



Biotechnické metódy



Biotechnické metódy využívajú poznatky o biológii roztočov a včiel medonosných s cieľom včeláriť bez použitia akaricídnych prostriedkov.

Počas včelárskeho roka je možné tmiť napadnutie včelstva roztočmi *Varroa d.* pomocou nechemických metód bez použitia syntetických liečiv. Ich účinnosť je však obmedzená a vyžaduje si disciplinovanosť načasovaných zásahov. Tieto metódy sú len čiastočne účinné a nemôžu nahradiť hlavné letné ošetrovanie. Ak sa používajú tieto opatrenia bez tepelného ošetrovania zaviečkovaného plodu (*podrobnosti nájdete v kapitole o tepelnom ošetrovaní plodu*), môžu len oddialiť hlavné letné ošetrovanie (*max. o 2 až 3 týždne*) s cieľom získať viac času, ak nektárová alebo medovicová znáška pokračuje. Vybrané biotechnické metódy, ich postupy a načasovanie si vysvetlíme. V tejto kapitole uvádzame zásahy, ktoré je potrebné kombinovať a vedieť ich správne načasovať v závislosti od fázy rozvoja včelstva.

①

Vyrezanie trúdieho plodu

②

Obmedzenie plodovania matky pomocou duplexnej rámikovej klieťky

③

Kompletné odobranie zaviečkovaného plodu — preleták

④

Plodová prestávka (väznenie matky)

⑤

Tvorba nových včelstiev odoberaním zaviečkovaného plodu



2•1

Vyrezávanie trúdieho plodu

V tejto časti si vysvetlíme funkcie trúdieho rámika a jeho význam pri tlmení roztočov.

Roztoč *Varroa d.* preferuje trúdí plod pred robotníčim, pravdepodobne kvôli jeho dlhšiemu vývojovému štádiu, ktoré trvá o tri dni viac ako vývojové štádium robotníc. Ďalším dôvodom môže byť aj to, že mladušky navštevujú a krmia oveľa častejšie trúdie larvy ako robotníčie. Samičky roztoča tak majú dostatok príležitostí na to, aby sa dostali do kontaktu s trúdmi larvami práve v čase, kedy ich robotnice viečkujú. Táto skutočnosť nám poslúži pri tlmení roztočov *Varroa d.* vo včelstve hneď z jari a počas leta – zásah je prakticky možné vykonať kedykoľvek, keď je vo včelstve trúdí plod, osobitne však v období od apríla do júna. Pri aplikácii metódy vyrezávania trúdieho plodu je potrebné dodržiavať niekoľko zásad.

ZÁSADY

- ① Po vložení stavebného rámiku treba nechať včely vystavať celý voskový plást od začiatku, aby matka kladla iba toľko vajčiek, koľko je nových buniek. Toto obmedzenie v kladení je veľmi dôležité pre zachytávanie čo najväčšieho počtu roztočov v priebehu dlhšieho časového obdobia.
- ② Rámik sa musí odstrániť po 24 dňoch, inak budeme rozmnožovať roztoče.
- ③ Ak približne raz mesačne (v apríli, máji a júni) odstránime trúdí plod na vysokom rámiku, dokážeme udržať populáciu roztočov pod hranicou poškodenia včelstva.
- ④ Táto metóda si nevyžaduje veľa času na prípravu. Ak sú rámiky farebne označené na hornej časti latky, je ľahké ich nájsť kdekoľvek v úli.

Vyrezávaním trúdieho diela a následným vytavením plástov môžeme získavať čistý vosk na výrobu medzistienok.

Ďalším dôvodom prečo sa starať viac o trúdí plod z hľadiska tlmenia roztočov je aj to, že včely medonosné aj s dobrými hygienickými vlastnosťami odstraňujú napadnuté (zaviečkované) kukly robotníc, ale nie trúdiv.

Pravidelné odstránenie trúdieho plodu raz za 24 dní môže znížiť počet roztočov v úli o 20 % – 25 %.

Ak sa raz za 24 dní po dobu štyroch mesiacov vyrezávajú koncentrované roztoče na vysokom pláste, môže to udržať populáciu roztočov pod kritickou hranicou poškodenia včelstva, a to približne na úrovni napadnutia 2,5 %. Treba si uvedomiť, že toto platí len pre obdobie, kedy sa v úli prirodzene nachádza veľa trúdieho plodu. Na druhej strane je potrebné upozorniť, že včelstvo potrebuje trúdiv nielen pre prirodzenú harmóniu vo včelstve, ale aj pre udržiavanie potrebnej mikroklimy plodového telesa a pre oplodnenie mladých matiek v prírode.

Redukciou trúdiv vo včelstve prichádzame o značnú časť aj zdravých a vitálnych trúdiv, potenciálne schopných oplodniť mladé matky.

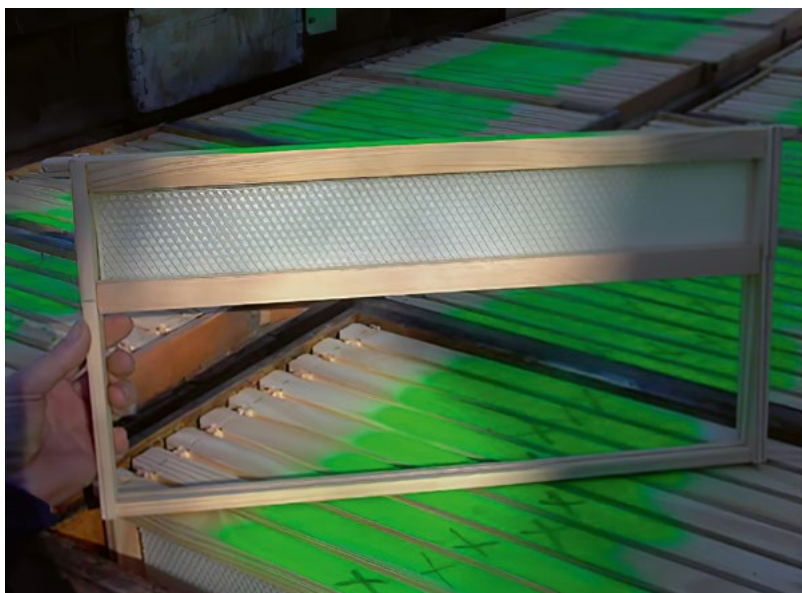
LITERATÚRA

Calderone & Kuenen 2003. Wilkinson a Smith. 2000, 2001.
Calderone 2005.



OBRÁZOK 01

Stavebný rámik nadrôtikovaný
— voľná stavba



OBRÁZOK 02

Vysoký rámik s medzistienkou
a voľnou stavbou



OBRÁZOK 03

Nízky rámik vložený
do vysokého plodiska



2·2

Obmedzenie plodovania matky pomocou duplexnej rámikovej klietky

Cieľom tejto metódy je koncentrovať roztoče na obmedzený počet plodových plástov a následne roztoče zlikvidovať.

Najvhodnejšie obdobie na aplikáciu tejto metódy z hľadiska tlmenia roztočov je druhá polovica júna, aby včelár mohol vykonať kompletne ošetrovanie včelstva od roztočov ešte pred začiatkom liahnutia sa zimnej generácie včiel. Táto metóda sa však môže použiť kedykoľvek od mája do augusta, ak sa tým súčasne sleduje aj zvýšenie medného výnosu, nakoľko obmedzením plodovania matky sa včely musia starať len o malé plodové teleso a viac včiel je uvoľnených na zber nektáru, prípadne peľu.

POSTUP

Deň 0

Z úľa sa odoberejú rámy s čerstvými vajíčkami a mladými larvami a vloží sa do duplexnej rámikovej klietky spolu s matkou. Ako druhý rámik je vložený rámik s medzistienkou. Duplexná klietka sa zatvorí a vloží do stredu plodiska. Ak máme dva a viac plodiskových nástavkov, tak klietku vložíme do horného plodiska.

• Na 9. deň

feromón otvoreného plodu (*Iariev*) na rámikoch v klietke priťahuje dospelé samičky roztoča. Krátko pred zaviečkovaním plodu sa dospelé samičky roztoča nechajú zaviečkovať spolu s vyvíjajúcim sa včelím plodom.

• Približne 60 hod.

po zaviečkovaní bunky začne u samičiek roztoča prebiehať reprodukčný cyklus a začne klásť vajíčka.

Na 12. deň

po umiestnení duplexnej klietky do plodiska je rámik s čerstvým plodom určite zaviečkovaný a medzistienka je takmer úplne vystavaná. Roztoče sa postupne koncentrujú do týchto plodových plástov. Teraz je čas odstrániť plne zaviečkovaný plodový plást a namiesto neho umiestniť do duplexnej klietky prázdnu svetlú súš, aby matka mala kde plodovať. Matka zostáva stále vo vnútri klietky, ktorú opäť umiestnime do stredu plodiska na ďalších dvanásť dní.

• V priebehu nasledujúcich 12 dní

sa všade v plodisku začnú liahnuť včely. Iba dva plodové rámy v duplexnej klietke (*kde matka kladie vajíčka*) ponúkajú šancu dospelým samičkám roztoča rozmnožovať sa a týmto spôsobom ich môžeme koncentrovať na otvorený plod, ktorý sa nachádza jedine na rámikoch v duplexnej klietke.

24. deň

Takmer 90 % dospelých samičiek roztoča sa nachádza v plodových bunkách na zaviečkovanom plode v duplexnej klietke.

- Teraz môžeme rámy ľahko odobrať a tepelne ošetriť s prístrojom Varroa Controller, alebo bezodkladne tieto dva rámy s koncentrovanými roztočmi nechať zamraziť a následne vytaviť a získať čistý vosk.
- Matka môže byť vypustená do plodiska a ihneď začať klásť.
- Týmto zásahom môžeme výrazne znížiť populáciu roztočov v úli a keďže už nie sú žiadne plodové plasty v plodisku, dá sa vykonať zvyškové ošetrovanie roztočov prisatých na dospelých včelách pomocou organických kyselín, napr. prostredníctvom kyseliny šťaveľovej alebo mliečnej.

VÝHODY POSTUPU

Biotechnické riešenie bez použitia chémie, ktoré je bezpečné pre včelstvo, pre včelára a vysoko účinné pri potláčaní populácie roztočov v lete.

90 % roztočov je koncentrovaných prevažne len na dvoch plodových plástoch.

Vyšší výnos medu pre včelára.

Počas obdobia 24 dní sa včely musia menej starať o výchovu plodu, čo vedie k zvýšeniu zberu nektáru.

Jednoduché odstránenie foretických roztočov a jednoduchá výmena matky.

Na 24. deň je včelstvo bez plodu – s výnimkou dvoch plodových plástov nachádzajúcich sa v duplexnej klietke a foretické roztoče je možné ľahko odstrániť.

Ak matka slabo kladie, je ju možné práve v tomto čase bez problémov vymeniť, pretože nikde nie je otvorený plod a včely matku 100 % príjmu.

Zvýši sa hygiena plástov v plodisku.

Prázdne, staré (tmavé) plodové plásty mimo duplexnej klietky sa vyberú, vytavia a získame tak kvalitný nekontaminovaný včelí vosk. Tmavé plásty sa nahradia novými súšami a medzistienkami.

VIDEO POUŽITIA DUPLEXNEJ KLIETKY



Oskenujte QR kód smartfónom alebo zadajte adresu do prehliadača.

<https://youtu.be/961c6TnrAfA>



LITERATÚRA

Wimmer, W. *Praxishandbuch der thermischen Varroa-Bekämpfung*. 2015.



2•3

Kompletné odobranie zaviečkovaného plodu — preleták

Inou metódou tlmenia roztočov „bez chémie“ je vytvoriť tzv. preleták so starou matkou.

Materské včelstvo má čas vychovať si novú matku, pričom sa súčasne nechá vyliahnúť všetok plod, aby sa včely ošetrili od roztočov na dospelých včelách. Dôležité je, aby sme metódu kombinovali s tepelným oštrením zaviečkovaných plodových plástov. Tepelným oštrením zlikvidujeme roztoče na zaviečkovanom plode a až následne vytvoríme preleták. Ak totiž necháme roztoča parazitovať pod viečkom na 5 – 6 plodových plástoch v materskom včelstve, roztoče majú dostatok času na poškodenie jednotlivých vyvíjajúcich sa včiel.

POSTUP

Deň 0

Počas letovej aktivity včiel, keď väčšina lietaviek je mimo úľa, presunieme materské včelstvo so všetkými zaviečkovanými plodovými plástami na nové miesto (*minimálna vzdialenosť musí byť aspoň 5 metrov od pôvodného miesta ideálne s výletom včiel na opačnú stranu ako pôvodné materské včelstvo*). Toto včelstvo ostáva bez matky a musí si vychovať novú matku. Obdobie od započatia chovu novej matky až po kladenie prvých vajčiek je minimálne 3 až 4 týždne.

Na pôvodné miesto materského včelstva položíme nový plodiskový nástavok so svetlými súšami a vložíme doň starú matku v pridávacej klietke. Všetky lietavky sa po návrate do úľa vrátia na pôvodné miesto. V skutočnosti je to už nový úl so starou matkou. Včely čoskoro vyslobodia matku, aby mohla ihneď klásť a založiť nové plodisko.

Na 5. až 9. deň

Odstránime v materskom včelstve všetky matečníky až na jeden najkrajšie vyvinutý. Včely si totiž natiahnu núdzové matečníky aj so starších larvičiek, ktoré už boli kŕmené zmesou nektáru a peľu, čo pre vývoj novej matky nie je vhodné. Preto je potrebné nechať najneskôr založený matečník.

Približne na 12. deň od vytvorenia preletáku sa v tomto včelstve vyliahne nová matka.

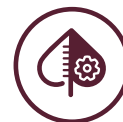
21. deň

Ak sme plodové plásty vopred tepelne neošetrili, na 21. deň od vytvorenia preletáku nemá materské včelstvo žiaden zaviečkovaný plod, všetok plod sa vyliahol a mladá matka je čerstvo oplodnená. Je to vhodný čas, aby sme sem vložili dva plásty s otvoreným plodom, aby sa na ne koncentrovali roztoče prichytené prevažne na telách mladušiek. Po zaviečkovaní plodu tieto dva plodové plásty musíme zo včelstva odstrániť, nakoľko v nich bude koncentrované veľké množstvo roztočov. Tieto dva rámiky tepelne ošetríme, prípadne zlikvidujeme a necháme rámiky vytaviť a získať z nich vosk.

Po 30. dňoch

od vytvorenia preletáku je možné obe včelstvá spojiť do jednej rodiny, najmä ak čakáme neskorú znášku z lesa. Vo včelstve ponecháme len mladú matku a starú odoberieme, alebo necháme včelstvu si jednu z matiek vybrať.

Materskému včelstvu je potrebné zo začiatku pomôcť malými dávkami krmiva, pretože veľká časť lietaviek sa vrátila na pôvodné miesto do starého včelstva so starou matkou. Materské včelstvo má prevažne liahnuci sa plod a mladé včely, ktoré sa starajú o liahnucu sa novú matku. Preto potrebujú dostatok peľu a nektáru. Ak je znášková medzera, je nevyhnutné včelstvu pomôcť prísunom sladiny.



2·4

Plodová prestávka — väznenie matky



OBRÁZOK 01

Klietka typu SCALVINI



OBRÁZOK 02

Iný typ klietky upevnenej na plást

Táto metóda pozostáva z uzamknutia matky do malej klietky, ktorá celkom bráni včelstvu v plodovaní.

Cieľom je vytvoriť najneskôr koncom júla bezplodový stav a kompletne ošetriť včelstvo od roztočov, aby sa zimná generácia liahla s minimálnym počtom roztočov.

Metóda spočíva v nájdení matky v plodisku a jej uzamknutí do malej klietky (Obr. 01). Existujú rôzne typy klietok, avšak podľa skúseností včelárov najmä z oblastí, kde sa táto metóda najdlhšie aplikuje (Taliansko, Francúzsko, Rakúsko, Belgicko) je vhodné použiť klietku typu SCALVINI s predtlačenými plodovými bunkami. Matka v nej môže klásť vajíčka po obdobie 24 dní, ale plod sa nemôže vyvíjať, nakoľko tam nie je miesto a včely nedokážu vystavať plást. Nie je výnimkou, že matka nakladie aj 50 vajíčok do jednej bunky, čomu nasvedčuje aj obr. vpravo, kde si včely natiahli matečník. Počas týchto 24 dní bude všetok plod v plodisku vyľahnutý a dospelé včely môžu byť ošetrené od roztočov prisatých na včelách, napr. kyselinou šťaveľovou alebo mliečnou.

Metódu je menej riskantné použiť až po druhej polovici júla, po skončení obdobia rojenia a chovu matiek.

Táto metóda môže byť aplikovaná ako prevencia proti jesennému plodovaniu, a to po hlavnom septembrovom ošetrení, niekedy na začiatku októbra. Je to riešenie pre včelárov najmä na nížinách, kde sa stále pestujú olejiny a matky plodujú dlho do neskorej jesene.

Vhodnejšia metóda ostáva použitie duplexnej klietky na jeden až dva plodové plásty, kde sa nezabráni matke v úplnom plodovaní. Akonáhle matka prestáva nútene plodovať (s výnimkou prirodzenej plodovej prestávky z dôvodu zimovania včelstva) spôsobuje to včelstvu stres a včely majú tendenciu matku vymeniť, neprijať po vypustení späť do plodiska, zabiť ju a vychovať si novú matku. Pri tejto metóde sú dôležité skúsenosti včelára, celková kondícia včelstva a správne načasovanie takéhoto zásahu. S použitím duplexnej klietky sa riziko výmeny matky takmer úplne eliminuje.



2•5

Tvorba nových včelstiev odoberaním zaviečkovaného plodu

Cieľom je znížiť počet plodových plástov a koncentrovať na ne roztoče *Varroa d.* Metóda je rozložená na 36 dní a je vhodná najmä pre včelárov, ktorí vytvárajú veľa nových včelstiev.

POSTUP

Deň 0

Umiestnime jeden plodový plást s vajčkami a mladými larvami a matkou do klietky a ako druhý sa vloží rámik s medzistienkou (A). Klietka sa vloží na 12 dní späť do stredu plodiska.

Na 12. deň

Rámik s pôvodným otvoreným mladým plodom už určite bude zaviečkovaný a môžeme ho tepelne ošetriť v prístroji *Varroa Controller*, prípadne ak tepelnú komoru nemáme, tak rámik s plodom treba zamraziť a získať z neho vosk. Matka bude pravdepodobne už klásť vajčká na vystavanej medzistienke (A). Namiesto zaviečkovaného odobraného plástu dostane matka druhý rámik s medzistienkou (B). Matka zostáva v duplexnej klietke rovnakým spôsobom počas ďalších 12 dní.

24. deň

Odoberieme zaviečkovaný plodový rámik z klietky a namiesto neho opäť vložíme v poradí už tretiu medzistienku (C). Matka môže klásť ešte vajčká na druhú vystavanú medzistienku (B) z predchádzajúceho obdobia. Zostáva v klietke rovnakým spôsobom počas nasledujúcich ďalších 12 dní.

36. deň

Oba rámiky sú už so zaviečkovaným plodom tepelne ošetrené alebo odstránené a ponechané plodové rámiky a tmavé plodové plásty sa vytavia. Matku vypustíme do plodiska a klietku už odstránime.

Šanca, že materské včelstvo využije aspoň júlovú znášku sa zvyšuje, ak sa s opatrením začne včas na jar (ešte začiatkom mája) a v blízkosti včelstiev je dostatok nektáru.

ČO MYSLÍTE...

Kde sa nachádzajú roztoče *Varroa d.* počas izolovania matky v duplexnej klietke?

Prvých 12 dní sa ešte včely liahnu aj mimo duplexnej klietky. Nasledujúcich 24 dní je už jediný otvorený plod v duplexnej klietke, takže značná časť roztočov *Varroa d.* bude koncentrovaná práve v tomto malom plodisku a môžeme ich zo včelstva jednoducho odstrániť.

Čo robíme s rámikmi z duplexnej klietky?

Tepelným ošetrením roztoče zlikvidujeme. Tepelne ošetrené plásty vložíme buď do pôvodného včelstva alebo z nich vytvárame nové včelstvá.

Ak máme k dispozícii tepelnú komoru, tak túto prácu je vhodné spojiť s tvorbou nových včelstiev – mladé včelstvá budú štartovať bez roztočov. Počet plodových plástov na jedno včelstvo závisí od obdobia, kedy včelstvá vytvárame. Na jar stačia len dva plodové plásty, v júli je potrebné použiť aspoň 4 – 5 plástov a pridať aspoň 1 kg včiel. Takto vytvorené nové včelstvo musí byť umiestnené minimálne 3 km od pôvodnej včelnice. Malé včelstvo vytvorené z dvoch plodových plástov a zásob na jar uteplíme úľovými prekážkami s cieľom pomôcť udržať malému včelstvu potrebnú teplotu, aby sa zabránilo vzniku chorôb. Je dôležité zabezpečiť pravidelný prísun potravy novým včelstvám, nakoľko nasledujúce dni má včelstvo prevažne mladé úľové včely.

Aby bola táto metóda účinná je nevyhnutné rešpektovať načasovanie, preto je určená skôr skúseným včelárom.



2·6

Sezónne zásahy vybraných biotechnických metód na jar, v lete a na jeseň



V tejto časti je znázornené, kedy je najvhodnejšie aplikovať jednotlivé biotechnologické opatrenia na zníženie tlaku roztoča *Varroa d.* vo včelstve.

Roztoč *Varroa d.* je prítomný vo všetkých včelstvách a nie je možné definitívne sa ho zbaviť. Pravidelné monitorovanie a kvalifikovaný odhad populácie roztoča *Varroa d.* sú predpokladom toho, aby sme vedeli správne načasovať a vybrať vhodnú a účinnú metódu na tlmenie roztočov počas celej včelárskej sezóny a následne vyhodnotiť účinok daného zásahu do včelstva.

Účinnosť jednotlivých metód sa môže meniť najmä podľa sezóny, sily včelstva a úrovne napadnutia včelstva roztočmi a podobne. Žiadna z uvedených metód neumožňuje úplné odstránenie roztočov *Varroa d.*, ale môže prispieť k významnému zníženiu roztočov až do takej miery, že nám umožní vyhnúť sa chemickým ošetreniam akaricídnyimi prípravkami.

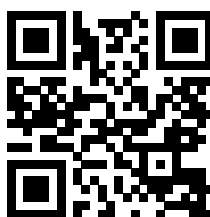
LEGENDA

● Zelená farba

Vyrezanie trúdieho plodu je účinné iba čiastočne. **Umožní udržať populáciu roztoča pod hranicou nebezpečenstva len vtedy, ak sa viacnásobne zopakuje a to 3 až 5-krát po sebe počas obdobia prítomnosti trúdieho plodu vo včelstve (1).** V štúdiu uskutočnenej v Alsasku z roku 2010 sa zistilo zníženie napadnutia roztočmi *Varroa d.* v priemere o približne 25 % po 4 opakovaných odobratiach trúdieho plodu v sledovanom včelstve v porovnaní s kontrolnou skupinou (2).

● Modrá farba

Postupné zredukovanie plodu tak, aby matka plodovala izolovane len na dvoch rámkoch v duplexnej kletke v perióde 2 x 12 dní je vysoko účinné opatrenie. Ak sa tepelne neošetria plodové plásty, musí sa odobrať zaviečkovaný plod z duplexnej kletky nechať zamraziť a zhodnotiť vytavením plástov na čistý vosk. Postup zaviedol Wolfgang Wimmer a jeho podrobná ukážka je uvedená v tomto krátkom videu (3).



Oskenujte QR kód smartfónom alebo zadajte adresu do prehliadača.

<https://youtu.be/961c6TnrAfA>

TABUĽKA

Kalendár hlavných biotechnologických metód tlmenia roztočov

TYP OPATRENIA	JAN	FEB	MAR	APR	MÁJ	JÚN	JÚL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEC
VYREZANIE TRÚDIEHO PLODU				●	●	●						
OBMEDZENIE PLODOVANIA MATKY POMOCOU DUPLEXNEJ KLIETKY					●	●	●					
TVORBA NOVÝCH VČELSTIEV ODOBERANÍM ZAVIEČKOVANÉHO PLODU					●	●	●					
KOMPLETNÉ ODOBRANIE ZAVIEČKOVANÉHO PLODU – TZV. PRELETÁK				●	●	●						
PLODOVÁ PRESTÁVKA							●			●		

● Fialová farba

Tvorbou nových včelstiev sa dá znížiť tlak roztoča v pôvodnom materskom včelstve o 25 % až 35 %, pričom sa však zaťažuje rozvoj nového včelstva – dochádza len k „nariadeniu roztočov“. Náhodným odobraním plodovaných zaviečkovaných plástov nedokážeme odhadnúť percento zníženia roztočov (pokusy ukázali, že sa toto percento pohybuje niekde medzi 17 % až 78 %). Ak len odoberieme a neošetříme zaviečkované plodové plásty, môžeme výrazne zaťažiť rozvoj novovytvoreného včelstva, keďže roztoč bude počas celej doby vývoja včiel parazitovať na plode. Podrobnejšie o tom píše Charrière a kolektív vo vedeckom článku (4).

● Žltá farba

Kompletným odobraním zaviečkovaného plodu výrazne znížime tlak roztoča v materskom včelstve o 70 % až 80 %, ak opatrenie uskutočníme najneskôr začiatkom júla. Po letnom slnovrate začne včelstvo menej plodovať a tlak klieštika na plode bude výrazne narastať (môže dôjsť k viacnásobnému napadnutiu jednej larvy viacerými samičkami roztoča – stáva sa to v čase od augusta do októbra). Plodové zaviečkované plásty musia byť ošetrené tepelne, alebo odstránené zo včelstva.

● Ružová farba

V nížinách pokračuje plodovanie až do začiatku novembra. Účinné je, ak na začiatku októbra uzavrieme matku do malej klietky a celkom jej zabránime v plodovaní.

KRITICKÉ MESIACE

Júl a október – čas, kedy je nevyhnuté včelstvo kompletne ošetriť a dosiahnuť takmer nulový stav populácie roztoča vo včelstve. Preto sú tieto mesiace zvýraznené červenou farbou.

LITERATÚRA

- 1) Charrière J. D., Imdorf A., Bachofen B., Tschan A. Le retrait du couvain de mâles operculé: une mesure efficace pour diminuer l'infestation de varroas dans les colonies. *Revue Suisse d'apiculture* 95 (3) 71-79.
- 2) BALLIS Alexis - Conseiller technique apicole - Chambre d'Agriculture d'Alsace – 25/11/10 <https://bit.ly/2v8RcO9>
- 3) Wimmer W.. *Handbook on Hyperthermia*. (2015).
- 4) J.D. Charrière, C. Maquelin, A. Imdorf, B. Bachofen . Quelle proportion de la population de Varroa prélève-t-on lors de la formation d'un nuclé? *Revue Suisse d'apiculture* 95 (6) (1998) 217-221.