

# Rostlinné insekticidy

Hubíme hmyz bez chemie

76

Roman Pavla

- složení účinných látek
- možnosti použití
- velké množství receptů  
na výrobu domácích přípravků

 GRADA

Česká  zahrada

# Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována a šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude **trestně stíháno**.

*Používání elektronické verze knihy je umožněno jen osobě, která ji legálně nabyla a jen pro její osobní a vnitřní potřeby v rozsahu stanoveném autorským zákonem. Elektronická kniha je datový soubor, který lze užívat pouze v takové formě, v jaké jej lze stáhnout s portálu. Jakékoliv neoprávněné užití elektronické knihy nebo její části, spočívající např. v kopírování, úpravách, prodeji, pronajímání, půjčování, sdělování veřejnosti nebo jakémkoliv druhu obchodování nebo neobchodního šíření je zakázáno! Zejména je zakázána jakákoliv konverze datového souboru nebo extrakce části nebo celého textu, umístování textu na servery, ze kterých je možno tento soubor dále stahovat, přitom není rozhodující, kdo takovéto sdílení umožnil. Je zakázáno sdělování údajů o uživatelském účtu jiným osobám, zasahování do technických prostředků, které chrání elektronickou knihu, případně omezují rozsah jejího užití. Uživatel také není oprávněn jakkoliv testovat, zkoušet či obcházet technické zabezpečení elektronické knihy.*





Copyright © Grada Publishing, a.s.

Kniha vznikla v rámci projektu MŠMT číslo 1 P05ME764.

**Roman Pavela**  
**Rostlinné insekticidy**  
**Hubíme hmyz bez chemie**

Vydala Grada Publishing, a.s.,  
U Průhonu 22, Praha 7,  
obchod@gradapublishing.cz, www.grada.cz,  
tel.: +420 220 386 401, fax: +420 220 386 400  
jako svou 2414. publikaci

Odpovědná redaktorka Danuše Martinová  
Sazba Artedit s.r.o., Praha  
Fotografie na obálce Roman Pavela  
Fotografie v barevné příloze Roman Pavela  
Ilustrace Roman Pavela  
Počet stran 80 a 16 stran barevné přílohy  
První vydání, Praha 2006  
Vytiskl Rodomax-Print, s. r. o.  
Rezecká 1164, Nové Město n. Metují

© Grada Publishing, a.s., 2006  
Cover Design © Grada Publishing, a.s., 2006

*Názvy produktů, firem apod. použité v knize mohou být ochrannými známkami  
nebo registrovanými ochrannými známkami příslušných vlastníků.*

ISBN 80-247-1019-6 (tištěná verze)  
ISBN 978-80-247-6401-6 (elektronická verze ve formátu PDF)  
© Grada Publishing, a.s. 2011



# Obsah

Úvod .....	7
<b>1. První generace insekticidů rostlinného původu .....</b>	<b>9</b>
1.1 Tabák .....	9
1.2 Rotenon .....	11
1.3 Pyretrum .....	12
1.4 Insekticidní mýdla .....	17
1.5 Rostlinné oleje .....	17
<b>2. Rostlinné insekticidy druhé generace .....</b>	<b>19</b>
2.1 Azadirachtin .....	19
2.2 Pongamie, karanjin .....	22
2.3 Esenciální oleje .....	23
<b>3. Nadějně extrakty prozatím jen pro domácí použití .....</b>	<b>26</b>
3.1 <i>Acorus calamus</i> – puškovec obecný .....	26
3.2 <i>Ageratum</i> sp. – nestařec .....	28
3.3 <i>Ajuga</i> sp. – zběhovec .....	30
3.4 <i>Allium sativum</i> – česnek kuchyňský .....	31
3.5 <i>Artemisia</i> sp. – pelyněk .....	33
3.6 <i>Capsicum annum</i> – paprika roční .....	35
3.7 <i>Coriandrum sativum</i> – koriandr setý .....	37
3.8 <i>Lantana camera</i> – lantána .....	39
3.9 <i>Lavandula officinalis</i> – levandule lékařská .....	40
3.10 <i>Leuzea carthamoides</i> – parcha saflorová .....	42
3.11 <i>Lycopersicon esculentum</i> – rajče jedlé .....	43
3.12 <i>Nepeta</i> sp. – šanta .....	45
3.13 <i>Ocimum basilicum</i> – bazalka pravá .....	46

3.14 <i>Origanum</i> sp. a <i>Thymus</i> sp. – dobromysl, majoránka, mateřídouška, tymián . . . . .	48
3.15 <i>Plectranthus</i> sp. – pochvatec . . . . .	49
3.16 <i>Rosmarinus officinalis</i> – rozmarýna lékařská . . . . .	51
3.17 <i>Ruta graveolens</i> – routa vonná . . . . .	52
3.18 <i>Salvia</i> sp. – šalvěj . . . . .	54
3.19 <i>Tagetes</i> sp. – aksamitník . . . . .	55
3.20 <i>Tanacetum vulgare</i> – vratič obecný . . . . .	57
3.21 <i>Urtica dioica</i> – kopřiva dvoudomá . . . . .	58
<b>4. Desatero rad společných pro použití podomácku vyrobených extraktů . . . . .</b>	<b>60</b>
<b>5. O výhodách a nevýhodách rostlinných insekticidů . . . . .</b>	<b>62</b>
5.1 Výhody . . . . .	62
5.2 Nevýhody . . . . .	63
<b>6. Sortiment komerčně vyráběných rostlinných insekticidů . . . . .</b>	<b>64</b>
6.1 Neem přípravky . . . . .	65
6.2 Pyretrinové přípravky . . . . .	67
6.3 Ostatní přípravky . . . . .	68
<b>7. Možnosti použití přípravků v České republice . . . . .</b>	<b>69</b>
<b>Slovníček odborných výrazů . . . . .</b>	<b>70</b>
<b>Použitá literatura . . . . .</b>	<b>72</b>
<b>Rejstřík latinských názvů rostlin . . . . .</b>	<b>73</b>
<b>Rejstřík českých názvů rostlin . . . . .</b>	<b>75</b>



## Úvod

Lidé se už od pradávna potýkají při pěstování kulturních rostlin s četnými chorobami a škůdci, kteří dovedou, pokud nejsou redukováni, zcela zničit anebo alespoň snížit úrodu. Na rozdíl od kulturních (šlechtěných) rostlin si plané (nešlechtěné) rostliny zachovaly svoji schopnost vytvářet látky obranného charakteru. Tvorba těchto látek, která je podmíněna geneticky, byla v důsledku jednostranného šlechtění na kvalitu a množství produkce u kulturních rostlin potlačena. Až v posledních několika desetiletích se šlechtitelé pokouší ztracenou rezistenci rostlinám zase navrátit. Vznikají tak nové odrůdy rostlin s takzvanou částečnou nebo úplnou rezistencí vůči některým chorobám, popřípadě i škůdcům.

Avšak u škůdců je s rostlinnou rezistencí velký problém, neboť především polyfágní druhy škůdců dokážou velmi snadno mnohé látky detoxikovat. Problém se škůdci tak zůstává stále aktuální a boj proti nim je možný jen díky insekticidům (nebo pomocí genetické manipulace rostlin, kdy se do rostlinných buněk vloží nový gen, který dokáže syntetizovat toxické látky proti hmyzu).

Chemické koncerny každoročně chrlí obrovská množství chemikálií, mezi nimiž je i vysoké procento syntetických insekticidů. Například v roce 1998 bylo v zemích EU prodáno syntetických insekticidů za 9 miliard EUR. Biopesticidů, mezi něž se řadí i rostlinné insekticidy, bylo prodáno ze stejné období jen za 294 milionů EUR. Statistiky však uvádí, že se každoročně množství prodaných biopesticidů zvyšuje o asi 10 %. A celosvětový trend je stále se zvyšující poptávka po biopesticidech.

Nicméně jak je patrné z uvedených čísel, stále nejvíce se prodávají synteticky vyráběné insekticidy. Tyto insekticidy obsahují jednu, případně dvě účinné látky, které jsou toxické pro hmyz. V polovině 20. století, kdy byla chemizace zemědělské výroby na svém vrcholu, bylo používáno velké množství takzvaných širokospektrálních insekticidů (např. známé DDT), tj. takových, které dokázaly zničit všechny živé hmyzí druhy (včetně užitečných). Došlo tak k velmi výraznému narušení rovnováhy v agroekosystémech. Navíc rezidua těchto insekticidů se dostávala do potravních řetězců a způsobovala mnohé zdravotní problémy.

Ke konci minulého století si lidé konečně řekli dost a chemické koncerny díky novému vědeckému poznání o škodlivosti a také na nátlak veřejného mínění začaly vyvíjet nové, tzv. selektivní insekticidy, které jsou mnohem šetrnější k životnímu prostředí a neničí necílové (užitečné) organismy.



Přesto i zde se vyskytují problémy, a to především proto, že vzhledem k šetrnosti používaných účinných látek si hmyzí škůdci velmi rychle dovevou vytvořit tzv. rezistenci vůči jedné nebo celé skupině účinných látek. A tak se běžně stává, že zemědělci a ostatní pěstitelé provedou postřik insekticidem, a posléze zjistí, že jeho účinnost je velmi slabá. Jsou tudíž nuceni stříkat častěji, zvyšovat dávky anebo dělat různé směsi či často střídat různé insekticidy. Navíc se objevují podezření, že se mnohé z těchto syntetických látek dostávají do potravních řetězců a způsobují nebo alespoň přispívají k tzv. chorobám 21. století (přecitlivělost, alergie, rakovina, syndrom únavy atd.).

Z těchto důvodů opět sílí tlak na omezování či úplnou redukci chemizace v zemědělství, což vzhledem ke konkurenčním tlakům v tržním hospodářství a vysokému tlaku chorob a škůdců není plošně možné. Proto vědci a posléze i různé firmy hledají nové, alternativní možnosti ochrany rostlin. Jednou z těchto možností je i využití přirozených biologicky aktivních látek získaných z rostlin pomocí extrakcí – tzv. botanických insekticidů neboli rostlinných insekticidů.

Výroba botanických insekticidů nemusí být jen doménou firem. Mnohé výrobní procesy (extrakce) jsou natolik jednoduché, že je mohou zvládnout i drobní pěstitelé. Mnohé výrobní postupy jsou ověřeny a po staletí byly používány různými národy. Pouze se na ně v důsledku dnešní přetechnizované a uspěchané doby zapomnělo. Je proto dobré tyto tradiční i nové způsoby výroby a použití rostlinných extraktů v ochraně proti škůdcům připomenout.

V této knize tak můžete najít nejen velmi stručný přehled o komerčně vyráběných botanických insekticidech a jejich možnostech využití, ale i řadu návodů, jak si sami vyrobit rostlinné extrakty a jak je vhodně použít v ochraně rostlin.





# 1. První generace insekticidů rostlinného původu

Rostlinné insekticidy, respektive jednoduché extrakty z rostlin, byly předchůdci první generace syntetických insekticidů. Začaly se používat zhruba od konce 16. století a jejich produkce vyvrcholila v 19. století. Na sklonku 19. století započala éra chemizace, která rostlinné insekticidy z evropských trhů zcela vytlačila. Na více jak půl století byly insekticidy rostlinného původu úplně zapomenuty. Nicméně od konce 20. století zájem o botanické insekticidy narůstá, a tak započala nová éra jejich návratu na světové trhy.

První generace rostlinných insekticidů vznikla z rostlin, které byly používány především na americkém kontinentu nebo v Asii původními obyvateli k ochraně produktů a úrody před škůdci. V Evropě byly tyto praktiky zdokonaleny a původně jednoduché, podomácku vyrobené extrakty z rostlin dostaly posléze komerční podobu.

Mezi první botanické insekticidy patří extrakty z rostlin tabáku, ryanie a chryzantém, a rostlinné oleje. V této kapitole si povíme něco málo o jednotlivých rostlinách a jejich možném využití v ochraně rostlin před škůdci.

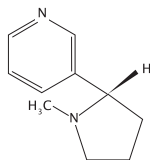
## 1.1 Tabák

Pro extrakce se používají listy rostlin druhu *Nicotiana tabacum* L. – **tabák virginský** (obr. 1), *Nicotiana rustica* L.– **tabák selský**, *Nicotiana glauca* L.– **tabák lesní** (čeleď: Solanaceae).

Všechny uvedené druhy pocházejí ze Střední a Jižní Ameriky, odkud byly přeneseny (introdukovány) jako kulturní či okrasné rostliny téměř do celého světa. Jsou to jednoleté až víceleté rostliny, 50–300 cm vysoké, s vejčitými listy u některých druhů až 50 cm dlouhými. Květy jsou uspořádány ve vrcholových latách nebo lichohroznech, samotné květy jsou trubkovité nebo široce zvonkovité, barvy od bílé, přes růžovou až k červeno-fialové.

Do Evropy poprvé dovezl tabák pravděpodobně v roce 1560 John Nicot. Semena tehdy přivezl a vysel ve Francii. Listy a extrakty používal pro lékařské účely. Tabák jako kuřivo přivezl a začal prosazovat Sir Walter Raleigh v roce 1585 v Anglii. Obliba v kouření tabáku tak posléze změnila život lidem na celém světě.

Insekticidní účinky látek obsažených v rostlinách tabáku byly objeveny velmi brzy a tyto vlastnosti začaly být využívány v ochraně rostlin před škůdci. První doložená zmínka o využití vodního výluhu proti savým škůdcům je 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 do Evropy – nikotin.



Nikotin

Nikotin patří do skupiny alkaloidů, které jsou vysoce toxické nejen pro hmyz, ale i pro člověka ( $LD_{50}$  je při orální aplikaci 50–60 mg/kg). Tento alkaloid je v okolním prostředí neobyčejně stabilní, a vykazuje proto relativně dlouhodobý reziduální účinek po postřiku. Na hmyz účinkuje velmi rychle a při velmi nízkých dávkách jako takzvaný srdeční (nervový) jed. Později byla z extraktu izolována celá řada dalších alkaloidů, které vykazují podobné insekticidní účinky (např. Nornicotin, Nicotyrin, Metanicotin). V roce 1904 se podařilo nikotin syntetizovat a později se stal základem pro vývoj mnohých syntetických insekticidů – neonikotinů, které se používají dodnes.

• Extrakt z listů tabáku lze jednoduše připravit i doma. Potřebujeme k tomu tabákovou drť, kterou smícháme s teplou vodou v poměru 1 : 30. • Necháme macerovat minimálně 24 hodin (občas promícháme), směs • poté přecedíme přes plátno nebo filtrační papír a můžeme naředit zhruba 10krát. Potom aplikujeme na škůdce běžným postřikem.

Je však nutné si uvědomit, že v poslední době dochází k šlechtění rostlin tabáku na menší obsah nikotinu, nebo je obsah nikotinu upravován při výrobě cigaret. Je proto lepší použít například kvalitní doutníky. Pokud použijete levnou cigaretovou drť, je nutné odzkoušet účinnost extraktu v závislosti na poměru ředění.

Pozor, jelikož se jedná v tomto případě o jedovatý extrakt, je nutno dbát na čistotu. Používejte raději ochranné pomůcky (gumové rukavice) a dbejte na to, aby byl extrakt mimo dosah dětí a jiných domácích mazlíčků.



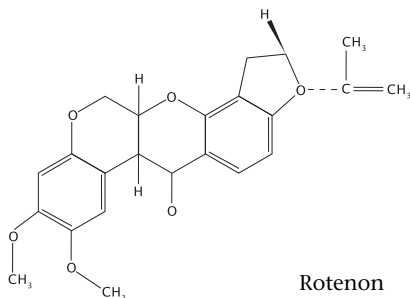
Použití je všestranné, nicméně účinnost je závislá na kvalitě použitého tabáku a zároveň na kvalitě postřiku. Bezproblémové je uplatnění proti mšicím, molicím, svluškám a třásněnkám. Proti housenkám funguje, jestliže jsou v nižším vývojovém stupni, pokud jsou housenky už velké, je nutné dát méně ředěný roztok. Stejně tak dobře funguje i na larvy mandelinky bramborové.

## 1.2 Rotenon

Do skupiny rotenonů lze zařadit extrakty z celé řady rostlin, které obsahují podobnou účinnou látku – rotenon a jeho deriváty. Patří sem tak především *Derris eliptica* (Wall.) Benth. – **kožnatec vejčitý** (obr. 2), *Derris fordii* Lour. – **kožnatec Fordův**, *Derris robusta* Benth. – **kožnatec velký** (čeleď: Fabaceae) a mnoho dalších z dosud známých 67 druhů kožnatců. Kromě kožnatců byly látky velmi podobné rotenonu izolovány z mnohých jiných tropických rostlin (např. ze Střední Ameriky pocházející *Tephrosia toxicaria*, nebo latinskoamerického *Lonchocarpus* sp.). Jelikož je tato oblast příliš široká, budeme se zabývat pouze skupinou nejzajímavější – tj. kožnatci.

Skupina kožnatců pochází z oblasti východní Asie, Indie až Malajsie, ale i Afriky. Jsou to různě vysoké keře nebo stromy. Listy mají zpravidla zpeřené, lístky vejčité až oválné, celokrajné, silné, kožovité, obvykle lysé. Květy jsou většinou ve shlucích po třech kvítkách sestavených do hroznů 15–25 cm dlouhých. Barva květů je obvykle růžová až červená. Plody jsou kožovité lusky, protáhlého až elipsovitého tvaru, 3–7 cm v průměru. Uvnitř plodu jsou 1–3 semena ploše ledvinovitého tvaru.

Domorodci v Malajsii, ale i v Latinské Americe používají listy nebo rozemleté kořeny k omračování ryb. Části rostlin rozdrtí, poté luhují a vlijí do vodních toků. Ryby po chvíli vyplavou na povrch, kde se snadno seberou. Zprávy o takovém způsobu lovu sladkovodních ryb pocházejí dokonce už z roku 1665.



Kdy začaly být extrakty z těchto rostlin používány jako insekticid, přesně nevíme. První doloženou zmínku o použití extraktů z kořenů z rostlin druhů *Derris* sp. jako dobrého insekticidu najdeme z roku 1848. Další zprávu o používání extraktů z kořenů tuba na škůdce v Číně a v Singapuru přinesl v roce 1877 botanik a cestovatel Hooker.

Účinná látka rotenon a jeho deriváty patří do skupiny flavonoidů. Postupně byla z rostlin (především z kořenů) izolována celá řada látek (chromanochromanon, isorotenon, villosin, sumatrol, duguelin, toxicarol atd.), které vykazují podobné insekticidní účinky. Tyto látky zabraňují dýchání hmyzu a tím způsobují jeho celkovou paralýzu. Řadí se tedy do skupiny nervových jedů.

Ačkoliv jsou extrakty pro teplokrevné živočichy, tedy i člověka relativně neškodné (LD<sub>50</sub> se uvádí okolo 1000 mg/kg), od používání rotenonu se upustilo především pro jeho nebezpečí při používání v blízkosti vodních toků a ploch. Přesto je ve světě a zejména v celé Americe nabízena celá řada komerčně vyráběných botanických insekticidů na bázi extraktů z rostlin *Derris* sp. V Evropě jsou tyto přípravky používány ve Španělsku a Francii.

Pokud budete přípravek na této bázi používat, dejte pozor na studenokrevné živočichy, pro které je stejně nebezpečný jako pro hmyz. Vzhledem k nedostupnosti rostlinného materiálu ve střední Evropě neuvádíme žádný recept na výrobu extraktů.

### 1.3 Pyretrum

Další skupinou rostlin mající velmi účinné insekticidní látky jsou chryzantémy, resp. řimbaby. Pro výrobu insekticidů se používají především dva druhy: *Chrysanthemum cinerariifolium* (Trevir.) Vis. (syn. *Pyrethrum cinerariifolium* Trevir., *Tanacetum cinerariifolium* (Trevir.) Schultz. Bip.) – **řimbaba stračkolistá** (obr. 4) a *Chrysanthemum coccineum* Willd. (syn. *C. roseum* Adams, *Pyrethrum roseum* (Adams) M. B., *Pyrethrum carneum* M.B.) – **řimbaba šarlatová** (čeleď: Asteraceae) (obr. 3).

**Řimbaba stračkolistá** je vytrvalá rostlina, trstnatá, stříbřitě ochmýřená, 15–50 cm vysoká, listy má peřenodílné, s podlouhle až úzce kopinatými úkrojky. Květy mají 3–5 cm v průměru, barvy bílé až růžové. Pochází ze Středozeří, u nás je místy zplanělá, v zahrádkách se pěstuje jako okrasná rostlina.

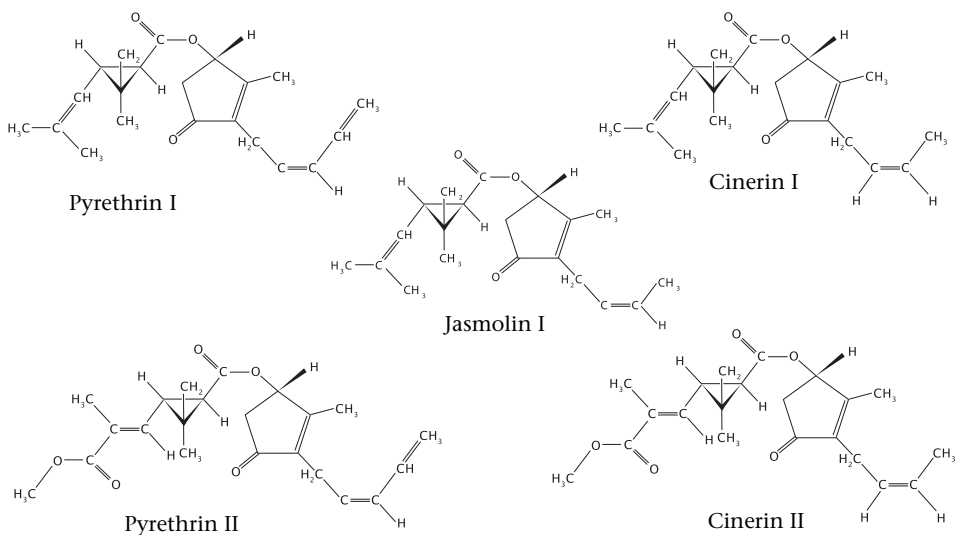


**Řimbaba šarlatová** pochází z horských luk Kavkazu. Má podlouhlé, dvakrát zpeřené, jemné listy se zašpičatělými úkrojky. Listy rostou v hustých přízemních trsech. Štíhlé a slabě olistěné stonky nesou jednotlivé úbory tvarem i velikostí připomínající kopretinu. Původní barva paprsků byla v růžových odstínech, nicméně dnes můžeme najít plno zahradních odrůd s květy rudými, červenými, jednoduchými i plnokvětými.

Je velké množství dalších druhů chryzantém, listopadek, kopretin, řimbab či vratičů, které obsahují také spoustu biologicky účinných látek, mnohé z nich se používají jako léčivé rostliny a o některých z nich se ještě zmíníme v dalších kapitolách, nicméně nejvíce prozkoumané a v praxi využitelné pro výrobu insekticidů jsou dva výše zmíněné druhy.

Pro výrobky z obou zmíněných řimbab se vžil název pyretrum (*obr. 6*). Je to název, který se dostal jak do jmen samotných rostlin, tak i do jmen účinných látek z nich získaných. O insekticidním účinku řimbab se ví už dlouho. Po staletí se v Dalmácii pěstovala *C. cinerariifolium* a vyráběl se z nich takzvaný dalmátský prach, později japonský prach. Ve východní Evropě a na Kavkazu se nezávisle vyráběl z rostlin *C. coccineum* takzvaný kavkazský neboli arménský prášek proti hmyzu. Nešlo o nic jiného než čerstvě usušenou, rozemletou a jemně přesetou drť z výše uvedených rostlin.

V Evropě se působení těchto prášků osvědčilo za napoleonských válek, kdy byly používány vojáky pro likvidaci vší a blech. Především kavkazský prach byl od roku 1828 velmi rozšířený v Evropě na likvidaci nežádoucích parazitů, tehdy zcela běžných. Z Evropy se v roce 1876 dostal kavkazský prach



do USA a do Japonska. Dalmátský prášek proti hmyzu se začal vyrábět v Jugoslávii a později v Japonsku a od roku 1840 se stal vážnou konkurencí kavkazskému prachu. Záhy se objevil i první extrakt jako insekticid a od roku 1851 se začal komerčně prodávat jako výtažek z pyretra.

Extrakty z řimbab (či chryzantém) obsahují celou řadu účinných látek, z nichž nejvýznamnější je skupina pyretrínů. Nejdůležitější z nich, co se insekticidních účinků týká, je Pyrethrin I, Pyrethrin II, Cinerin I, Cinerin II, Jasmolin I a Jasmolin II. Tato skupina látek je navzájem velmi podobná a jejich obsah se v suché droze pohybuje v rozmezí 0,5–1,3 %. Pyretriny účinkují na hmyz okamžitě jako kontaktní a požerový jed. Působí podobně jako nikotin na nervovou soustavu, kdy přerušuje její funkci, a hmyz tak okamžitě paralyzují.

Přírodní pyretriny jsou vysoce účinné a patří mezi nejrychleji účinkující hmyzí jedy. Mají však jednu nevýhodu, velmi rychle se vlivem UV záření a jiných faktorů v prostředí rozkládají na neškodné látky. Proto je nutné vždy používat čerstvé extrakty nebo prach. Rychlý rozklad a tím ztráta účinnosti byl hlavní důvod, proč se od použití těchto extraktů a prášků upustilo. Nicméně vědcům se již na počátku minulého století podařilo pyretriny syntetizovat a tento výzkum dal vzniknout celé škále dnes komerčně vyráběných syntetických pyretroidů.

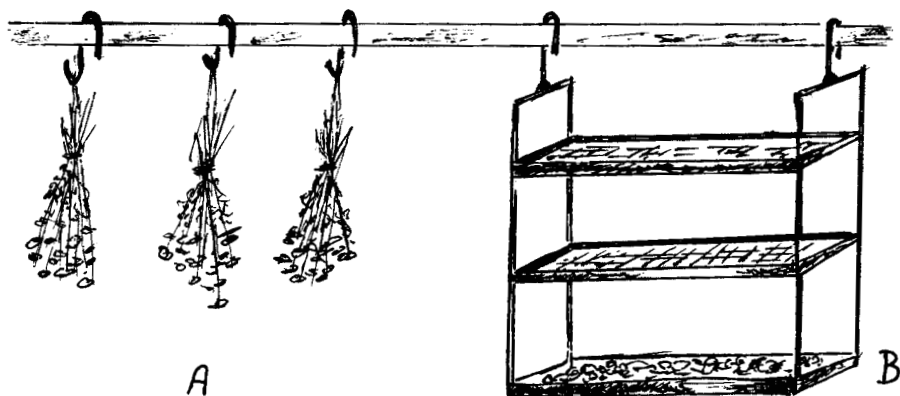
V současné době se na nevýhodu rychlého rozkladu v prostředí díváme spíše jako na výhodu. Můžeme totiž takové extrakty použít i v době, kdy probíhá například sklizeň, a nemusíme mít strach o nebezpečná rezidua, pokud dodržíme alespoň dvoudenní ochranou lhůtu. *C. cinerariifolium* se dnes pěstuje v hornatých regionech Keni (obr. 5, 7), v Tanzanii a Ekvádoru a opět se začíná pěstovat i v Evropě. Pro pěstování je velmi vhodná nadmořská výška 1600–3000 metrů, neboť s nadmořskou výškou obsah pyretrínů stoupá. Ideální podmínky pro komerční pěstování jsou kromě nadmořské výšky i podmínky půdní (částečně vyprahlé hlinito-písčité půdy), chladné zimy, okolo 1200 mm srážek a 2–3 měsíce sucha. Nicméně v Německu probíhá nové šlechtění rostlin pro pěstování i v evropských podmínkách a první odrůdy se již dostávají na trh.

Některé firmy ve světě se začaly výrobou extraktů a prachů znovu zabývat. V současnosti existuje několik komerčních produktů, o nichž bude řeč v kapitole 6. U nás bohužel prozatím není žádný z nich registrovaný. Nicméně pokud získáte sazenice a budete si je pěstovat, lze si snadno účinné extrakty z nich vyrobit i doma. Je však nutné, abyste věnovali pěstování pozornost, neboť obsah účinných látek je přímo závislý na odrůdě, podmínkách pěstování, sběru, sušení a uchovávání.



Rostliny se množí buď semeny, nebo dělením, případně řízkováním. Pokud seženete semena, vysévejte je již v únoru do skleníku, kde klíčí při teplotě 20–22 °C. Výsadba rostlin na záhon se provádí ve sponu 30 až 50×40 cm. Není nutné během vegetace přihnojovat, nicméně přihnojení fosforem zvyšuje produkci květů.

Pro výrobu extraktů je nutné provést sběr, když rostliny obsahují maximální množství účinných látek. Sběr by měl být proveden během suchého a teplého období, kdy jsou rostliny ve vrcholu kvetení. Ideální období je mezi 5–9. dnem od počátku plného květu. Květy ze středu trsu obsahují obvykle více účinných látek než květy na okraji trsu. Z 10 kg čerstvých rostlin můžeme získat 2–3 kg suché hmoty. Rostliny sušíme na vzdušném suchém místě, nejlépe na půdě. Pro samotné extrakty se používají květy s částmi stonků. Suché květy můžeme použít proti škůdcům buď v podobě prachu (který snadno připravíme v mixéru), anebo jako extrakty.



#### Způsob sušení rostlin:

A – celé rostliny zavěšené ve svazcích

B – části rostlin ve slabých vrstvách na policích; dno police je vyrobeno z králíčího pletiva, aby rostliny dobře proschly

Pokud budete používat prach, vždy jej uchovávejte v mrazničce, neboť v teple a na světle rychle ztrácí účinnost. V mrazničce si podrží svou účinnost i několik měsíců (tj. do další sezony).

Pro výrobu extraktů jsou ideální čerstvé mleté květy i se stopkami, ať už čerstvě utržené, nebo usušené. Je mnoho osvědčených receptur pro výrobu extraktů. Nicméně základní recepty jsou tyto:

⋮ VODNÝ VÝLUH: 20 g suchých a rozdrcených květů zalijeme 5–6 litry teplé vody, necháme luhovat 3 hodiny, poté přecedíme přes pláténko nebo filtrační papír a provedeme postřik.

⋮ ALKOHOLOVÝ EXTRAKT: 500 g suché mleté drogy necháme luhovat po dobu 48 hodin v 5 litrech alkoholu (50–80%). Poté přecedíme a zředíme vodou na 10–15% roztok a postříkujeme.

Pokud by byl extrakt málo účinný (například z důvodu jeho stáří nebo nízkého obsahu v něm účinných látek), čili nebyla zjištěna dostatečná mortalita škůdců do 48 hodin po postřiku, můžete provést kontrolní test účinnosti. Pro tento test je nutné odchytnout mouchy (alespoň 10) do menší sklenice. Do sklenice s mouchami vsypte trochu prachu nebo je postříkejte extraktem. Pokud mouchy zemřou do 1 minuty, je extrakt v pořádku, pokud je špatný, mouchy budou žít déle než 20 minut.

Pro zvýšení samotné účinnosti je možné přidat do extraktů další pomocné látky, které prodlouží dobu životnosti a zvýší reziduální účinnost přípravku.

V malospotřebitelských podmínkách je možné přidat do jednoho litru postřiku jednu čajovou lžičku řepkového, sezamového či jiného oleje. Poté je nutné připravený postřik řádně protřepat, aby vznikla jemná emulze. Pro lepší přilnavost postřiku na listy je dobré přidat do stejného objemu jednu necelou polévkovou lžici tekutého mýdla. Reziduální účinnost lze také prodloužit pomocí některých z rostlinných antioxidantů, jako je například kyselina taninová nebo lecitin.

Jak a kdy používat extrakty z pyretra? Extrakty je dobré používat ihned po zjištění škůdce na rostlinách, proto pravidelně rostliny prohlížejte. Postřiky zásadně provádíme buď velmi časně ráno, nebo v podvečer. V žádném případě je neprovádíme v poledním či odpoledním slunečním žáru, kdy může dojít nejen ke snížení účinnosti přípravků, ale i k popálení rostlin. Volíme dobrý postřikovač, který je schopen vytvořit velmi jemnou mlhu. Jen tak můžeme rostliny ošetřit důkladně. Důležité je, aby byly rostliny ošetřeny i na spodních stranách listů, kam se uchyluje většina škůdců. Postřik je obvykle nutno opakovat podle okolní teploty po 3–10 dnech (čím je teplota vyšší, tím kratší interval). Extrakty z chryzantém totiž neúčinkují na vajíčka škůdců, a proto je nutné zasáhnout i nově narozené larvičky. Pokud se stane, že jste nuceni stříkat v období častých dešťů, nebojte se postřik opakovat častěji.

Extrakty z pyretra lze použít proti všem běžným škůdcům, jako jsou svlušky, trásněnky, molice, housenky motýlů. Obecně postřik neúčinkuje na nakladená hmyzí vajíčka, nicméně existují komerčně vyráběné formulace s rostlinnými oleji, které mohou vykazovat relativně vysoký ovicidní účinek.





## 1.4 Insekticidní mýdla

Insekticidní mýdla do řady botanických insekticidů sice přímo nepatří, ale jelikož jsou to přípravky pro člověka i jiné živočichy neškodné, můžeme je do rodiny ekologicky nezávadných přípravků na ochranu rostlin právem zařadit.

Jako všechna další mýdla i insekticidní mýdla jsou vyrobena ze solí mastných kyselin. Mastné kyseliny jsou hlavní součástí všech rostlinných i živočišných olejů a tuků. Jako účinnou složku insekticidních mýdel lze považovat především draselné soli kyseliny olejové. Mechanismus účinků na hmyz sice není ještě dostatečně objasněn, nicméně obecně se předpokládá, že tyto soli působí na respirační systém hmyzu, který naruší nebo poškodí. Hmyzí buňky tak nejsou schopny normálně dýchat a hmyz se zadusí.

Insekticidní mýdlo si můžete koupit nebo si jej můžete vyrobit sami. Nejlépe je zakoupit si běžné draselné mýdlo v obchodě, ideální je olivové draselné mýdlo. Mýdlo rozpustíte ve vodě tak, aby vznikl 1–2% roztok (pozor! silný roztok – více jak 4% – může být pro některé rostliny částečně fytotoxický, nicméně rostliny se z poškození velmi dobře zotavují). Postřiky zásadně provádíme buď velmi časně ráno, nebo v podvečer. V žádném případě je neprovádíme v poledním či odpoledním slunečním žáru, kdy může dojít k popálení listů nebo květů rostlin. Důležité je, aby byly rostliny ošetřeny i na spodních stranách listů, kam se většina škůdců uchyluje.

Insekticidní mýdla velmi dobře účinkují na drobný hmyz, jako jsou mšice, svlušky, molice a třásněnky. Na larvy brouků nebo housenky motýlů je účinnost dobrá jen tehdy, pokud se nacházejí v 1.–3. vývojovém stupni (instaru). U některých mýdlových přípravků jsou prokázány i ovicidní, fungicidní a baktericidní účinky.

Mýdlové postřiky lze bezpečně použít i v období například sklizně zeleniny, neboť rezidua se velmi snadno smyjí, a pokud nějaká zůstanou, nejsou pro člověka nijak škodlivá.

## 1.5 Rostlinné oleje

Další skupinou látek rostlinného původu, které lze velmi úspěšně uplatnit v ochraně rostlin, jsou rostlinné oleje.

Rostlinné a posléze i minerální oleje začaly být používány velmi brzy. První komerční upravené rostlinné oleje se objevily v USA (arašídový) a ve Francii (olivový) okolo roku 1920.

Později to byly různé nestálé suspenze z minerálních olejů (kerosen, bílé oleje atd.), rostlinných olejů (arašídový, olivový, později slunečnicový a řepkový olej), ale i živočišných olejů (např. velrybí a delfíní). Jelikož oleje nejsou rozpustné ve vodě, bylo nutné najít vhodná emulgační činidla. Postupem času se podařilo nalézt taková, která dovedou olej ve vodě velmi dobře emulgovat.

Rostlinné oleje jsou složeny především z různě nasycených mastných kyselin. Nicméně velmi často jsou v olejích další biologicky aktivní látky, které mohou zvyšovat účinnost olejů nebo dokonce předčít účinnost samotných mastných kyselin (například olej ze semen rostlin *Azadirachta indica*).

V současnosti se vyrábí několik desítek různých přípravků, které využívají insekticidních vlastností mastných kyselin. Hlavní vlastností mastných kyselin ovlivňující mortalitu hmyzu je především schopnost rovnoměrně vytvořit na hmyzím těle tenký film, který zabrání výměně plynů, a hmyz se tak udusí. Tuto vlastnost lze velmi dobře zúročit například na jaře, kdy se oleji postříkují stromy, aby se stejným mechanismem zadusila vajíčka přezimujících škůdců. Některé mastné kyseliny mohou způsobit mortalitu hmyzu tím, že naruší jejich buněčné blány a tím poruší hmyzí kutikulu. Nemůže tak docházet k normálnímu metabolismu a hmyz umírá na celkové metabolické selhání.

Dnes je různých přípravků už několik desítek. na bázi rostlinných olejů, které využívají biologických účinků mastných kyselin. Velmi módní se staly různé lesky na listy s minerálními nebo rostlinnými oleji. Přesto je nutné podotknout, že zatímco minerální oleje využívají pouze účinnosti mastných kyselin, rostlinné oleje obsahují i několik desítek dalších biologicky aktivních látek, které synergicky zvyšují samotnou účinnost postřiku.

Některé oleje mohou být i fytotoxické. To může být způsobeno například nevhodným emulgačním činidlem, ale také vysokou dávkou, která zabrání rostlinám v normální asimilaci a v dýchání. Pokud budete používat rostlinné nebo minerální oleje, je vždy lepší odzkoušet jejich účinnost na několika rostlinách, anebo na jejich částech, a teprve poté můžeme bezstarostně ošetřit všechny rostliny. Nicméně k fytotoxicitě dochází jen zřídka kdy.

Velmi nadějně v ochraně rostlin se jeví různé směsi olejů s dalšími rostlinnými extrakty. Využívá se tím možnosti významného společného účinku některých látek. Lze tak velmi dobře skloubit spektrum účinků insekticidních, fungicidních a baktericidních. Jeden přípravek proto může vykázat celkovou pesticidní účinnost.