

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

## Indhold

Om dette dokument .....	2
Del 1. Historien om Varroa Sensitiv Hygiejne (VSH-egenskaben eller kort VSH) .....	2
Del 2. Sådan bekæmper bier med VSH-egenskaben midt .....	4
Del 3. Måling af VSH.....	6
Del 4: Bedømmelse af VSH.....	15
Del 5: Registrering og brug af dine data .....	16
Del 6: Avlsstrategier .....	20
Del 7: Hvor passer du ind? .....	21

## Om dette dokument

Dette dokument er en oversættelse af John Harbos artikel: "Finding and Retaining Varroa-Resistant Bees" som er hentet her <https://www.harbobeeeco.com/measure-vsh/>.

Den er "*Machine Translated by Google*" og derefter redigeret af mig.

John Harbo har tilladt mig at anvende dokumenterne på hans hjemmeside <https://www.harbobeeeco.com/> herunder at oversætte dem.

25. marts 2024

Henrik Hauch

## Del 1. Historien om Varroa Sensitiv Hygiejne (VSH-egenskaben eller kort VSH)

I 1995 opdagede Roger Hoopingarner, Jeff Harris og jeg varroa-sensitiv hygiejne (VSH-egenskaben eller kort VSH). Vi kaldte det først SMR, som stod for "Suppressed Mite Reproduction", fordi kolonier med denne egenskab havde meget lave mide-populationer. Når vi fandt mider i ynglen, producerede de ikke afkom. Det så ud til, at bierne fik miderne til at være ikke-reproduktive. Men vi forstod ikke, hvordan det fungerede.

Et gennembrud kom i 2004 i et telefonopkald fra Marla Spivak ved University of Minnesota. Vi havde delt SMR-bier med hende. Marla sagde at hun og hendes kandidatstuderende, Abdullah Ibrahim troede, at mekanismen for resistens i form af SMR var en form for hygiejnisk adfærd, dvs. fjernelse af varroa-angrebne yngelceller. Jeg var skeptisk, fordi vi ikke havde set nogen sammenhæng mellem vores varroa-resistens og frysedræbningstesten for hygiejne.

Men vi lærte, at de havde ret. Så vi ændrede navnet fra SMR (Suppressed Mite Reproduction) til VSH (**Varroa Sensitive Hygiene**). VSH-arbejderbier ødelægger yngelceller, hvis cellerne er angrebet af en varroamide. Men mens vi testede det, lærte vi en kritisk detalje. Hvis en celle indeholdt en mide, der ikke havde produceret noget afkom, blev den celle ikke ødelagt. Så det var ikke bierne, der fik miderne til at være ikke-reproduktive. Det virkede bare sådan, fordi bierne selektivt fjernede de celler, der indeholdt reproduktive mider, dvs. de mider, der havde afkom.

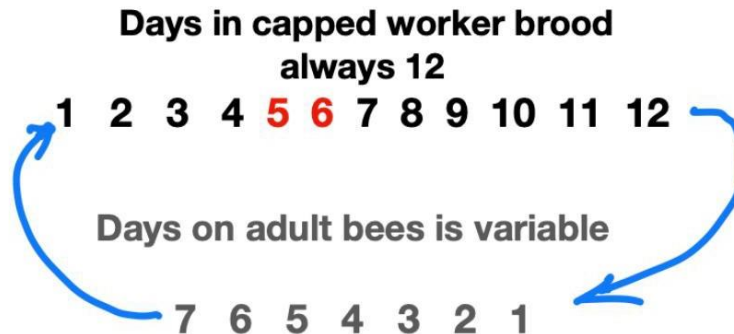
Yderligere undersøgelser afslørede, at varroa-sensitiv hygiejne (VSH) er en arvelig egenskab, hverken en linje eller en race. Det ser ud til, at den kun afhænger af to gener. En kompleks adfærd som VSH involverer bestemt mere end blot at ændre allelerne af to gener (alleler er de variable former for et gen). Mit gæt er, at de andre involverede gener enten er ikke-variable eller normalt har kompatible alleler.

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

Mit mål er at gøre det muligt for alle biavlere at have varroa-resistente bier og samtidig opretholde den genetiske mangfoldighed af verdens honningbibestande. Min tilgang er at forklare, hvordan VSH-egenskaben virker, og hvordan man finder og bevarer den. Hvis alle biavlere - inklusive nybegyndere - er i stand til at måle VSH, vil det gavne både bier og biavlere. Jeg forklarer, hvordan du kan bruge din mobiltelefon til at måle VSH-egenskaben. Ved at måle varroa-resistens kan man vide, om en dronning producerer varroa-resistente arbejdere, længe før der er en varroakrise.

## Del 2. Sådan bekæmper bier med VSH-egenskaben mider

### Reproductive Cycle of Varroa



Det første skridt er at forstå, hvordan VSH kontrollerer varroa. Denne figur illustrerer varroas reproduktionscyklus i arbejdersyngel målt i dage.

Den øverste linje på 1 til 12 repræsenterer antallet af dage, som mider tilbringer i arbejdersyngel. Den kommer ind (som pilen viser) lige før cellen forsegles. Når en celle er forseglet, fanges miden. Vi kalder den mide, der kommer ind i cellen, for stammoderen.

Når cellen er forseglet, og værtslarven har spist resten af sit foder og spundet sin puppe, lægger stammoderen det første af omkring 5 æg med omkring 30 timers mellemrum.

Det første æg, der lægges, er en han, så han har tid til at modnes og parre sig med hunnerne, når de bliver voksne. Hannerne kan ikke leve uden for cellen, så de og eventuelle umodne hunner dør, når deres værtsbi bryder ud af cellen.

Tallene 1 til 7 (kører fra højre mod venstre) repræsenterer den anslåede tid, mider bruger på voksne bier, før de går ind i en yngelcelle. Det kaldes den foretiske fase (Århus universitet finder at "foretisk fase" er en uheldig betegnelse og mener at det bør kaldes "hvilefasen". Men jeg fortsætter med "foretisk fase" fordi det er John Harbos betegnelse. HH 4/3 2024). Vi fandt ud af, at den gennemsnitlige tid brugt på voksne bier er variabel, men at 7 dage er almindeligt. Så en komplet reproduktionscyklus for varroa i arbejdersyngel er omkring 20 dage.

Når værtsbien kommer ud af cellen på dag 12, er den reproduktive fase for den mide

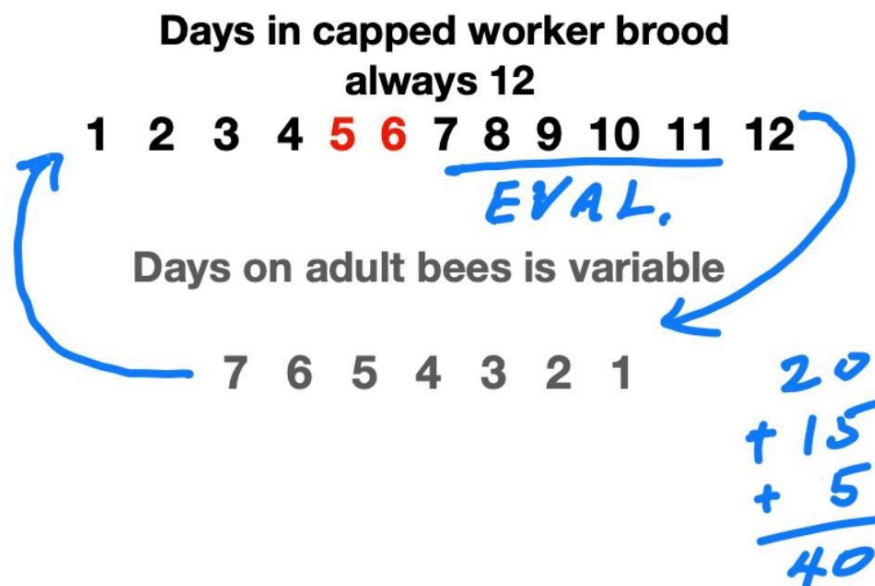
# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

slut. Stammoderen og hendes voksne kvindelige afkom kommer ud af cellen for at bruge tid på voksne bier, og cyklussen starter igen. Voksne hunner er de eneste varroamider, der lever uden for yngelcellen.

Arbejderbier med VSH-egenskaben forstyrrer midens reproduktionscyklus på dagene i rødt (4 - 6 dage efter forsegling). Bierne opdager varroa-angrebne celler og fjerner eller kannibalerer den bløde bi. Når bipuppen i cellen bliver ødelagt, flygter stammoderen til en ukendt skæbne. Sådan styrer VSH (varroa-sensitiv hygiejne) midernes reproduktion.

For at sammenfatte: arbejdsbier med VSH-egenskaben bryder kun varroas reproduktionscyklus i een fase; men det er nok. Når vi måler varroa-sensitiv hygiejne, leder vi efter beviser for, hvad der skete i denne sårbare fase, ved at undersøge ældre forseglede yngel (dvs. yngel som har overlevet den sårbare fase. HH 5/3 2024).

## Reproductive Cycle of Varroa



Mere om varroas livscyklus

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

Hvor hurtigt efter at man har introduceret en ny dronning, kan en koloni bedømmes?

Tidligst efter 6 uger, men for at være konservativ anbefaler jeg 7 uger.

Hvorfor så længe? Fordi kun arbejdsbier udtrykker VSH, og der går mindst 20 dage før en dronning har produceret sin første voksne arbejder. Så det er 20 dage. Nogle få meget unge arbejdsbier ville sandsynligvis ikke udtrykke VSH, så det er bedst at vente mindst 15 dage mere, så en stor del af arbejderne og alle de unge arbejdere er afkom af den nye dronning. Så tilføj 15 dage mere. Derefter tager det 5 dage mere for de sårbare celler at udvikle sig til de ældre celler, som vi vælger at evaluere, dvs. dem der er 7 - 11 dage efter forsegling. Det giver os 40 dage som det absolutte minimum fra det tidspunkt, hvor en dronning begynder at lægge æg i en koloni.

I løbet af disse 40 dage vil midebestanden fortsætte med at vokse. Så hvis du ser efter mider på voksne bier inden 40 dage efter at have introduceret en dronning, hvis afkom har et højt niveau af VSH, ville du konkludere, at der ikke er nogen varroa-resistens. Men efter 40 dage begynder midebestanden at falde. Fordi mider har en reproduktionscyklus på omkring 20 dage, tager det omkring 15 dage mere eller i alt 55 dage for hele midebestanden at blive udsat i den sårbare fase.

Hvis du vurderer midepopulationen ved at udtage mider på voksne bier, skal du vente endnu længere. To måneder er ikke længe nok. Husk, at når bier forstyrrer midernes reproduktion, bliver stammomeren ikke dræbt. Hun returnerer for tidligt til den foretiske fase og øger derfor antallet af mider på voksne bier.

Hvor længe bliver en fordrevet stammomere på voksne bier? Går hun ind i en celle igen og prøver igen? Hvis ja, er hun reproduktiv? Flyver hun ud på en bi? Hvor længe lever hun? Bliver hun svag og derfor sårbar over for at blive dræbt af arbejderbier? Jeg har ikke de svar, men min bekymring er at, hvis vi sidestiller varroa-resistens med at have færre mider på voksne bier, kan vi selektere imod VSH.

Det er en af grundene til, at jeg aldrig undersøger voksne bier for mider. En anden grund er, at hvis mider ikke formerer sig, kan en midepopulation kun falde; og jeg behøver ikke at vide, hvor mange der er på de voksne bier.

### **Del 3. Måling af VSH**

Varroa sensitiv hygiejne (VSH) kan tilføjes enhver population af bier og kan være naturligt til stede i mange andre, men kun ved at måle niveauet af VSH kan en biavl bekræfte tilstedeværelsen af VSH og derefter bevare eller forbedre det, der er der.

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

VSH-bier forstyrrer ikke en celle, der indeholder en ikke-reproducerende mide. Mindre end 15 % af angrebne celler har ikke-reproducerende mider, så når man finder ikke-reproducerende mider i 40, 65 eller 100 % af de mide-angrebne celler, ved man, at celler med reproducerende mider er blevet ødelagt, og kolonien har 50 hhv. 75 eller 100 % af VSH-egenskaben.

Forvent ikke at finde mere end 1 eller 2 ikke-reproducerende mider pr. hundrede undersøgte celler. For at drage fordel af tilstedeværelsen af ikke-reproducerende mider, er det bedst at tjekke ynglen så hurtigt som muligt, 50-80 dage efter introduktion af en VSH-dronning. Dette skyldes, at celler med ikke-reproducerende mider også vil forsvinde fra kolonier, der udtrykker VSH.

Det er også helt OK at vente 3 måneder eller et år, før du tester for VSH. Intervallet på 50 til 80 dage anbefales kun, fordi man så er mere tilbøjelig til at finde ikke-reproducerende mider, og at finde ikke-reproducerende mider gør en mere sikker på, at fraværet af mider er forårsaget af VSH snarere end muligheden for, at kolonien ikke havde nogen mider af en anden grund. Tidlig test giver også en tidlig advarsel, når en koloni er modtagelig for varroa.

## **Nødvendigt udstyr.**

Sandsynligvis har 90 % af vores biavlere allerede det udstyr, der skal til for at måle VSH. Du har brug for et godt lys, en forstørrelse på 3 til 4X og en brændvidde på 4 eller 5 tommer (10 - 12 cm). Du kan gøre det med forstørrelsesappen på din iPhone eller iPad, eller du kan bruge et dissekeringsmikroskop. Hvis du bruger et dissekeringsmikroskop, skal du muligvis tilføje et 0,5-objektiv. 0,5-objektivet mindsker forstørrelsen og øger brændvidden og skaber derved den plads, der er nødvendig for at bruge dine hænder mellem luppen og yngeltaven, der undersøges.

## **Forstørrelsesappen på en mobiltelefon.**

Mobiltelefoner har et indbygget, skarpt lys der er i en perfekt position ved siden af objektivet, og har yderligere en fordel ved at have zoomforstørrelse og autofokus. Det er perfekt. Min erfaring har været begrænset til forstørrelsesappen på en iPhone og en iPad, men alle iPhones og iPads ser ud til at komme med forstørrelse, og jeg forstår, at Android-telefoner også har en forstørrelsesapp tilgængelig. Ældre iPhones, såsom mine 10 år gamle 5'ere, kan bruges, men forstørrelsesfunktionen er inkluderet i kamera-appen og ikke separat.

Sæt telefonen på en vandret støtte, ca. 6 tommer (15 cm) over bordpladen. Jeg brugte gummibånd og en vandret stang fastgjort til en tung støtte. Enhver solid vandret støtte vil

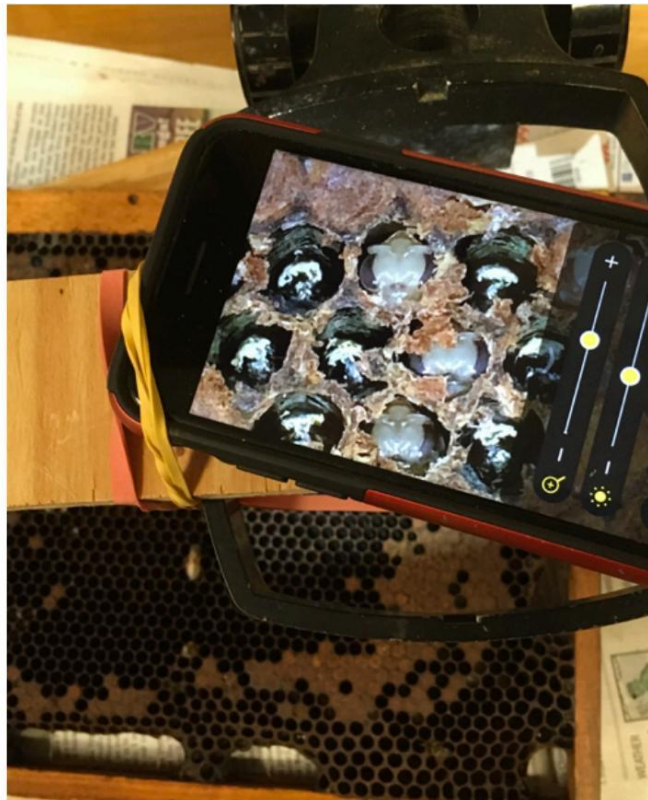
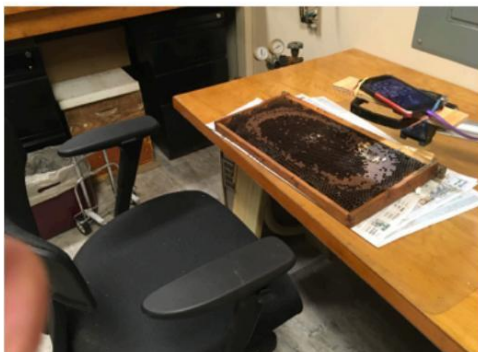
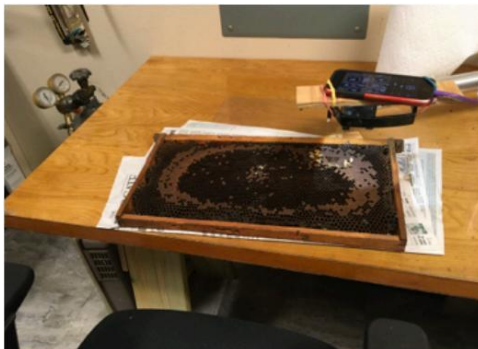
# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

fungere. For eksempel brugte jeg to stænger, der var spændt fast til en stak tunge bøger.

Autofokus på mobiltelefonen er god på nogle måder, men det bliver et problem, når du løfter tavlen for at fokusere på indholdet i bunden af cellen.

Når du løfter tavlen, flyttes autofokus også op så den fortsat fokuserer på overfladen af tavlen. For at løse dette problem skal du bruge fokuslås. Fokuser på overfladen af tavlen, hvor du normalt undersøger en puppe, der er fjernet, og tryk derefter på fokuslås og lad den være sådan. Når du derefter løfter tavlen for at fokusere på bunden af cellen, vil fokus forblive på bunden af cellen.

Et problem med at bruge en mobiltelefon er, at konstant brug af lyset dræner telefonens batteri ret hurtigt. Når jeg evaluerer yngel, holder jeg telefonen tilsluttet strøm. Så hvis du bruger den i et område uden en strømkilde, skal du vide, at din arbejdstid vil være begrænset.



Opsætning af mobiltelefon



# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

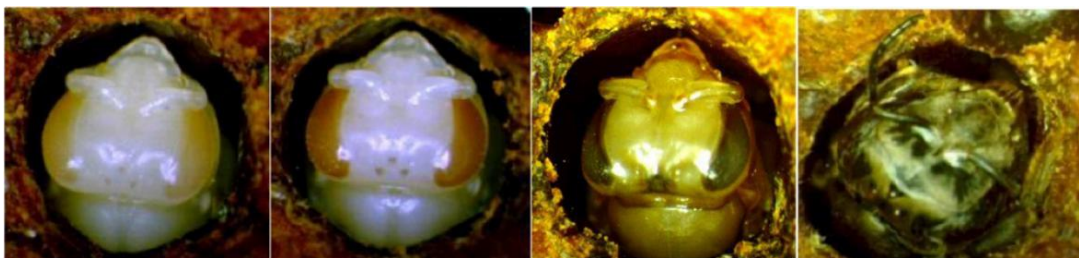


Opsætning af dissekeringsmikroskop.

## Prøveudtagning

Det første skridt er at samle en tavle med arbejderpupper, hvoraf mange er mindst 7 dage efter forsegling (lillaøjede pupper eller ældre). Jeg samler fra omkring 9 kolonier ad gangen, hvilket sparer mig fra at gå frem og tilbage til bigården. Jeg forsøger at undgå rammer med mange larver uden forsegling, fordi larverne ikke overlever godt, når de holdes natten over ved stuetemperatur uden pleje fra arbejdere, hvorimod forseglede yngel og æg overlever rimeligt godt.

Jeg nævnte, at jeg kun tjekker arbejderceller, der er 7 – 11 dage efter forsegling. Nedenfor er 4 pupper, hvor jeg fjernet forseglingen.



Den første er alt for ung, den anden er omkring 6 dage efter forsegling, så den er ikke helt gammel nok. Hvis en puppe er for ung, så forlad hende og kom videre. En 7 dages puppe er den yngste, vi vurderer. Den har en hvid krop og mørklilla øjne. Man kan vurdere enhver puppe, der er lillaøjet og ældre. Det tredje eksempel er gammel nok, 9

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

eller 10 dage efter forsegling. Den sidste har fældet sin puppehud og udvidet sine vinger, så hun er voksen. Man kan vurdere denne fase, men det gør jeg ikke.

Når du ser, at en puppe er gammel nok, skal du fjerne hende fra cellen. Træk bien ud med en pincet og se efter mider på bien og derefter i cellen. Hvis der er en mide til stede, og hvis det er en reproduktiv mide, vil du normalt se et plet afføring nær bunden af cellen omkring klokken 10 eller klokken 2 når toppen af tavlen er væk fra dig.

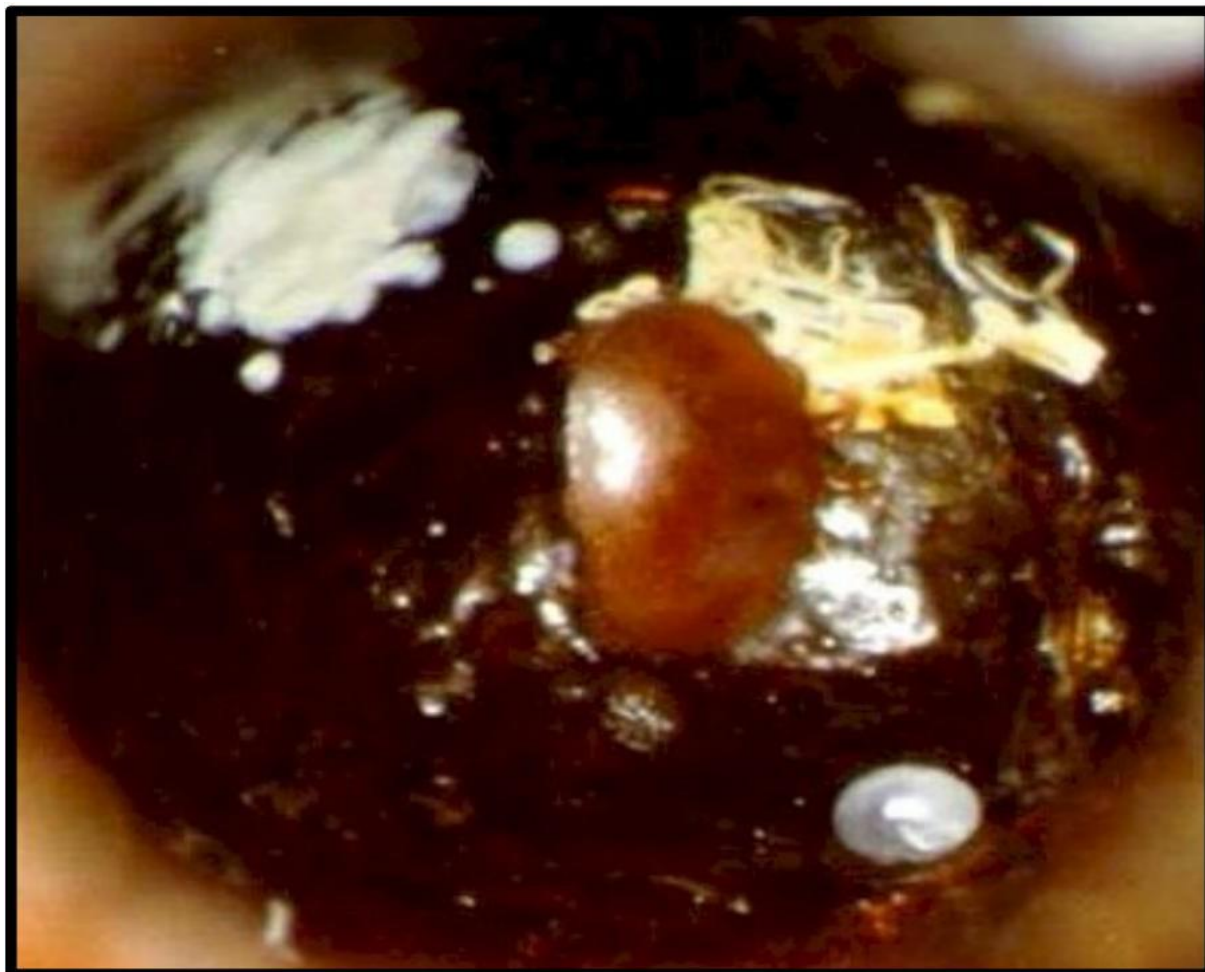


## Frugtbare

Ovenfor er et eksempel på en celle med en reproduktiv mide. En plet af midens afføring er ved 10-tiden. Der er altid afstødt larvehud i bunden af cellen, men det har intet med mider at gøre. Mider dækker det meste (jeg viser den afstødte larvehud i næste figur). Stammoderen er den store brune oval i midten. Afkommet er hvide, fire i alt (et æg og 3

## Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

nymfer). Hvis de umodne mider er ubevægelige, er de ikke døde. De bliver immobile, mens de går fra protonymfe til deutonymfe og fra deutonymfe til voksen, måske sammenlignelig med immobiliteten af bipupper.



Situationen ovenfor er svær at klassificere. Miden er ikke levedygtigt reproduktiv, fordi den kun har et æg, og et æg på dette stadium ikke når at blive voksen. Nogle gange har disse celler med ikke-levedygtige mider både et æg og en han. Så miden er reproduktiv, men afkommet er ikke-levedygtigt. Jeg registrerer det i en tredje kategori som ikke-levedygtigt. Så når jeg bedømmer, inkluderer jeg det ikke, medmindre bedømmelsen er på grænsen, så tæller jeg den som ikke-reproduktiv, fordi der måske ikke har været noget afkom et par dage tidligere, da cellen var i den sårbare fase for VSH-fjernelse.

Celler med reproducerende mider er tydelige. Hvorimod celler med en ikke-

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

reproducerende mide eller en død mide er nemme at overse, især hvis der ikke er nogen afføringsplet. En enkelt stammødre er svær at få øje på mod en mørk cellevæg, ligesom døde stammødre eller stammødre som er fanget mellem bunden af cellen og puppen. En arbejderbis puppe er cellofanlignende og meget tynd. Det forbliver som en del af cellevæggen.

Det tager omkring 15 minutter at undersøge 100 celler. Hvis du finder 5 celler med reproduktive mider, før du når 100, kan du holde op. Så udtrykker denne koloni ikke VSH.



## Mobiltelefon visning.

På det forrige billede så du indholdet af to varroa-angrebne celler. Her er celler, der ikke er angrebet. Bemærk at en del af skærmen er optaget op af kontrolpanelet til højre. Dobbeltklik på skærmen for at vise eller skjule kontrolpanelet. Klik på gearbilledet nederst til venstre på kontrolskærmen og gå til indstillinger. Aktiver kun 4 indstillinger, lysstyrke, kontrast, lommelygte og fokuslås.

Ti celler er blevet åbnet, og 7 af dem (4 til venstre og 3 til højre) har fået fjernet deres pupper. Det hvide materiale i bunden af cellen er den afstødte larvehud, ikke at forveksle med en plet mide-afføring. En plet mide-afføring er en bunke hvide prikker, der kun

## Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

findes i varroa-angrebne celler. Den afstødte larvehud er altid til stede i yngelceller, der indeholder en puppe. Den ligner en fladtrykt membran. Ingen af disse celler er angrebet af mider. De tre celler med bi-pupper har lillaøjede pupper, akkurat gamle nok til at bedømme.

### Plet af mide-afføring på maven



Hvis der ikke er et plet mide-afføring på cellevæggen, er der normalt ingen mide i den celle. Infertile mider placerer dog ofte deres afføring på byen i stedet for på cellevæggen, almindeligvis på byens underliv. Nogle gange er mide-afføringen spredt på pupperne.

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

Jeg ved ikke, hvad der får miden til at ændre placeringen af afføring fra den normale placering på cellevæggen til biens krop.

Jeg har kun set mide-afføring på bien, når en mide er ufrugtbar.

## Del 4: Bedømmelse af VSH

I selektiv avl skal vi sætte en numerisk bedømmelse på potentielle avlsbestande.

Selvom dronninger og droner er de reproduktive kaster, er voksne arbejdere de eneste, der udtrykker VSH-egenskaben. Dette kræver, at vi bruger indirekte metoder til at bedømme dronninger og droner. Det kalder jeg scoring og scores.

Nedenfor er den scoringsmetode, som jeg bruger. Den scorer arbejderbier på en skala fra 0 til 4, hvor 0 indikerer, at arbejderne ikke har nogen af VSH-allelerne, og 4 angiver, at de har dem alle. (Dette repræsenterer måske ikke virkeligheden, men brug det, indtil vi finder noget bedre).

Procent af angrebne arbejderceller med ikke-reproduktive mider (NR). <b>Kolonne 1</b>	Hvis ingen eller kun ufrugtbare mider er fundet. <b>Kolonne 2</b>	<b>Score</b>
80 - 100 % NR	0/200 (ingen mider fundet i 200 undersøgte celler)	4
50 - 80 % NR	0/100 eller 1/200	3
30 - 50% NR	1/100 eller 2/100	2
20 - 30% NR	3/100 eller 4/100	1
Mindre end 20% NR	eller flere / 100	0

1 Undersøg yngelceller, der er mindst 7 dage efter forsegling (arbejdsbien i puppestadiet skal have lilla øjne eller ældre).

2 Hvis du finder en eller flere arbejderceller med ikke-reproducerende mider, skal du bruge kolonne 1 til at beregne din score. I kolonne 1 er antallet af undersøgte celler ikke med i opgørelsen, men jeg anbefaler at kontrollere minimum 100 celler. Men hvis du

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

finder 5 celler med reproducerende mider, før du når 100, er der muligvis ikke behov for at fortsætte. Hvis du ikke finder angrebne celler eller ingen med ikke-reproducerende mider, skal du bruge den anden kolonne. At finde ingen mider er almindeligt i VSH-kolonier, der har haft meget resistente arbejdere i mere end 3 måneder, eller hvis dronningen blev indført i en koloni, der allerede havde et meget lavt antal mider.

## Del 5: Registrering og brug af dine data

Hver parret dronning får tre VSH-scores. Det er 1) dronningens egen score (Q), som jeg lister først; 2) scoren for sæden i hendes sædgemme (D), som jeg kalder drone-score; og 3) arbejder-score (W), (hendes døtres score, hvad enten de er arbejdere eller dronninger). **NB: Arbejderscore er den eneste, der kan måles.**

Jeg registrerer disse scores i en Q(D)W-gruppering hvor parenteser symboliserer sæden i hendes sædgemme. Det er bi-versionen af mor(far)datter. Hvis vi havde perfekt arvelighed og nøjagtige mål, ville arbejder- eller datterscoren være midtpunktet mellem Q- og D-scorene (mor og far).

Hvordan får en dronning den score, der er tildelt hende for livet? Det er arbejder-score for den koloni hvorfra det æg hun kommer af, er taget. Hvis man ikke har en score for de arbejdere, der er hendes søstre, kan en dronning ikke scores. Lad os antage, at hendes søstre scorede 3. Hendes VSH-score vil så blive registreret som 3( ).

En dronescore tilføjes, når en dronning parres. Fordi droner produceres fra deres mors ubefrugtede æg, har de samme score som deres mor. Antag, at vi samlede droner fra en koloni, der havde en dronning-score på 2. Vores dronning har nu en 3(2)-score.

Hvis dronerne var kommet fra kolonier uden score, eller hvis vores undersøgte dronning var fri-parret, ville hendes drone-score være ukendt og ville blive registreret som en stjerne, 3(\*). Hvis en koloni har en parret dronning uden point, såsom en sværmdronning, og hvis arbejderne i den koloni havde en score på 2, ville jeg score den som \*(\*)2.

For at få arbejderscore skal en dronning producere afkom i mindst 7 uger. Efter at jeg har målt VSH ved at fjerne forseglingen og kontrollere arbejderceller for mider, gemmer jeg dataene i formatet R, NR, NV / N. R = antallet af celler med reproduktive mider, NR =



# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

antallet af celler med ikke-reproduktive mider, NV = antallet af celler med ikke-levedygtige mider (grænseobservationer, hvor stammoderen har afkom, måske en han og/eller et æg, men for sent til at producere en levedygtig hun), og N = antallet af kontrollerede celler. Så hvis jeg åbner 100 celler og ikke finder celler med en reproduktiv mide, ingen med en ikke-reproduktiv mide, og en der var reproduktiv, men ikke-levedygtig, ville jeg registrere en 0,0,1/100. Det er en arbejderscore på 3. Nu har vores dronning alle sine scoringer. Hendes 3(2)3-score og hendes prøvetal på 0,0,1/100 er gemt på samme linje i dit regneark for dronningen. Disse scores forbliver hos en dronning i hele hendes levetid.

Antag, at en score er på grænsen, og du vælger at evaluere den dronning igen på et senere tidspunkt. (Medmindre jeg overvejer at bruge den dronning til avl, ville jeg ikke gide det). Det er lige meget om dronningen er i en anden koloni, så længe hun har lagt æg i den koloni i mindst 7 uger. Efter bedømmelse af yderligere 100 celler findes kun 1 varroa-angrebet celle, og denne celle havde en reproduktiv mide. Dataene fra den anden optælling (1,0,0/100) kombineres med den tidligere optælling, og vi får 1,0,1/200, så målingen ændres, men hendes arbejderscore forbliver på 3.

Hvis du ikke er tilfreds med dine resultater, især hvis du ikke finder nogen mider og har brug for at vide, om VSH er årsagen, skal du tilføje en tavle af nyligt forseglede arbejdersyngel fra en kendt varroa-inficeret koloni i den koloni, du vil teste, og bedømme ynglen på den tavle nøjagtigt 7 dage senere.

## **Sådan bruger du dine data.**

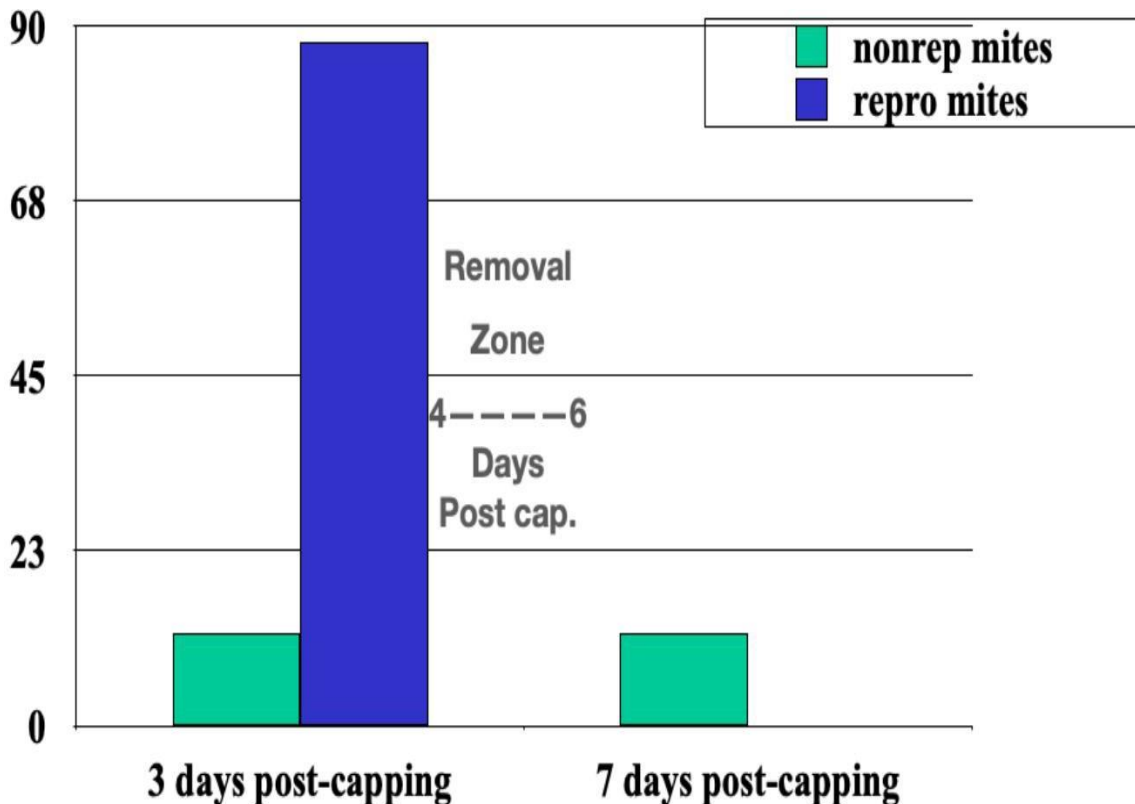
Når du vælger en koloni at tage æg fra, skal du vælge en koloni med en høj arbejderscore. Hvis du leder efter en dronekilde, skal du vælge en koloni med en høj dronningensscore, selvom dronningen er frit parret og har arbejdere uden point.

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

**Mide-populationer før og efter VSH-bier ødelægger celler med reproduktive mider.**

De næste to grafer viser hvad man kan forvente af bier med forskellige grader af VSH. Det er de originale grafer med engelsk tekst.

Hvad kan man forvente af en koloni med en arbejderscore på 4



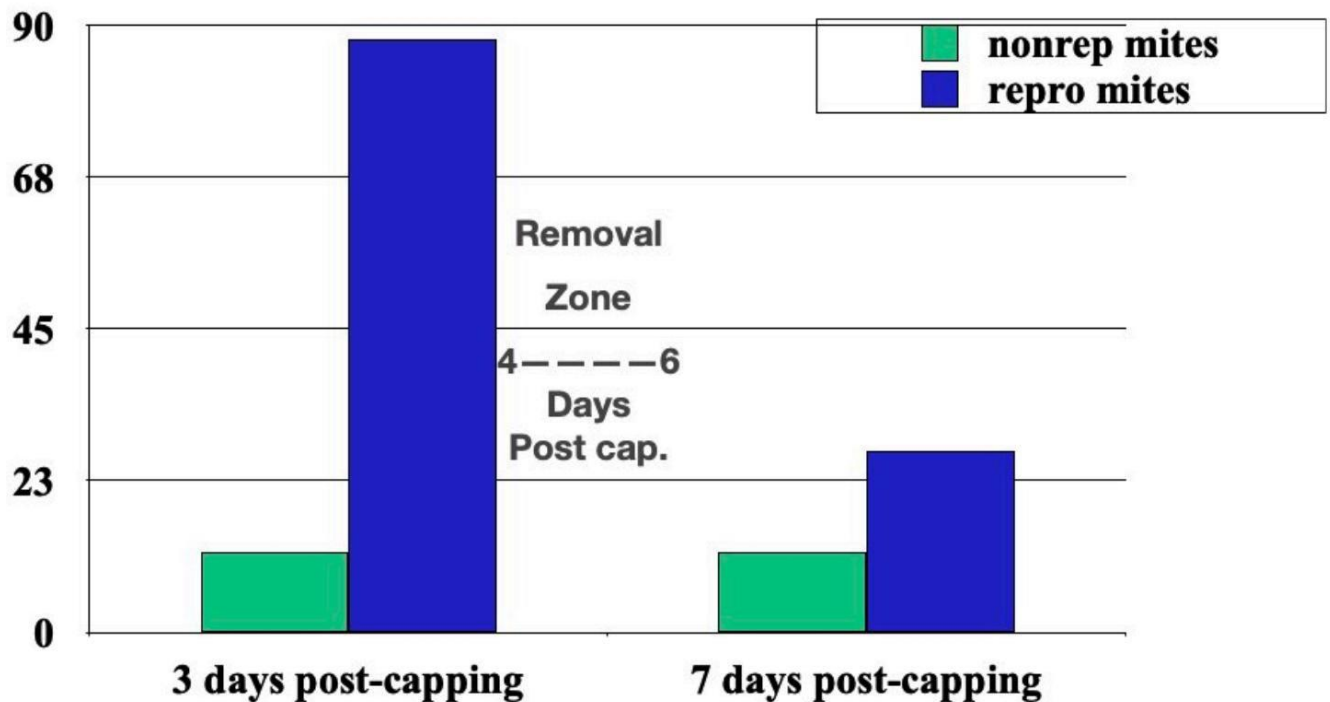
X

Søjlerne til venstre repræsenterer et varroa-angreb (i arbejdersyngel) indtil 3 dage efter forsegling, dvs. før mide-populationen går ind i den sårbare fase (4 - 6) dage efter forsegling. Bemærk at i dette eksempel producerede omkring 12 % af miderne, der kommer ind i en celle, ikke afkom. Det er tæt på gennemsnittet. Vi behøver ikke at kende det første mide-angreb, fordi vi ved, at en ikke-VSH-koloni har mindre end 15 % af sin arbejdsyngel med ikke-reproducerende mider. Så når vi ser på celler 7 dage efter forsegling og finder ud af, at alle de varroa-angrebne celler har ikke-reproducerende mider (normalt kun 1 eller 2 celler), konkluderer vi, at alle celler med reproduktive mider er blevet ødelagt, og kolonien har alle VSH-allelerne. Det er det fulde udtryk for VSH eller en score på 4.

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

Hvad kan man forvente af en koloni med en arbejderscore på 2.

## What to expect from a colony with a worker score of 2



X

Det er samme før og efter scenarie som i den foregående graf, men i dette tilfælde har arbejdsbierne kun omkring halvdelen af VSH-allelerne, som når en VSH-dronning frit parrer sig med droner, der ikke bærer nogen VSH-allel.

Igen er den eneste måling, vi har taget fra ældre yngel. Men det er alt, hvad vi har brug for. Dette er, hvad du kan forvente, hvis du køber en fri-parret VSH-dronning. En score på 2 giver et acceptabelt niveau af resistens over for varroa, nok til at kontrollere midepopulationen.

VSH påvirker ikke populationen af ikke-reproducerende mider. Men da VSH reducerer midebestanden, falder den grønne søjle af ikke-reproducerende mider proportionalt. Derfor er det almindeligt ikke at finde celler med ikke-reproducerende mider, når man måler en VSH-koloni mere end 3 måneder efter introduktion af en VSH-dronning, eller når man måler en koloni med en lav midepopulation.

## Del 6: Avlsstrategier

### Fordele ved henholdsvis naturlig parring og kunstig befrugtning.

Lev eller lad dø tilgangen til avl er naturens måde, og jeg respekterer naturen. Men vi har muligheden for kunstig insemination med sæd fra en enkelt drone. Det har naturen ikke. Muligheden for at inseminere en dronning med en enkelt drone gør os i stand til at evaluere en enkelt kønscelle og derved fremskynde udvælgelsesprocessen.

Der er en masse genetisk variation inden for en koloni, når en dronning er naturligt parret med flere droner. Hun parrer sig med droner, der kan komme fra kolonier mange kilometer væk. En fri-parret dronning ender med at have halvdelen af nabolaget repræsenteret i sit afkom. Det kan være gavnligt for koloniens kondition, men det vil ikke gøre os i stand til at opdage og isolere en egenskab, der kan være universelt til stede, men kun med lav hyppighed.

**Inseminering med en enkelte drone giver genetisk ensartethed** inden for hver testkoloni og afslører derfor genetiske forskelle mellem kolonier. Den bedste måde at opdage den genetiske mangfoldighed i en gruppe af kolonier er at inseminere en gruppe dronninger, hver dronning med sæd fra en enkelt drone.

Den tilgang brugte vi i 1995. Vi lavede et eksperiment med 43 kolonier, hver med en dronning insemineret med en enkelt drone; to måneder senere identificerede vi VSH-egenskaben i 3 af kolonierne. Hvis vi havde stølet på naturlig parring, ville vi stadig lede.

**Fri parring er også meget kraftfuld**, men ikke i de tidlige stadier af selektiv avl. Fordelen ved naturlig parring er dens rolle i dronevalg. Når vi samler droner til kunstig befrugtning, vælger vi en koloni, hvis dronning har en høj score. Vi tager hver eneste drone, som vi kan fange, så vi får ikke fordelene ved dronekonkurrence inden for kolonien, som naturen bruger så effektivt.

Jeg vurderer, at færre end 1 % af dronerne med succes parrer sig med en dronning, og dem, der gør det, er sandsynligvis dem, der **(1)** ikke er syge, **(2)** ikke er angrebet af varroa under deres udvikling, **(3)** har stærke, raske, velfungerende kroppe, **(4)** kommer fra succesrige kolonier, og nok vigtigst af alt **(5)** konkurrerer i alle disse udfordringer med kun 1 sæt kromosomer.

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

Når det lykkes at parre sig, overfører en drone identiske kopier af sin vindende kønscelle til en bidronning. Naturlig parring opretholder således kvaliteten af vores bibestande og kan også understøtte varroa-resistens, **så længe kolonier der leverer droner, ikke behandles for at bekæmpe mider.**

VSH-egenskaben kan tilføjes enhver bipopulation. Det er ikke en race eller en linje, der skal vedligeholdes i en lukket bestand. Så hvis du opdager, at din bedste VSH-avlsdronning er blevet udskiftet, så se det som en mulighed for at genopfriske din bestand med naturudvalgte droner. Så længe du kan måle VSH, kan du genoprette det.

VSH-bier ser ikke ud til at forstyrre varroa-reproduktionen i drone-ungel. Når jeg tjekker drone-ungel i VSH-kolonier, finder jeg reproducerende mider. Ikke desto mindre har midernes reproduktion i drone-ungel ikke været et problem, så jeg fjerner aldrig drone-ungel. Jeg træder til side og lader naturen fortsætte med droneudvælgelse.

## **Del 7: Hvor passer du ind?**

Kontrol af 100 celler af arbejdersungel gør det muligt for en biavler at forudsige en kolonis varroa-status på et meget tidligt tidspunkt, længe før der er krise. Uanset om du er nybegynder eller erfaren biavler, vil du drage fordel af at kunne måle VSH i dine bier. Men start langsomt, stress ikke med at tjekke alle dine kolonier.

Der er forskellige strategier for forskellige situationer. Hvis du har mulighed for at bruge kunstig befrugtning, har du mange muligheder. VSH-egenskaben er sandsynligvis til stede i bipopulationer verden over, så en mulighed er at finde egenskaben selv.

Det gjorde Buckfast-opdrætterne i Holland, så nu har de VSH-resistens i en Buckfast-bi. En enklere løsning er at få en dronning, der har VSH-egenskaben og tage den derfra. En er alt hvad du behøver. Husk, at dette er en egenskab, ikke en linje eller en race. Dine kolonier forsyner avlsbestanden.

Hvis du er en dronningeproducent, der ikke bruger kunstig befrugtning, skal du købe en VSH-avlsdronning. Det er her, din evne til at måle VSH kommer til nytte. Mål VSH-

# Find og bevar Varroa Sensitiv Hygiejne - VSH

avlsdronningens afkom for at se, om de scorer mindst 3. Hvis ikke, skal du informere den person, der har produceret hende. Du vil måske også måle og score VSH i nogle af de kolonierne som er produceret af dine friparrede datterdronninger. Hvis du har haft VSH-dronninger i tidligere år, kan du finde høje niveauer af VSH i nogle af disse kolonier. Efter omkring 3 år med købte VSH-dronninger kan du nå et punkt, hvor du har et tilstrækkeligt niveau af VSH i dine bier, så du kan vælge dine egne VSH-dronninger.

Hvis du er hobbybiavler eller nybegynder med en bifamilie, ønsker du nok ikke at miste dine bier, men du vil heller ikke udsætte dem, honningen eller dit biudstyr for giftige materialer. Køb friparrede VSH dronninger. Spild ikke dine penge på kunstigt befrugtede dronninger. Når du har fået disse dronninger etableret, bedømmer du deres afkom. De bør score mindst en 1 og forhåbentlig en 2. Hvis du får et nul, har du ret til en erstatning eller tilbagebetaling. Hvis du får en 2 eller bedre, skal du ønske sælgeren tillykke. Din evne til at måle kvaliteten af dine dronninger gør dig til en bedre forbruger og forbedrer branchen. Når du bestiller, vil du måske fortælle sælgeren, at du måler VSH i dine kolonier, og at du "med glæde vil give feedback, hvis det ville være nyttigt for dem."

Når kunderne ved, hvordan man måler varroa-resistens i sine kolonier, vil dronningeproducenter lægge mærke til det.