

Parasittar hos bier

av

Bjørn Gjerde

12. utgåve

Føreord

Dette kompendiet gjev eit oversyn over dei viktigaste parasittane hos bier, med hovudvekt på omtalen av yngelmidden *Varroa jacobsoni*. Til utarbeidinga av kompendiet har ein i stor grad nytta informasjonshefte og -artiklar skrivne av Henrik Hansen (Danmark) og Ingemar Friies (Sverige) og informasjonsmaterieil frå den tidlegare Bisjukdomsnemnda og Norges Birøkerlag.

Oslo, 2011

Bjørn Gjerde

Innhaldsliste

INNLEIING	1	<i>Acarapis woodi</i>	2
ENDOPARASITTAR	1	EKTOPARASITTAR	4
<i>Malpighamoeba mellificae</i>	1	<i>Varroa destructor</i>	4
<i>Nosema apis</i>	1	<i>Braula coeca</i>	7

Copyright © Bjørn Gjerde 1995–2011

Den skriftlege og elektroniske (PDF) versjonen av dette kompendiet er kun til personleg bruk. Det er forbode å kopiera (digitalt eller mekanisk) heile kompendiet eller delar av kompendiet for vidareformidling til andre utan løyve frå forfattaren.

INNLEIING

Norsk birøkt

Det er rundt 5000 birøktarar i Noreg. Om lag 3.500 av desse er medlemmer av Norges Birøkterlag, som er ein fagleg organisasjon for birøktarar. Norges Birøkterlag arrangerer mellom anna kurs og gjev opplæring og rettleiing i birøkt, og har ansvaret for avlsarbeidet på bier. I alt er det ca. 100.000 bikubar (bisamfunn) i Noreg. Ei samling av fleire bikubar på eit avgrensa område blir kalla ein bigard. I kvar bikube er det 50.000-60.000 bier om sommaren, slik at det i alt er 5-6 milliardar bier her i landet. Bier er såleis vårt mest talrike husdyr.

Over halvparten av birøktarane i Noreg har birøkt som hobby (<20 kubar), medan resten har birøkt som hovud- eller bi-inntekt. Mellom 50 og 100 personar har birøkt som einaste inntektskjelde (yrkesbirøktarar; > 30 kubar).

Biene samlar nektar frå ulike blomar og omdannar nektaren til honning. Dei viktigaste trekkplantane i Noreg er bringebær og røssleng. Honningproduksjonen i kvar kube varierer frå nesten ingenting til 100 kg (i gjennomsnitt ca. 30 kg) pr. sesong, avhengig av styrken til bisamfunnet og tilgangen på blomar til å samla nektar frå, som igjen er avhengig av plasseringa av kuba og vêrtilhøva. Biene må samla nektar frå rundt 20 millionar blomar for å produsera 1 kg honning. I Noreg blir det årleg produsert ca. 2.000 tonn honning.

I tillegg til produksjon av honning og ein del bivoks, spelar biene ei svært viktig rolle for pollineringa av både kulturvekstar og ville planter her i landet.

Bisamfunnet

Norske bier tilhøyrer arta *Apis mellifera*, den europeiske honningbia, i ordenen Hymenoptera (Årevenger). Denne arta omfattar fire rasar: *Apis mellifera mellifera* (den brune bia), *A. m. carnica* (krainerbia), *A. m. caucasica* (den kaukasiske bia) og *A. m. ligustica* (den italienske bia). I Noreg finn vi vesentleg brune bier og krainerbier, men også ein del Buckfast-bier, som er ei kryssing mellom fleire rasar med utgangspunkt i den brune bia og den italienske bia. Det er også ein del kryssingar mellom den brune bia og krainerbier her i landet. Norges Birøkterlag driv avlsarbeid med brune bier og krainerbier.

Eit bisamfunn omfattar som nemnt rundt 50.000 bier. Det er berre éi dronning og nokre hundre dronar (hannbier), slik at dei aller fleste er arbeidsbier (sterile hoer). Dronninga har til oppgåve å produsera egg etter å ha blitt para som ung av dronar. Arbeidsbiene har ulike oppgåver avhengig av alder: reinhald, føring av yngel, vaksproduksjon, vakthald og innsamling av nektar og pollen.

Biene si utvikling er holometabol og skjer i yngelcellene i bikuba. Dronninga legg egg i ulike typar yngelceller, avhengig av om egget skal bli til ny dronning, ein arbeidar eller ein drone. Dronning og arbeidsbier utviklar seg frå befrukta egg og er diploide,

medan dronane utviklar seg frå ubefrukta egg og er haploide. Egglegging, klekking og første del av larveutviklinga skjer i opne yngelceller. Så blir cellene lukka med eit vokslokk, slik at siste del av larveutviklinga og forpoppinga skjer i lukka yngelceller. Nye bier kjem så ut av cellene. Den totale utviklingstida er 16 døgn for dronningyngel (8 døgn i open celle + 8 døgn i lukka celle), 21 døgn for arbeidaryngel (9 + 12 døgn) og 24 døgn for droneyngel (10 + 14 døgn). Dronninga lever i 4-6 år. Arbeidsbiene lever i ca. 6 veker om sommaren og i 6-8 månader om vinteren. Dronar finst berre om sommaren og lever då i 1-2 månader. Yngelproduksjonen skjer frå mars-april til ut i september. Om vinteren er det ca. 20.000 bier i samfunnet. Dette talet stig til 50.000-60.000 bier midtsommars.

Parasittar hos bier

Fem parasittarar kan vera årsak til sjukdom, død og nedsett honningproduksjon hos den europeiske honningbia, *Apis mellifera*. Det er amøben *Malpighamoeba mellifica* (amøbesjuka), mikrosporidien *Nosema apis* (nosemasjuka), middane *Varroa destructor* (yngelmidd) og *Acarapis woodi* (trakémidd) og det tovengja insektet *Braula coeca* (bilus). Her i landet er *Nosema apis* vidt utbreidd i norske bigardar, medan *Varroa destructor* pr. august 2009 er påvist i rundt 1000 bigardar. *Malpighamoeba mellifica* og *Braula coeca* er lite utbreidde, medan *Acarapis woodi* hittil berre er har blitt påvist i tre bigardar. Av dei fem artene er *Varroa destructor* og *Braula coeca* ekto-parasittar på biene, medan dei tre andre er endoparasittar.

Den klart viktigaste parasitten hos bier er yngelmidd *Varroa destructor*, som fører til at bisamfunnet bryt saman etter 4-5 år, om mottiltak ikkje blir sette i verk. Denne middan blei påvist for fyrste gong hos norske bier i 1993, men hadde alt då etablert seg i mange norske bigardar, slik at ei sanering av smitta bigardar ikkje lenger var aktuelt. *Varroa*-middan er no etablert over store delar av Austlandet, og varroa-sjuka (varroose) er no den viktigaste sjukdommen hos bier her i landet. Det meste av dette kompendiet handlar difor om denne parasitten.

I slutten av april 2002 blei trakémiddan *Acarapis woodi* påvist for første gong hos norske bier i ein bigard i Hyllestad kommune i Sogn og Fjordane. Ved vidare undersøkingar i 2002 og 2003 blei trakémiddan påvist i ytterlegare ni bigardar i dette fylket, men han er hittil ikkje påvist i andre fylke. Det er førebels ukjent kor lenge parasitten har vore her i landet, og om det er nokon samanheng mellom førekomsten innanfor dette geografiske området. Likeeins veit vi enno lite om kva denne middan vil få å seia for norsk birøkt, men for tida er det altså to parasittar, begge tilhøyrande middedyra, som er dei mest omtala og mest truande infeksjonssjukdommane hos norske bier.

ENDOPARASITTAR

Av endoparasittar hos bier har vi amøben *Malpighamoeba mellifica*, som held til i dei malpighiske røyra, mikrosporidien *Nosema apis*, som finst i tarmen, og midden *Acarapis woodi*, som lever i brysttrakéane.

PROTOZOA

Malpighamoeba mellifica

(Sarcomastigophora: Amoebida)

Amøben *Malpighamoeba mellifica* er ein parasitt i ekskresjonsorgana ("nyrene"), dei såkalla malpighiske røyra, hos bia (jfr. slektsnamnet). Der formeirar dei seg ved todeling og dannar runde cyster, som er om lag 7,5 µm store. Desse blir skilde ut med avføringa og overfører smitte til nye bier. Parasitterte malpighiske røyr missar sin funksjon som ekskresjonsorgan, og biene får ein oppsvulma bakkropp og blaut, gulfarga avføring. Denne parasitten opptre ofte samtidig med *Nosema apis*, som gjev liknande symptom. Kontrolltiltaka er dei same mot begge parasittane. Ein reknar med at denne parasitten er lite utbreidd hos norske bier, men førekomsten er lite undersøkt.

Nosema apis

(Microspora: Nosematidae)

Mikrosporidien *Nosema apis* parasitterer midttarmen hos honningbia. Smitte skjer peroralt gjennom opptak av sporar som stammar frå feces til infiserte bier. Sporane måler 5-9 x 3-4 µm. Både sporane og dei andre utviklingsstadia har to kjernar. Parasitten infiserer tarmepitelceller, formeirar seg der og dannar nye sporar. Desse blir sette fri til tarmlumen og går ut med avføringa, eller dei infiserer ikringliggjande tarmepitelceller.

Ein stor del av tarmepitelcellene kan bli parasitterte. Mot slutten av sommaren avtek utviklinga til *Nosema apis* (ein slags hypobiose), men aktiviteten tek seg opp att om våren. Hos infiserte bier er midttarmen og bakkroppen oppsvulma, stikkerefleksen kan mangla, og dei kan ha strittande venger. I infiserte bisamfunn er det dårleg vårutvikling og redusert honningproduksjon. Ved sterk infeksjon greier ikkje bifolket å overleva gjennom vinteren. *Nosema apis* finst truleg i dei fleste bigardar her i landet, men ein veit lite om kva dette har å seia for honningproduksjonen.

Infeksjon kan påvisast ved å knusa bakkroppen av 25 daude bier i 2-3 ml vatn i ein mortar, og deretter undersøka suspensjonen under mikroskop for karakteristiske sporar. Mottiltak for å halda infeksjonsgraden nede, er god hygiene i bigarden, mellom anna hyppig utskifting av yngeltavler, for å hindra opphoping av smitte (sporar) i bikubane. Sporar på yngeltavlene kan drepest ved hjelp av eddiksyredamp.

I seinare år er det blitt kjent at den europeiske bia også kan smittast av arta *Nosema ceranae*, som normalt finst hos den asiatiske bia, *Apis cerana*.

ACARI

Acarapis woodi - trakémidd

(Prostigmata: Tarsonemidae)

Acarapis woodi lever i det fremre traképaret på brystet (prothorax) hos honningbia. Både arbeidsbier, dronar og dronningar kan bli parasitterte. Dei vaksne trakémiddane av begge kjønn er ovale og kvitlege, med ein glatt kutikula. Gnathosoma er avlang og nebbliknande og chelicerane har eit lang nåleliknande del distalt. Hannane er 125-136 x 60-77 µm, og hoene 140-175 x 75-84 µm store (Fig. 1).

Utviklinga går frå egg via eitt larvestadium og eitt nymfestadium til vaksne, og tek i alt 19-21 dagar. Vaksne hannar og hoer parar seg, og hoene legg deretter egg. Egga klekkjer etter 3-4 dagar. Nymfestadiet er inaktivt og varer i 14-15 dagar. Dei fleste egga blir til homidd. Ein del av homiddane blir verande i trakéen og produserer sine egne avkom der, medan andre vandrar ut og spreier infeksjonen til nye bier.

Smitteoverføring skjer såleis berre med para homidd. Desse kryp ut av trakéane gjennom spiraklane og ut i tuppen av eit kroppshår på bia. Dei kjem seg så over på ei ny bie ved direkte kontakt mellom biene, og vandrar inn i den fremre brysttrakéen hos den nye bia. Dei døyir om dei ikkje greier å finna ein ny vert innan 24 timar etter at dei har kome ut av trakéen der dei blei fødde. Tre-fire dagar etter innvandringa startar egglegginga, og homiddene held fram med å leggja egg resten av livet.

Det ser ut til at det berre er nyutkropne bier, særleg

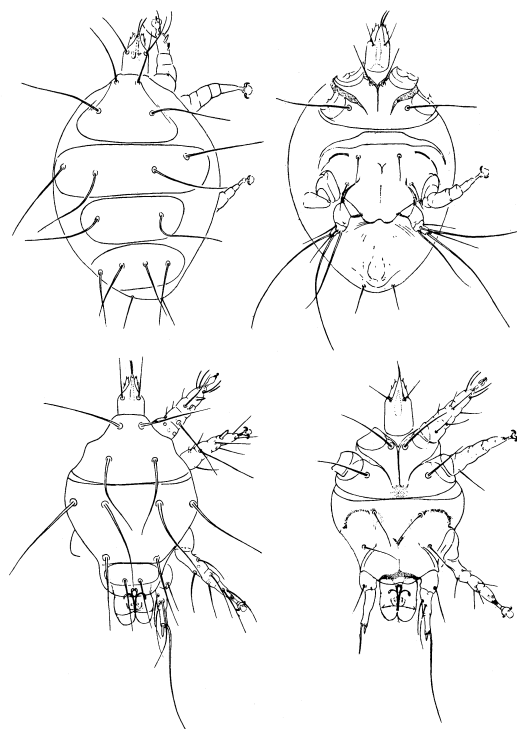


Fig. 1. *Acarapis woodi*. Vaksne homidd øvst og hannmidd nedst. Dorsalsida til venstre og ventralsida til høgre.

dei som er under fire dagar gamle, som er mottakelege for smitte på grunn av at middane ikkje er i stand til å krypa inn gjennom trakéopningane (spiraklane) hos eldre bier. Bier som er eldre enn 9-10 dagar blir sjeldan smitta. Midd som har krope ut av trakéen dei blei fødde i, ser ikkje ut til å kunna returnera til denne om dei skulle få lyst til det, sidan den opphavelige vertsbia er over tre veker gammal når utvandringa skjer.

Smitte mellom ulike bisamfunn skjer ved at smitta bier kjem inn i friske samfunn gjennom feilflyging eller blanding (utjamning) av bifolk. Spreiinga skjer om lag på same måte som spreinga av *Varroa destructor* (sjå seinare).

Middane ernærer seg av hemolymfe, som dei får tak i ved å punktera veggane av brysttrakéane med dei spisse chelicerane. Dette fører til at hemolymfe siv inn i trakélumen frå kroppshola. Den patogene effekten er avhengig av talet på midd, og skuldast ei heil eller delvis blokkering av trakéane med midd, restar av midd og lekkasjen av hemolymfe inn i trakéane. Trakéane, som normalt er mjølkekvote av farge, blir brunleg misfarga på grunn av skadane. Tiltettinga av trakéane fører til redusert oksygentransport til flygemuskulane, slik at sterkt parasitterte bier blir ute av stand til å flyga. Honningproduksjonen i kuben går ned og bisamfunnet er meir mottakeleg for andre sjukdomar. Det kan vera frå moderat til høg mortalitet. Infeksjonen og skadane er sterkast om vinteren. Det blir då ikkje produsert nye bier som midten kan spreia seg til. I staden held midten fram med å formeira seg i same bie over lang tid (lengre levetid for biene om vinteren), slik at biene blir sterkare infisert. Når yngelproduksjonen er på sitt største om sommaren, vil midten ikkje greia å smitta så mange av dei nye biene, og prosentdelen smitta bier i bisamfunnet går ned, og det er færre midd i smitta bier.

Infeksjon med *Acarapis woodi* kan berre påvisast på daude bier. Biene bør ikkje ha vore døde i meir enn 2-3 døgn før undersøkinga, med mindre dei er blitt fikserte i sprit kort tid etter avliving. Daude bier blir lagt på rygg under ei stereolupe. Ein fjernar så hovudet og fremste beinpar med ein pinsett, og skjer ei tynn skive fremst på brystet, slik at ein får med fremste brystledd (prothoax) med brysttraképaret. Denne skiva blir lagt i 10% kalilut i opptil eitt døgn, slik at brystmuskulaturen blir oppklara og gjennomsiktig. Trakéane blir dermed lettare synlege. Skivene blir til slutt undersøkt under stereomikroskop ved ca. 20X forstørring. Midd vil då vera synlege inni trakéane. Trakéar som inneheld fleire midd, vil ofte vera meir eller mindre misfarga. Misfarga trakéar må difor alltid undersøkjast ekstra nøye. For å stadfesta diagnosen kan ein ta brystskiva eller trakéane over på eit dekkglas og undersøkja materialet vidare med mikroskop ved større forstørring (50-200X).

Frå og med sesongen 2002 til og med sesongen 2009 var det, med heimel i 'Forskrift om tiltak mot sjukdommer på bier', krav om at birøktarane måtte få undersøkt bier for trakémidd ved godkjent laboratorium for å få bigardssertifikat, som igjen trongst for å få lov til å flytta eller selja bier. Unntaket var bigardar i Sogn og Fjordane. Denne forskrifta blei i juni 2009 erstatta av 'Forskrift om birøkt', som reduserer dette kravet til berre å gjelda birøktarar med bigardar i Sone B2, dvs. i kommunar i Hordaland, Buskerud, Oppland og Møre og Romsdal som grensar opp til Sogn og Fjordane fylke (Sone B1). Birøktarane må ta ut 60 bier, som skal koma frå alle bisamfunna i bigarden, og senda desse til eit laboratorium godkjent av Mattilsynet. Biene blir vanlegvis avliva ved nedfrysing, og deretter sende til inn til eit laboratorium for undersøking.

Etter at det ved Parasittologisk lab., NVH, hadde blitt undersøkt ca. 600 prøvar og 30.000 bier med neagtivt resultat frå hausten 2001 til våren 2002, blei trakémidd *Acarapis woodi* den 29. april 2002 påvist for første gong hos norske bier i ein prøve frå ein bigard i Hyllestad kommune i Sogn og Fjordane. Ved oppfølgjande undersøkingar av moglege kontaktbigardar blei midten påvist i ytterlegare 7 bigardar innover langs Sognefjorden. Våren 2003 blei midten også påvist i to bigardar i Stryn i Nordfjord. Mange hundre prøvar er blitt undersøkte i åra 2004-2009 utan fleire funn av midd.

Trakémiddinfeksjon var fram til 20. juni 2003 ein Gruppe B-sjukdom etter Husdyrlova, og dei smitta bigardane og andre bigardar i området rundt desse blei pålagdet restriksjonar når det gjaldt flytting og sal av bier ut av området. Dette førte til så store problem for birøkt og fruktdyrking i Sogn og Fjordane at infeksjonen blei nedklassifisert til Gruppe C-sjukdom frå nemnde dato. Det er no ingen restriksjonar på flytting av biene innanfor fylkesgrensene, men det er forbod mot å føra bier ut frå Sogn og Fjordane til andre delar av landet.

Det er førebels uklart kva rolle trakémiddan spelar i norsk birøkt. Dei få funna i dei talrike undersøkte prøvane tyder på at denne parasitten er lite utbreidd her i landet. Det er heller ikkje sett kliniske teikn hos bier som tyder på infeksjon. Men sjansane for å påvisa midten i ein bigard er relativt små når ein berre undersøker nokre få bier frå ei enkelt kube. Dyrehelsetilsynet tek sikte på å hindra vidare spreiding ved å leggja restriksjonar på flytting av bier frå dei infiserte bigardane. I tillegg vil ein prøva å redusera smitetrykket eller utrydda midten i infiserte bisamfunn gjennom behandling med maursyre. Behandlinga med maursyre mot trakémidd skjer på same måte som mot *Varroa*-midd, som er detaljert omtala seinare.

EKTOPARASITTAR

To arter av ektoparasittar kan førekoma hos bier, yngelmiddan *Varroa destructor* og bilusa *Braula coeca*. Den fyrstnemnde er den klart viktigaste av desse.

ACARI

Varroa destructor - yngelmidd

(Mesostigmata: Varroidae)

Varroa-midd var opphavelig parasittar hos den indiske bia, *Apis cerana*, i Sørøst-Asia, og gjorde liten eller ingen skade i bisamfunna til denne biarta. På 1960-talet byrja *Varroa*-midd også å opptre hos den europeiske bia, *Apis mellifera*, og hos denne arta gjorde midden stor skade. *Varroa*-midd spreidde seg deretter gradvis vestover mot Europa og til det amerikanske kontinentet. Midden blei påvist i land etter land i Vest-Europa, og Noreg og Island var til slutt dei einaste europeiske landa utan *Varroa*. I mars 1993 blei *Varroa*-midd påvist for fyrste gong i Noreg. Dette førte til intensiverte undersøkingar over utbreiinga av midden i vårt land, og ca. 70 bigardar blei påvist å vera smitta i 1993. Fram til august 2009 er *Varroa*-midd blitt påvist i godt over tusen norske bigardar, hovudsakleg i Austlandsfylka Østfold, Akershus, Oslo, Hedmark, Oppland, Buskerud og Vestfold. Midden er også blitt påvist i ein del bigardar i Telemark, Aust- og Vest-Agder, austre del av Rogaland, og i dei siste åra også i mange bigardar i Sør-Trøndelag og sørlege del av Nord-Trøndelag. Det fyrste året (1993) blei midden vesentleg påvist i bigardar i Oslo-området (Oslo og tilgrensande kommunar i Akershus og Buskerud), noko som tyder på at midden fyrst hadde etablert seg der, truleg etter ulovleg import av bier.

Fram til år 2000 trudde ein at det berre fanst ei *Varroa*-art hos bier, *Varroa jacobsoni*, og at det følgeleg var denne arta som hadde spreidd seg til den europeiske bia over det meste av verda, medrekna Noreg. Men i 2000 blei det slått fast at den indiske bia hadde to *Varroa*-arter, *V. jacobsoni* og *V. destructor*, men det ser ut som det berre er arta *V. destructor* som har spreidd seg til den europeiske bia, og som vi etter alt å døma har hos bier i Noreg. Ein vil difor nytta *Varroa destructor* om denne arta i det følgjande.

Morfologi: Dei vaksne homiddane er brune, tverrovale og samantrykte dorsoventralt med ei konveks dorsalside (liknar ein krabbe). Dei er 1,5-2 mm breie og 1,1-1,8 mm lange (Fig. 2). Dei er ektoparasittar på dei vaksne biene og yngelen. Hannen er kvitgrå, avrunda og berre 0,8 x 0,7 mm stor. Han finst berre nede i dei lukka yngelcellene.

Utvikling: Utviklinga omfattar egg, eitt larve- og to nymfestadium og vaksne hannar og hoer (Fig. 2). Det meste av *Varroa destructor* si utvikling føregår nede i yngelcellene etter at desse har blitt lukka med vokslokk 9-10 dagar etter at dronninga har lagt egg i dei. På dei vaksne biene i bisamfunnet, både hos arbeidarar, dronar og dronning, er det berre vaksne homiddar. Dei kryp

inn mellom bakkroppsledda og syg hemolymfe (blodvæske). I den yngelfrie perioden om vinteren er det berre slike fastsogne homiddar i bisamfunnet. *Varroa destructor* formeirar seg altså berre når biene produserer yngel, det vil seia frå mars/april til oktober under norske tilhøve. I denne perioden forlet somme av *Varroa*-hoene dei vaksne biene og kryp ned i yngelcellene like før desse blir forseglde. Dei føretrekkjer droneceller framfor arbeidarceller. Når det er mange midd i bisamfunnet, kan fleire homiddar krypa ned i same celle. I yngelcellene syg dei fyrst hemolymfe frå larvene, og etter eit par døgn byrjar dei å leggja egg. Kvar ho legg 2-6 egg i cella med 30-36 timars mellomrom.

Frå egga utviklar det seg nye vaksne middar via to nymfestadium. Det siste nymfestadiet syg også hemolymfe av yngelen. Det fyrste egget utviklar seg til ein hann-midd i løpet av 6-7 døgn, medan dei andre egga utviklar seg til hoer i løpet av 8-9 døgn frå egglegginga. Ikkje alle midde-egga rekk å utvikla seg til vaksne midd

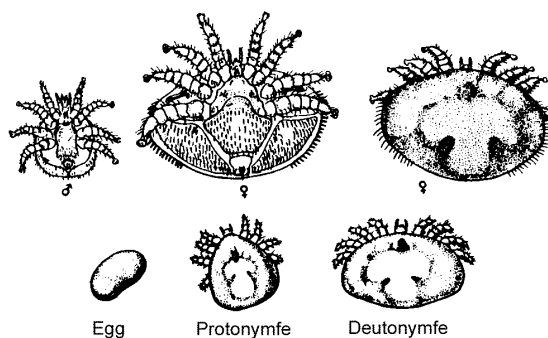


Fig. 2. *Varroa destructor*. Ulike utviklingsstadium. Både ventral- og dorsalsida av homiddan er vist.

før bia er ferdig utvikla og forlet yngelcella. På grunn av at droneyngelen brukar 3 døgn meir enn arbeidar-yngelen på å utvikla seg til vaksne bier, blir det danna flest avkom frå dei midde-hoene som legg egg i droneceller. Hannen parar seg med hoene nede i cella og døyf deretter. Dei unge para hoene (og den gamle homiddan) følgjer med den unge bia når denne kryp ut av cella. Dei held deretter til på denne eller andre bier i éi eller eit par veker, før dei kryp ned i yngelcellene att for å leggja egg. Dei fleste ho-middane legg egg berre éin gong, men somme kan produsera avkom både to og tre gonger. Dei ho-middane som blir danna om våren, lever i 2-3 månader, medan dei som blir danna om hausten kan overleva i 6-8 månader, sidan dei overvintrar på biene.

Gjennom vinteren døyf opptil 50% av biene, og mange *Varroa*-middar vil då falla ned på botnen av kuban saman med dei daude biene. Vi får difor ei tilnærma halvering av middetalet i kuban gjennom vinteren. Gjennom yngelperioden kan talet på midd auka 100 gonger, med ei fordobling av middepopulasjonen kvar 20.-30. dag. På grunn av nedgangen om vinteren, kan ein venta ei tidobling av middepopulasjonen i kuban frå sesong til sesong.

Effekt på bisamfunnet: Utviklinga av infeksjonen i eit bisamfunn vil til dels vera avhengig av kor mange midd som fyrst kom inn i samfunnet. Dei to fyrste åra etter at eit bisamfunn er blitt smitta med *Varroa*-midden, er det få eller ingen ytre teikn på at noko er gale, men det kan vera ein moderat reduksjon i talet på bier. Det tredje året etter smitte kan det vera ein sterk reduksjon i talet på bier, og det fjerde eller femte året vil bifolket bryta saman. Ved aukande middepopulasjon vil ein større og større del av yngelen bli parasitert, og fleire ho-midd kan då leggja egg i same yngelcelle, slik at kvar larve/puppe til slutt blir parasitert av mange midd. Yngelen vil døy i cellene dersom kvar puppe blir parasitert av 6-20 middar, medan dei vil overleva puppestadiet med færre midd på seg. Midden overfører virus, og virusinfeksjon er kanskje den direkte dødsårsaka. Infeksjon med virus kan elles føra til at overlevande utkropne bier har misdanna venger, bein, bryst eller bakkropp, eller dei er ikkje i stand til å falda ut vengene. Slike bier blir kasta ut av bisamfunnet og kan finnast krypande framfor kubene. Dronane kan bli sterile, og arbeidsbiene kan bli mindre enn normalt. Vaksne parasiterte bier får nedsett levetid. Ved infeksjon før dei er 10 dagar gamle blir levetida halvert. Dei parasiterte biene er urolege og prøver å kvitta seg med midd som dei har på seg.

Spreiing: *Varroa*-smitte blir hovudsakleg spreidd med homidd på levande bier (hannane, larvene og nymfene finst berre i yngelcellene). Innan bigarden blir *Varroa destructor* spreidd frå kube til kube ved feilflyging, utjamning (blanding) av bifolk, eller ved røving. Bisamfunn som er svekt av midden, kan lett bli røva for honning av sterke samfunn, og rovbienne kan få midden med seg heim. Mellom bigardar kan midden også bli overført ved feilflyging (dronane kan flyga langt av garde og inn i framande kubar) og røving, eller ved innfangning av smitta villsvermar. Spreiinga kan skje raskt når det er kort avstand mellom bigardane. Over lengre avstandar blir smitten spreidd gjennom flytting av kubar, til dømes ved utnytting av lyngtrekket, eller med innkjøpte dronningar med fylgjebier. *Varroa destructor* blei såleis spreidd frå Japan til Argentina med infiserte dronningar, og ein reknar med at midden blei innført til Noreg gjennom ulovleg import av dronningar. For å seinka spreinga av midden her i landet, er det innført forbod mot å flytta bier frå område der *Varroa* er påvist, til *Varroa*-frie område.

Diagnose: *Varroa*-infeksjon i eit bisamfunn kan påvisast ved å finna midden i nedfall frå bikubene, eller direkte på yngel eller vaksne bier.

Undersøking av nedfall: Homiddane vil før eller seinare døy og falla av biene, og når infiserte bier døyr og fell ned i botnen av kubene, vil fastsogen midd fylgja med og til dels krypa eller falla av dei daude biene. Dersom biene blir hindra i å fjerna nedfallet ved at ein legg ei rist eller ein netting like over botnbrettet, vil ein infeksjon av bisamfunnet kunna påvisast ved å leita etter midd i det materialet som har falle ned over ein periode (til dømes gjennom vinteren). Det er elles vanleg å nytta spesielle varroadiagnosebrett, som ein legg på botnbrettet i kubene. Dette er brett av kvit plast

med kant rundt og eit gitter over, slik at biene ikkje får fjerna nedfall og midd. Gitteret hindrar også at det kjem daude bier i nedfallet, noko som ville ha gjort undersøkinga av nedfallet vanskelegare.

Ein kan undersøka nedfallet direkte, helst ved hjelp av lupe på lyst underlag, men dette kan vera svært tidkrevande når det er mykje nedfall. Betre er det å turka nedfallet i eit par døgn ved romtemperatur og røra det ut i 96% alkohol, og så undersøka det som flyt opp. Etter turking (dehydrering) vil eventuelle middar (og restar av bier) flyta opp i alkoholen, medan det meste av det andre materialet i nedfallet søkk ned (jfr. flotasjon av parasittegg i saltoppløysingar). Dei fyrste 1-2 åra etter infeksjon vil det vera lite midd i kubene, og dermed få midd som fell ned. Ein kan difor ikkje rekna med å kunna påvisa ein infeksjon med denne metoden før det andre året etter smitte av bisamfunnet. Men dersom ein fyrst behandlar bisamfunnet med eit middedrepande middel (t.d. maursyre), og så undersøker nedfallet, vil ein også kunna påvisa ein lett (tidleg) infeksjon. Frå 1992 til 1998 var *Varroa*-diagnostikken her i landet hovudsakleg basert på undersøking av vinternedfallsprøver om våren, men frå hausten 1998 har ein i stor grad gått over til å undersøka *provoserte* nedfallsprøver om hausten, det vil seia nedfall oppsamla etter maursyrebehandling av kubene.

Påvising på yngel/bier: *Varroa*-midden kan også påvisast ved å undersøka yngel (på puppestadiet) for midd. Sidan midden føretrekkjer droneyngel, er det størst sjanse for påvising ved undersøking av slik yngel. Ein opnar då ein del yngelceller og undersøker puppene for midd. Dess fleire celler ein undersøker, dess større er sjansen for påvising. Ein kan også undersøka vaksne bier for midd. I samband med sal av dronningar med fylgjebier er det naudsynt å undersøka *levande* bier (inni eit glasrøyr). Elles undersøker ein daude bier.

Kontrolltiltak: Utan kontrolltiltak mot *Varroa*-midden vil parasiterte bisamfunn gå til grunne etter 4-5 år. Ein reknar med at bisamfunnet bryt saman og døyr når det er 8.000 til 10.000 midd i kubene, men lenge før middepopulasjonen har nådd eit slikt nivå vil det vera ein negativ effekt på honningproduksjonen. Det er difor viktig å halda middepopulasjonen i bifolka på eit så lågt nivå som råd. I smitta bigardar er det difor naudsynt å føra årleg kontroll med infeksjonsnivået i alle kubane, og føreta ein eller fleire behandlingar, eller gjennomføra andre tiltak som kan redusera middepopulasjonen. Kontroll med infeksjonsnivået føreteik ein helst i siste halvdel av juni ved å ha diagnosebrett ståande i kubane i ein tidagarsperiode. Det er eit visst samsvar mellom det daglege nedfallet av midd og storleiken på middepopulasjonen. Ein reknar såleis med at i yngelperioden vil 0,7-0,8% av middepopulasjonen i gjennomsnitt falla ned dagleg. Fell det i ein tidagarsperiode ned 50 midd, vil det gjennomsnittlege dagleg nedfallet vera 5 midd, noko som tilsvarar 600-750 midd totalt i bisamfunnet.

Organiske syrer: Det finst fleire syntetiske kjemiske middel (acaricid/insekticid) med effekt mot midden utan at dei også drep biene. Her i landet ynskjer ein ikkje å nytta slike middel på grunn av risikoen for restkonsentrasjonar i honning og bivoks. Ein er også redd

for at bruk av kjemiske middel skal øydeleggja honningen sitt rykte blant forbrukarane som eit *reint* naturprodukt, noko som kan føra til redusert etterspurnad. Ein har difor hittil berre tillette behandling med dei organiske syrene *maursyre*, *mjølkesyre* og *oksalsyre* (dei to fyrstnemnde finst naturleg i honning) og kontroll ved hjelp av driftstekniske (biotekniske) metodar. Maursyre har effekt mot midd både på dei vaksne biene og på yngelen i lukka celler, medan mjølkesyre og oksalsyre berre har effekt mot midd på dei vaksne biene.

Behandling med maursyre er basert på at maursyre-damp drep midd både på biene og i dei lukka yngelcellene. Maursyre i væskeform (60% eller 85%) blir tilført bikuben, og fordampar gradvis over fleire dagar. Lufttemperaturen ved behandlinga bør helst vera mellom 12 °C og 25 °C, for å få høveleg konsentrasjon av maursyredamp i kubene. Maursyra kan vera sogen opp i ei eller to plater av porøst materiale (til dømes trefiberplater), som så blir lagde inn i kubene. Ferdige plater i ein tett plastpose er å få kjøpt, og birøktaren treng berre å stansa ut høveleg store hol i plastposen før innlegginga av platene. Ein kan også nytta spesielle plastbehaldarar med fordampingsveike som ein fyller med maursyre og set ned i kubene. Etter behandling med maursyre kan ein ikkje hausta meir honning frå bikuben til humant konsum same sesong. Behandlinga blir difor anten gjennomført i juli/august etter at ein har hausta sommarhonningen, eller i september/oktober etter at ein har hausta lynghonningen.

Mjølkesyre og oksalsyre blir nytta til behandling av midd på dei vaksne biene seinhaustes etter yngelperioden. Ei oppløysing av 15% mjølkesyre eller 3% oksalsyre i vatn blir dusja med ei forstøvarsprøyte rett på bier som sit på tavlene.

Biotekniske metodar: (1) Sperreboksmetoden. Ein kan redusera middepopulasjonen i stor grad i eit bisamfunn ved å fjerna all yngel som blir produsert gjennom ein 3-4 vekers periode midtsommars, sidan middane hovudsakleg finst i yngelcellene på denne tida. Dronninga blir då innesperra på ei bestemt fangsttavle ved hjelp av ein såkalla sperreboks, slik at alle egga blir lagde på same tavle i ein åttedagars periode. Etter 8 døgn set ein inn ei ny fangsttavle i sperreboksen, medan tavla med egg og larver blir sett ut i kubene utanfor sperreboksen. Midd vil krypa ned i desse cellene før dei blir lukka (9-10 dagar etter egglegginga). Etter nye 8 døgn fjernar ein denne tavla frå kubene, og skiftar ut fangsttavla i sperreboksen med ei ny tavle. Etter nye 8 dagar fjernar ein den andre tavla med lukka yngel, og etter ytterlegare 8 dagar fjernar ein den tredje tavla. Denne sperreboksmetoden er mest aktuell å nytta i sterkt infiserte bifolk for å redusera middepopulasjonen inntil ein har fått hausta honningen og kan behandla kubane med maursyre i september/oktober. Tavler med

forsegla yngel (lukka celler) frå sterkt infiserte bifolk bør destruerast for å redusera risikoen for spreiring av virus. Tavler med forsegla yngel frå bifolk med ein lettare infeksjon, kan behandlast med maursyredamp i ein behandlingsskubbe, og kan etter god lufting setjast attende i den opphavelige bikuben. Dermed unngår ein problem med for mykje maursyre i honningen.

(2) Droneyngelfjerning om våren. Ein kan også få biene til å produsera ekstra mykje droneyngel ved å fjerna tavler med dekt droneyngel fleire gonger gjennom sesongen. Sidan midten føretrekkjer å leggja egg på droneyngel, blir ein dermed kvitt ein stor del av middepopulasjonen.

Den tidlegare *Bisjukdomsnemnda* (nedlagt etter at bisjukdommar blei eit veterinært ansvar i 2001/2002) utarbeidde tilrådingar om kva behandling ein burde nytta ved dei ulike infeksjonsnivåa som ein kan finna ved kontrollen av kubane i slutten av juni. Ved nedfall av færre enn 5 midd pr. dag i juni, kan ein venta med behandlinga med maursyre til etter lyngtrekket (behandling i september/oktober). Ved dagleg nedfall av 5-10 midd, må bifolket behandlast fyrste gong med maursyre i juli/august, og på ny i september/oktober. Slike bifolk kan ikkje nyttast til lyngtrekk. Er det daglege nedfallet større enn 10 midd, bør kubene behandlast så snart som råd (juli), anten med sperreboksmetoden eller med maursyre, og deretter behandlast på ny med maursyre i september/oktober. Alle smitta kubar bør altså behandlast med maursyre i september/oktober. I samband med denne behandlinga bør ein leggja inn eit diagnosebrett og telja opp kor mange midd som har blitt drepne av behandlinga og har falle ned. Er det meir enn 100-200 midd blir det tilrådd å føreta ei etterbehandling av biene med mjølkesyre eller oksalsyre (oktober/november).

Det har vist seg å vera svært vanskeleg å kontrollera *Varroa destructor*. Dersom ikkje behandlinga er 100% effektiv, vil ein enkelt overlevande para homidd vera nok til å smitta ned bisamfunnet på nytt. Ein kan sjølv-sagt sanera smitten i bigarden ved å drepa alle biene, og starta oppatt med friske bier. Men ein risikerer å få inn ny smitte frå nærliggjande smitta bigardar, og dette er difor berre aktuelt i bigardar som ligg eit godt stykke unna andre smitta bigardar. Sanering blei såleis gjennomført i to smitta bigardar i Nord-Trøndelag i 1993. Desse bigardane hadde blitt smitta med *Varroa destructor* gjennom innkjøp av bikubar frå Oslo.

Fram til 2009 har det vore krav om at eit offentleg godkjent laboratorium (i praksis Parasittologisk lab., NVH) skulle undersøka nedfall for varroa-midd frå bigardar i område utan etablert infeksjon, men etter §5 i den nye 'Forskrift om birøkt' av 3. juni 2009 kan birøktarane heretter føreta denne kontrollen sjølv. *Varroa*-infeksjon er ein gruppe C-sjukdom.

INSECTA

***Braula coeca* - bilus**

(Diptera: Cyclorrhapha: Braulidae)

Braula coeca er ei vengelaus fluge i ordenen Diptera (tovengja insekt), og er altså inga lus, slik namnet tyder på. Dei vaksne bilusa er 1,5 mm lange og 0,9 mm breie, og har ei kuppelforma dorsalside med uklart skilje mellom thorax og abdomen (Fig. 3). Dei vaksne bilusa er brunraude og liknar makroskopisk litt på vaksne hoer av *Varroa*-midden. Men bilusa har 3 beinpar, mot 4 par hos yngelmidden. Distalt på beina er det ein spesiell kamliknande struktur, i staden for klør som hos andre tovengja insekt.

Dei vaksne bilusa lever på kroppsoverflata, spesielt mellom hovudet og brystet, til dei vaksne biene, både hos arbeidarar, dronar og dronning. Men dronninga er mest populær, og kan ha 15-20 bilus på seg. Bilusa ernærer seg av nektar og pollen frå området rundt munnen til biene.

Braula coeca har som andre tovenger ei holometabol utvikling. Om sommaren legg hoene egg (0,8 mm lange) på innsida av vokslokka til delvis forseglade honningceller. Frå egga klekkjer 1-2 mm lange larver, som grev gangar i vokslokka og ernærer seg av pollen i byggjevoksen. Larvene forpuppar seg til slutt i desse

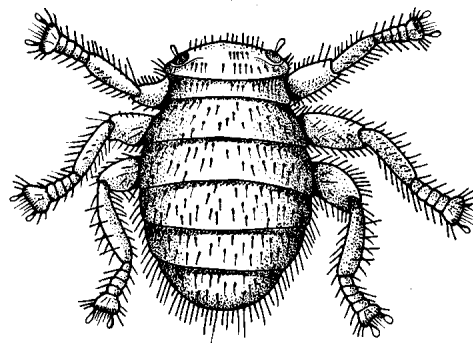


Fig. 3. Bilusa, *Braula coeca*.

gangane, og det vaksne insektet kryp fram 16-23 dagar etter at egget blei lagt. Dei unge vaksne bilusa er kvitlege, men blir raudbrune når dei blir eldre. Bilusa overvintrar som vaksne på biene i bisamfunnet.

Braula coeca blir rekna som lite patogene. Dei kan vera til ein viss sjenanse for biene, spesielt dronninga, og ved sterk infeksjon kan dette kan gå ut over dronninga si egglegging, slik at bifolket blir svekt. Larvene kan skada honningtavlene når dei grev gangar i desse. Bilusa ser ut til å vera lite utbreidd hos bier her i landet.