

EVŽENIE PROKINOVÁ

PESTICIDY

POUŽITÍ PŘÍNOSY RIZIKA



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

EVŽENIE PROKINOVÁ

POUŽITÍ
PŘÍNOSY
RIZIKA

PESTICIDY



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Úvod

Vážení čtenáři – odborníci i laici – cílem předkládaného textu je poskytnout, připomenout co nejstručněji základní informace o pesticidech jako látkách vnímaných většinou populací negativně, především v souvislosti s nežádoucí kontaminací potravin. V některých jednotlivých případech snad i oprávněně, ale většinou spíše emotivně, bez potřebných znalostí. Tato publikace se soustředí na pesticidy používané v zemědělství při pěstování rostlin, na kladné i záporné důsledky jejich aplikace ve vztahu k prostředí, k necílovým organismům, ke zdravotní nezávadnosti potravin.

V době internetu se rychle šíří i řada polopravd, někdy i vysloveně nesmyslů, zkreslení faktů díky jejich vytržení ze souvislosti a vždycky se najdou tací, kteří uvěří. Všichni bychom proto měli informace umět nejen najít, ale také posoudit jejich věrohodnost, objektivitu a hlavně – na základě získaných informací umět vyvodit rozumný závěr. Sdělení vytržená z kontextu se sice dobře „prodávají“, ale k seriózní informaci mají obvykle velmi daleko. Začít můžeme např. ověřením zdroje – určitě se v **drtivé většině pravdivých informací, prověřených faktů** dopátráme na oficiálních stránkách ministerstev, univerzit, výzkumných ústavů – nejen v ČR, na stránkách mezinárodních **odborných a vědeckých** (tj. **ne** zájmová sdružení, aktivistické spolky, hromadné sdělovací prostředky...) organizací jistěji než na web stránkách, blogu ... jednotlivce či spolku možná nadšeného, upřímného, který sleduje správný cíl, ale bez potřebného (míněno v daném oboru, tj. rostlinolékařství nebo alespoň pěstování rostlin) vzdělání – tedy opravdových znalostí, nikoli pouze vlastníka potvrzení, že absolvoval nějakou školu.

V následujícím textu předkládáme ověřené, doložené informace o skupině pesticidů, konkrétně o přípravcích na ochranu rostlin a jejich místě v našem životě. Určitě není cílem vnutit čtenáři nějaký názor, ale spíše poukázat na souvislosti, upozornit na některé seriózní zdroje informací. Všechny uváděné informace jsou volně dostupné, ale na mnoha místech – web stránkách, v knižních publikacích – především těch, které nejsou moc výdělečné, nemají žádnou reklamu a mnoho lidí o nich ani neví, nebo prostě nemá čas dohledávat jednotlivosti. Vlastní názor si musí udělat každý sám – ale, prosíme – na základě znalostí ověřených faktů, nikoli polopravd, fám a emocí.

Pokud si v publikaci najdete alespoň něco, co vás bude zajímat, netvořili jsme ji nadarmo.

Krásné dny se zdravými rostlinami,
jejich spokojenými konzumenty a zdravotně
nezávadnými potravinami přeje
autorka a MZe.

Obsah

1. Co je pesticid?	6
2. Přípravky na ochranu rostlin (POR)	8
2.1. Přípravky na ochranu rostlin podle účinku na cílový organismus	8
2.1.1. Herbicidy	8
2.1.2. Zoocidy	11
2.1.3. Fungicidy	14
2.1.4. Baktericidy, virocidy	16
2.2. Pomocné přípravky na ochranu rostlin	17
2.3. Biologické přípravky na ochranu rostlin (biopreparáty)	18
2.4. Ekologické zemědělství a přípravky na ochranu rostlin	20
3. Historie používání přípravků na ochranu rostlin	22
4. Kde se berou přípravky na ochranu rostlin?	24
5. Jak se přípravky na ochranu rostlin aplikují?	29
6. Bezpečné používání POR	31
6.1. Co dělají pěstitelé, státní správa, kontrolní orgány pro to, aby používání POR bylo bezpečné?	31
7. Kde najdu informace o přípravcích na ochranu rostlin a jejich používání?	36
8. Rezidua přípravků na ochranu rostlin	36
8.1. Rezidua přípravků na ochranu rostlin v prostředí	36
8.2. Rezidua přípravků na ochranu rostlin v potravinách a krmivech	37
9. Význam zdraví rostlin, význam používání POR	38
10. Závěr	40
11. Doporučené odkazy	42
12. Použité informační zdroje	43
13. Slovníček vybraných pojmů	46

1. Co je pesticid?

Hned v úvodu je nutno konstatovat, že v tom, co je „pesticid“, bohužel nemá jasno ani řada odborných pracovníků, především z oblasti ochrany přírody a ekologů, ale i potravinářů, natož pak laická veřejnost. Pro většinu z nich (bohužel i z řad učitelů základních, středních, ba i mnoha vysokých škol včetně univerzit – dovoluji si podotknout, že jde o osobní zkušenost) je pesticid „ten jed, který používají zemědělci“ a obecně je pesticid fuj. Dokonce i ve slovníku cizích slov, dostupném na: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/pesticid>, se dozvíme, že pesticid je: „chemický prostředek v zemědělství proti biologickým škůdcům, škodlivým organizmům“. Což je z odborného hlediska celé jeden velký nesmysl. Co je „biologický škůdce“? Může být škůdce – tedy živý organismus – jiný než biologický? (Bios = život, biologie je věda, která se zabývá zkoumáním života v celé jeho šíři, má obrovské množství oborů a specializovaných podoborů.) A škůdce není škodlivý organismus? Navíc pesticid nemusí být jen synteticky vyrobená chemická látka. Mnohem serióznější a správnou informaci poskytuje Wikipedie, kde se dočteme, že: „Pesticid je přípravek, který je určen k tlumení chorob rostlin a hubení plevelů a živočišných škůdců a k ochraně rostlin, skladových zásob, technických produktů, bytů, domů, výrobních závodů nebo i zvířat a člověka. Nejčastěji jsou pesticidy užívány v zemědělství“.

Odmítat syntetické pesticidy, resp. přípravky na ochranu rostlin, jako látky pro přírodní prostředí cizorodé a omezovat jejich používání je pro odbornou zemědělskou veřejnost od pěstitelů po výzkum a vědecké pracovníky úkol, který je postupně, v rámci možností a neohrožení kvantitativní a kvality sklizně daný a krůček po krůčku naplňovaný. Pro laickou veřejnost jde spíše o trend módní. Přitom stejní lidé ochotně, spokojeně používají pesticidy v jiných oblastech života, a to ve velkém.

Nařízení EP (Evropský parlament) a Rady (EU) č. 649/2012 zahrnuje pod pojem pesticidy:

a) přípravky na ochranu rostlin, tak jak jsou definovány nařízením č. 1107/2009*,

* Nařízení EP č. 1107/2009, článek 3, definice, odst. 5:

5) „pesticidy“ (se rozumí) chemické látky v některé z těchto dvou podkategorií:

- a) pesticidy používané jako přípravky na ochranu rostlin podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 ze dne 21. října 2009 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh
- b) jiné pesticidy, jako jsou:
 - i) biocidní přípravky podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 98/8/ES ze dne 16. února 1998 o uvádění biocidních přípravků na trh
 - ii) desinfekční prostředky, insekticidy a parazitocidy podle směrnic 2001/82/ES a 2001/83/ES

b) biocidní přípravky, definované podle směrnice 98/8/ES (o uvádění biocidních přípravků na trh) jako „účinné látky a přípravky obsahující jednu nebo více účinných látek ve formě, v níž jsou dodávány uživateli, určené k hubení, odpuzování, zneškodňování, zabránění účinku či jinému regulačnímu účinku na jakýkoliv škodlivý organismus chemickým a biologickým způsobem“. Jsou určeny k ochraně před škodlivými činiteli v komunální sféře. Nemohou být tedy využívány v zemědělství k ochraně rostlin nebo rostlinných produktů, i když některé z nich mají stejné účinné látky jako přípravky na ochranu rostlin.

c) desinfekční prostředky, insekticidy a parazitocidy podle směrnic 2001/82/ES (o kodexu Společenství týkajícím se veterinárních léčivých přípravků) a 2001/83/ES (o kodexu Společenství týkajícím se humánních léčivých přípravků).

Pod pojem pesticidy tak zahrnujeme i desinfekční prostředky, a to i desinfekční prostředky osobní hygieny, dále např. v ČR hojně užívanou tzv. bazénovou chemii, biocidy používané v nátěrových hmotách ve stavebnictví s cílem zamezit poškození omítek, trámů a dalších stavebních prvků škodlivými organismy, dále deratizační přípravky používané v komunální sféře, ale i veterinární a humánní přípravky určené k ochraně zvířat a lidí před vnějšími i vnitřními parazity – např. obojky a „kapky“ proti blechám, vším a klíštětům, ve velkém používané k ochraně našich domácích mazlíčků – kteří v mnoha případech sdílí i ihned po ošetření s páničkem jeho lože. Samozřejmě si můžeme vybrat – zavrhneme „chemii“ = např. právě ochranné prostředky proti parazitům našich zvířat a necháme volný průběh tomu, jak si s nimi zvíře poradí, se všemi důsledky, nebo se smíříme s „chemií“ a uchráníme svá zvířata před nepříjemnými zdravotními potížemi (a svoji peněženku před násobně vyššími platbami u veterináře při jejich léčbě – třeba právě pesticidními přípravky).



Ilustrační obrázek – desinfekční prostředky

Chemické, ale i biologické přípravky na ochranu rostlin spadají tak pod pojem pesticidy, ale pesticidy rozhodně nejsou jen přípravky na ochranu rostlin (dále POR).

A ještě pro zatvrzelé odmítače „chemie“ v zemědělství, resp. chemických přípravků pro ochranu polních plodin, ovoce a zeleniny – povšimněte si, že i biologické přípravky a přípravky na bázi rostlinných výtažků jsou pesticidy.

„Nechci žádnou chemii“ – opravdu? Co je chemie? Chemie je celkem srozumitelně definovaná věda, která se zabývá složením, chováním, přípravou, vzájemnými interakcemi (vztahy, vazbami) jak anorganických, tak organických látek. Tak odmítneme celý obor? A pokud byste opravdu chtěli žít bez kontaktu s chemickými látkami (ve smyslu synteticky vyrobených látek), museli byste se v plné míře vzdát 99,9 % oblečení, obuvi, nábytku, nástrojů, veškerých elektrospotřebičů včetně mobilních telefonů, počítačů..., automobilů a dalších dopravních prostředků, prostředků osobní hygieny, prostředků komunikace a spojů, ale i léčiv, zdravotních pomůcek včetně třeba kontaktních čoček, kloubních náhrad... Např. studie provedená v USA říká, že 90 % domácností používá pesticidy denně – hlavně insekticidy (repelenty, přípravky proti škůdcům v potravinách), desinfekční prostředky likvidující bakterie – hlavně toalety, koupelny, kuchyně – a jsou s nimi tak v denním kontaktu. Studii na toto téma u nás se nepodařilo dohledat, lze ale předpokládat, že v době, kdy klademe maximální důraz na čistotu domácností i osobní hygienu to bude obdobně i v ČR, možná podíl domácností denně používajících nějaký pesticid bude i vyšší.

V případě potravin – co jsou potraviny bez „chemie“? Např. kvasný proces (pečivo, pivo, víno) je také proces, který je jedním z objektů zkoumání vědy zvané chemie. Samostatnou kapitolu představují konzervanty (které z právního hlediska ve valné většině případů také spadají pod pojem pesticidy) používané v krmivech a potravinách. Určitě lze souhlasit s tím, že by neměly být nadužívány a v tomto směru je – jako všude jinde – co zlepšovat. To je úkol krmivářů a potravinářů, ale nakonec např. sůl je také chemická sloučenina (chlorid sodný – NaCl) – a alespoň u nás snad všichni vědí, jak to dopadne v království bez soli. Tak jak – skutečně nechcete žádnou „chemii“?

2. Přípravky na ochranu rostlin (POR)

Přípravky na ochranu rostlin představují velkou skupinu pesticidů, jsou definované v nařízení EP a Rady (ES) č. 1107/2009 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh. Jsou určeny k ochraně rostlin a rostlinných produktů před škodlivými činiteli a nemohou být používány v komunální sféře ani pro jiné účely. Mezi přípravky na ochranu rostlin patří i rostlinné výluhy a extrakty, výrobky z potravinářských surovin, repelenty, některé feromony a živé mikroorganismy.

Z hlediska účinné látky/složky můžeme POR rozdělit na chemické a biologické. Specifickou podskupinu představují tzv. botanické (rostlinné) pesticidy, které jsou fakticky jednou skupinou chemických POR – jejich základem je účinná látka, i když přirozeného původu. Kromě toho do POR řadíme ještě pomocné přípravky, které nepůsobí přímo na škodlivý organismus, ale podporují vitalitu rostliny, regulují růst, umožňují sjednocení dozrávání apod. Sem řadíme i bioagens – produkty, jejichž základem je nějaký makroorganismus – parazit, parazitoid, predátor.

POR se dělí podle několika kritérií:

1. Podle toho, proti kterému škodlivému organismu působí (podle cílového organismu)
2. Podle principu účinku
3. Podle toxicity pro necílové organismy: člověka, zvěř
vodní organismy
včely, resp. hmyz
půdní organismy

2.1. Přípravky na ochranu rostlin podle účinku na cílový organismus

- herbicidy	- fungicidy
- zoocidy	- baktericidy, virocidy
insekticidy	- pomocné POR
aphicidy	regulátory růstu
akaricidy	desikanty
nematocidy	smáčedla
moluskocidy	
rodenticidy	

2.1.1. Herbicidy

Tyto přípravky jsou používány k hubení plevelných rostlin, včetně invazních druhů. Odtud také jejich název – herba = latinsky rostlina, cidó = řecky ničím.

Za plevelné považujeme takové rostliny, které se vyskytují na místech, kde jsou nežádoucí. Např. tráva chundelka metlice v pšenici, ale třeba i pampelišky v okrasném trávníku. V případě polních plodin, zeleniny, ovoce, ale i profesionálně pěstovaných okrasných rostlin představují plevele

velký problém, protože konkurují pěstované rostlině při dostupnosti živin, omezují její přístup k vodě, k prostoru, ke světlu. V lesních porostech označujeme plevelné rostliny jako buřeň, která může bez regulace zcela vytlačit novou výsadbu, ale i mladé semenáčky z tzv. samoobnovy lesa.

Invasivní druhy jsou pak takové, které se do dané lokality dostaly nově, díky činnosti člověka (pohyb zboží, pohyb osob po celé planetě) a dokázaly se v novém prostředí zabydlet, začaly se v něm nekontrolovaně šířit. To pak vede k potlačení až vymírání v místě původních druhů a následně pak ke změnám ve společenství organismů na původních druzích závislých.

Herbicidy se využívají i k hubení expanzivních druhů, tj. těch, které jsou sice v místě původní, ale díky změně podmínek (lidská činnost – hlavně stavební, změny podnebí) se rychle rozmnožují a potlačují další, dříve zastoupené druhy.

Herbicidy patří k nejčastěji používaným POR na celém světě, zauímají první místo mezi POR. Používají se nejen v zemědělství, ale i při údržbě železničních tratí, někdy i příkopů kolem silnic, při údržbě městské zeleně, v lesnictví. Dokonce mají významný podíl i na prodeji hobby balení přípravků, přitom na malých plochách – zahrádkách je mechanická likvidace plevelů nejméně náročná. Herbicidy se využívají i pro bodovou aplikaci, např. při údržbě luk – hlavně pro odstranění invazivních druhů.

Herbicidy dělíme na:

selektivní – účinkují na určité druhy rostlin – nejčastěji buď na jednoděložné plevele (obvykle trávovité), nebo na dvouděložné rostliny

neselektivní – tzv. totální, které likvidují všechny rostliny.

Oba typy mohou působit **kontaktně** – poškozují, způsobují odumírání pouze té části rostliny, se kterou se dostanou do kontaktu, nebo **systémově** – jsou v pletivech rostliny rozváděny, oslabují, hubí celou zasaženou rostlinu.

V polních plodinách se herbicidy aplikují buď před zasetím dané plodiny (předset'ové), nebo po jejím zasetí, ale před vzejitím – tzv. preemergentní, nebo až po vzejití pěstované plodiny – tzv. postemergentní. Ve všech ostatních případech užití, tj. mimo zemědělství a zakládání trávníků, jde o aplikaci na vzešlé plevelné rostliny.

Výhody používání herbicidů

Poměrně rychlá účinnost

Spolehlivost

Zaručená ekonomická návratnost

Ve srovnání s mechanickým odplevelováním jsou syntetické herbicidy výrazně levnější – v případě mechanického odplevelování je nesrovnatelně vyšší nárok na pracovní sílu, ale mimo to je také nižší účinnost, protože jsou zlikvidovány pouze některé vzešlé rostliny, navíc mechanicky nelze zlikvidovat plevele v řádku pěstované plodiny. V případě mechanického odplevelování je nutné jezdit do porostu častěji, a to zase vede k dalšímu utužování půdy, k větší spotřebě pohonných hmot. Mechanické odplevelování se na mírně větších plochách zatím uplatňuje pouze v systémech

ekologického hospodaření. Při údržbě městské zeleně je možné použít také horkou páru, to je sice žádoucí, ale nákladnější než použití herbicidu, stejně tak jako manuální likvidace. Na velkých plochách jsou tyto metody nepřijatelné – a) nerentabilní, b) pomalé, c) nelze vyloučit poškození pěstované plodiny.



Na malých plochách je ideální ruční (mechanická) likvidace plevelů



Vlčí mák je sice krásný, ale v porostu pšenice velmi nevíтанý

Nevýhody používání herbicidů

Stejně jako ostatní pesticidy včetně POR jsou herbicidy cizorodou látkou v přirozeném prostředí*. Mezi POR, které mohou znečistit vody jak povrchové, tak podzemní, jsou jednoznačně dominantní skupinou, účinné látky ostatních POR jsou detekovány podstatně méně. Herbicidní látky mohou kontaminovat půdu, ve které (negativně, ale i pozitivně) ovlivňují společenstva půdních organismů, především mikroorganismů. Dodnes jsou ve vodách nacházena i rezidua herbicidů, jejichž používání je už řadu let u nás i v celé EU zakázáno a nejsou na trhu dostupné. To je dáno dlouhou dobou jejich rozkladu.

* Přirozené prostředí je pojem často používaný, ještě častěji zneužívaný, ale mnoho propagátorů „přirozeného prostředí“ ani nedokáže vysvětlit, co to vlastně je.

Prostředí:

- bez zásahu člověka (dnes už ojedinělé lokality na Zemi)
- kulturní zemědělská krajina a lesy, kde nejsou využívány chemické POR ani drastické zásahy – např. vykácení velké plochy lesa, narovnání toků, ... (částečně, dnes v EU už jen minimální plochy)
- neovlivněné lidskou činností (v současné době na planetě Země takové prostředí již neexistuje)

Nejčastěji za přirozené prostředí považujeme takové, ve kterém se nevyskytují syntetické látky vyrobené člověkem. Problém je v tom, že takové prostředí se dnes na naší planetě již nevyskytuje a pokud se bude lidská populace nadále rozvíjet a růst dosavadním tempem, tak ani existovat nemůže. Nezbyvá tedy než hledat přijatelný kompromis a k tomu v zemědělství patří snaha o snížení množství používaných syntetických POR. Jen by si každý měl uvědomit, že zemědělství samo to určitě nevyřeší, je řada i nosných oborů, jejichž produkty poškozují naše životní prostředí mnohem více než zemědělství a POR – např. průmyslové zplodiny, masivní užívání antibiotik v humánní medicíně, kdy se pak jejich rezidua objevují ve vodách se všemi nežádoucími dopady na vodní organismy, stavebnictví apod.

Glyphosat

Účinná látka glyphosat (glyfosát) patří k průlomovým a celosvětově nejvíce používaným neselektivním, totální herbicidům. A také k nejvíce diskutovaným. V Evropě představoval prodej přípravků s touto účinnou látkou ještě nedávno přes 30 % prodeje všech herbicidů a ve světě to je podobné, spíše je prodej glyfosátu ještě vyšší, protože podle dostupných údajů je jeho největší spotřeba v porostech sóji s tím, že hlavní světoví producenti se orientují na odrůdy, které jsou vůči této herbicidní látce díky šlechtění tolerantní a pěstitelé pak používají násobné dávky glyfosátu k zajištění bezplevelného porostu. Bylo spočítáno, že odrůdy tolerantní (snášenlivé) ke glyfosátu vypěstované hlavními producenty – USA, Brazílie a Argentina – kumulují odhadem 2 500–10 000 t glyfosátu ročně. Ten se pak dostává do potravního řetězce na celém světě. (Pozn. autorky: Tak mne v této souvislosti napadá – pokud je glyfosát takový jed a jeho rezidua takové zlo, je náhrada mléčných a masných výrobků domácí produkce sójovými produkty z převážně GMO sóji opravdu takovou výhrou? Především v EU, kde je sója minoritní plodinou a drtivá většina sójových výrobků je z dovezené suroviny?)

Účinná látka glyfosát patří k méně toxickým, ale problémem je právě její nadměrné používání, a to nejen v zemědělství. Používá se např. i pro vyčištění plochy od plevelů před založením okrasného trávníku (včetně soukromých zahrad) nebo při údržbě železničních tratí. Ověřené údaje o množství glyfosátu spotřebovaném v EU jsou z roku 2017, kdy bylo celkem prodáno 49 427 t, největšími spotřebiteli byly Francie (19 %), Polsko (13 %), Německo (9 %), Itálie a Španělsko (po 7 %). Více než polovinu prodeje všech herbicidů představoval glyfosát v Estonsku, Finsku, Řecku, Itálii, Norsku a Portugalsku. ČR se zařadilo do skupiny 17 států, kde spotřeba glyfosátu představovala 20–50 % celkové spotřeby herbicidů. Do r. 2020 se situace v podstatě nezměnila.

Původní tvrzení výrobce, že se látka rychle rozkládá, nekumuluje a není možné její rezidua nalézt ve sklizených rostlinných produktech, se díky řadě studií ukázalo jako nepravdivé. Bylo také potvrzeno, že nadměrné používání glyfosátu působí negativně i na pěstovanou rostlinu, snižuje její vitalitu a celkovou odolnost. O vlivu glyfosátu na jiné organismy včetně člověka existuje obrovské množství studií, ve kterých se dozvídáme zcela protichůdné informace – nikoli proto, že by výzkumníci, vědci byli předpojatí, podplacení ..., ale proto, že studie probíhají v různých půdně-klimatických podmínkách, v různých systémech hospodaření, v různých ročních obdobích, jsou používány různé metodiky hodnocení, přístroje s různou mírou citlivosti. To vede k tomu, že pokud jste zapříisáhlým odpůrcem nebo naopak obhájcem glyfosátu, vždycky najdete dostatek vědeckých argumentů pro svůj postoj. A vítězí ten agresivnější, ten, kdo je víc slyšet. A takhle to funguje nejen u glyfosátu.

Vzhledem k tomu, že herbicidy s účinnou látkou glyfosát jsou v mnoha směrech nenahraditelné, resp. nahraditelné nebezpečnějšími látkami, není asi úplný zákaz používání této látky na místě, rozhodně by ale mělo být výrazně omezeno její používání, což je cesta, kterou zvolilo i české MZe. Od ledna 2019 platí v Česku zákaz používání přípravků s obsahem glyfosátu před sklizní u plodin s potenciálním potravinářským využitím.

2.1.2. Zoocidy

Tyto přípravky jsou jak v zemědělství, tak v dalších oblastech používány proti živočišným škůdcům. Nejvíce živočišných škůdců řadíme ke hmyzu, ale škody mohou způsobit i zástupci dalších řádů. Škůdci poškozují rostliny buď žírem, nebo vysávají rostlinné šťávy. Napadají jak nadzemní část rostlin, tak kořeny. Přitom „škůdcem“ (jedním ze škodlivých organismů) se daný organismus stává v případě, že se přemnoží a likviduje daný rostlinný druh ve velkém měřítku,

dochází k významným ztrátám výnosu. Podle konkrétní skupiny škůdců, které hubí, dělíme zoocidy na:

- **insekticidy** proti hmyzu (*Insecta*), z nich se někdy vydělují samostatně aphicidy – přípravky proti mšicím (*Aphidoidea* – mšice)



Hmyzí škůdci mohou porost zcela zničit



Mšice mohou rostlinu silně poškodit, pletivo nakonec zasychá (zde mšice maková)



Dospělci i larvy mandelinky bramborové zlikvidují celou rostlinu

- **akaricidy** proti roztočům (*Acari*), dále působí proti roztočikům, svluškám (všechny tři skupiny organismů řadíme do třídy *Arachnida* – pavoukovci)
- **nematocidy** proti háďátkům, hlísticím (*Nematoda*)
- **moluskocidy** proti slimákovitým (*Mollusca*)
- **rodenticidy** proti hlodavcům (*Rodentia*)



Ilustrační obrázek – moluskocid

Podle způsobu, jakým „fungují“, tj. **podle principu účinku**, dělíme zoocidy na:

dotykové (kontaktní) – musí přijít do přímého kontaktu s daným organismem

požerové – musí být přijaty, pozřeny a dostat se do trávicího traktu

- buď přímo (např. rodenticidy)
- nebo jsou zkonsumovány jako aktuální součást rostliny
 - hloubkové, kdy aplikovaná látka proniká do pletiv rostliny v místě kontaktu, ale v pletivech se dál nešíří
 - systémové – po aplikaci je daná látka dále rozváděna v pletivech rostliny, takže se stává jedovatou pro daný organismus celá rostlina (obvykle mimo kořenů)

fumigační – účinná látka je těkavá, musí být škůdcem vdechnuta

Mezi škůdce samozřejmě patří i ptáci a savci – včetně člověka, ale proti nim se u nás – s výjimkou kalamitního přemnožení hlodavců – nepoužívají látky, které je hubí. Využívají se pouze látky odpuzující (repelenty).

Výhody používání zoocidů

chemických zoocidů a botanických insekticidů:

rychlost účinku

spolehlivost

jistá ekonomická návratnost (zatím neplatí u botanických insekticidů)

možnost aplikace pouze na základě potřeby, při prvním výskytu škůdce, při současných technologiích jen v místě potřeby, ne nutně plošně

biologických přípravků a bioagens:

šetrnější k životnímu prostředí, častěji selektivní

Nevýhody používání zoocidů

chemických zoocidů:

malá selektivita, zátěž pro necílové organismy, pro životní prostředí obecně (např. akaricidy – v důsledku jejich aplikace nehnou jen škůdci, ale třeba i užitečné druhy pavoučků) mohou zanechávat rezidua ve sklizených produktech, vodě

botanických insekticidů:

většinou malá selektivita

často krátkodobý účinek a nutnost opakovaných aplikací (= větší náklady na aplikaci – pracovní síla, pohonné hmoty, spotřeba vody/ha, utužení půdy)

biologických POR, bioagens:

nutnost preventivní plošné aplikace

nejistota ekonomické návratnosti

podstatně vyšší nároky na znalosti pracovníků

účinnost značně závisí na průběhu počasí

obvykle úzké aplikační okno

Warfarin

Jedná se o látku bez chuti a zápachu, která se užívá hlavně v komunální sféře jako rodenticid. Neúčinkuje rychle – trvá nejméně týden, než dojde k významnému snížení populace hlodavců. Warfarin je také látka jedovatá pro člověka, má teratogenní účinky. Tyto účinky souvisejí s nadměrnou dávkou látky. Současně ale značná část populace u nás užívá lék Warfarin – užívá se k léčbě a prevenci žilních onemocnění – trombóz (působí proti vysoké srážlivosti krve). Jde tak o látku, kterou musíme jednoznačně zavrhnout, nebo je – stejně jako většina jiných látek – léčivá v malém a jedovatá ve větším množství? Osobně dávám přednost variantě rozhodně nezavrhnout, ale používat opatrně, s dodržением dávky a bezpečnostních opatření stanovených odborníky (v humánní medicíně lékařem).

Neonikotinoidy

Samotný silně toxický nikotin je jako insekticid znám už řadu generací. První doložené zmínky o využití vodného výluhu proti savým škůdcům jsou z let 1560 a 1690. Tehdy se nevědělo, která látka způsobuje smrt hmyzu po postřiku. V roce 1828 byla tato látka izolována a pojmenována po prvním dovozci tabáku do Evropy (Jean Nicot) – nikotin. Nikotin patří do skupiny alkaloidů, které jsou vysoce toxické nejen pro hmyz, ale i pro člověka. Tento alkaloid je v okolním prostředí neobyčejně stabilní, a vykazuje proto relativně dlouhodobý reziduální účinek po postřiku (citace z knihy autora Pavely, 2006). Pro profesionální užití je nikotin jako insekticid kvůli své vysoké jedovatosti již řadu let zakázaný, nicméně je stále doporučován zahrádkářům včetně návodu, jak výluh z tabáku získat.

Od molekuly přirozené látky nikotinu jsou odvozeny neonikotinoidy – skupina syntetických insekticidů (jde o účinné látky acetamiprid, klothianidin, imidakloprid, thiakloprid, thiamethoxam). Většina z nich je daleko méně jedovatá pro savce než pro hmyz, ale značně jedovaté jsou některé rozkladné produkty. Jako insekticidy pro profesionální užití se neonikotinoidy používaly cca od 60. let minulého století a v současnosti jsou světově nejrozšířenější skupinou insekticidů. V posledních letech byly neonikotinoidy zařazeny mezi potenciálně vysoce rizikové látky pro včely. Je prokázáno, že na ně působí neurotoxicky. V rámci EU probíhá řízení o zákazu používání neonikotinodů jako insekticidů v zemědělství již několik let, některé látky byly již před několika lety zakázány (k datu odevzdání publikace – 2020), u dalších dojde k zákazu používání v dohledné době.

(Pozn. autorky – tak kdo se chová k přírodě šetrněji – zahrádkář, který každý týden hubí hmyz vysoce toxickým, neselektivním výluhem z tabáku – nikotinem, nebo profesionální pěstitel – zemědělec, který nesmí použít ani méně toxické odvozeniny?)

2.1.3. Fungicidy

Fungicidy (fungus = houba) jsou přípravky určené k omezení, likvidaci původců chorob náležejících do říše *Fungi*. Jedná se o nesmírně rozmanitou a obrovskou skupinu organismů, ale na rozdíl od existence říše hmyzu mimo odbornou veřejnost téměř neznámou. Většina z nás si pod pojmem houby představí tzv. kloboukaté houby, případně choroše, které zná z lesa. I mezi těmito tzv. makromycety najdeme významné původce odumírání stromů – mezi nejznámější patří václavky (*Armillaria* spp.), které mohou být příčinou odumření stromu, ale i celých ploch mladých stromů. U polních plodin, ovoce, zeleniny, okrasných rostlin, trav jsou ale hlavními původci houbových chorob mikromycety. Ty pouhým okem buď nevidíme vůbec, nebo vidíme jen „plíseň“.

Významově samostatnou skupinu představují mikroskopické houby, které produkují toxické látky – mykotoxiny, které kontaminují rostlinná pletiva a z hlediska míry toxicity patří mezi nejvýznamnější kontaminanty potravin.



Houbové choroby často způsobují zasychání a hniloby rostlin



V porostu ošetřovaném v souladu se zásadami bezpečného používání POR se daří i opylovačům



Proti prašné snětivosti ječmene nemáme jinou ochranu než fungicidní ošetření osiva



Klíčící zrna pšenice z porostu ošetřovaného fungicidy proti klasovým fuzariózám (vlevo) a z neošetřovaného porostu (vpravo)



Kadeřavost bruskvoní umíme léčit, ale ne bez fungicidů



Puchrovitost švestek způsobují houby stejného rodu jako kadeřavost bruskvoní

Podle principu účinku dělíme fungicidy na:

kontaktní – zůstávají na povrchu rostliny, musí přijít do přímého kontaktu s patogenem

lokálně systémové (hloubkové) – pronikají do pletiva rostliny v místě, kam byly aplikovány, ale nejsou v pletivech dále rozváděny

systémové – pronikají do rostliny a v jejích pletivech jsou dále rozváděny – směrem nahoru, nepronikají do kořenů.

Na rozdíl od zoocidů aplikujeme fungicidy velmi často preventivně, na základě znalostí podmínek prostředí, vlastností patogenu a vlastností pěstované rostliny. Ty nám udají dobu, kdy je maximální riziko rozšíření původce choroby a kdy je třeba zasáhnout.

Výhody používání fungicidů

syntetických:

rychlá, spolehlivá účinnost

dlouhodobý účinek (při správném načasování obvykle u hlavních plodin stačí 1, max. 2 aplikace za vegetaci)

cenová dostupnost, poměrně vysoká návratnost

botanických:

šetrnost k životnímu prostředí, rychle se rozkládají

biologických:

šetrné ke všem složkám životního prostředí
zatím není znám případ, kdy by organismus, který je základem biopřípravku, v prostředí dlouhodobě přežíval v množství, které by ohrozilo původní druhy

Nevýhody používání fungicidů

syntetických:

zátěž pro životní prostředí, některé fungicidy jsou toxické pro necílové organismy
mohou zanechávat rezidua ve sklizených produktech

botanických:

rychle se rozkládají, krátká doba účinnosti, nutná často opakovaná aplikace (větší spotřeba vody, pohonných hmot, častější vjezd na pozemek = utužení půdy)
cena, dostupnost

biologických:

nižší účinnost, prakticky žádná kurativní účinnost
značná závislost na průběhu počasí
cena, dostupnost

Azoly

Jde o skupinu antimykotických látek, které mají výborný účinek, dominantně fungistatický (zastavují růst, nezabíjí).

Patří k zatím nejvíce používaným fungicidům s kurativním (léčebným) účinkem. Vzhledem k tomu, že mohou být silně toxické pro člověka (resp. savce) a vodní organismy, jsou postupně zakazovány a pravděpodobně do roku 2022 z evropského trhu přípravky na ochranu rostlin na bázi azolů zmizí. Profesionální pěstitelé mohou jen doufat, že se objeví k necílovým organismům šetrnější látky s obdobným účinkem. Aktuálně (začátek roku 2021) za azoly není v ochraně rostlin proti houbovým chorobám adekvátní náhrada. Jiné látky ze stejné chemické skupiny jsou ale používány – a neuvažuje se o jejich zákazu – jako antimykotika v humánní medicíně.

2.1.4. Baktericidy, virocidy

Choroby rostlin mohou samozřejmě vyvolávat i bakterie a viry. V posledních letech – především v souvislosti se změnami klimatu – se stále častěji objevují virová onemocnění rostlin. Virocidní přípravky pro ochranu rostlin nejsou k dispozici, ochrana proti virózám je pouze nepřímá, cílená na maximální snížení populací přenašečů a na posílení obranyschopnosti rostlin. V případě rostlinných virů jsou nejčastějšími přenašeči mšice a některé další druhy savého hmyzu. Proti bakteriálním chorobám sice existují antibiotika, určená výhradně pro ochranu rostlin, v rámci EU ale platí striktní zákaz použití jakýchkoli antibiotik, tedy účinnou ochranu proti bakteriózám u nás používat nesmíme. Přípravky z uvedené skupiny tedy u nás v žádném případě nemohou nechávat rezidua ve sklizených potravinářských surovinách.

2.2. Pomocné přípravky na ochranu rostlin

Pomocné přípravky na ochranu rostlin jsou definovány v Zákoně o rostlinolékařské péči. Jde o skupinou výrobků, která v posledních dvaceti letech několikrát změnila svou definici. Problém je, že tato skupina není jasně vymezena právními předpisy Evropské unie. Nejen v ČR do pomocných přípravků na ochranu rostlin řadíme:

- přípravky pro úpravu anebo zlepšení vlastností aplikační kapaliny a při použití přípravků – jde o smáčedla, která zlepšují ulpívání postřikové kapaliny na rostlině, a látky upravující pH přípravku, barviva apod.
- přípravky pro ochranu ran po řezu stromů a keřů a při štěpování – stromové balzámy, štěpařský vosk
- feromony určené pro monitoring škodlivých organismů – v tomto případě musí jít o přípravek, který je určen výhradně pro sledování výskytu škůdců. Pokud by šlo třeba o feromonový lapák, který je určen i k likvidaci škůdců, už to není pomocný přípravek, ale přípravek na ochranu rostlin.
- přípravky pro zvýšení odolnosti rostlin proti škodlivým organismům mimo přípravek
- repelenty – látky odpuzující škůdce; mimo zemědělství se používají např. i v domácnostech k odpuzování hmyzu
- regulátory růstu – u polních plodin se používají především k ochraně proti poléhání porostu, velké uplatnění mají v produkci okrasných květin, kde slouží k tvarování habitu (vzhledu) rostliny
- desikanty – obecně jde o látky, které vysušejí. Hojně se používají desikanty pro uchování velkého množství výrobků. Asi nejčastěji se se sáčky desikantů setkáváme v krabicích s obuví (zde jde většinou o silikagel). V ochraně rostlin se využívají jiné látky, způsobují vysušení rostliny. Používají se k desikaci bramborové natě před sklizní hlíz (jde o opatření, které nejen usnadňuje sklizeň, ale je to i prevence proti napadení hlíz plísní bramboru), k likvidaci výmladků ovocných dřevin, k dosažení jednotné vlhkosti semenných porostů jetele a slunečnice před sklizní. V současné době je povolen pouze jeden desikant (Kabuki).
- přípravky na ochranu rostlin, které obsahují makroorganismy – živé parazity, parazitoidy nebo predátory mimo obratlovce, ve formě výrobku poskytovaného uživateli k použití proti škodlivým organismům na rostlinách nebo rostlinných produktech. Tyto přípravky jsou označovány jako bioagens.



Feromonový lapák je dobrým pomocníkem sadařů

Bioagens

V tomto případě nejde o přípravky v pravém slova smyslu, jsou to produkty/výrobky, které obsahují nějaké vývojové stadium parazitoida, parazita, predátora daného škůdce. Prvním takovým cíleným, výzkumem podloženým použitím predátora pro ochranu rostlin byla introdukce sluněčka australského (*Rodolia cardinalis*) do kalifornských sadů citrusů proti

červci perlovci zhoubnému (*Icerya purchasi*) v roce 1880. To je konkrétní příklad toho, že biologická ochrana rostlin na větších plochách není novinka tohoto století. U nás patří mezi nejznámější (a dost využívané) použití parazitické vosičky *Encarsia formosa* proti molicím ve sklenících. Řada zemědělců – pěstitelů kukuřice – používá proti významnému škůdci zavíječi kukuřičnému biologickou ochranu – vysazení parazitoida *Trichogramma evanescens* – dnes už je k dispozici přípravek pro leteckou aplikaci. Když vidíme nad polem „postřikovací“ letadlo, nejde o aplikaci syntetického pesticidu. Naopak – vždy jde buď o zmíněnou aplikaci bioagens – pokud jde o kukuřici, nebo aplikaci kapalných hnojiv. **Letecká aplikace jakýchkoli POR je v EU zakázána.** A jen na okraj – bioagens *Trichogramma evanescens* je k dispozici i pro domácnosti, např. proti šatním molům.

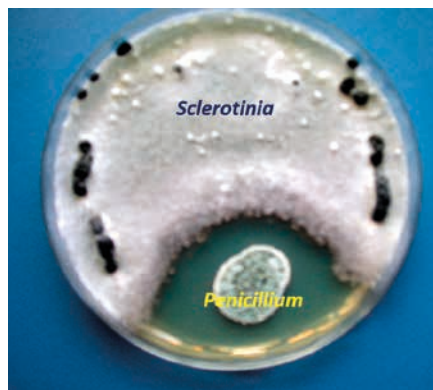
2.3. Biologické přípravky na ochranu rostlin (biopreparáty)

Celosvětově jsou pod **pojmem biopřípravky** obecně řazeny všechny přípravky, jejichž účinná složka je přírodního původu, nejde o synteticky vyrobenou látku. Mohou to být

- 1) produkty metabolismu např. bakterií, případně hub (většinou jde o antibiotika)
- 2) produkty metabolismu rostlin – ty jsou označovány jako botanické pesticidy
- 3) přípravky, které obsahují živý mikroorganismus (přirozený, nebo geneticky upravený tak, aby se posílily jeho požadované vlastnosti). V ČR jsou tyto přípravky řazeny obvykle do pomocných – viz výše – bioagens.

Antibiotika přirozeného původu

Mezi nejznámější určitě patří penicilin, produkovaný houbou *Penicillium rubens*. V současné době je synteticky vyráběna řada derivátů (odvozenin) a analogů (náhrad, látek podobných nebo kopírujících původní) této velmi užitečné látky. Další známé antibiotikum je streptomycin, látka produkovaná aktinomycetou *Streptomyces griseus*. Také v tomto případě jsou dnes vyráběny syntetické deriváty. Přirozený původ má i řada dalších antibiotik. Od roku 2006 platí v EU zákaz používání antibiotik v krmných směsích hospodářských zvířat. Pro ochranu rostlin jsou v EU antibiotika striktně zakázána v celém rozsahu, tj. včetně antibiotik vyvinutých speciálně pro ochranu rostlin, a to bez možnosti výjimek (na rozdíl od jiných světadílů, včetně dopadu na konkurenceschopnost pěstitelů). **Antibiotika jsou dnes v evropském zemědělství používána výhradně jako léčivo pro nemocná zvířata.** Nadále představují jednu z nejvýznamnějších znečišťujících složek životního prostředí – především vod, se všemi negativními dopady na vodní organismy – hlavním zdrojem je ale jejich **nadužívání v humánní medicíně**, nikoli v zemědělství. Tato problematika je poměrně složitá, není součástí této publikace a vyžadovala by zpracování specializovanými odborníky.



Laboratorní test antibiotické účinnosti *Penicillium* sp. proti fytopatogenní houbě *Sclerotinia sclerotiorum*

Botanické pesticidy

Botanické pesticidy jsou přípravky, jejichž účinná složka je přirozeného původu. Jsou to rostlinné sekundární metabolity, které rostlina vytváří v rámci svého obranného mechanismu. Tyto látky jsou velmi různorodé, obvykle specifické pro daný rostlinný druh a mají schopnost brzdit růst a příjem potravy škodlivého organismu nebo ho mohou přímo usmrtit. Obranné sekundární metabolity se dají z rostlin získat různými metodami, nejjednodušší je vodní výluh nebo odvar. Účinné jsou látky z řady rostlin, které jsou používány i v lidovém léčitelství. V současné době jsou k dispozici různé extrakční metody. Tyto přípravky mají ve většině případů slabší kurativní (léčebnou) účinnost než chemické pesticidy, výhodnější je jejich preventivní a opakovaná aplikace. Jejich výhodou je snadná odbouratelnost v životním prostředí, nezanechávají rezidua v ošetřovaných rostlinách. V ČR je dostupný např. přípravek, jehož účinnou látkou je olej ze semen stromu *Pongamia pinnata* (roste v oblasti Indie). Tento přípravek byl vyvinut ve Výzkumném ústavu rostlinné výroby v Praze – Ruzyni a při aplikaci preventivně nebo při prvních projevech napadení působí výborně na posílení obranyschopnosti rostlin proti savému hmyzu, ale i proti padlí (hlavně na révě vinné, angrěštu a rybízu), má i částečný léčivý vliv. I zde jsou ale výjimky. Některé botanické pesticidy svou toxicitou pro necílové organismy převyšují i současné chemické přípravky – jde především o insekticidy. Na tomto místě můžeme zmínit nikotin – alkaloid obsažený v rostlině tabáku (*Nicotiana rustica*) – viz kapitola insekticidy. Neselektivní (zabíjí prakticky všechny hmyz, včetně užitečného), vysoce účinný (i kurativně) insekticid d přirozeného původu je i na našem trhu dostupný přípravek z výtažku tropické rostliny *Azadirachta indica*. Tento přípravek je klasifikovaný jako nebezpečný pro životní prostředí.

Nespornou výhodou botanických pesticidů je fakt, že jsou v prostředí snadněji odbouratelné než syntetické látky a ve sklizených rostlinných částech nezanechávají rezidua.



Ilustrační obrázek – botanický insekticid

Je nutné zdůraznit, že přírodní, přirozeného původu neznamená automaticky netoxický a šetrnější k necílovým organismům, k životnímu prostředí.

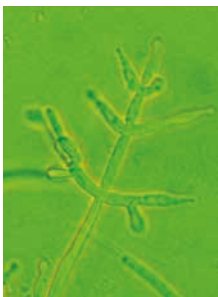
Aktuálně jsou u nás botanické pesticidy využívány spíše v oblasti zájmového pěstování, případně na malých farmách zaměřených na ekologické hospodaření. Využití na větších a velkých plochách zatím brání

- a) cena
- b) možnosti výroby (technické, dostatek vypěstovaných potřebných rostlin podmíněný poptávkou, rentabilita výroby) a v neposlední řadě
- c) náklady na registraci přípravku (viz kapitola Kde se berou přípravky na ochranu rostlin?). Do budoucna můžeme určitě počítat se stále větší dostupností botanických pesticidů i pro konvenční zemědělství.

Biologické přípravky na ochranu rostlin

Účinnou složkou biologických přípravků na ochranu rostlin v užším slova smyslu je nějaký živý mikroorganismus – virus, bakterie, mikroskopická houba – který má specifické vlastnosti, díky kterým je schopen potlačovat růst, vývoj škodlivého organismu, popř. ho přímo zahubit. K listopadu 2020 je u nás registrováno 19 biologických přípravků pro ochranu rostlin s insekticidním, fungicidním účinkem nebo významnou schopností stimulace obranyschopnosti rostlin (viz Seznam povolených přípravků a pomocných prostředků na ochranu rostlin). Nespornou výhodou těchto přípravků je mnoha studii z různých částí světa potvrzený fakt, že organismy, které jsou jejich základem, nepřežívají dlouhodobě v prostředí, do kterého jsou introdukovány (vnášeny) a nedochází tak k trvalé změně společenstev organismů daného prostředí. Také dosud nebyla prokázána jakákoli rezidua produktů metabolismu použitých organismů v konečných produktech, tzn. i v potravinách rostlinného původu.

Přípravky na bázi virů jsou u nás aktuálně využívány, např. granuloviry (jedna z taxonomických skupin virů) proti listožravým housenkám v lesnictví. Proti škůdcům jsou hlavně v zelinářství využívány přípravky na bázi bakterie *Bacillus thuringiensis*. Jsou registrovány a praxí postupně stále více využívány POR na bázi bakterie *Bacillus subtilis* proti některým houbovým chorobám a pro posílení vitality rostlin, jsou k dispozici přípravky na bázi hub rodu *Trichoderma*, *Clonostachys* a půdního organismu *Pythium oligandrum* proti houbovým chorobám rostlin.



Houby rodu *Trichoderma* jsou často účinnou složkou biologických fungicidů



Jednou z hub využívaných v biologické ochraně proti hmyzu je *Beauveria bassiana* (na obr. přirozený výskyt – napadení neškodné ruměnce)

2.4. Ekologické zemědělství a přípravky na ochranu rostlin

Ekologické zemědělství je v ČR aktuálně provozováno na cca 13–14 % zemědělské půdy, převážně v hornatých oblastech, a většinu obhospodařované půdy (83 %) v ekologickém zemědělství tvoří louky a pastviny. Způsob ekologického hospodaření vymezuje Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství a k němu příslušné vyhlášky. Pro oblast ochrany rostlin v tomto systému hospodaření dosud žádný jednotný, jasný předpis nebo alespoň prověřený, doporučený „návod“ není. Díky tomu ani samotní ekologičtí zemědělci častokrát nevědí, co všechno mají k dispozici a v některých případech zcela zbytečně přicházejí o sklizeň nebo její část, případně ve své činnosti nestaví na rostlinné produkci. Na druhou stranu v konvenčním zemědělství jsou stále častěji zaváděny metody ochrany rostlin včetně POR a pomocných prostředků pro ochranu rostlin, které jsou povolené i pro ekologické hospodaření. Je to dáno mimo jiné i tím, že konvenční pěstitelé jsou vystaveni enormnímu tlaku na dodržování všech předpisů týkajících se používání POR, povolení použít ten který přípravek se mění i v průběhu roku a oni musí velmi aktivně sledovat novinky, možnosti využití nechemických přípravků jako náhrady za nově zakázané přípravky. Mimo to je v EU, a tedy i u nás dlouhodobě pomocí osvěty i ekonomických nástrojů vyvíjen tlak na neustálé snižování spotřeby chemických POR. Někteří ekologičtí pěstitelé se rozhodli pro přístup „nic se nesmi“

a s tím se spokojí – ono je to i jednodušší vzhledem ke kontrolám, protože zásady používání POR jsou pro všechny typy hospodaření stejné. Hodně z nich také nic nepěstuje – v ČR je ekologickým způsobem obhospodařováno přibližně 14 % zemědělské půdy, většina farem je ale orientována na chov masného skotu, koní, ovcí a na agroturistiku, případně na produkci révy vinné, v menším měřítku pak ovocných dřevin. Rostlinou produkci – obilí, brambory, zeleninu a další má jen velmi malá část z nich. Současně je ale nutné konstatovat, že orientovat se v přípravcích, které nejsou na trh uváděny přímo jako POR, ale mají ochranný efekt (což nesmí být na etiketě uvedeno), slouží ke zlepšení zdraví rostlin, vůbec není jednoduché. Např. pro lesnictví je vydáván seznam přípravků pro ochranu lesa, ekologičtí hospodáři nic takového nemají.

Proto musíme ocenit, že v roce 2020 proběhly první pokusy k ověření účinnosti přípravků a pomocných přípravků na ochranu rostlin, které garantuje UKZÚZ. Je tedy reálné, že v dohledné době vznikne i souborný přehled ověřených, doporučených POR pro EZ a přibude i ekologických hospodářství zaměřených na pěstování rostlin = větší dostupnost rostlinných produktů z EZ pro spotřebitele.

Laická veřejnost tak může být překvapena, když zjistí, že **řada pesticidů – včetně vybraných chemických – se v ekologickém hospodaření za jasně stanovených podmínek používat smí**, a to hlavně proto, že bez ochrany proti škodlivým organismům je – až na jednotlivé výjimky v závislosti na průběhu počasí daného roku – pěstování rostlin většinou nerentabilní, ztrátové, ať už díky nízkým výnosům nebo špatné kvalitě sklizeného produktu – včetně kontaminace přirozenými kontaminanty, hlavně mykotoxiny. Ke 30. 10. 2020 bylo v ČR **povoleno k použití v ekologickém zemědělství 422 přípravků pro ochranu rostlin**. Množství přípravků ale neznamená stejný počet účinných látek/mikro nebo makroorganismů, jde o obchodní názvy přípravků. (Jedna účinná látka/agens, ale více výrobců, a tedy i obchodních názvů.) Z chemických přípravků jsou to kontaktní POR na bázi síry a mědi, dále jde o biologické přípravky, bioagens, botanické pesticidy, feromony, leповé pásy, leповé desky. Jedním ze základních požadavků na POR nebo pomocný přípravek POR pro EZ je to, že daný přípravek nezanechává rezidua ve sklizeném produktu, rychle se rozkládá a nezanechává dlouhodobá rezidua v prostředí.



Klasy napadené houbami rodu *Fusarium*



Výtrusy (spóry) *Fusarium* sp.

V letech s průběhem počasí vhodným pro rozmnožení hub rodu *Fusarium*, které napadají klasy (a kontaminují je svými toxiny), mohou být obiloviny z ekologické produkce pro zdraví nebezpečnější než obiloviny z konvenčního zemědělství, kde se proti klasovým fuzariózám používají fungicidy mnohem méně rizikové než fuzariové toxiny.

Pozn.: Čím dál více lidí má v oblíbě farmářské trhy a je to moc dobře. Jen je třeba upozornit na některé „zrady“. Co si myslet o stánku na farmářském trhu v ČR, který prodává mořské ryby a plody? Ale největšího omylu se dopouštějí kupující, kteří často zaměňují „farmářský“ za „bio“. Ono samo označení „bio“ je sporné, ale to by bylo na delší diskuzi. Pojem je vžitý, všichni alespoň tuší, o co jde, a tak ho akceptujeme i my. A ta záměna? Čerstvý, vypěstovaný na menší soukromé farmě, v soukromém zahradnictví, nerovná se vypěstovaný v EZ. Ani jeden z pěstitelů ale nesmí prodávat produkt, který nesplňuje přísná kritéria – především týkající se obsahu reziduí POR. A čerstvé ovoce, zelenina, dozralé u nás a ne přepravované přes půl planety je samozřejmě pro konzumenta i životní prostředí lepší. Takže pokud to jde, podpořte naše pěstitele, nakupujte na farmářských trzích – bude to prospěšné pro všechny.

3. Historie používání přípravků na ochranu rostlin

Pozn.: Kapitola byla celá zpracována podle knihy Kúdela V. a kol., 2020. PÉČE O ZDRAVÍ KULTURNÍCH ROSTLIN V PRŮBĚHU STALETÍ. Česká společnost rostlinolékařská, Praha.

Snahu chránit své rostliny před chorobami a škůdci měl člověk od doby, kdy se začal z lovice a sběrače měnit v zemědělce – pěstitele, tj. přibližně před 8 000 lety, když vyzoroval, že mu škodlivé organismy ničí jeho úsilí a připravují ho o úrodu. Úroveň (a účinnost) ochrany rostlin vždy odpovídala znalostem dané doby. První takové snahy se většinou omezovaly na modlitby, zaříkávání, případně odhánění ptáků a zvěře. Později už byly cíleně používány nějaké látky – např. se doporučovalo semena před setím ošetřit mlékem, chřadnoucí stromy postříkovat vývarem z kořenů různých rostlin (Indie, cca 1500 př. n. l.), k hubení hmyzu byly používány byliny s olejem (Egypt, cca 1250 př. n. l.). Kolem roku 300 př. n. l. využívali Číňané souvislost mezi průběhem počasí a výskytem některých škůdců a podle toho načasovali dobu výsevu či výsadby plodin. K potlačení škůdců na citrusu využívali mravence. Uvedené metody jsou poměrně účinné, dnes už je i vědecky doložený princip jejich účinku. Tyto způsoby ochrany rostlin jsou důkazem toho, že myšlenka využití tzv. botanických pesticidů a biologické ochrany má opravdu prastarý základ.

Léčení lidí, zvířat a rostlin bylo vždy privilegií, výsadou. Od samého úsvitu civilizace je doložena existence zaříkavačů, šamanů a později prvních lékařů, kteří měli „v popisu práce“ léčit nejen lidi, ale i zvířata a rostliny. Vznik povolání zvěrolékaře byl vyvolán spíše zájmem vojenských kruhů o odborníky na léčení vojenských koní, než zájmem a potřebami chovatelů domácích zvířat. Zvěrolékařské školy byly v Evropě zakládány od 18. století. Naproti tomu rostlinolékařství se stalo středem intenzivnějšího zájmu až v moderní době. Za zakladatele moderní fytopatologie (v současném pojetí rostlinolékařství) se považuje německý vědec J. Kühn (1827–1910). Rostlinolékařství jako obor, který přináší nové poznatky a řešení ochrany rostlin proti škodlivým organismům a tím významně přispívá k zajištění dostatku zdravotně nezávadných potravin, začalo nabývat na významu. Ve většině států je tento obor poměrně silně podporován vládami, existují i samostatné fakulty, které vychovávají rostlinolékaře. V ČR není rostlinolékařský výzkum a vzdělávání řazeno k významným.

V roce 1945 byla ustavena Organizace spojených národů – OSN (UNITED NATIONS – UN) a její specializovaná mezivládní agentura Organizace pro výživu a zemědělství (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO). Činnost organizace je zaměřena i na podporu rozvoje ochrany rostlin v celosvětovém měřítku. Konvence o ochraně rostlin z roku 1951 zavazovala vlády smluvních zemí k vzájemné spolupráci v ochraně

roślin prostřednictvím regionálních vládních organizací ochrany rostlin (REGIONAL PLANT PROTECTION ORGANIZATIONS). Úkolem regionálních organizací je přispívat ke splnění cílů Konvence. V celém světě je jich celkem osm. Za příklad regionální organizace je dávana Evropská a středozemní organizace o ochraně rostlin (EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION – EPPO) se sídlem v Paříži, založená v r. 1955.

Přípravky na ochranu rostlin od 18. století

(Zde uvádíme jen látky obecně známé i mimo odbornou veřejnost, podrobněji viz Kúdela a kol., 2020).

1763 Nikotin získávaný z tabáku ve formě odvaru byl použit v Anglii. Je to kontaktní insekticid s výraznými fumigačními vlastnostmi. Používal se především ve formě postřiků proti různým druhům mšic. (Dnes pro profesionální užití zakázán, ale dosud doporučován zahrádkářům.)

1803 První použití sírovápenné jichy jako fungicidu (W. Fosythe). Připravovala se vařením síry a vápna ve vodě.

1880 Do Evropy se začal dovážet z Asie rotenon, látka obsažená v kořenech rostlin rodů *Derris*, *Lomchocarpus* aj. Osvědčila se proti dřepčikům, sviluškám a nosatcům.

okolo 1820 V Evropě se začalo vyrábět a používat pyrethrum jako kontaktní insekticid. Pyrethrový prášek nebo extrakt se získával z květů kopretiny starčekolisté (*Chrysanthemum cinerariaefolium* = *Pyrethrum cinerariaefolium*). (Dodnes jsou hlavně proti mšicím používány pyretridy – látky odvozené z pyrethrum.)

1857 Zavedení síry jako ochranného prostředku proti padlí na révě vinné. (Přípravky na bázi síry patří mezi kontaktní fungicidy, používají se dodnes.)

1865/66 Zavedení svinibrodské (pařížské) zeleně, nejstaršího arsenového insekticidu (arsenitan měďnatý), proti mandelince bramborové. Od roku 1906 byla svinibrodská zeleň nahrazena arzeničnanem vápenatým, který byl lacinější a pro rostliny bezpečnější. (Veškeré přípravky s obsahem sloučenin arsenu jsou vzhledem ke své velké toxicitě již několik desetiletí pro ochranu rostlin zakázány.)

1885 Objevena fungicidní účinnost bordeauxské jichy tvořené síranem měďnatým a hydroxidem vápenatým (hašeným vápnem). (Používá se dodnes.)

1911 Objev bakterie *Bacillus thuringiensis* (E. Berliner, Německo) v larvách zavíječe moučného z jednoho mlýna v Thuringenu. Byly tím položeny základy biologické ochrany. V praktické biologické ochraně rostlin se tato bakterie ve větším rozsahu začala využívat po roce 1970. (Přípravky na bázi *B. thuringiensis* jsou k dispozici i na našem trhu.)

1915–1919 Uplatnění sloučenin arsenu a boru jako herbicidů.

1939

V basilejských laboratořích firmy J. R. Geigy objevil P. Müller účinnost chlorovaného insekticidu DDT (2,2-bis-(4-chlorfenyl)-1,1,1-trichlorethan). Po roce 1945 se rozšířil po celém světě. V roce 1970 bylo DDT zakázáno v USA a Švédsku a následně i v dalších státech mírného pásma. (U nás je vzhledem k toxicitě používání DDT zakázáno, nicméně dosud je možné v prostředí – hlavně v půdě, nalézt rezidua této látky, což svědčí o její dlouhodobé perzistenci. V jiných částech světa (Jižní Afrika) byla tato látka sice zakázána, ale od roku 2000 se DDT stále občas používá s tím, že je to menší zlo než masové rozšíření komárů *Anopheles funestus*, kteří roznášejí malárii a bez jejichž likvidace zatím není možné nemoc dostat pod kontrolu.)

1974

Firma Monsanto uvedla na trh systémový herbicid Roundup s účinnou látkou glyfosát. (Viz kapitola herbicidy.)

V dalších letech byly na základě nových informací postupně objevovány nové látky využitelné pro ochranu rostlin, ale v souvislosti se stále narůstajícími nároky na jejich vlastnosti – především co nejménší škodlivosti pro necílové organismy a životní prostředí – je v současné době velmi obtížné nějakou novou látku objevit.

4. Kde se berou přípravky na ochranu rostlin?

Vývoj přípravku

Vývoj zcela nového POR ve smyslu nové účinné látky je velmi náročný proces, který trvá řadu let a je nesmírně nákladný. Prvním úkolem vědců je z databází, které obsahují tisíce molekul, vybrat jednu perspektivní. K tomu se používají jak matematické modely, tak laboratorní testy. Pokud jsou úspěšné, navazují na ně polní testy. Nakonec se z několika tisíců látek vybere jedna, někdy i dvě, které mají požadovanou účinnost a další vlastnosti, které splní požadavky přísného schvalovacího řízení. Dalším krokem pak je vývoj konečného přípravku, tj. produktu, který bude možné přepravovat, skladovat a samozřejmě nebude problematický z hlediska vlastní aplikace. Protože najít úplně novou látku, která splňuje veškerá kritéria, je stále těžší, objevují se na trhu i nové přípravky, které mají stejnou účinnou látku jako jiné, liší se ale svým složením dalších látek v přípravku obsažených.

Formulace a složení přípravku

Konečný vzhled přípravku (kapalina, prášek,...) tak jak se dostává do ruky uživateli, se označuje jako formulace. Konečnou formulaci nejvíce ovlivňují vlastnosti účinné látky, např. pH, stabilita, rozpustnost ve vodě nebo jiných rozpouštědlech. Z tohoto důvodu se k účinné látce přidávají další, které zajistí, že výsledný produkt bude dobře použitelný. Jedná se např. o rozpouštědla, stabilizátory – tzv. formulační přísady, které zabezpečují funkčnost přípravku. Mimo těchto látek se přidávají ještě látky, které třeba zlepšují ulpívání přípravku na rostlině, zlepšující bezpečnost (safenery) a pesticidní aktivitu (synergenty) výsledného přípravku.

EC	Emulgovatelný koncentrát	Homogenní kapalina k aplikaci ve formě emulze po zředění vodou
ED	Kapalný nosič elektrického náboje	Speciální kapalina pro aplikaci elektrostatickým (elektrodynamickým) postřikem
EG	Emulgovatelné granule	Granule, které jsou po rozpadu ve vodě určeny k aplikaci účinné látky ve formě emulze typu olej ve vodě. Mohou obsahovat ve vodě nerozpustné formulační přísady.
EO	Emulze typu voda v oleji	Heterogenní kapalina, tvořená drobnými kulovitými kapénkami vodného roztoku pesticidu, dispergovanými ve spojitě kapalné organické fázi
EP	Emulgovatelný prášek	Emulgovatelný prášek
ES	Emulsní mořidlo osiva	Stálá emulze k moření osiva použitelná přímo nebo po zředění
EW	Emulze typu olej ve vodě	Heterogenní kapalina, tvořená drobnými kulovitými kapénkami roztoku pesticidu v organické kapalině, dispergovanými ve spojitě vodní fázi
FD	Dýmovnice - plechovka	Speciální forma vyvíječe dýmu
FG	Jemné granule	Granule o velikosti částic v rozmezí od 300 do 2500 mikrometrů
FK	Dýmovnice - svíčka	Speciální forma vyvíječe dýmu
FP	Dýmovnice - patrona	Speciální forma vyvíječe dýmu
FR	Dýmovnice - tyčinka	Speciální forma vyvíječe dýmu
FS	Kapalný suspenzní koncentrát pro moření osiva	Stálá suspenze k moření osiva, použitelná přímo nebo po zředění
FT	Dýmovnice - tablety	Speciální forma vyvíječe dýmu
FU	Dýmovnice	Hořlavý pesticid, zpravidla pevná látka, která po zapálení uvolňuje účinnou látku (účinné látky) v podobě dýmu
FW	Dýmovnice - pelety	Speciální forma vyvíječe dýmu
GA	Plyn	Plyn v tlakové láhvi nebo v jiné tlakové nádobě
GB	Granulovaná návnada	Speciální forma návnady
GE	Přípravek uvolňující plyn	Přípravek obsahující látky, které chemicky reagují za vzniku plynu
GF	Gel k moření osiva	Homogenní gel k přímému moření osiva
GG	Makrogranule	Granule o velikosti částic v rozmezí od 2000 do 6000 mikrometrů (2-6 mm)
GL	Emulgovatelný gel	Želatina k aplikaci ve formě emulze ve vodě
GP	Flo-popraš	Velmi jemný práščitelný prášek k aplikaci ve sklenicích pomocí stlačeného vzduchu
GR	Granule	Volně tekoucí pevné granule k přímému použití Rozměry velikostí granulí je definováno

Příklady formulací přípravků

(http://eagri.cz/publicapp/eagriapp/POR/Files/VESTNIK_2019_LEDEN.pdf)

Proces schvalování, povolování POR pro jejich uvádění na trh je obdobný jako proces povolování humánních a veterinárních léčiv. Trvá několik let (zpravidla cca 3–5 let), než žadatel získá potřebné podklady, na jejichž vypracování se podílí různé instituce. Konečné slovo má příslušný odbor ÚKZÚZ (Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský). Činnost v oblasti „přípravků na ochranu rostlin“ vykonává Sekce zemědělských vstupů (SZV) – Odbor přípravků na ochranu rostlin.

Podle zákona č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů (dále jen „zákon“), vyhlášky č. 32/2012 Sb., o přípravcích na ochranu rostlin, v platném znění, provádí **Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský – Odbor přípravků na ochranu rostlin a Odbor kontroly zemědělských vstupů** následující činnosti:

- posuzuje splnění kritérií pro povolení přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin;
- zajišťuje hodnocení účinných látek přípravků podle programu Evropské komise;
- zajišťuje kontrolu uvádění přípravků na trh a kontrolu nakládání s přípravky;
- provádí kontrolu a vede evidenci profesionálních zařízení pro aplikaci přípravků;
- vede úřední registr přípravků na ochranu rostlin;
- vede statistiku účinných látek uváděných na trh a statistiku spotřeby POR a účinných látek;
- vydává osvědčení o odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin;
- osvědčuje způsobilost fyzických a právnických osob k provádění zkoušek přípravků podle zásad Správné pokusnické praxe (GEP);
- shromažďuje data poskytnutá podnikateli, kteří uvádějí přípravky nebo další prostředky na trh v České republice nebo je skladují za účelem vývozu do třetích zemí.

Žádost o povolení POR podává ten, kdo ho hodlá uvést na trh. Takový žadatel musí dodat kompletní dokumentaci o přípravku a vůbec není jednoduché všem požadavkům vyhovět. Na vypracování potřebných podkladů se podílí několik institucí – např. posouzení z hlediska ochrany zdraví lidí formou závazného stanoviska zajišťuje Ministerstvo zdravotnictví, k míře rizikovosti pro životní prostředí se vyjadřuje Ministerstvo životního prostředí, některé dílčí testy provádějí akreditované laboratoře. Vlastně jde o velmi přísnou kontrolu toho, co udává o vlastnostech přípravku jeho výrobce z hlediska jeho účinnosti a míry rizikovosti pro necílové organismy, vodu, půdu a zda vše odpovídá právním předpisům a požadavkům daného státu, v našem případě EU, ve které je právní úprava v oblasti POR stejná ve všech státech. Pokud přípravek, resp. žadatel splní všechno požadované, je přípravek schválen a je povoleno jeho uvádění na trh, není však neomezené – uděluje se jen na několik let, pro danou skupinu plodin a za přesně stanovených podmínek. Před uplynutím příslušné doby musí žadatel podat žádost znovu, jestliže chce POR dále prodávat. Toto opatření vychází z toho, že za nějakou dobu se mohou objevit nové poznatky, které buď potvrdí, že přípravek je relativně bezpečný, nebo se objeví nějaká jeho negativní vlastnost dříve neznámá a pak dojde k tomu, že přípravek nadále není povoleno prodávat a používat. Součástí schvalovacího řízení je i povolení toho kterého přípravku pro prodej v tzv. hobby balení. Takové přípravky musí splňovat ještě přísnější požadavky na bezpečnost, protože je potřeba počítat s tím, že je používají i naprostí laici bez potřebných odborných znalostí – což ovšem rozhodně neznamená, že vůbec nejsou nebezpečné pro necílové organismy včetně člověka, že s nimi nemůžete „otrávit“ studnu apod.

Etiketa přípravku, příbalový leták

Stejně jako jakékoli humánní a veterinární léčivo musí být opatřeno příbalovým letákem s povinnými informacemi o něm, musí být dostatečnými informacemi opatřen každý přípravek na ochranu rostlin. U POR jsou povinné: a) etiketa, b) příbalový leták. Za obsah etiket odpovídají výrobci/distributoři přípravků, ale je přesně stanoveno, jaké údaje musí etiketa obsahovat.

Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů § 31a:

Etiketa přípravku

- (1) Přípravek, který je uváděn na trh, musí být opatřen etiketou v českém jazyce.
- (2) V případě souběžného obchodu nesmí být odstraněny původní etikety, kterými byl přípravek v rámci výroby a uvádění na trh označen. Původní číslo šarže a datum výroby výrobce formulace nesmějí být přelepeny a musejí na obalu zůstat viditelné.
- (3) Prováděcí právní předpis stanoví požadavky na formu a uspořádání údajů na etiketě přípravku a vzor etikety přípravku*. Příbalový leták pak obsahuje další potřebné informace, včetně např. doporučené dávky přípravku na 1 ha, termínu aplikace apod.

* Vyhláška č. 132/2018 Sb. o přípravcích a pomocných prostředcích na ochranu rostlin.

Z hlediska rizikovosti chemické látky nebo směsi obecně, v našem případě POR, jsou důležité piktogramy – symboly znázorňující oblast nebezpečí.

				
GHS01 - výbušné látky	GHS02 - hořlavé látky	GHS03 - oxidační látky	GHS04 - plyny pod tlakem	GHS05 - korozivní a žíravé látky
				Fyzikální nebezpečí: GHS01-GHS05 Zdravotní nebezpečí: GHS05-GHS08 Environmentální nebezpečí: GHS09
GHS06 - toxické látky	GHS07 - dráždivé látky	GHS08 - látky nebezpečné pro zdraví	GHS09 - látky nebezpečné pro životní prostředí	

Nebezpečné chemické látky, chemické směsi a jejich odpady, dostupné na: <https://www.bozpinfo.cz/sites/default/files/obsah/super-obsah/nebezpecne-latky-ochrana-zdravi/soubory/nchlpromaleastrednipodnykyfinal.pdf>

Příbalový leták

Obsahuje další řadu informací, např. o chemických a fyzikálních vlastnostech, rozsahu používání, způsobu a termínech dávkování, bezpečnostní zásady používání přípravku.

K základním uváděným informacím patří také tzv. **H věty** (z anglického „Hazard statement“). Jsou to mezinárodně platné standardní věty o nebezpečnosti dané látky, směsi, přípravku – popisují povahu nebezpečnosti dané nebezpečné látky nebo směsi, případně i včetně stupně nebezpečnosti.

Nařízení CLP - označení - H věty

H319	Způsobuje vážné podráždění očí.
H330	Při vdechování může způsobit smrt.
H331	Toxický při vdechování.
H332	Zdraví škodlivý při vdechování.
H334	Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže.
H335	Může způsobit podráždění dýchacích cest.
H336	Může způsobit ospalost nebo závratě.
H340	Může vyvolat genetické poškození.
H341	Podezření na genetické poškození.
H350	Může vyvolat rakovinu.
H351	Podezření na vyvolání rakoviny.
H360	Může poškodit reprodukční schopnost nebo plod v těle matky.
H361	Podezření na poškození reprodukční schopnosti nebo plodu v těle matky.
H362	Může poškodit kojení prostřednictvím mateřského mléka.
H370	Způsobuje poškození orgánů.
H371	Může způsobit poškození orgánů.
H372	Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici.
H373	Může způsobit poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici.

Zdroj: http://lkezi.fsv.cvut.cz/pdf/HZP_2017_2.pdf

Nařízení CLP = Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení (Classification, Labeling, Packaging) látek a směsí, o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a o změně nařízení (ES) č. 1907/2006. Nařízení stanoví systém klasifikace, označování a balení chemických látek a směsí.



Ilustrační obrázek – profesionální (vlevo) a hobby (vpravo) balení přípravků

P věty (z anglického „Precautionary statement“)

Tyto věty udávají pokyny pro bezpečné zacházení s přípravkem.

Nařízení CLP - označení - P věty

P101	Je-li nutná lékařská pomoc, mějte po ruce obal nebo štítek výrobku.
P102	Uchovávejte mimo dosah dětí.
P103	Před použitím si přečtěte údaje na štítku.
P201	Před použitím si obzortejte speciální instrukce.
P202	Nepoužívejte, dokud jste si nepřčetili všechny bezpečnostní pokyny a neporozuměli jim.
P210	Chraňte před teplem, horkými povrchy, jiskrami, otevřeným ohněm a jinými zdroji zapálení. Zákaz kouření.
P211	Nestříkejte do otevřeného ohně nebo jiných zdrojů zapálení.
P220	Uchovávejte/skladujte odděleně od oděvů/.../hořlavých materiálů.
P221	Proveďte preventivní opatření proti smíchání s hořlavými materiály...
P222	Zabraňte styku se vzduchem.
P223	Chraňte před možným stykem s vodou kvůli prudké reakci a možnému náhlému vzplanutí.
P230	Uchovávejte ve zvlhčeném stavu ...
P231	Manipulace pod inertním plynem.
P232	Chraňte před vlhkem.

Zdroj: http://kzei.fsv.cvut.cz/pdf/HZP_2017_2.pdf

SPe věty

Jsou další povinné uváděnou informací, sdělují rizika pro vodní organismy, savce, ptáky, včely.

Příklady:

SPe 3: Za účelem ochrany vodních organismů snižte úlet dodržením neošetřeného ochranného pásma X m vzhledem k povrchovým vodám. (Konkrétní vzdálenost se vypočítává podle konkrétní pěstované plodiny a použitých trysek postřikovače.)

SPe 6: Za účelem ochrany ptáků/volně žijících savců zcela zapravte přípravek do půdy; zajistěte, aby přípravek byl na koncích výsevních nebo výsadbových řádků zcela zapraven do půdy.

SPe 8: Za účelem ochrany včel a jiných hmyzích opylovačů neaplikujte na kvetoucí plodiny. / Neaplikujte na místech, na nichž jsou včely aktivní při vyhledávání potravy. / Úly musí být během aplikace a (uveďte se doba) po aplikaci přemístěny nebo zakryty. / Neaplikujte, jestliže se na pozemku vyskytují kvetoucí plevele. / Plevely odstraňte před jejich kvetením. / Neaplikujte před (uveďte se doba).

Údaje uváděné povinně na etiketě a v příbalovém letáku musí být uváděny u všech POR, tedy i u přípravků biologických.

5. Jak se přípravky na ochranu rostlin aplikují?

V současné době je naprostá většina POR aplikována formou postřiku, případně na osivu (moření osiva). Zemědělci určitě na pole žádné pesticidy „nesypou“. Pokud zahlédnete rozmetávání pevné látky, jde o hnojivo. Jedinou výjimkou je v některých letech a na konkrétních pozemcích výjimečně povolený rozhoz rodenticidu proti abnormálně rozmnoženým hlodavcům, kteří bez zásahu dokáží plodinu kompletně z pole odstranit a výsledkem pak je 100% ztráta. Jiné formy aplikace mají menší význam. Stejně tak je v celé EU zakázána letecká aplikace POR. V současné době už „práškovací letadlo“ zahlédnete nad polem velmi zřídka a pokud se vám to poštěstí, půjde opět o hnojivo nebo pomocný přípravek – pro leteckou aplikaci je určeno např. bioagens TrichoLet proti zavíječi kukuřičnému. Na druhou stranu ne vždy, když vidíte toho ošklivého zemědělce, jak tam zase něco stříká, jde o chemický POR – čím dál častěji jsou používány pomocné látky, většinou přirozeného původu, které posilují vitalitu a obranyschopnost rostlin (např. huminové kyseliny, extrakty z řas a další) a ke slovu přicházejí i biologické přípravky.

Dávky POR na 1 ha

Mimo odbornou veřejnost jsou představy o množství fakticky používaných POR velmi zkrleslé, utvářené především informacemi z médií, která ráda uvádějí množství v tunách – redaktoři se jen málokdy dopustí prokazatelné lži, ale už méně zdůrazňují, že jde třeba o celosvětovou spotřebu, a to nikoli na 1 ha (10 000 m²). A čísla pak vypadají hrozně.

V EU platí jednotná pravidla pro schvalování a uvádění POR na trh, jejich nedílnou součástí je informace pro uživatele, jakou dávku smí použít. U některých přípravků je stanovena jedna dávka, většinou je ale uvedeno nějaké rozmezí s tím, že nejvyšší povolená dávka je závazná. Ta se obvykle odvíjí od dvou základních faktorů – z hlediska necílových organismů a životního prostředí (ale i výsledné ceny přípravku) musí být co nejnižší, ale dost vysoká na to, aby byl účinek spolehlivý. Díky nastavenému kontrolnímu systému (viz kapitola Bezpečné používání POR) si dnes žádný zemědělec nedovolí tuto

zásadu porušit. Na rozdíl od některých zahrádkářů, kteří postupují podle „dám tam toho víc, ať to určitě zabere“. Čímž vystavují necílové organismy, vodu, půdu neúměrně zátěži a navíc to takhle u řady přípravků nefunguje.

Postřik

U chemických POR se dávka na 1 ha pohybuje od cca 7 g (většinou insekticidy) po 2 kg/l na 1 ha, v případě některých herbicidů může být dávka i mírně vyšší. U biologických přípravků jsou dávky o něco vyšší – obvykle od 0,5 kg/l až po cca 8 l na 1 ha, především v závislosti na formulaci přípravku. POR se aplikují obvykle ve 200–400 l vody.

Mořidla

Dávka mořidel (fungicidních i insekticidních) se pohybuje v rozmezí přibližně 2–5 l/t osiva. V posledních letech došlo k zákazu používání většiny insekticidních mořidel, k 31. 10. 2020 jsou povolena jen 3 insekticidní mořidla, a to jen pro několik plodin. Zákaz někdy oprávněný, v jiných případech nedomyšlený – místo necelých 2 kg mořidla na 1 ha zapravených do půdy jsou pěstitelé v některých případech nuceni použít opakovaný insekticidní postřik – tzn. dojde k výraznému zvýšení POR na 1 ha, k většímu utužení půdy, k větší spotřebě vody (např. 2 jezdy do porostu navíc).

Tak až zase někde uvidíte na poli pracující postřikovač, vezte, že vůbec není jisté, že je aplikován chemický POR – může jít o kapalné hnojivo, biologický přípravek, pomocný přípravek pro zlepšení kondice rostlin – mimochodem, víte že pro dodání energie rostlinám se formou postřiku aplikuje i cukr? Ano, ten který používáte i doma a dává se ho kolem 4 kg/ha.



Postřikovače jsou poměrně složité stroje, mají řadu bezpečnostních prvků



Ilustrační obrázek – ruční a zádové postřikovače



Pro různé POR se používají různé trysky, dnes už většinou tzv. nízkouletové

6. Bezpečné používání POR

6.1. Co dělají pěstitelé, státní správa, kontrolní orgány pro to, aby používání POR bylo bezpečné?

Zjednodušeně řečeno hodně, z pohledu pěstitel dělá stát až moc. Zemědělství je totiž pravděpodobně nejregulovanějším a jedním z nejkontrolovanějších odvětví českého hospodářství. Každý zemědělec musí evidovat všechno, co na svých polích (tj. i soukromém majetku) udělá. Od přípravy půdy, setí, doložení původu osiva, přes aplikaci hnojiv (minerálních i organických) a pesticidů, všechno musí být a je evidováno. Každý zemědělec musí plnit Zásady správné zemědělské praxe a povinnosti na hospodaření, které zahrnují 94 kontrolních otázek (viz Průvodce zemědělcem Kontrolou podmíněnosti 2020, MZe). Navíc každý, kdo si chce koupit POR určený pro profesionální užití, musí doložit znalosti, resp. musí předložit osvědčení o odborné způsobilosti pro nakládání s POR, které získá na základě absolvování školení a zkoušky.

Pěstitel

Jako pěstitel je v obecné rovině označován i drobný zahrádkář, někdy dokonce i jen ten, kdo pěstuje své rostliny pro radost jen v bytě. Ale v rámci tohoto textu se soustředíme hlavně na profesionální pěstitel, tedy ty, kteří pěstují rostliny za účelem prodeje rostlin nebo jejich částí.

Ve vztahu k POR nás zajímají **profesionální uživatelé přípravků na ochranu rostlin**, které Zákon o rostlinolékařské péči definuje takto:

profesionálním uživatelem (se rozumí) osoba, včetně obsluhy, techniků, zaměstnavatelů a samostatně výdělečně činných osob, která používá přípravky v rámci svých profesních činností, jak v oblasti zemědělství, tak v jiných odvětvích.

Občas se setkáváme s tím, že např. firmy orientované na údržbu veřejné zeleně nebo soukromých zahrad ani netuší, že zákon o rostlinolékařské péči a všechny z něj vyplývající povinnosti se vztahují i na ně. Obvykle argumentují tím, že používají výhradně tzv. hobby balení. To ale neznamená, že nemusí mít potřebné znalosti a dodržovat zákony. Nakonec – návštěvník parku, majitel zahrady, za jejíž údržbu a garanci zdravých rostlin zaplatil profesionálům, mají právo na profesionální výkon a jistotu, že POR jsou používány bezpečně a podle předpisů.

V EU a tedy i ČR platí od roku 2012 povinnost všech pěstitelů uplatňovat **systém integrované ochrany rostlin (IOR)**, který zákon definuje takto: integrovanou ochranou rostlin (se rozumí) souhrn opatření, která po zvážení veškerých dostupných metod ochrany rostlin potlačují rozvoj populací škodlivých organismů, podporují přirozené mechanismy ochrany před škodlivými organismy a snižují rizika pro lidské zdraví a životní prostředí.

Všichni profesionální uživatelé POR mají povinnost dodržovat mimo jiné Zákon o rostlinolékařské péči, vyhlášky, řídit se pokyny na etiketách a v příbalových letáčích POR (viz výše), přičemž platí zákaz použití neregistrovaných (nepovolených) POR, povinnost dodržování bezpečnosti práce, povinnost mít osvědčení o způsobilosti práce s POR (pozor, nenahrazuje, není ekvivalentem způsobilosti pro práci s jedy). Dále mají povinnost používat pouze schválená zařízení pro aplikaci přípravků (zákon

rozumí zařízením pro aplikaci přípravků zařízení konkrétně určené pro aplikaci přípravků, včetně příslušenství nezbytného pro účinný provoz takového zařízení, jako jsou zejména trysky, tlakoměry, filtry, sítko a čisticí zařízení pro nádrže). Také zařízení pro aplikaci přípravků se samozřejmě vyvíjí a moderní postřikovače jsou již vybaveny počítači a programy, které umožňují naprosto přesné nastavení dávky a určení, které místo má být ošetřeno, a tím významně přispívají jak ke snížení spotřeby POR, tak k omezení rizika úletu postřikové kapaliny mimo ošetřovanou plochu.



Pěstitelé a rostlinolékaři řeší zdravotní stav porostu – zde porost máku, kterému se nedaří a potřebuje doktora*

* Kdo to je, to neznám, nikdy jsem neslyšel/a – to je někdo, kdo léčí pomocí bylinek? To je nejčastější odpověď na otázku, kdo je rostlinolékař. Všichni znají lékaře, veterinární lékaře. Většina lidí si ale nepřipouští – nepřemýšlí o tom, že rostliny jsou také živé, vnímají, cítí nejen hlad, žízeň, horko, ale i bolest (byť je toto vnímání založeno na jiných biologických, biochemických pochodech než u živočichů). A stejně jako kterýkoli živý organismus mohou být poraněné, nemocné – a pak samozřejmě nemají sílu poskytnout to, co od nich očekáváme – vysoký výnos, být krásné, dát stín ...A právě rostlinolékař je ten, kdo se snaží předcházet nemocem, poraněním rostlin a pokud už jim něco je, tak je vyléčit, a to i s pomocí dostupných léčiv včetně chemických POR. Obor rostlinolékařství má řadu specializací, bezprostředně pro zemědělce fungují zemědělské poradce pro ochranu rostlin. Ti na základě zájmu, žádosti pěstitele stanovují diagnózu, navrhnou nutná ochranná opatření tak, aby byla maximálně účinná, co nejšetrnější k necílovým organismům a životnímu prostředí a samozřejmě byla v souladu se všemi platnými právními normami. Rostlinolékaři jsou vlastně potřebnými znalostmi vybaveným mezičlánkem mezi pěstiteli a státní správou. Bohužel rady pěstitelům stran ochrany rostlin poskytují i samozvané osoby bez potřebných znalostí – v humánní a veterinární medicíně jev ojedinělý, dokonce trestný. Nikdo nečeká, že mu může lék předepsat laik. V případě rostlin a používání POR to ale všem připadá samozřejmě a v pořádku. Více o nárocích na znalosti a dovednosti praktického rostlinolékaře (zemědělského poradce pro ochranu rostlin) najdete v Národní soustavě kvalifikací (https://www.narodnikvalifikace.cz/kvalifikace-622-Zemedelsky_poradce_pro_ochranu_rostlin).

V ČR je velmi přísný kontrolní systém dodržování všech předpisů, patříme k zemím s nejpřísnějším dozorem a vymáháním nařízených opatření a žádný zemědělec vědomě žádné takové opatření, zásadu neporuší, protože následné sankce jsou velmi citelné, pro podniky ve slabší ekonomické kondici až likvidační.



Přesná aplikace POR – nad místy, kde se škodlivý organismus nevyskytuje, jsou trysky vypnuté

Státní správa, kontrolní orgány

Ministerstvo zemědělství

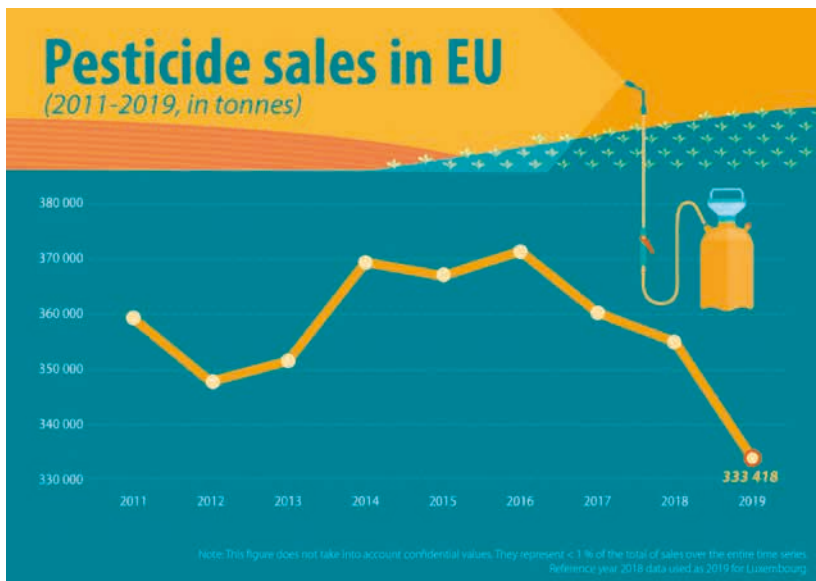
Stejně jako všechny ostatní součásti zemědělství a lesnictví má garanci v oblasti ochrany zdraví rostlin Ministerstvo zemědělství skrze pověřené instituce. Je tak i garantem sjednocování (harmonizace) předpisů včetně předpisů týkajících se ochrany zdraví rostlin a bezpečného používání POR v rámci EU. Na základě dosavadních poznatků o negativních vlivech POR na neclivové organismy, na životní prostředí, ale i na vitalitu ošetřovaných rostlin byl obecně přijat fakt, že je potřeba hledat cesty, jak plošné používání POR co nejvíce omezit. Jedním z prvních kroků bylo zavedení povinnosti používat systém integrované ochrany rostlin pro všechny zemědělce. Druhým takovým krokem bylo přijetí Národního akčního plánu na snížení používání pesticidů v ČR (NAP), jeho pokračováním je Národní akční plán pro bezpečné používání pesticidů (více na stránkách eAGRI). Zatím je plán podle dostupných informací plněn, tisková zpráva MZE za rok 2019 k tomuto tématu byla zveřejněna 2. 7. 2020, dovolujeme si citaci ze zveřejněné zprávy:

„Celkové množství chemických přípravků na ochranu rostlin, které čeští zemědělci použili v loňském roce, oproti roku 2018 mírně kleslo. Zemědělci více používají alternativní přípravky, které jsou šetrnější k přírodě. Uvádí to Výroční zpráva o plnění Národního akčního plánu pro bezpečné používání pesticidů v České republice za rok 2019. „Česká republika je v používání pesticidů pod průměrem Evropské unie. Jejich spotřeba u nás za poslední roky klesá. Například předloni to bylo o 8,8 procenta méně než v roce 2017 a v roce 2019 o 1,4 procenta méně než v roce 2018. U glyfosátu byla spotřeba v roce 2018 dokonce nižší o 25,5 procenta oproti roku 2017 a v roce 2019 o 13 procent nižší ve srovnání s rokem 2018. Jsme mezi trojicí unijních zemí, s Portugalskem a Irskem, kde objem prodaných prostředků proti škůdcům klesá nejvíce. Přibližně dvě třetiny unijního prodeje pesticidů připadají podle evropského statistického úřadu Eurostat na čtyři země, a to Francii, Španělsko, Itálii a Německo.“ Poslední tisková zpráva k tomuto tématu je ze dne 16. 6. 2021, opět citujeme: „Ze statistických údajů vyplývá, že spotřeba přípravků na ochranu rostlin v ČR za poslední roky klesá. Ve srovnání se zeměmi EU patří i tuzemský prodej přípravků na ochranu rostlin k nízkým. „Ve srovnání s rokem 2019 poklesla vloni celková spotřeba přípravků a pomocných prostředků na ochranu rostlin na zemědělské půdě přibližně o 450 tisíc kilogramů. Za posledních deset let se spotřeba účinných látek snížila celkově o 32 procent.“

A ještě poznámka autorky – většina z nás – ať již oprávněně nebo jen na základě vlastních pocitů, snad i zkušeností, informacím státní správy včetně ministerstev moc nedůvěřuje. Mohu z vlastní zkušenosti – na základě osobního kontaktu se zemědělci – potvrdit, že snižování spotřeby chemických POR se skutečně děje – ono je to taky o penězích, ale to už je téma nad rámec této publikace.

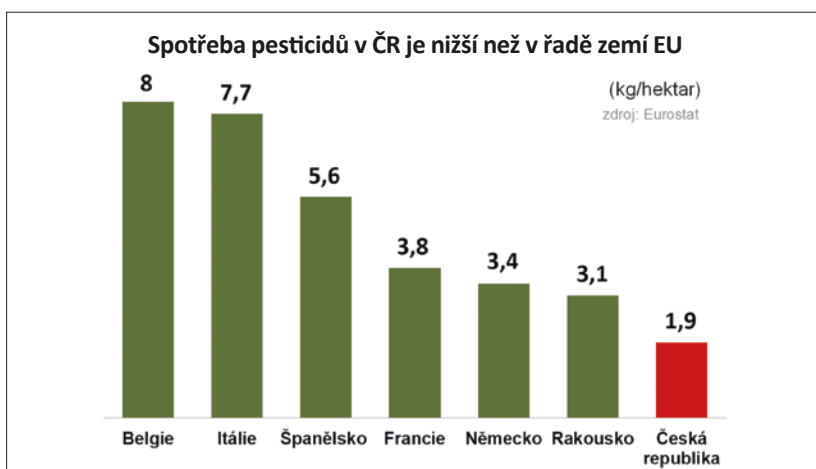
Nad realizací opatření integrované ochrany rostlin a NAP má dohled Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ).

Pozn. autorky: vše uvedené se ale týká jen EU, v řadě dalších států to tak „neprožívají“, se všemi důsledky pro nevilové organismy, životní prostředí, konzumenty včetně člověka.



ec.europa.eu/eurostat

Zdroj: Agri-environmental indicator – consumption of pesticides – Statistics Explained (europa.eu)



Zdroj: <https://www.nase-voda.cz/spotreba-pesticidu-cr-je-nizsi-nez-rade-zemi-eu/>

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

Plní především funkci dozorovou a kontrolní, ale snaží se i o osvětu a podporu pěstitelů tak, aby měli dostatek informací, které jim umožní plnit různá opatření, nařízení, ... Určitě ale ze své podstaty dozorového orgánu nemá funkci poradenskou. V současné době je postavení ústavu zakotveno zákonem č. 147/2002 Sb., o Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském), ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 147/2002 Sb.“). Ústav je organizační složkou státu, samostatnou rozpočtovou jednotkou a správním úřadem podřízeným Ministerstvu zemědělství. Oblast zdraví rostlin a POR mají na starosti odbor zdraví rostlin a odbor přípravků na ochranu rostlin.

ÚKZÚZ provozuje v mezinárodním měřítku ojedinělý, komplexní a velmi užitečný Rostlinolékařský portál, který je veřejně dostupný a mohou ho využít všichni zemědělci a další profesionální uživatelé POR, ale řadu užitečných informací v něm najdou i zájemci z řad drobných pěstitelů – zahrádkářů, laiků.

Plodina	Škodl. org.	Dávka	OL (dny)	Konec použití	
pšenice, tritikale	sněť maziavá pšeničná, sněť maziavá hladká	2 lit	AT	31.12.2021	
Pozn.: moření					
pšenice, tritikale	sněť zakrslá	2 - 2,5 lit	AT	31.12.2021	
Pozn.: moření					
Vysvětlivky:					
	Vliv na zdraví lidí		Vliv na půdní organismy		Vliv na ptáky a savce
	Vliv na vodní zdroje		Vliv na včely		Vliv na nečlově rostliny
	Vliv na vodní organismy		Vliv na nečlově členovce		Vliv na životní prostředí
<input type="checkbox"/> ikona obsahuje standardizovanou větu ke snížení rizik k použití přípravku <input type="checkbox"/> ikona obsahuje standardizovanou větu s doplňující informací k aplikaci přípravku					
Konec použití:					
červená do konce dalšího roku					
žlutá do tří let					
zelená 4 roky a více					
Plodina	Škodl. org.	Dávka	OL (dny)	Konec použití	
pšenice	padlí, rzi, braničnatka plevová	1 l/ha	35	14.01.2022	

Zdroj: http://eagri.cz/public/app/srs_pub/fytoportal/public/#rlp|prip|taxonomy

Barevné označení označuje nejen dobu, do kdy je/bude povoleno přípravek používat, ale i míru jeho nebezpečnosti pro označenou skupinu organismů/životní prostředí. Červená je nejnebezpečnější, zelená znamená relativní neškodnost. I z těchto ilustračních obrázků je zřejmé, že je snaha rizikověji POR stahovat z trhu a vyloučit jejich používání.

7. Kde najdu informace o přípravcích na ochranu rostlin a jejich používání?

Základní přehled povolených, „registrovaných“ POR poskytuje Seznam povolených přípravků a dalších prostředků na ochranu rostlin (dále Seznam), dostupný na stránkách e-AGRI – ÚKZÚZ. V něm jsou informace o použití přípravku, jeho dávkování, složení a další. (Připomínáme, že nesmí být prodáván nebo dokonce použit POR neuvedený v tomto seznamu, dokonce ani nesmí být použit k jinému účelu nebo vyšší dávce, než je v Seznamu uvedeno). Tento zdroj je nadřazený ostatním, garantovaný státem na úrovni závazné právní normy. Stručné základní informace poskytuje i výše zmíněný Rostlinolékařský portál, jeho obsah zaručuje ÚKZÚZ, resp. stát. Řadu ověřených, správných informací, vesměs v souladu s právními normami EU, resp. ČR, poskytují na svých web stránkách i výrobci POR, z nevládních organizací můžeme jmenovat CropLife Česká republika.

8. Rezidua přípravků na ochranu rostlin

Toto téma je velmi aktuální, důležité, mezioborové (zemědělství, lesnictví – rostlinolékařství, specialisté v pedologii, hydrologii, humánní a veterinární medicíně, chemici, ekologové, potravináři a další) a věnuje se mu řada specializovaných pracovišť na celém světě i u nás. Svým rozsahem výrazně přesahuje zaměření této publikace. Přesto považujeme za důležité uvést alespoň několik stručných informací.

Především v souvislosti s výskytem účinných látek POR nebo jejich rozkladných produktů (metabolitů) ve vodě a v potravinách se často v hromadných sdělovacích prostředcích dozvídáme informace, které nejsou zcela nepravdivé, ale často vytržené z kontextu, opatřené děsivými titulky apod. A vůbec nemusí jít o původní text sestavený redaktorem – stačí vybrat jen „vyhovující“ část ze sdělení skutečně renomovaného odborníka – a ten se pak nestačí divit, co to vlastně řekl. *(A je to naprosto legální, v pořádku, protože tu kterou větu skutečně pronesl, i když v úplně jiné souvislosti.)*

8.1. Rezidua přípravků na ochranu rostlin v prostředí

Rezidua POR nejsou jedinými škodlivými rezidui lidmi vyrobených produktů kolem nás. Prostředí – vody, půdu, ale i ovzduší a následně pak rostliny a další organismy znečišťují, kontaminují i zbytky jiných pesticidů nebo jejich metabolitů – jde např. o humánní léčiva (hlavně antibiotika), která jsou např. vylučována močí a dostávají se tak ve značném množství do odpadních vod – čističky si s nimi moc neporadí, dále prostředky každodenní péče (kosmetika, čistící prostředky, repelenty) a další látky (aktuálně jsou zmiňovány např. nanočástice plastů), používané hlavně v průmyslové výrobě. U některých je jejich škodlivý vliv znám, u některých se předpokládá, ale dosud nebyl doložen, některé jsou považovány za relativně bezpečné.

Rezidua samotných POR jsou logicky nejvíce riziková v oblastech intenzivní rostlinné produkce. Do vodního prostředí se dostávají jako úlet při aplikaci při proudění vzduchu (riziko je minimalizováno pravidly pro aplikaci pesticidů: pokud fouká vítr, nesmí být postřik prováděn, jsou stanoveny ochranné vzdálenosti od vodotečí, ve kterých je zákaz postřiku atd.). POR se mohou do vody a půdy dostat

také při silnějších srážkách, kdy dochází ke smyvu z rostliny a kontaminaci půdy, se kterou mohou být i odplaveny do vodního toku (eroze). Výskyt a koncentraci účinných látek přípravků a jejich metabolitů v prostředí ovlivňují zejména vlastnosti jednotlivých přípravků, jako jsou rozpustnost ve vodě, pohyblivost a přetrvávání ve vodě, v půdním či horninovém prostředí, dále kvalita půdy – její propustnost atd. Samozřejmě nelze vyloučit ani havárie – poškození obalu a únik přípravku do prostředí, zcela nelze vyloučit ani chybu člověka – aplikace v rozporu se zásadami bezpečného používání POR apod., ty ale představují nejmenší zdroj nežádoucích reziduí POR.

Ze snahy maximálně omezit pronikání reziduí POR do prostředí vychází soubor závazných opatření – pravidla pro bezpečné zacházení s přípravky na ochranu rostlin – která vycházejí z vědeckých podkladů, jsou podle potřeby aktualizována a zemědělci je ve vlastním zájmu dodržují.

8.2. Rezidua přípravků na ochranu rostlin v potravinách a krmivech

Rezidua pesticidů, tedy i POR, se do organismu člověka dostávají několika způsoby. Nejčastěji se jedná o příjem zbytků pesticidů obsažených v potravinách nebo pitné vodě. Do potravin se zbytkové látky přípravků dostávají buď přímo, kdy z ošetřených plodin přecházejí do produktů určených k potravinářským účelům (mouka, olejnatá semena, zelenina pro přímý konzum nebo další zpracování) nebo nepřímo, kdy dochází k jejich přenosu prostřednictvím krmiv nebo opylovačů do produktů živočišného původu (maso, mléko, vejce, med).

V EU byly s cílem omezit výskyt rizik POR v potravinách stanoveny pro vybrané pesticidy MLR – maximální limity reziduí v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu nebo na jejich povrchu (nařízení (ES) č. 396/2005). Jsou to maximální – horní hranice přípustného obsahu dané látky. Platné, dané hodnoty jsou stanoveny na základě výzkumu – hodnocení rizik pro spotřebitele a případně pro zvířata, které provádí Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA).

Podle dostupných informací jsou maximální limity reziduí v průměru překračovány mezi 2,5 a 3,0 % vzorků potravin, z čehož kolem 1,5 % vzorků je označeno jako nevyhovující. Větší podíl překročení MLR bývá zaznamenán ve vzorcích potravin dovezených ze třetích zemí (6 až 8 %), především Afriky a Asie. Obecně nižší výskyt reziduí pesticidů je ve zpracovaných produktech – necelých 30 % vzorků, v biopotravinách – přibližně 15 % vzorků (např. Cu z měďnatých fungicidů) a nejnižší v živočišných produktech – kolem 10 % vzorků. V produktech pocházejících ze států EU, Norska a Islandu bývá překročení MLR zjišťováno přibližně v 1,5 % případech. V případě potravin dovezených ze třetích zemí (převážně africké a asijské státy) se také častěji jedná o rezidua v současné době v EU neschválených pesticidů. (Bohužel díky pravidlům „volného obchodu, zdravé konkurence“ apod. není možné zakázat dovoz produktů z rostlin ošetřených POR v EU díky své rizikovitosti zakázaných. Ale za to už zemědělci, kteří bez svátků, sobot, nedělí pracují 12–14 hodin denně, opravdu nemohou. A i když to nezasvěcenému může znít zvláštně, současná legislativa EU a tím ani ČR neumožňuje ani Ministerstvu zemědělství, ani Ministerstvu zdravotnictví na tom něco změnit.)

Čtenář, který se o danou problematiku zajímá podrobněji, může namítnout, že uváděná čísla jsou menší než ta, která někde čteš. Možná, dokonce to je velmi pravděpodobné, je **podstatný rozdíl mezi počtem (procentem) vzorků, ve kterých byl zjištěn nadlimitní obsah reziduí POR** (to uvádějí většinou jen vědecké a odborné publikace a tyto výrobky se díky nastaveným kontrolním mechanismům na náš trh buď vůbec nedostanou, nebo – v horším případě – jsou rychle z trhu staženy), **a počtem (procentem) vzorků, ve kterých byla** současnými vysoce citlivými

metodami **zjištěna nějaká přítomnost reziduí POR** – právě těchto výsledků se obvykle „zmocní“ hromadné sdělovací prostředky. Na základě údajů Státní zemědělské a potravinářské inspekce, které se samozřejmě mírně liší rok od roku, je možné zobecnit a konstatovat, že potraviny s pozůstatky větších dávek reziduí POR obvykle nejsou vyrobené u nás, i když to samozřejmě neplatí absolutně.

9. Význam zdraví rostlin, význam používání POR

Rostliny jsou spolu s několika málo druhy bakterií, řas a sinic jediné autotrofní organismy na Zemi, tzn., že umějí „vyrobit“ organické látky z neživých (anorganických) prvků. Rostliny jsou pro všechny ostatní organismy přímo (býložravci – herbivorní organismy, všežravci – omnivorní organismy) nebo nepřímo (všežravci, masožravci – karnivorní organismy) **zdrojem potravy**. Je důležité si uvědomit, že rostlinami nebo jejich částmi se živí nejen savci, ale i všechny ostatní organismy, včetně hmyzu a mikroorganismů. Rostlinný porost je také **místem k životu**, domovem většiny divoce žijících živočichů, ale i mikroorganismů. Rostliny jsou tak základní, nenahraditelnou složkou koloběhu živin a bez nich není možný život na Zemi tak, jak ho známe. Pokud jsou zdravé, vitální, nemohou svou funkci v životě na Zemi plnit.

Podle odhadů FAO (Food and Agriculture Organization) nás organismy škodlivé pro rostliny připravují ročně o kolem 220 miliard USD. A to s přihlédnutím k tomu, že v řadě států světa je používána intenzivní ochrana rostlin – bez toho by uvedené ztráty byly mnohonásobně vyšší. V některých případech představují POR, včetně chemických, menší zlo než některé přirozené kontaminanty, jejichž výskyt v potravinových surovinách rostlinného původu a v potravinách lze maximálně snížit až zcela eliminovat právě včasnou aplikací přípravků na ochranu rostlin. Např. FAO odhaduje, že každoročně je celosvětově kontaminováno mykotoxiny 25 % rostlinné produkce a roční ztráty se odhadují na přibližně 1 miliardu tun potravinových a krmných surovin.

Přípravek na ochranu rostlin je lék pro rostliny

Rostliny jsou živé organismy, bývají poraněné a nemocné. Sobě a zvířatům byste určitě léky neodepřeli – včetně těch, které mají nějaké rizikové vedlejší účinky (což jsou prakticky všechny – stačí si jen pozorně přečíst příbalový leták kteréhokoliv léku). Že používáte jen přírodní léky, bylinky? Bájedně, ale abyste je mohli použít a ony fungovaly, musí být zdravé – a často to „samy od sebe“ nezvládnou, potřebují pomoc svého doktora (rostlinolékaře).



Mikroskopická houba *Microdochium nivale*, známá jako plíseň sněžná, umí zničit obilniny i trávnik



Plíseň bramboru napadá i rajčata, umíme ji léčit, ale ne bez fungicidů



Houby rodu Alternaria patří mezi tzv. alergenní plísně, ale nemoci způsobují i rostlinám



Sójový extrudát ze zdravého, ošetřovaného (nahore) a neošetřovaného porostu (dole) napadeného houbovou chorobou

Zemědělec není škůdce

Zemědělců bylo u nás koncem roku 2020 cca 96 000. Těchto 96 000 lidí produkuje suroviny pro potravinářský průmysl, v menší míře i pro další obory průmyslu, včetně farmaceutického, a především udržuje krajinu pro více než 10,5 milionů lidí. Jsou zřejmě nekontrolovanější skupinou pracovníků u nás. Musejí dodržovat Zásady správné zemědělské praxe a povinnosti na hospodaření, mimo jednotlivých odborů ÚKZÚZ je samozřejmě kontrolují hygienici, bezpečnost práce, finanční úřad, životní prostředí atd. Mimo to těchto 96 000 lidí zabezpečuje zaměstnání dalším mnoha tisícům lidí, které Statistický úřad vykazuje v jiných oblastech – profesích. A pracují často více než 12 hodin denně, často ve velmi nevlídném počasí (protože vědí, že bez toho prostě nesklidí, zvířata budou nemocná a umírat ...). Pokud nebudeme mít zemědělce, nebudeme potřebovat ani žádné jejich dodavatele (osiva, hnojiva, POR, stroje, stavby, ochranné pomůcky, pojištění), nebudeme potřebovat žádné zemědělské školství, nebude potřeba ÚKZÚZ, nakonec ani MZe. Skvělé – ale kde budou pracovat všichni ti, kteří jsou dosud zaměstnáni na uvedených místech? A kdo nás pak bude živit a hlavně – udržovat naši stále ještě krásnou krajinu?



Porosty a jejich zdraví je nutné kontrolovat průběžně, bez ohledu na počasí

10. Závěr

- Výroba dostatku zdravotně nezávadných potravin začíná vždycky na poli, v sadu. Nezávadnou potravinu – nejen rostlinného původu – je možné vyrobit jen ze zdravé rostliny („maso je přeměněná rostlina“). Bez ochrany zdraví rostlin nejsme schopni zabezpečit dostatek zdravotně nezávadných potravin a dalších potřebných rostlinných produktů. (Proto byl také na celosvětové úrovni rok 2020 vyhlášen Rokem zdraví rostlin).
- Přípravky na ochranu rostlin, včetně chemických, jsou nezbytnou součástí systému ochrany rostlin před škodlivými organismy.
- Dosud není žádnou studií ověřeno, jak na životní prostředí a živé organismy působí dlouhodobé expozice širokého spektra reziduí pesticidů a jejich metabolitů, ač ve velmi nízkých koncentracích, které jsou na hranici možnosti stanovení současnými metodami.
- Trvalým úkolem zemědělské výroby je maximálně snížit spotřebu rizikových látek, hlavně POR.
- Ke splnění tohoto cíle jsou nezbytné nové informace, vyvíjení účinných a bezpečných metod ochrany rostlin. Tyto informace musí zajistit (a zajišťuje) výzkum, vědečtí a odborní pracovníci s podporou státu.
- Vědci, výzkumníci, praktičtí rostlinolékaři, pěstitelé, státní instituce se s větším či menším úspěchem maximálně snaží, ale šlo by to lépe s podporou (a nemáme na mysli jen tu finanční) nejen státu, ale i široké veřejnosti. Hlavně mladí mohou pomoci tím, že místo emotivních výkřiků různých hesel se stanou skutečnými specialisty v potřebném oboru – a těch, které s danou problematikou souvisejí a mohou přispět ke zlepšení současného stavu, není málo – od biologických oborů přes chemii, strojírenství až po ekonomii a práva.



Laboratorní test k ověření účinnosti POR na fytopatogenní houby



Účinnost POR, kvalitu odrůd ověřují výzkumníci v polních pokusech

Chemické POR jsou zlo a nechceme je. Dobře, souhlasíme. Místo často zbytečné kritiky pojďme pomoci – i nepřímou. Co Vy uděláte pro to, aby to bylo lepší?



Kdo to tam asi dal? Hospodář, zemědělec, lesník nejspíš ne. (Vztah: odpad – toxické zplodiny – voda, půda – oslabení zdravé rostlin – nezbytnost POR)



Dárek stavařů zemědělcům

Otázka: Není už na čase přehodnotit postoj k významu a postavení zemědělců v našem hospodářství, v našem životě?

11. Doporučené odkazy

Předkládáme čtenáři odkazy na web stránky některých institucí, společností, kde se může o problematice ochrany rostlin, používání POR, o jejich reziduiích v potravinách dozvědět více:

ÚKZÚZ <http://eagri.cz/public/web/mzel/>

Seznam povolených přípravků a pomocných prostředků na ochranu rostlin
<http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/>

Rostlinolékařský portál http://eagri.cz/public/app/srs_publ/fytoportal/public/

MZe: Potraviny <http://eagri.cz/public/web/mzel/potravinyl/>

The screenshot shows the website 'eAGRI Potraviny'. The main navigation bar includes 'Rozcestník eAGRI', a search box with 'Hledaný výraz', and buttons for 'Hledej' and 'Podrobné hledání'. A sidebar on the left lists various categories under 'Potraviny'. The main content area features an article titled 'Výroba potravin v České republice' with a sub-image of bread and eggs. The article text discusses food production in the Czech Republic, its role in the EU, and the challenges of food safety and quality. A 'Více >' link is provided below the text. On the right side, there are several informational boxes: 'Strategické cíle potravinářství do roku 2030' with a list of goals, 'Registry a aplikace' with links to wine, food safety, and meat production, and a 'Kalendář' for January 2022.

Česká společnost rostlinolékařská

<http://www.rostlinolekari.cz/>

CropLife Česká republika

(dříve: Česká asociace ochrany rostlin)

<https://croplifeczech.com/>

ČAZV

<https://www.cazv.cz/>

12. Použité informační zdroje

Anonym, H věty a EUH věty. Dostupné na: <https://www.envigroup.cz/r-vety.html>

Anonym, (McDaniel College, Westminster) Pesticides. Staženo 25. 10. 2020. Dostupné na https://www2.mcdaniel.edu/Biology/eh01/pesticides/WHO_is_exposed%3F.html

Anonym, 2020. Počet pracovníků v zemědělství se loni snížil o 1,2 procenta. Dostupné na: <http://hrmag.cz/pocet-pracovniku-v-zemedelstvi-se-loni-snizil-o-12-procenta/>

Anonym, 2020. Rezidua pesticidů ve vodách a zeminách. Dostupné na: <http://www.aquatest.cz/cs/aktuality/58-rezidua-pesticidu-ve-vodach-a-zeminach>

Anonym, 2020. Výstupy NAP. Dostupné na: <http://eagri.cz/public/web/mze/zemedelstvi/roslinna-vyroba/pesticidy/realizace-narodniho-akcniho-planu/vystupy-nap/>

Anonym, 2020. Rezidua pesticidů ve vodách a zeminách. Dostupné na: <http://www.aquatest.cz/cs/aktuality/58-rezidua-pesticidu-ve-vodach-a-zeminach>

Anonym, 2020. Spotřeba pesticidů v České republice za rok 2019 opět klesla, MZe. Dostupné na: <https://www.bezpecnostpotravin.cz/spotreba-pesticidu-v-ceske-republice-za-rok-2019-opet-klesla.aspx>

Anonym, 2021. Spotřeba přípravků na ochranu rostlin v České republice nadále klesá, ÚKZÚZ. Dostupné na: https://eagri.cz/public/web/lukuz/tiskovy-servis/tiskove-zpravy/x2021_sotreba-POR-2020.html

Antier C., Kudsk P., Reboud X., Ulber L., Baret P. V., Messéan A., 2020. Glyphosate Use in the European Agricultural Sector and a Framework for Its Further Monitoring, Sustainability 2020, 12, 5682. Dostupné na: <file:///C:/Users/EVENIE~1/AppData/Local/Temp/sustainability-12-05682-v3.pdf>

Babička L., 2017. Toxicky významné látky v potravinách. Potravinářská komora České republiky, Česká technologická platforma pro potraviny, Praha. 54 str.

BioLib. Dostupné na: <https://www.biolib.cz/cz/taxonid19287/> <https://www.biolib.cz/cz/taxonid19287/>

Bøhn T., Millstone E., 2019. The Introduction of Thousands of Tonnes of Glyphosate in the food Chain—An Evaluation of Glyphosate Tolerant Soybeans. Foods. 8(12): 669. Dostupné na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6963490/>

de A., Bose R., Kumar A., Mozumdar S., 2014. Worldwide Pesticide Use. In: Targeted Delivery of Pesticides Using Biodegradable Polymeric Nanoparticles. SpringerBriefs in Molecular Science. Springer, New Delhi. Dostupné na: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-81-322-1689-6_2

Ferenčík M., 2017. Rezidua pesticidů v povrchových vodách – legislativa, rizika, aktuální stav. Agromanuál, dostupné na: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/rezidua-pesticidu-v-povrchovych-vodach-legislativa-rizika-aktualni-stav>

e-agri – ÚKZÚZ. Dostupné na: <http://eagri.cz/public/web/lukuz/portal/>

Hajšlová J., Kocourek V., 2004. Osud prostředků pro ochranu rostlin v potraviném řetězci člověka. Dostupné na: <http://www.phytosanitary.org/projekty/2003/vvf-05-03.pdf>

Hajšlová J., Schulzová V., 2006. Porovnání produktů ekologického a konvenčního zemědělství Odborná studie. Dostupné na: https://www.bezpecnostpotravin.cz/UserFiles/File/Publikace/Hajslova_Studie%20VSCHT.pdf

- Honsová H., 2020. Pokus ekologického zemědělství. Zemědělec, č. 42, str. 25
- Huber D. M., Johal G. S., Glyphosate effects on diseases of plants, 2009, European Journal of Agronomy Volume 31, Issue 3, Pages 144–152 <https://doi.org/10.1016/j.eja.2009.04.004>
- Kocourek F., Stará J., Hovorka T., Důsledky zákazu neonicotinoidů a antirezistentní strategie prof. dostupné na: https://www.vurv.cz/sites/File/2020/Prednaska_Neonicotinoidy_a_rezistence_16_01_2020.pdf
- Kodeš V., Pesticidy v podzemních vodách ČR. In: Podzemní vody ve vodárenské praxi Jablonné nad Orlicí, 29. – 30. 3. 2017, Český hydrometeorologický ústav
- Krausová L., Grim J., Pávek P., Azolová antimykotika: mechanismy lékových interakcí. Klinická farmakologie a farmacie, 2009; 23(2): 86–89. Dostupné na: https://www.klinickafarmakologie.cz/artkey/far-200902-0009_Azolova_antimykotika_mechanizmy_lekovych_interakci.php?l=en
- Křištofová L., 2017. Subletální vliv agrochemikálií na slíďáky rodu *Pardosa*. Diplomová práce, 87 str., JU ZF České Budějovice. Dostupné na: <https://theses.cz/id/luwqzg/21679609>
- Kůdela V. a kol., 2020. Péče o zdraví kulturních rostlin v průběhu staletí (Historie rostlinolékařství v českých zemích do roku 2019), Česká společnost rostlinolékařská, Praha 2020; ISBN: 978-80-02-02905-2
- Leonard L. G., Menn J. J., 2000. Review Biopesticides: a review of their action, applications and efficacy. Pest Management Science, 56:651±676 (2000)
- Marin-Morales M. A., de Campos Ventura-Camargo B., Miyuki Hoshina M. 2013, Toxicity of Herbicides: Impact on Aquatic and Soil Biota and Human Health. Dostupné na: <https://www.intechopen.com/books/herbicides-current-research-and-case-studies-in-use/toxicity-of-herbicides-impact-on-aquatic-and-soil-biota-and-human-health>
- Minář P., 2019. Povolování pomocných prostředků na ochranu rostlin. Agromanuál, dostupné na: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/management-a-legislativa/legislativa/povolovani-pomocnych-prostredku-na-ochranu-rostlin>
- Národní soustava kvalifikací, 2020. dostupné na: https://www.narodnikvalifikace.cz/kvalifikace-622-Zemedelsky_poradce_pro_ochranu_rostlin
- Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1107/2009 ze dne 21. října 2009 o uvádění přípravků na ochranu rostlin na trh a o zrušení směrnice Rady 79/117/EHS a 91/414/EHS, dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex:32009R1107>
- Ostrý V., Kýrová V., Příběh jedné plísně – „*Penicillium notatum*“ a objev penicilinu. Státní zdravotní ústav v Praze, Centrum zdraví, výživy a potravin v Brně, staženo 2020, dostupné z: http://www.szu.cz/uploads/CZVP/Penicillium_notatum_a_penicilin_90_let_vyroci.pdf
- Pavela R., 2011. Botanické pesticidy, Kurent, 128 str.
- Pavela R., Rostlinné insekticidy. Hubíme hmyz bez chemie. Grada Publishing, 2006, 96 str. Dostupné na: file:///D:/Downloads/roslinne_insekticidy_ukazka.pdf
- Pazderů K., 2020. Pár rozdílů mezi ekologickým a konvenčním zemědělstvím. Ekolist, dostupné na: https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/katerina-pazderu-par-rozdilu-mezi-ekologickym-a-konvencnim-zemedelstvim?utm_source=www.seznam.cz&utm_medium=denni-tisk

Pepperný K., 2015. Rezidua pesticidů v potravinách – zdravotní rizika a aktuální stav. Dostupné na: <http://www.szu.cz/tema/rezidua-pesticidu-v-potravinach-zdravotni-rizika-a-aktualni>

Prokop M., 2017. Přípravky na ochranu rostlin. Agromanuál. dostupné na: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/pripravky-na-ochranu-rostlin>

Průvodce zemědělské Kontrolou podmíněnosti 2020, MZe. Dostupné na: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/kontroly-podminenosti-cross-compliance/dokumenty-ke-stazeni/rok-2020/>

Radová Š., 2018. Biologická ochrana – jak mluví statistika a celosvětové trendy. ÚKZÚZ Brno. Dostupné na: <http://www.rostlinolekari.cz/sites/default/files/2018-04/Radova%20Preznatace%20D.D..pdf>

Rostlinolékařský portál. Dostupné na: http://eagri.cz/public/app/srs_publ/fytoportal/public/#r|p|domu|uvod

Seznam povolených přípravků a pomocných prostředků na ochranu rostlin 2019. Dostupné na: http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Files/VESTNIK_2019_LEDEN.pdf

Slovník cizích slov, dostupné na: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/pesticid>

Směrnice 2001/82/ES, dostupné na: https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/eudralex/vol-5/dir_2001_82_cons2009/dir_2001_82_cons2009_cs.pdf

Směrnice 2001/83/ES, dostupné na: https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/files/eudralex/vol-11/dir_2001_83_cons2009/2001_83_cons2009_cs.pdf

Směrnice 98/8/ES, dostupné na: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1998L0008:20080926:CS:PDF>

Stejskalová M., Kazda J., 2019. Nejčastější rezidua pesticidů v medu a pylu z lokalit s intenzivním hospodařením. Agromanuál, dostupné na: <https://www.agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/nejcastejsi-rezidua-pesticidu-v-medu-a-pylu-z-lokalit-s-intenzivnim-hospodarenim>

Titěra a kol., 2013. Závěrečná zpráva o plnění úkolů vyplývajících ze smlouvy o dílo č. 553/2013-17221 k úkolu č. 110048 A uzavřené mezi MZe ČR a VÚVČ v Dole k provedení analýzy rozsahu a vlivu používání vysoce rizikových insekticidů ze skupiny neonikotinoidů pro včely, dostupné na: http://eagri.cz/public/web/file/308552/Analiza_rozsahu_a_vlivu_pouzivani_insekticidu_ze_skupiny_neonikotinoиду_pro_vcely_v_CR____2013.pdf

Wikipedie, dostupné na: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Pesticid>

Zákon č. 242/2000 Sb., o ekologickém zemědělství (http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2000-242-viceoblasti.html)

Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů § 2. Dostupné na: <http://eagri.cz/public/web/ukzuz/portal/skodlive-organismy/legislativa/legislativa-cr/zakon-2004-326-viceoblasti.html>

13. Slovníček vybraných pojmů

aplikační okno	vymezená doba části vegetačního období, kdy je vhodné daný POR aplikovat
extrakt	zde: výtažek z rostlin
feromon	chemická látka produkovaná organismem, slouží ke komunikaci uvnitř druhu
fungistatický	zabraňuje růstu hub, ale nezabíjí je
fungitoxický	jedovatý pro houby, vede k jejich odumření
GM organismy	geneticky modifikované organismy = organismy získané specifickou metodou šlechtění
kontaminace	znečištění
makromycety	houby, jejichž základní strukturu těla vidíme pouhým okem
makroorganismus	organismus viditelný pouhým okem, včetně základní stavby těla
mikromycety	houby, které buď pouhým okem nevidíme vůbec, nebo nevidíme ani jejich základní stavbu těla
minoritní plodina	plodina pěstovaná na velmi malé výměře vzhledem k jiným plodinám
nanočástice	částice o velikosti od cca 1 do 100 nm (nanometrů), tj. 10^{-9} m (1 miliardtina metru)
padlí	houbové onemocnění rostlin, které se projevuje bílými moučnatými povlaky na nadzemních částech rostlin, které následně zasychají
parazit	organismus, který žije trvale na/uvnitř svého hostitele, postupně ho oslabuje, ale bezprostředně ho nezabíjí
parazitoid	organismus, který prodělává svůj vývoj uvnitř svého hostitele. Po dokončení vývoje jeho hostitel odumírá
perzistence	přetrvávání, stálost
plast	materiál ze skupiny umělých hmot
precizní zemědělství	zemědělství, které využívá nejnovější technologie (navigace strojů pomocí GPS, kontrola stavu porostů – výživa, plevel, škůdci, choroby – pomocí dronů atd.) Výrazně omezuje spotřebu POR
predátor	dravec, který se živí svou kořistí
samoobnova lesa	nové semenáčky – stromy vyrůstají ze semen stromů, které na daném místě již rostou, bez zásahu člověka
sekundární metabolit	produkt metabolismu bakterií, hub, rostlin, nemá bezprostřední vliv na jejich růst a vývoj, obvykle se podílí na jejich obranném mechanismu proti chorobám a škůdcům
sensu stricto	v úzkém (přesném) smyslu slova
teratogenní	způsobuje vznik vrozených vývojových vad, deformací



Vydalo
Ministerstvo zemědělství
Těšnov 17, 110 00 Praha 1
www.eagri.cz
www.bezpecnostpotravin.cz
www.viscojis.cz

Fotografie
Obálka: Tomas Mehes/Shutterstock.com
Ostatní fotografie z archivu autorky Evženie Prokinové

Praha 2022

1. vydání

ISBN 978-80-7434-639-2

Vydalo
Ministerstvo zemědělství
Těšnov 17, 110 00 Praha 1
www.eagri.cz
www.bezpecnostpotravin.cz
www.viscojis.cz

Praha 2022

ISBN 978-80-7434-639-2