TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE

Projekt R2:
ENVIHERB 09I03-03-V04-00380

LESNÍCKA FAKULTA

Účinné ekologické metódy potláčania Varroa parazitov

Vedúci projektu: Ing. Michaela Korená Hillayová, PhD.
Fakulta: Lesnícka fakulta
Pracovisko: Katedra prírodného prostredia - LF

Zvolen 2025

Obsah prezentácie

1. Súčasný stav riešenej problematiky/ Základné pojmy
2. Prevencia vs. Varroa manažment
3. Hygienická kontrola varroózy
4. Mechanická kontrola varroózy
5. Biologická kontrola varroózy
6. Chemická kontrola varroózy

Súčasný stav problematiky

Základné pojmy

Varroóza – ochorenie včiel spôsobené parazitom *Varroa destructor (Klieštik včelí)* (Obrázok 1)

- Do Európy bol *Varroa destructor (Klieštik včelí)* dovlečený z Ázie nemeckými vedcami zo Včelárskeho výskumného ústavu (Bieneninstitut Oberursel) v roku 1977 za účelom skúmania, odvtedy sa nezadržateľne šíry takmer po celom svete, zatiaľ okrem Austrálie a Nového Zélandu,
- na Slovensku bol tento parazit po prvýkrát diagnostikovaný v roku 1978.

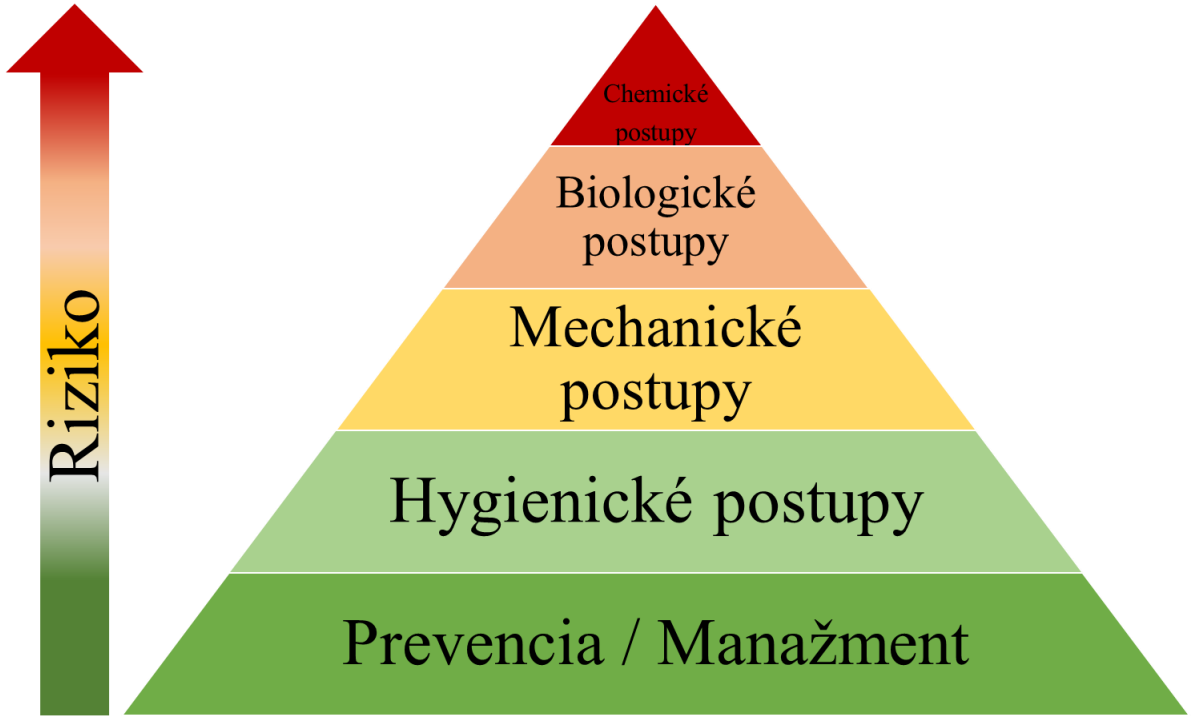
Environmentálne bezpečné preventívne prostriedky proti varroóze – sú také prostriedky, ktoré nezanechávajú nebezpečné reziduá v úli, na včelách a aj ich produktoch, sú ekologické.

Obrázok 1: Zobrazenie parazitujúceho *V. destructor* na dospelej včele

Zdroj: Fotoarchív autora

Súčasný stav problematiky
Základné pojmy

Manažment predchádzania a ošetrovania včelstiev proti varroóze - existuje množstvo spôsobov ošetrenia včelstiev, avšak nie všetky sú environmentálne vhodné a účinnosť liečby nemusí byť rovnaká vo všetkých regiónoch sveta. Dôležitý je celkový manažment znižovania populácie roztočov (viď. liečebná pyramída, Obrázok 2).



Obrázok 2. Manažment znižovania populácie roztočov varroa - liečebná pyramída

Zdroj: prebraté a upravené podľa Jack a Ellis (2021)

Prevencia vs. *Varroa* manažment

Prevencia

Cieľ: Zabrániť príchodu škodcov do sledovanej oblasti.

Obmedzenia:

- *Varroa* je už prítomná vo väčšine sveta, takže úplná prevencia je takmer nemožná (Boncristiani et al. 2021).
- *Varroa destructor* je obligátny parazit, živí sa hemolymfou a tukovými tkanivami včiel a rozmnožuje sa výlučne v ich plode (Rosenkranz et al. 2010).
- Včelári nemôžu prirodzene eliminovať podmienky, ktoré *Varroa* priťahujú (Korený 2020).

Možné preventívne opatrenia: Zníženie šírenia roztočov medzi úľmi prostredníctvom:

- Správneho manažmentu kontroly včelstiev.
- Regulácie pohybu včiel medzi oblasťami.

Manažment

Cieľ: Kontrolné opatrenia používané po zistení roztoča alebo príznakov zamorenia.

Zahŕňa širšie spektrum metód:

- Hygienické postupy
- Mechanické postupy
- Biologické postupy
- Chemické postupy

Súčasný dôraz: Keďže *Varroa* je už široko rozšírená, hlavný dôraz sa musí klásť na efektívny manažment.

Prirodzená odolnosť včiel: Včely medonosné vykazujú určitú mieru prirodzenej obrany:

- Behaviorálne schopnosti (napr. hygienické správanie) a schopnosť udržiavať čistotu v úli (Korený 2020).
- Tieto správania preukázateľne znižujú schopnosť reprodukcie *V. destructor* v úľoch (Korená Hillayová et al. 2022).

Hygienická kontrola varroózy

Oblasť kontroly	Popis a cieľ	Kľúčové opatrenia a príklady	Dôležité faktory/Poznámky	Citácie
Všeobecná hygiena a prevencia	Vytvoriť v úli prostredie menej vhodné pre škodcu, minimalizovať šírenie a dopad nákazy.	- **Chov odolných včelích línií** (napr. Ruské včely medonosné s vyššou čistiacou schopnosťou) - **Klietkovanie matky** (prerušenie kladenia vajíčok, narušenie reprodukcie roztočov) - **Sterilizácia vybavenia úľa** - **Vyradenie starých/začernených rámikov**	- Tieto metódy fungujú ako preventívne opatrenia. - Cieľom je chrániť zdravie včiel a včelích produktov.	Oddie et al. (2018), Gregorc et al. (2017), Korená Hillayová et al. (2022)
Dezinfekcia (všeobecne)	Potlačiť infekčné ochorenia včiel a zabrániť kontaminácii včelích produktov mikroorganizmami.	- Aplikácia chemických prostriedkov alebo fyzikálnych metód.	- Komplexný proces, účinnosť závisí od mnohých faktorov. - Často sa vykonáva preventívna dezinfekcia.	Korený (2020)
Faktory účinnosti dezinfekcie	Zabezpečiť maximálnu účinnosť dezinfekčného procesu.	- **Spektrum účinku** dezinfekčného prostriedku - **Spôsob aplikácie** - **Koncentrácia** dezinfekčného prostriedku - **Doba pôsobenia** - **Vlastnosti prostredia**, ktoré sa má dezinfikovať	- Účinné látky ovplyvňujú metabolizmus mikroorganizmov.	
Chemické dezinfekčné prostriedky	Eliminačný účinok na patogény.	- Chlórové prípravky - Jódové prípravky - Zásady, kyseliny - Kvartérne amóniové zlúčeniny - Aldehydy (glutaraldehyd, glyoxal) - Oxidačné činidlá (peroxid vodíka, kyselina octová)	- **Neexistuje ideálny dezinfekčný prostriedok.** - Často **nie sú úspešné proti odolným spóram** (napr. Paenibacillus larvae). - Treba brať do úvahy **toxicitu a škodlivé účinky.**	Bojanić Rašović (2021)
Fyzikálne metódy dezinfekcie	Mechanické alebo tepelné odstránenie/ničenie patogénov.	- **Dezinfekcia úľov ohňom** (priame spálenie)	- **Preferované** pred chemickými metódami, keď je to možné (kvôli toxicite a rezíduám). - **Jediná cesta** v prípade veľmi odolných pôvodcov (napr. mor včelieho plodu).	

Mechanická kontrola varroózy

Typ liečby	Účinná látka / spôsob aplikácie
Odchyt roztočov u robotníc alebo v trúdích plástoch	Používa prirodzené správanie hostiteľa; zachytené roztoče sú usmrtené teplom (napr. „MiteZapper“), nanesením kyseliny mravčej alebo odstránením celého rámu
Používanie kairomónov získaných z včiel	Vyvoláva zmätočné správanie parazita pri hľadaní hostiteľa. Aplikuje sa odparovaním syntetických prchavých látok na pásoch (napr. PheroVar)
Používanie repelentov (alomónov) odvodených od vlastností včiel	Zasahujte do procesu invázie buniek
Použitie spodných dosiek z drôteného pletiva	Roztoče, ktoré sa náhodne zošmyknú, alebo ich z tela včely odstránia sa už naspäť do úľa nevedia dostať
Použitie varroa dna v úli	Špeciálne vyrobené varroa dno so sitom s veľmi malými okami, aby sa roztoče odstránili z tiel včiel
„Energetické vlny“	napr. „Bio-Energetic Bee-Vitalizer“ aktivuje schopnosť starostlivosti o netolerantné včely
Použitie práškového cukru	Roztoče sa zošmyknú z tela včiel a spadnú na dno úľa, ktoré je natreté jedlým olejom.
Voda	Roje sa úplne ponoria do vody na 5 minút
Zahriatie	Pôsobenie tepla na izolované plodové plásty alebo celé včelstvá
Ultrazvuk	Akustické vlny interferujú s orientáciou / komunikáciou roztočov
Plastové hrebene s umelou bunkovou formou	Plastové hrebene so zúženými bokmi buniek; zásah do správania invázie do plodových buniek
Zmenšenie buniek	Môže to ovplyvniť správanie roztočov vo vnútri bunky alebo ich len zovrieť
Rotácia plodových plástov	Prerušenie reprodukcie roztočov

Biologická kontrola varroózy

Typ liečby	Účinná látka / spôsob aplikácie
Benígny haplotyp Varroa	Na reprodukciu roztočov Varroa má vplyv konkurencia o zdroje v množiacich sa zamorených bunkách. Vytvorenie benígnej populácie Varroa by preto mohlo u virulentného typu vyvolať reprodukčnú supresiu.
Dravce alebo parazitoidy	napr. iné dravce môžu konzumovať roztoče
Nešpecifické entomo-patogénne huby	Aplikácia konídií (nepohlavných spór; napr. Bioblas®, Mycar) na včely / úle postrekom, stekaním alebo suspendovaním impregnovaných pásikov vedie k smrteľnému napadnutiu hubami.
Vírusy, baktérie (BT), prvoky, nematódy, rickettsie	Patogény spôsobujú smrteľné infekcie roztočov

Chemická kontrola varroózy

Typ liečby	Účinná látka / spôsob aplikácie	
„Tvrdé“ syntetické chemikálie	Checkmite, Asuntol, Perizin (aktívna zložka organofosfát kumafos) sú anticholínesterázy	Látky sa nanášajú fumigáciou, kvapkaním alebo stálym kontaktom v impregnovaných plastových pásoch; pôsobia systémovo alebo prostredníctvom kontaktu
	Apistan, Klartan, Mavri (pyretroid tau-fluvalinát), Bayvarol (Flumethrin)	
	Amitraz, Apivar, Miticur (formamidín)	
	Apitol (Cymiazol)	
	Folbex-VA Neu (Brompropylat) a ďalšie	
„Mäkké“ chemikálie (organické kyseliny, éterické oleje)	Kyselina mravčia (> 60%)	Aplikuje sa v niekoľkých krátkodobých a / alebo jednom dlhodobom ošetrení vo viacerých difuzéroch; miticídne pri odparovaní; spôsob účinku nejasný, prípadne zasahujúci do základných metabolických a dýchacích procesov
	Kyselina šťaveľová, vodný roztok (napr. 3–3, 5%, Oxuvar)	Nanáša sa striekaním, fumigáciou alebo ako čisté kryštály (napr. sublimované teplom) bez alebo s cukrom; akaricídne pôsobenie čiastočne pripísané vysokej kyslosti roztoku, presný spôsob pôsobenia nejasný; pravdepodobne distribuovane cez priamy kontakt
	Kyselina mliečna, vodný roztok (napr. 15%)	Dvakrát postrek na včelie plásty so včelami
	Apiguard, Thymovar, Magic3, Frakno alebo čisté kryštály (Thymol); Api Life Var (tymol a iné éterické oleje); Kombi-Am (majoránový olej a kyselina mravčia)	Nanáša sa ako fumigant, prášok, striekané emulzie alebo v nasýtených absorpčných blokoch umiestnených na plodových plástoch; pravdepodobne inhibuje kŕmenie, rast, orientáciu alebo reprodukciu Varroa prostredníctvom svojich dlhodobých repelentných účinkov
	Ostatné oleje (napr. Zimný zelený olej = metylsalicylát, gáfor)	
Bylinné látky a ich modifikácie známej alebo nejasnej zložky/ Bylinné extrakty a výťažky	Estery oktanoátu sacharózy (sukrokid) udusia alebo vysušia cieľový hmyz	
	Terény (napr. Neem, Pichtin) s rôznym insekticídnym / akaricídnym účinkom	
	Rotenón (výťažok z koreňa Derris z Lonchocarpus nicou) interferuje s reťazcom transportu elektrónov v mitochondriách	
	Výťažky alebo dym, napr. Papraď samčia (Dryopteris spec.), Kapucínka väčšia (Tropaeolum spec.), Tabak (Nicotiana spec.), Orech (Juglans spec.)	
	Použitie zložiek rôznych bylín na zníženie zamorenia včelstiev roztočom Varroa	
Propolis	Polárne extrakty (4%) pri 40 ° C ovplyvňovali metabolickú aktivitu roztočov	

TECHNICKÁ UNIVERZITA VO ZVOLENE

Ďakujem Vám za pozornosť.

ENVIHERB

LESNÍCKA FAKULTA