

provádějí meziroční srovnání, pokud se jim výsledek nehodí, provádějí porovnání na víceletý průměr. Bohužel toto porovnání činí za všechny plodiny a škodlivé organismy a za všechny používané látky dohromady. Tím se opět vytváří falešné interpretace. Především, posuzovat bezpečnější zemědělství prostřednictvím nárůstu nebo poklesu spotřeby pesticidů (ve skutečnosti nárůst hmotnosti spotřebovaných účinných látek) je nevhodné. Je jasné, že část veřejnosti chce jednoduché a srozumitelné závěry. Ale používat jako argument vývoj celkové spotřeby např. fungicidních účinných látek má podobnou vypovídací hodnotu, jako kdybychom dokládali růst zbrojení tím, že celková hmotnost vojenské techniky se za posledních 13 let zvýšila o 15 % a přitom nezmínili, že toto číslo vyjadřuje likvidaci 30 000 ručních zbraní, deset stíhaček a naopak nákup 20 lokomotiv, 50 nákladních vagónů a dvou tanků). Navíc, dávkování méně rizikových přípravků je často vyšší než u přípravků rizikovějších. Takže by se mohlo stát, že pokud by zemědělci přešli na ekologičtější prostředky, celková spotřeba pesticidů by vzrostla. O pochybnosti objemu spotřeby jako vhodného indikátoru rizika svědčí například to, že podle údajů OECD je nejvyšší spotřeba pesticidů na 1 ha zemědělské

plochy v Japonsku, kde je ale zároveň nejvyšší průměrná délka života. Stejně jako nedávne údaje Českého statistického úřadu o tom, že se v České republice prodloužila průměrná délka života i průměrná délka věku, po který jsou obyvatelé ČR zdraví. Naproti tomu jsme se dočetli v některých článcích v tisku o tom, že jsou obyvatelé ČR ohroženi, protože spotřeba fungicidů sice oproti předešlému roku klesla, ale v porovnání s pětiletým průměrem stoupla. Inu, tomu se říká interpretační magie ...

Pokud bychom chtěli objektivnější indikátor, mohli bychom například porovnávat spotřebu určitého typu přípravků (např. fungicidů) s celkovým objemem spotřeby v téže plodině v sousedních zemích. V zemích v našem okolí se pěstují podobné plodiny a k dispozici jsou podobné přípravky. Nárůst mohou výrazně ovlivnit změny ve výskytu škodlivých organismů, ale také ploch pěstovaných plodin. Evropská komise pracuje na definici objektivnějších indikátorů, které by odrážely skutečné snížení či zvýšení rizika spojeného s použitím pesticidů.

Je třeba více racionality

Naše současná civilizace je založena na chemické výrobě a bez chemie bychom si

těžko dovedli představit každodenní život. Počínaje stavebními materiály, dezinfekčními prostředky a kosmetikou, umělými a izolačními hmotami a pohonnými hmotami a zejména léčivý konče. Na rozdíl od pesticidů se prakticky nikdo nedožaduje odstranění „tvrdé chemie“ z lékáren a nemocnic nebo drogérií, ani z naší komunikační a počítačové techniky anebo automobilů. Naopak spotřeba chemických léčiv stále roste a veřejnost to příliš neznepekčuje. Stejně jako vysoká spotřeba alkoholu nebo uzenin.

Na oblast pesticidů je třeba se dívat racionálně. Pesticidy mají obdobnou roli jako léčiva. Pomáhají nám především zajistit dostatečný sortiment potravin dostupných pro všechny. Každý z nás se může přesvědčit o výrazných cenových rozdílech v potravinách vyrobených s jejich pomocí a bez nich.

Stejně jako léčiva je ale třeba používat pesticidy kvalifikovaně, v opodstatněných případech a v optimálních dávkách. Zbytečné použití přípravků je rizikové stejně, jako je tomu u zbytečně užívaných léčiv. Zároveň ale boj proti veškeré „chemii“ je neracionální a je nesprávné všechny pesticidy házet do jednoho koše jako zbytečné a nebezpečné výrobky ohrožující naše zdraví.

Rostlinolékařský portál – pomocník v zemědělské praxi (2)

Rezistence škodlivých organismů

Ing. Jakub Beránek, Ph.D. – Oddělení metod integrované ochrany rostlin, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Rezistence škodlivých organismů

Rezistence škodlivých organismů vůči přípravkům na ochranu rostlin je přirozeně se vyskytující dědičně podmíněná schopnost jedinců v populaci škodlivého organismu přežít ošetření porostu, což se v praxi, navzdory správně načasované a provedené aplikaci, projevuje jako neúčinnost použitého přípravku. Jsou-li populace škodlivých organismů vystavovány po několik generací působení stejné účinné látky, dochází v populacích ke zvyšování podílu vůči této látce odolných jedinců, kteří tuto vlastnost přenášejí na své potomstvo. To samozřejmě způsobuje ztráty na produkci a zvýšení nákladů na opakovanou ošetření. Na základě historických záznamů je možné s vysokou pravděpodobností tvrdit, že účinnost přípravku aplikovaného v polních podmínkách výrazně klesá po 20 letech intenzivního používání. Aby se sní-

žilo riziko vzniku či dosáhlo zpomalení vývoje rezistence škodlivých organismů vůči přípravkům na ochranu rostlin, je nutné respektovat antirezistentní strategie.

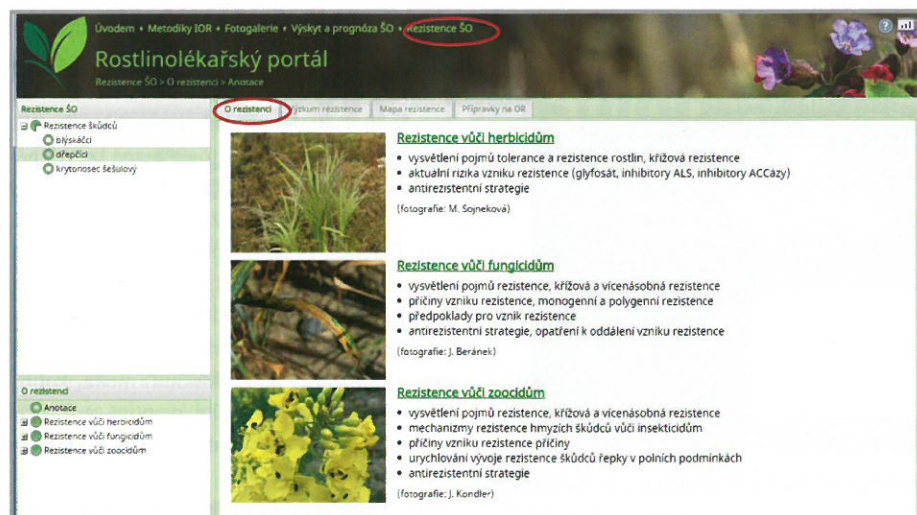
Antirezistentní strategie představují postupy či opatření, která vedou ke snížení rizika vzniku rezistence škodlivého organismu vůči používaným přípravkům na ochranu rostlin. Nejjednodušší strategií je neprovádět neopodstatněné aplikace, a tak nevytvářet zbytečně silný selekční tlak na populace škodlivých organismů. Avšak ať chceme, či nikoliv, tyto aplikace stále tvoří určitý podíl v ochraně rostlin; přestože mnohdy spíše nevědomky či na základě nekvalitního poradenství. Z dalších relativně snadných možností je střídání přípravků s různým mechanismem účinku při dodržování optimálního termínu aplikace, přičemž počet opakovaných ošetření porostu přípravky se stejnou účinnou látkou nebo ze stejné skupiny účinných látek by měl být co

nejnižší – maximálně dva. Bohužel zde může být limitujícím faktorem množství povolených přípravků, resp. účinných látek s vhodnou indikací použití.

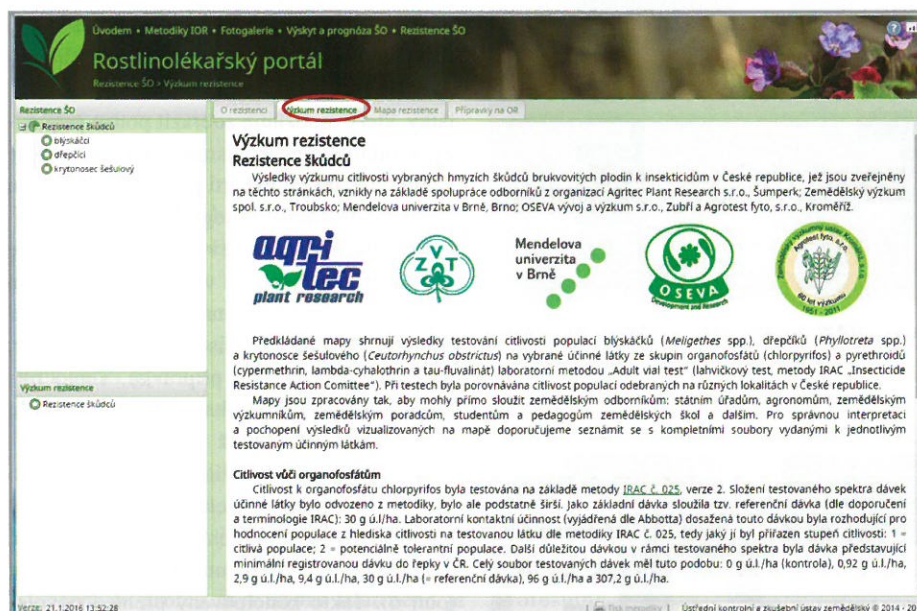
Z důvodu usnadnění posouzení aktuálních rizik rezistence, alespoň u některých škůdců vůči účinným látkám na území České republiky, byl v lednu letošního roku spuštěn v rámci Rostlinolékařského portálu ÚKZÚZ zcela nový modul zabývající se rezistencí škodlivých organismů.

Modul „Rezistence ŠO“

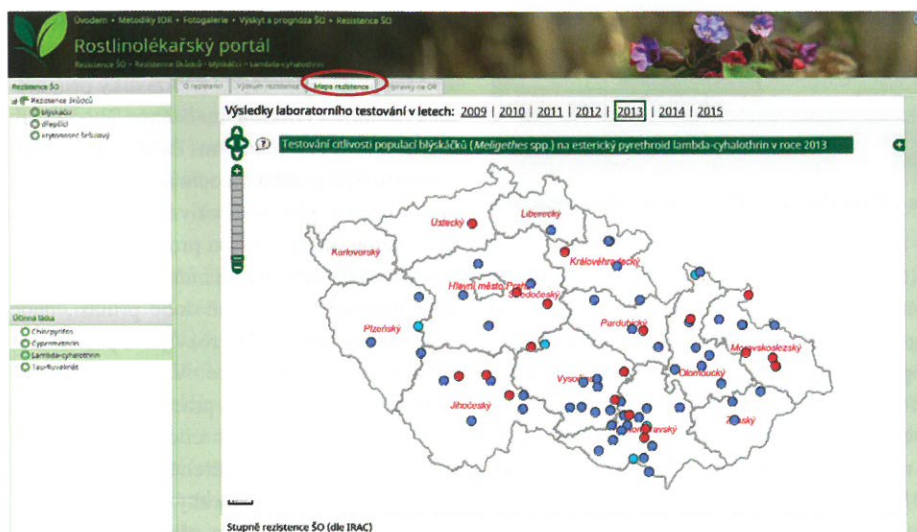
Modul „Rezistence ŠO“ je samostatná aplikace Rostlinolékařského portálu, jejímž cílem je přiblížit uživatelům přípravků na ochranu rostlin aktuální poznatky a současný stav rezistence vybraných hmyzích škůdců brukvovitých plodin vůči účinným látkám některých insekticidů na území České republiky. Je to výsledek několikaleté spolupráce



Obr. 1 – Obsah záložky „O rezistenci“ se základním rozdělením informací o rezistenci podle jednotlivých skupin škodlivých organismů



Obr. 2 – Obsah záložky „Výzkum rezistence“ s interaktivními odkazy na jednotlivá výzkumná pracoviště řešitelského týmu



Obr. 3 – Obsah záložky „Mapa rezistence“ s nabídkou výběru škůdce, účinné látky a ročníku

pracovníků státní správy s rozsáhlým řešitelským týmem mnoha výzkumných organizací – Agritec Plant Research s. r. o., Šumperk, Zemědělský výzkum spol. s. r. o., Troubsko, Mendelova univerzita v Brně, OSEVA vývoj a výzkum s. r. o., Zubří a Agrotest fyto, s. r. o., Kroměříž, který poskytl pro potřebu RL portálu veškerá potřebná data. Jedná se tedy o ucelené výsledky celorepublikového významu.

Uživatelé přípravků tak dostávají do rukou nástroj, jenž jim může umožnit posoudit míru rizika rezistence konkrétních populací vybraných škůdců k daným účinným látkám a pomoci při rozhodování v oblasti antirezistentních strategií.

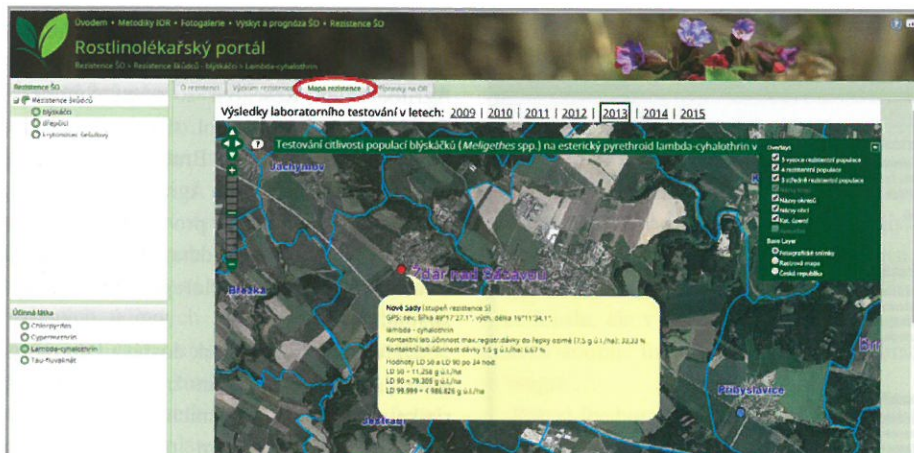
Členění modulu „Rezistence ŠO“

Modul je tvořen čtyřmi základními okruhy – záložkami. První záložka „O rezistenci“ poskytuje obecné informace o rezistenci škodlivých organismů vůči herbicidům, fungicidům a zocidům. Tyto hlavní kapitoly vysvětlují základní pojmy v problematice rezistence škodlivých organismů, popisují různé její mechanismy, přinášejí informace o aktuálních rizicích a příčinách vzniku rezistence, o předpokladech pro urychlení jejího vývoje a popisují základní principy antirezistentních strategií. Obsah jednotlivých kapitol je stručně nastíněn pod zeleným názvem kapitoly, který zároveň slouží jako interaktivní odkaz k vlastnímu textu (obr. 1).

Druhá záložka „Výzkum rezistence“ velmi stručně přibližuje podstatu celého prováděného výzkumu rezistence vybraných hmyzích škůdců brukvovitých plodin k insekticidům v České republice. Je zde popsán celý řešitelský tým, včetně interaktivních odkazů na jednotlivá výzkumná pracoviště a základní informace o testování citlivosti populací vybraných druhů škůdců k organofosfátům a pyretroidům. Pro snazší pochopení některých výstupů je zde vysvětlen pojem smrtná dávka – lethal dose (obr. 2).

Informace pro praxi

Prakticky využitelné informace přináší až záložka třetí „Mapa rezistence“, kde je možno již porovnávat zjištěnou míru rezistence některých škůdců vůči vybraným účinným látkám na daných lokalitách v ČR. V současné době RL portál nabízí pouze výsledky rezistence zjištěné u blýskáčků, dřepčků rodu *Phyllotreta* a krytonosce šešulového, a to v kombinaci vůči účinným látkám Chlorpyrifos, Cypermethrin, Lambda-cyhalothrin a Tau-fluvalinát. Zatímco k výběru škůdce slouží levá horní část obrazov-



Obr. 4 – Ukázka přiblížení mapy s popisem výsledků na lokalitě a nabídky jednotlivých zobrazovaných vrstev

Povolené přípravky na ochranu rostlin

Přípravek *	Účinná látka *	Člověk	Voda	Vod.o...	Půd.o...	Včely	N.člen	Ptáci...	N.rostl.	Ž.pros...
Alfametrin ME	Alfa-cypermethrin (K)	Uspořádat vzestupně								
Avant 15 EC	Indoxacarb (K)	Uspořádat sestupně								
Baricard	Thiaktoprid (K)	Výběr sloupců								
BESTSELLER 100 EC	Alfa-cypermethrin (K)	Filtr								
Biscaya 240 OD	Thiaktoprid (K)									
Buildock 25 EC	Beta-cyfluthrin (K)									
Calypso 480 SC	Thiaktoprid (K)									
Calypso AL	Thiaktoprid (K)									
Cypermethrin 25 EC	Cypermethrin (K)									
Daskor	Chlorpyrifos-methyl (K), Cyper...									
Decis AL	Deltamethrin (K)									
Decis Mega	Deltamethrin (K)									
Decis Protect	Deltamethrin (K)									
DeLaps 050 CS	Deltamethrin (K)									

Filtr:

- ☐ K - kontaktní účinek
- ☐ S - systémový účinek
- ☐ Indoxacarb [IRAC]
- ☐ Neonicotinoids [IRAC]
- ☐ Organophosphates [IRAC]
- ☐ Pyrethroids, Pyrethrins [IRAC]

Obr. 5 – Ukázka Semaforu přípravků v modulu „Rezistence ŠO“ – výběr přípravků podle jejich mechanismu účinku

Povolené přípravky na ochranu rostlin

Přípravek *	Účinná látka *	Člověk	Voda	Vod.o...	Půd.o...	Včely	N.člen	Ptáci...	N.rostl.	Ž.pros...
Alfametrin ME	Alfa-cypermethrin (K)	Uspořádat vzestupně								
Avant 15 EC	Indoxacarb (K)	Uspořádat sestupně								
Baricard	Thiaktoprid (K)	Výběr sloupců								
BESTSELLER 100 EC	Alfa-cypermethrin (K)	Filtr								
Biscaya 240 OD	Thiaktoprid (K)									
Buildock 25 EC	Beta-cyfluthrin (K)									
Calypso 480 SC	Thiaktoprid (K)									
Cypermethrin 25 EC	Cypermethrin (K)									
Daskor	Chlorpyrifos-methyl (K), Cyper...									
Decis Mega	Deltamethrin (K)									
Decis Protect	Deltamethrin (K)									
DeLaps 050 CS	Deltamethrin (K)									
DeLaps 050 CS	Deltamethrin (K)									
Dursban Delta	Chlorpyrifos (K)									
Ecal Ultra	Thiaktoprid (K)									
Fury 10 EW	Zeta-cypermethrin (K)									
Fyfanon 440 g/L EW	Malathion (K)									
Gazelle	Acetamiprid (S)									
INSODEX 480 EC	Chlorpyrifos (K)									
Kaliso Sorbie	Lambda-cyhalothrin (K)									

Filtr:

- ☐ hořčice
- ☐ hořčice bílá
- ☐ kedlubny
- ☐ ředkev
- ☐ ředkevka
- ☒ řepka olejka
- ☒ řepka olejka ozimá
- ☒ řepka olejka ozimá a jarní
- ☐ zelenina brukvovitá
- ☐ zelenina brukvovitá (semenné porosty)
- ☐ zelenina brukvovitá listová

Obr. 6 – Ukázka Semaforu přípravků v modulu „Rezistence ŠO“ – upřesnění indikace použití do plodiny

ky, k volbě účinné látky se použije její levá dolní část. Nad každou mapou je pak možno zvolit výsledky zjištěné v konkrétním roce. Prohlídka situace rezistence v jednotlivých letech umožňuje uživateli zhodnotit rychlost a rozsah změn citlivosti jednotlivých populací škůdců vůči konkrétní účinné látce v průběhu času a posoudit tak aktuální míru rizika rezistence.

Každá mapa má pod sebou umístěnou legendu, která barevně odlišuje jednotlivé

míry citlivosti, resp. rezistence populace daného škůdce vůči zvolené účinné látce. Pod legendou jsou umístěny odkazy na podrobný popis jednotlivých metod testování. Nejvíce informací nabízí mapy k rezistenci blýskáčků vůči účinné látce lambda-cyhalothrin, a to v nepřerušované řadě od roku 2009 do roku 2015 (obr. 3).

Mapy s rozmístěním lokalit, na nichž byly v jednotlivých letech populace škůdců testovány, nejsou statické, nýbrž se jedná o samo-

statnou aplikaci, se kterou se dá podrobněji pracovat. Na mapě lze např. určitou oblast přiblížit, a to stisknutím tlačítka SHIFT a orámováním vybrané oblasti pomocí levého tlačítka myši. Vybrané místo na mapě lze rovněž přiblížit pomocí „dvojkliku“ myši, přičemž každý „dvojklik“ přiblíží mapu o jednu úroveň. Tažením myši lze pak samozřejmě zvětšenou mapu posouvat. Najetím myši na danou lokalitu se zobrazí detailní zjištěné informace. Tlačítko „+“ v horní části napravo od mapy umožňuje, po rozkliknutí menu, zobrazovat nebo skrývat určité mapové vrstvy či výskyt populací s určitým stupněm rezistence (obr. 4).

Poslední záložka „Přípravky na OR“ nabízí přehled přípravků na ochranu rostlin, a to samozřejmě v podobě „Semaforu přípravků“, o jehož funkcích podrobně pojednával článek otištěný v předchozím čísle časopisu Rostlinolékař. Ze všech jeho funkcí je nejvýznamnější filtr dostupný v záhlaví účinné látky, který umožňuje zobrazit pouze přípravky s určitým mechanismem účinku, což je velmi důležité při výběru přípravku v souladu s antirezistentními strategiemi (obr. 5).

Vzhledem k tomu, že v modulu „Rezistence ŠO“ se pracuje pouze s vybraným škodlivým organismem bez vazby na plodinu, je v rámci Semaforu přípravků k dispozici speciální filtr, dostupný přes záhlaví přípravku. Tento filtr umožňuje upřesnit indikaci použití přípravku pro plodinu, bez čehož se řádná volba přípravku před jeho použitím neobejde. Tento filtr však nepracuje hierarchicky a je proto nutné zaškrtnout všechny indikace, které odpovídají zamýšlenému použití přípravku (obr. 6). Takto koncipovaný přehled povolených přípravků na ochranu rostlin může být, vedle map rezistence, dalším zajímavým nástrojem v případě zvažování antirezistentních strategií.

Modul Rezistence ŠO nabízí díky propojení výsledků výzkumu rezistence škodlivých organismů vůči účinným látkám přípravků a Registru přípravků na ochranu rostlin ojedinělý nástroj pro své uživatele. Vzhledem k významu, který s sebou problematika rezistence škodlivých organismů a antirezistentních strategií v současné době přináší, bude snaha tento modul dále rozvíjet a poskytovat další užitečné informace. V současné době probíhá spolupráce mezi pracovníky ÚKZÚZ, ČZU a VÚRV, jejímž cílem je zveřejnit výsledky výzkumu zaměřeného na rezistenci plevelů na území ČR. Nezbyvá tedy než doufat, že i tato spolupráce přinese uživatelům Rostlinolékařského portálu kýžené ovoce.