

Integrovaná ochrana lesa proti hmyzím škodcom



Hmyz v lesnom hospodárstve

- hmyz priamo alebo nepriamo užitočný
- hmyz škodlivý
- hmyz indiferentný

Škodlivý hmyz

- Fyziologické škodce –znižují vitalitu dřevín
- Technické škodce - znehodnocují technickou kvalitu dřeva.
- Primárne škodce
- Sekundárne škodce

Ips typographus



Pityogenes chalcographus



UGA1191006

Hylotrampus bajulus
(Coleoptera, Cerambycidae)



Supresia početnosti

Boj:

- **Mechanický**
- **Chemický**
- **Biologický**
- **Biotechnický**

Mechanická obrana

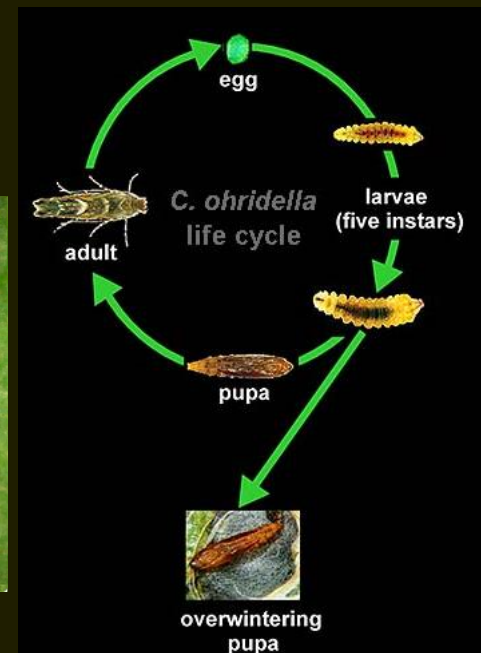
- Zakladanie ležatých a stojatých lapákov kôr a lapacích polien na sústredenie a mechanické zničenie podkôrneho a drevokazného hmyzu.
- Vyhľadávanie, spílenie a odkôrňovanie napadnutých a atraktívnych stromov, pálenie kôry a vetiev.
- Vyhľadávanie a odstraňovanie nakladených vajíčok, vakov a zámotkov hmyzích škodcov, napr. „hubiek“ mníšky veľkohlavej.



Mechanická obrana

- Chytanie do pascí a následné mechanické ničenie hmyzích škodcov.
- Inštalovanie lepových pásov na kmene drevín proti škodcom lezúcim z pôdy.

Cameraria ohridella
(Lep., Lithocolletidae)



Fyzikálna obrana

- spaľovanie zvyškov po lesnej t'ážbe, kde by sa mohli sústrediť drevokazné druhy hmyzu

Biologická obrana

- Cieľavedomé využívanie živých organizmov alebo ich produktov pre udržanie početnosti hospodárskych škodcov v únosných medziach, t.j. pod prahom škodlivosti.
- Použité metódy by mali zabezpečiť cielené ničenie len úzkej skupiny škodcov, napr. húseníc defoliátorov.

Biologická obrana

- **Predátory**
- **Parazity**
- **Patogénne organizmy**

Lymantria dispar

- zavlečená do USA
- 1905 import exotických parazitoidov a predátorov (60 spp.)
- klasická biologická ochrana nezabránila rozširovaniu mníšky veľkohlavej v USA
- v značnej miere prispela k potlačeniu niektorých gradácií tohto druhu a spomalila aj jeho rozširovanie do ďalších oblastí



Patogénne organizmy

- Vírusy
- 30-te roky 20. storočia polyhedrovírus → zruštenie hrebenárky *Gilpinia hercyniae* (závažný škodca smrekov)



Vírusy

- nukleohedrovírusy (NPV)
- granulovírusy (GV) podskupín A a B
čel'ade Baculoviridae.
- obal'ovač smrekový severoamerický
(*Choristoneura fumiferana*)
- cytoplazmovým polyhedrovírusom
(CPV, čel'. Reoviridae)
- entomopox vírusy (EPV, čel'.
Poxviridae)

Vírusy



Obal'ovač smrekový
severoamerický
(*Choristoneura
fumiferana*)



- cytoplazmové polyhedrovírusy (CPV, čel'. Reoviridae)
- entomopox vírusy (EPV, čel'. Poxviridae)



Baktérie

- Sporulácia
- *Bacillus, Clostridium, Sporolactobacillus, Sporosarcina*
- parasporálne telieska (kryštály toxínu) - deštrukcia črevného epitelu
- silná septokémia - po 24 hodinách spôsobuje zastavenie žeru-v priebehu 5-7 dní úhyn (húsenice)

Bacillus thuringiensis

- **Dôležité je tiež načasovanie ošetrovania**
 - s ohľadom na cieľový škodlivý organizmus,
 - ale aj s ohľadom na poškodenie jeho prirodzených nepriateľov.

Bacillus thuringiensis

- 1901 v Japonsku
- izolovaný v roku 1909 Ernstom Berlinerom na Výskumnom ústave obilninárskom v Berlíne zo zásielky *Ephestia kuehniella* (Lepidoptera, Pyralidae)
- „spavá nemoc“

Bacillus thuringiensis

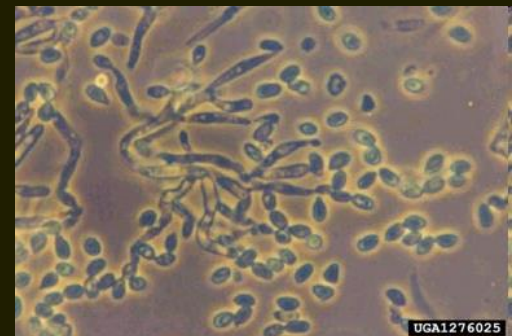
- Environmentálne neškodný??
- V kvapôčkach je efektívny len 3 – 5 dní po aplikácii
- Pôsobí aj na necieľové druhy motýľov
- Cieľové aj necieľové druhy takto bývajú potlačené na 2 – 3 roky.
- Opätovná kolonizácia nikdy trvá u motýľov 2 – 4 roky, u zriedkavých druhov podstatne dlhšie

Bacillus thuringiensis

- potrebné zhodnotiť a porovnať škody, ktoré
- (1) vzniknú ošetrovaním a zároveň poškodením vzácného druhu motýľa v ošetrovanom území a
- ktoré (2) vzniknú neošetrovaním územia proti cieľovému druhu motýľa so súčasným ušetrovaním vzácného druhu motýľa.

Huby

- *Beauveria bassiana* (syn. *Tritirachium shioetae*), pohl. štádium *Cordyceps bassiana* → mykotoxíny napr. beauvericin – mumifikácia



Beauveria bassiana

- hubové patogénny infikujú hmyz aj kontaktne a nepotrebnú byť skonzumované, aby infekcia vznikla
- napáda viac ako 100 druhov hmyzu patriacich do radov Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera
- neselektívny biopesticíd



Scolytus multistriatus

Beauveria bassiana

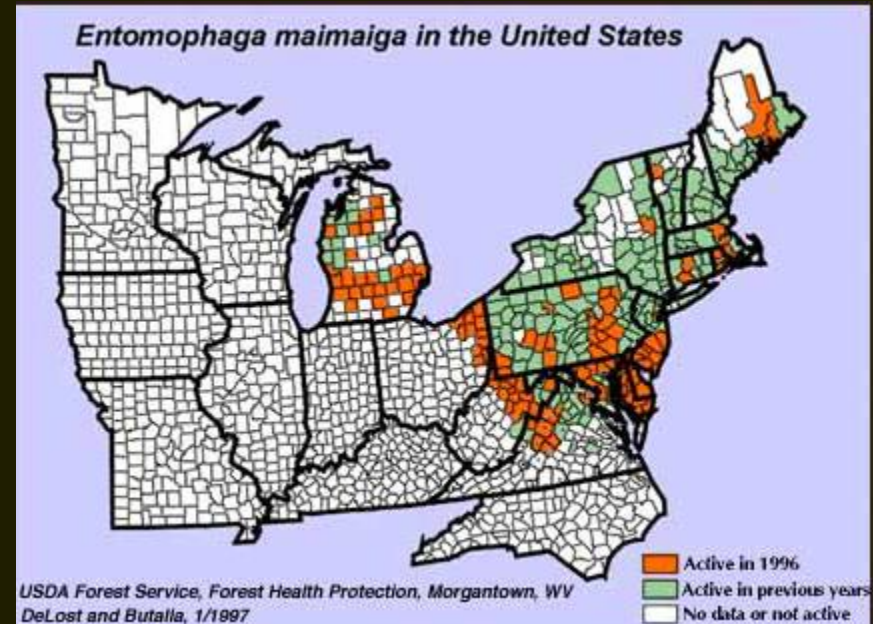
- Domovským ekosystémom huby je predovšetkým pôda, kde žije ako všadeprítomný saprofyt.
- Náchylné sú vošky, molice, puklice, bzdochy, kobylky, koníky, strapky, termity, mravce, muchy, chrobáky (napr. pásavka zemiaková, nosáčky, podkôrny hmyz), listožravý hmyz (napr. vijačka kukuričná, priadka morušová a mníšky ap.)

Entomophaga maimaiga

- Spôsobuje epidémiu mníšky veľkohlavej.
- Z Japonska bola v dvoch vlnách introdukovaná do USA :
 - v rokoch 1910 – 1911 (okolie Bostonu);
 - v rokoch 1985 – 1986 infikovanými larvami.
- V roku 1989 sa vyskytla epizoocia mníšky veľkohlavej
- Huba bola zistená v lokalitách z prvej aj druhej vlny jej introdukcie

Entomophaga maimaiga

- Prirodzené rozširovanie tohto patogéna na území USA a Kanady.



Parazitoidy

- Ekto- alebo endoparazity iných druhov hmyzu, resp. ďalších skupín článkonožcov.
- Napádajú vajíčka, larvy a kukly.
- Na konci svojho vývinu usmrcujú hostiteľa.

Hymenoptera

Ichneumonidae



Braconidae



Hymenoptera

- Chalcididae



- Eupelmidae



Diptera

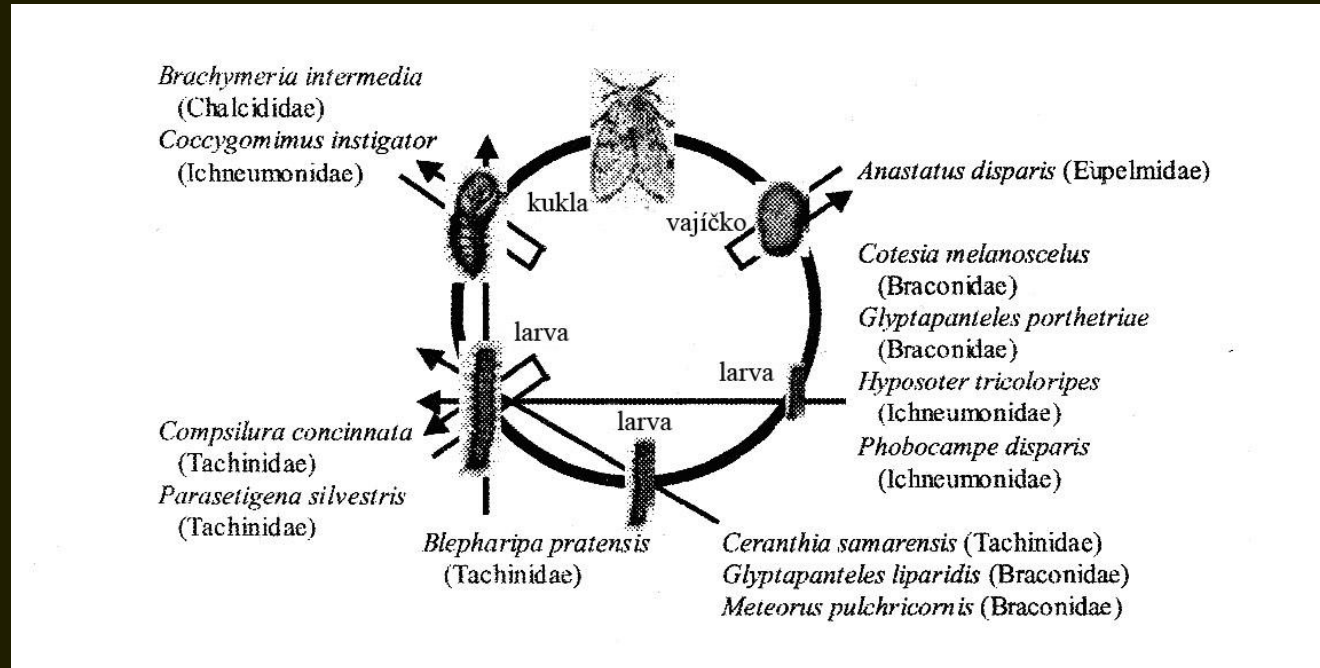
Tachinidae



Lymantria dispar

- Parazitoidy významne ovplyvňujú početnosť vo všetkých fázach jej gradačného cyklu
- Vajíčka, húsenice a kukly.
- Parazitácia imága pozorovaná nebola.

Spoločenstvo parazitoidov viazané na mníšku veľkohlavú



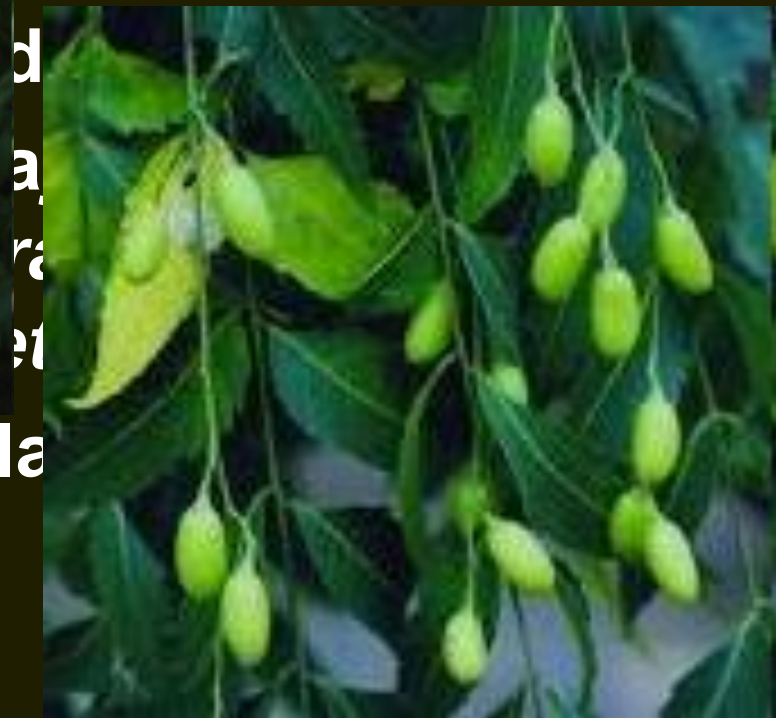
- Jednotlivé vývinové štádiá hostiteľa napádané a zabíjané 6 odlišnými gildami parazitoidov.

Vyššie rastliny



ny účinok

ny insekticídny účinok
ov takmer 100 %



- Najnádejnejší - orech vlašský

Biotechnické metódy ochrany

- **Feromóny**
- **Rastové hormóny a regulátory rastu**
- **Technológia sterilného hmyzu (SIT)**

Feromóny

- Syntetický feromón → feromónový odparník → feromónová pasca (feromónový lapač)



Využitie

- **(1) monitoring,**
- **(2) masový odchyt,**
- **(3) dezorientácia samcov.**

Monitoring

- (1) odhad populačnej hustoty škodcu,
- (2) identifikovanie druhu v prírode,
- (3) stanovenie optimálneho obdobia pre realizáciu následných opatrení.

- **Sexuálne feromóny** sa využívajú pri listožravom hmyze.
- **Agregačné feromóny** majú využitie pri podkôrnom hmyze.

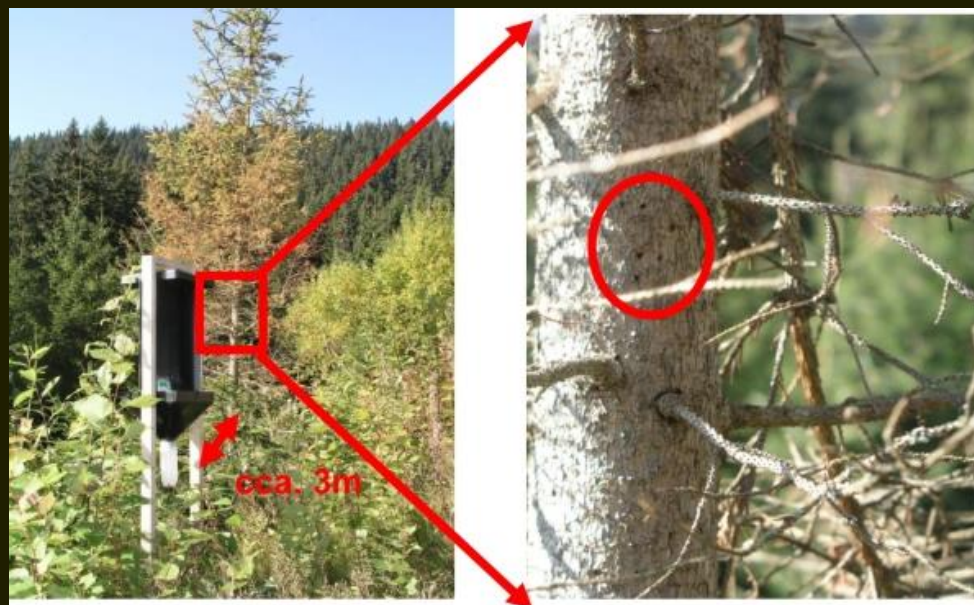
Agregačné feromóny

- bezpečná vzdialenosť od najbližšieho zdravého stromu (najčastejšie smreka) nesmie klesnúť pod 10 m a nemala by byť väčšia ako 25 m;
- pri posune porastovej steny (napr. v dôsledku ťažby) je potrebné posunúť aj lapač;
- lapač nesmie byť prekrytý vysokými bylinami;
- účinná plocha nárazových lapačov má byť vo výške 1,5 – 2,0 m nad zemou;

Agregačné feromóny

- zberné nádoby trubicových lapačov by mali byť aspoň 0,5 m nad zemou;
- minimálna vzdialenosť medzi jednotlivými lapačmi sa odporúča 20 m a nesmie klesnúť pod 12 m;
- v prípade bariér (lapače sú umiestnené v jednom rade) môže klesnúť na 15 m a nemala by byť väčšia ako 30 – 40 m.

Nevhodne umiestnenie feromónových odparníkov a lapača



Sexuálne feromóny

Aplikácia

- ručne (rozmiestnime dispenzory v sadoch, viniciach, poľných plodinách);
- letecky (rozhodením pevných častíc v lese)
- letecky (postrekom kvapaliny v lese).

Podmienky pre dosiahnutie žiaduceho efektu (dezorientácie samcov)

- **Vhodný systém rozmiestnenia dispenzorov, častíc alebo kvapiek uvoľňujúcich feromón.**
- **Udržanie potrebnej koncentrácie feromónu v prírodnom prostredí (stabilita je zaistená vhodnou chemickou formuláciou).**
- **Aplikácia feromónu v správnom čase (väčšinou na začiatku rojenia daného škodcu).**
- **Nemali by sa používať razantné insekticídy, aby neboli ovplyvnení prirodzení nepriatelia škodlivého hmyzu.**
- **Opakovanie ošetrovania viacročnou aplikáciou feromónu na jej istej ploche.**

Rastové hormóny a regulátory rastu

- rast,
- metamorfóza
- reprodukčné aktivity

- **Mozgové ganglium listožravého hmyzu**



- **PTTH (prothoracotropic hormone)**



- **stimuluje predohrudné žľazy (glandulae prothoracales)**



ekdyzón, ktorý iniciuje rast a vývin

corpora allata



juvenilný hormón



inhibičný účinok na metamorfózu

**Juvenilný hormón má využitie
v ochrane poľnohospodárskych
kultúr.**

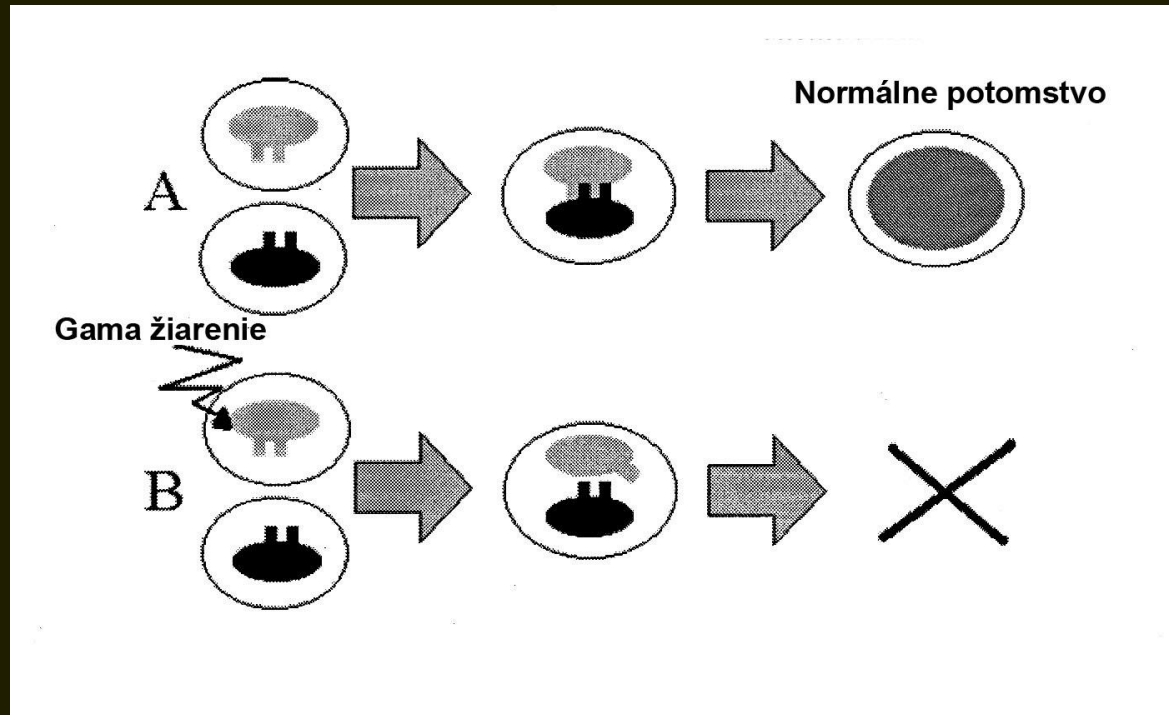
**V ochrane lesa je jeho použitie
zatiaľ vo fáze experimentov.**

Technológia sterilného hmyzu

- Steril Insect Technology (SIT) – 40 rokov.
- Druhovo úplne špecifická.
- Nemá ekologicky nežiaduci dopad na iné druhy
- V chove sa vyselektujú samce, ktoré sa následne ožiaria gama žiarením.

- **Sterilné samce sa po vypustení do záujmového územia pária s fertilnými samicami toho istého druhu, čím dochádza k zabráneniu normálneho reprodukčného procesu.**
- **Znížená reprodukcia škodcu, resp. jeho eliminácia na ošetrovanom území.**

Steril Insect Technology (SIT)



V našich podmienkach

Testuje sa možnosť využitia pri
potláčaní gradácií *Lymantria dispar*

Úspešné využitie metódy SIT

Ceratitis capitata (Diptera, Tephritidae)

Mediterranean fruit fly (medfly)



Medfly

týždenná produkcia



Mexiko: 0,5 miliardy ♂

Juhoafrická republika: 0,125 miliardy ♂

Rakúsko: 15 miliónov ♂

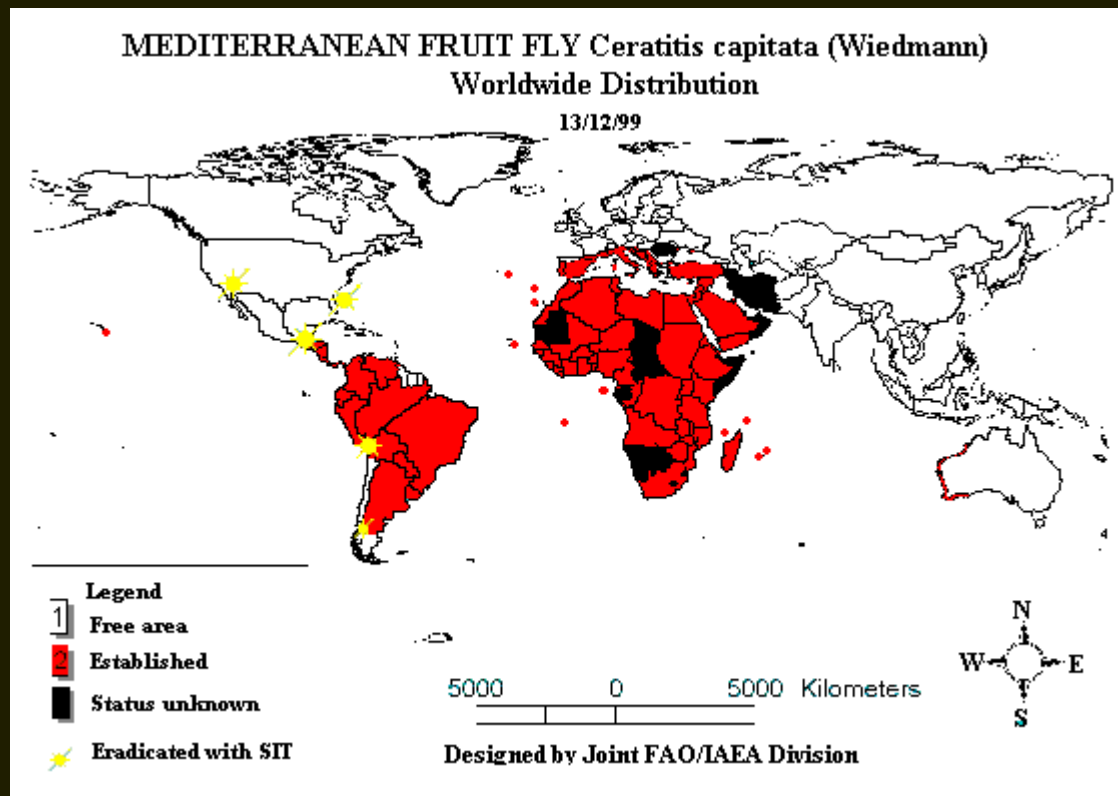
Slovenská republika – bude produkovať
80 miliónov ♂

Svetová produkcia 2,5 – 3 miliardy ♂
potreba je však 3 – 4x vyššia

Ceratitis capitata (Diptera, Tephritidae) – medfly, mediterranean fruitfly



Recentné rozšírenie



Chemická obrana

- **Použitie pesticídov:**
- **zoocídy** – proti živočíšnym škodcom (napr. insekticídy proti hmyzu, rodenticídy proti hlodavcom, akaricídy proti roztočom ap.);
- **fungicídy** – proti hubovým patogénom;
- **herbicídy** – proti nežiadúcej vegetácii;
- **atraktanty** – prípravky, ktoré atrahujú škodce (napr. feromóny);
- **repelenty** – prípravky majúce odpudzujúce účinky

- **Výhody:**

- jednoduchá aplikácia
- vysoká účinnosť už krátko po aplikácii.

- **Nevýhody:**

- zaťaženie prostredia,
- zvyšky reziduí prípravku v prostredí,
- a vznik rezistencie cieľových organizmov.