky vůči této účinné látce.

## ZÁVĚR

Z výsledku pokusů provedených v letech 2019 až 2022 je zřejmé, že úbytek účinných látek, který pozorujeme v posledních letech, může být do budoucna velkým problémem především z hlediska nadužívání zbývajících účinných přípravků (diamidů a spinosinů) a následné selekce rezistentních populací u mandelinky bramborové. Antirezistentní strategie a její implementace do praxe se tak stává čím dál tím složitější. Registrace přípravků se stejnou účinnou látkou, resp. ze stejné chemické skupiny, jaké již v registru jsou, tento problém nevyřeší, a je tedy nutné účelně využívat látky stávající a současně hledat účinné látky nové.

## PODĚKOVÁNÍ

Zpracováno s podporou projektu NAZV QK1910270 a institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace reg. č. MZE-RO1622.

## LITERATURA

- ALYOKHIN, A. – UDALOV, M. – BENKOVSKAYA, G. (2013): The Colorado potato beetle. In: GIORDA-NENGO, P. – VINCENT, C. – ALYOKHIN, A. (eds.). *Insect Pests of Potato: Global Perspectives on Biology and Management*. Oxford: Academic Press: 11–30.
- ALYOKHIN, A. – BAKER, M. – MOTA-SANCHEZ, D. – DIVELY, G. – GRAFIUS, E. (2008): Colorado potato beetle resistance to insecticides. *American Journal of Potato Research*, 85: 395–413.
- ALYOKHIN, A. – MILLER, L. (2015): Propensity for flying and walking by the Colorado potato beetles treated with imidacloprid. *American Journal of Potato Research*, 92: 138–142. <https://doi.org/10.1007/s12230-014-9411-y>.
- CRANSHAW, W.S. – RADCLIFFE, E.B. (1980): Effect of defoliation on yield of potatoes. *J. Econom. Entomol.*, 73: 131–134.
- DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. – SEDLÁK, P. – BAŠTOVÁ, P. – SEDLÁKOVÁ, V. (2022): Výsledky pokusů s insekticidy proti mšicím v roce 2022. *Úroda*, 70(10): 48–53.
- DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. (2020): *Ochrana brambor proti mandelince bramborové*. 6. vydání. Havlíčkův Brod: Výzkumný ústav bramborářský a Poradenský svaz Bramborářský kroužek, 16 s. *Praktické informace č. 77*. ISBN 978-80-86940-87-8.
- DOLEŽAL, P. – HAUSVATER, E. (2022): Výsledky pokusů s insekticidy proti mandelince bramborové v roce 2021 a porovnání s dlouhodobými daty. *Agromanuál – Profesionální ochrana rostlin*, 17(5): 54–58.
- DRIPPS, J.E. – SMILOWITZ, Z. (1989): Growth analysis of potato plants damaged by Colorado potato beetle (*Coleoptera: Chrysomelidae*) at different plant growth stages. *Environ. Entomol.*, 18: 854–867.
- FALTA, V. – STARÁ, J. – HOLÝ, K. – KOCOUREK, F. – OUŘEDNÍČKOVÁ, J. (2010): Přípravek SpinTor v integrované ochraně ovocných výsadeb. *Rostlinolékař*, 21(2): 32–35.
- FERO, D.N. – LOGAN, J.A. – VOSS, R.H. – ELKINTON, J.S. (1985): Colorado potato beetle (*Coleoptera: Chrysomelidae*) temperature-dependent growth and feeding rates. *Environmental Entomology*, 14(3): 343–348.
- HANNING, G.T. – ZIEGLER, M. – MARCON, P.G. (2009): Feeding cessation effects of chlorantraniliprole, a new anthranilic diamide insecticide, in comparison with several insecticides in distinct chemical classes and mode-of-action groups. *Pest Manag. Sci.*, 65(9): 969–974. doi: [10.1002/ps.1781](https://doi.org/10.1002/ps.1781).
- HARE, J.D. (1980): Impact of defoliation by the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decimlineata* on potato yields. *J. Econ. Entomol.*, 73: 369–373.
- JÖRG, E. – FALKE, K. – RACCA, P. – WEGOREK, P. (2007): Insektizidresistenz beim Kartoffelkäfer: keine Entwarnung. *Kartoffelbau*, 58(5): 168–173.
- KOCOUREK, F. – SEIDENGLANZ, M. – KOLAŘÍK, P. – HAVEL, J. (2020): Monitoring rezistence mandelinky bramborové a dřepčíka olejkového k účinným látkám insekticidů v ČR v letech 2017 až 2019. *Rostlinolékař*, 31(1): 18–22.
- KOCOUREK, F. – STARÁ, J. (2018): Rostoucí rezistence mandelinky bramborové vůči insekticidům v ČR. *Agromanuál – Profesionální ochrana rostlin*, 13(5): 38–40.
- KOCOUREK, F. – STARÁ, J. (2021): Ochrana proti rezistentním populacím mandelinky bramborové přípravky na bázi diamidů. *Rostlinolékař*, 32(5): 11–14.

- KOCOUREK, F. – STARÁ, J. (2022): Rostoucí rezistence mandelinky bramborové vůči insekticidům v ČR. Agromanuál – Profesionální ochrana rostlin, 17(5): 60–61.
- KUHAR, T.P. – KAMMINGA, K. – PHILIPS, CH. – WALLINGFORD, A. – WIMER, A. (2013): Chemical control of potato pests. In: GIORDANENGO, P. – VINCENT, C. – ALYOKHIN, A (eds.). Insect Pests of Potato: Global Perspectives on Biology and Management. Oxford: Academic Press: 375–397.
- KÜHNE, S. (2020): So hält der Ökolandbau den Vielfress in Schach. Kartoffelbau, 71(5): 24–26.
- SAMUELSON, E. E. W. – CHEN-WISHART, Z.P. – GILL, R.J. – LEADBEATER, E. (2016): Effect of acute pesticide exposure on bee spatial working memory using an analogue of the radial-arm maze. Sci. Rep. 6, 38957; doi: [10.1038/srep38957](https://doi.org/10.1038/srep38957).
- SPORLEDER, M. – LACEY, L.A. (2013): Biopesticides. In: GIORDANENGO, P – VINCENT, C. – ALYOKHIN, A. (eds.). Insect Pests of Potato: Global Perspectives on Biology and Management. Oxford: Academic Press: 463–497.
- STARÁ, J. – HOLÝ, K. – KOCOUREK, F. (2011): Rozdíly v rezistenci mandelinky bramborové k neonikotinoidům. Úroda, 59(3): 75–78.
- STARÁ, J. – KOCOUREK, F. (2019): Rostoucí rezistence mandelinky bramborové vůči insekticidům v ČR. Agromanuál – Profesionální ochrana rostlin, 14(5): 64–66.
- ZEHNDER, G. – VENCILL, A. M. – SPEESE III, J. (1995): Action thresholds based on plant defoliation for management of Colorado potato beetle (*Coleoptera: Chrysomelidae*) in potato. J. Econom. Entomol., 88: 155–161.
- ZIČHOVÁ, T. – KOCOUREK, F. – SALAVA, J. – NAĎOVÁ, K. – STARÁ, J. (2010): Detection of organophosphate and pyrethroid resistance alleles in Czech *Leptinotarsa decemlineata* (*Coleoptera: Chrysomelidae*) populations by molecular methods. Pest Manag Sci., 66(8): 853-860; doi: [10.1002/ps.1952](https://doi.org/10.1002/ps.1952).

---

DOLEŽAL, P. - HAUSVATER, E. - SEDLÁKOVÁ, V. – BAŠTOVÁ, P. – SEDLÁK, P.  
**THE EFFICACY OF PROTECTION PRODUCTS AGAINST  
COLORADO POTATO BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* (SAY 1824))  
IN THE CZECH REPUBLIC IN THE YEARS 2019–2022**

Vědecké práce – Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, 2022, 28: 9–28

In the trials performed with the insecticides against Colorado potato beetle during 2019-2022 high efficacy of substances from the diamide and spinosin family and also good efficacy of NeemAzal was confirmed. These insecticides are suitable for treatment against Colorado potato beetle within the antiresistance strategy. Further, local occurrence of populations resistant to acetamiprid was detected in the field trials and it results in the recommendation to limit acetamiprid applications, especially in the regions, where lower efficacy was recorded. In the regions, where acetamiprid was less frequently used and no reduction in the efficacy was determined, it could be used within the antiresistance strategy. The results of exact field trials clearly confirmed the occurrence of Colorado potato beetle populations resistant to pyrethroids.

To seed potato producers the trials show that products effective against aphids, e.g. Gondola and Movento, are not effective against Colorado potato beetle. Simultaneously, in other trials it was confirmed that insecticides effective against Colorado potato beetle are not enough effective on aphids. It means that seed potato growers have to reckon with additional insecticide treatment on Colorado potato beetle. Only on localities, where acetamiprid was not applied and where populations resistant to these insects are not selected, Mospilan MIZU 120 SL could be used on both insects at the same time.

Colorado potato beetle; potatoes; insecticides; efficacy; resistance; aphids; seed protection

---

*Kontaktní adresa:*

Ing. Petr DOLEŽAL, Ph.D.

Výzkumný ústav bramborářský Havlíčkův Brod, s.r.o.

Dobrovského 2366

580 01 Havlíčkův Brod

Česká republika

tel: 569 466 240, mobil: 737 616 717

e-mail: dolezal@vubhb.cz