

BRODLØSE HONNINGBIER I PERU

De brodløse honningbier er en stor gruppe af fredelige honningbier. De er spredt ud over det meste af de tropiske egne, men er specielt almindelige i Syd- og Mellemamerika. Her har de været holdt og værdsat af mayaerne og andre indianerkulturer for deres honning og voks der er blevet benyttet i madlavning, og måske endnu mere interessant som naturmedicin og ved religiøse fester.

De brodløse honningbier er tæt beslægtede med honningbier, humlebier og orkidébier. Ligesom de øvrige honningbier og humlebier lever de i kolonier med én dronning og mange arbejdere og hanner. Hos de brodløse bier afhænger størrelsen på kolonien af arten og varierer mellem nogle få hundrede og helt op til over hundredtusinde individer (fig. 1). Der er til

Af Claus Rasmussen

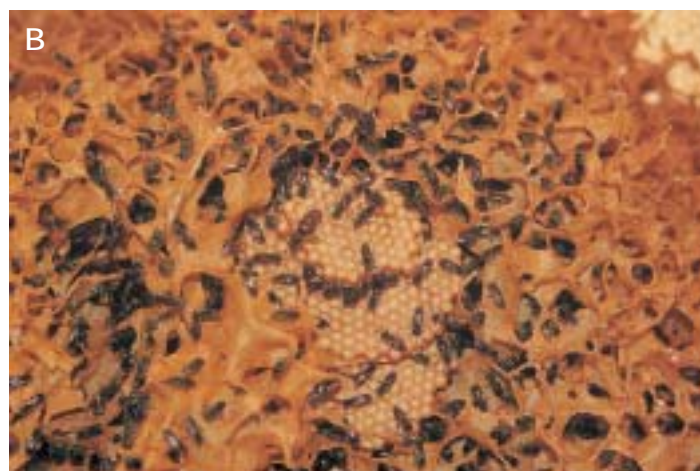
dato fundet over 150 forskellige brodløse biarter i Peru hvoraf mange endnu ikke er blevet beskrevet.

REDEBYGNING HOS BRODLØSE HONNINGBIER

Brodløse honningbier kan ikke som honningbierne holdes i bistader med lodrette vokstavler, fordi de altid selv bygger deres bo efter en simpel byggeplan: æggene lægges i små lukkede cel-

ler bygget i vandrette plader, eller hos nogle få arter i bunker (fig. 2 & 3). Dette kaldes ynglekammeret og her befinder dronningen sig sammen med de arbejdere der bygger nye celler til æglægning. Arbejderne vedligeholder den beskyttende pose omkring ynglekammeret (involukrum). Dette indslutter hele ynglekammeret og når fra bunden af boet og helt op omkring toppen. Udenom ynglekammeret bygger bierne vokspotter på op til 4 cm i højden hos store arter som *Melipona grandis* (fig. 4), men disse er blot 5-7 mm i højden hos de noget mindre *Tetragonisca angustula*-bier.

I vokspotterne opbevarer bierne det indsamlede honning og pollen. De bruger honning og pollen til at opfostre larverne med. Inden ægget lægges



1. Et kig ind i en rede bygget af *Nannotrigona melanocera*. A: bierne har opbygget et netværk af voks til beskyttelse af ynglekammeret. Reden blev først fundet inde i en hul mursten og senere overført til en flammingskasse hvor kolonien trivedes fint. B: centralt oven på ynglekammeret ses bidronningen. Hun er fyldt med æg i bagkroppen der er voldsomt opsvulmet. Vægten af bagkroppen gør at hun ikke kan flyve.



2. *Trigonisca pusilla* har taget bo inde i et hult sukkerrør. Boet er ganske lille, og bier selv måler kun 2 mm. Æggene er her anlagt i en stor bunke, ikke i plader som hos de fleste andre arter af brodløse bier.

af dronningen får hver lille celle en portion honning og pollen. Efter æglægningen forsegles cellen. I perioder

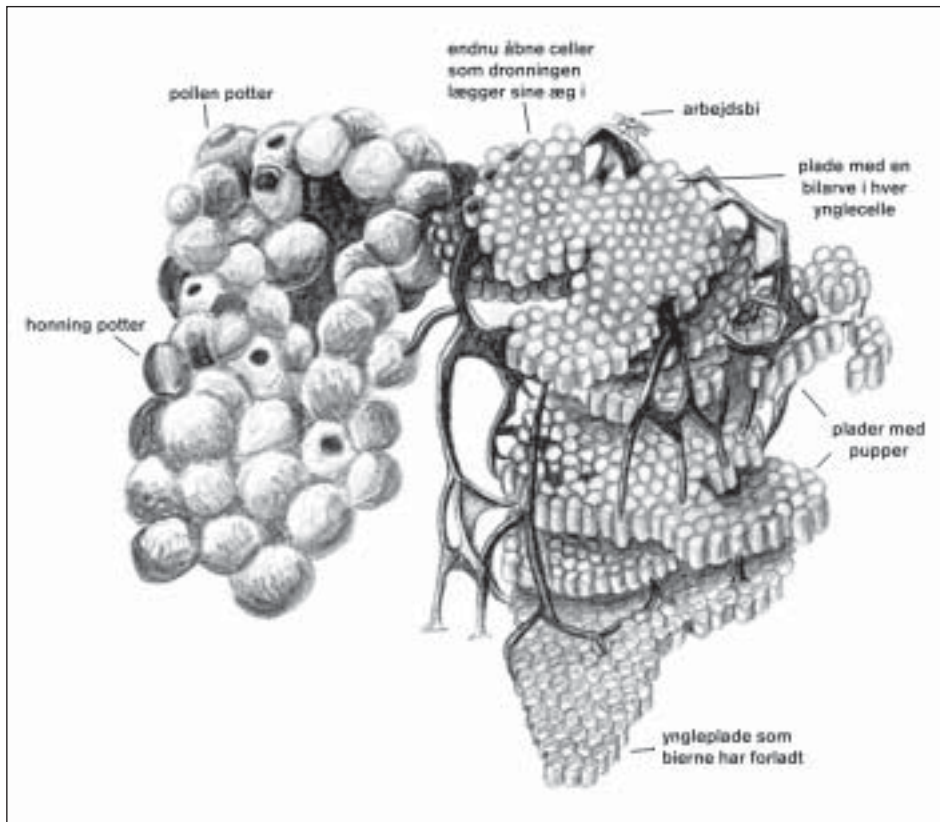
med begrænset blomstring går bierne også selv i vokspotterne for at drikke honning. I det nordøstlige Peru er det

typisk de regnfulde måneder fra december til marts der byder på fødemangel for bierne.

Af de omkring 20.000 forskellige biarter som videnskaben regner med at der findes, har kun under 5% højt udviklede sociale strukturer. Af de "sociale bier" er det især honningbieren, *Apis mellifera*, man ser overalt i verden. Sociale bier lever hele deres liv i et fælles redeanlæg. En del af bierne bruger dagen på at hente blomsternektar og -pollen hjem til reden. Når flere hundrede eller tusinde bier samler ind, løber det hurtigt op i mængder som interesserer andre end bierne. Derfor har folk i tusinder af år holdt bier og indsamlet det der bliver til honning. Det er knap så kendt at langt den største del af biarterne ikke bor side om side i et kollektiv. De "enlige bier" foretrækker at bo hver for sig, laver deres egen rede og lægger æggene dér.

SOCIALE OG ENLIGE BIER





3. *Plebeia poecilochroa* bygger ligesom *Melipona* og flere andre brodløse bier yngle celler i vandrette plader. Andre arter af *Plebeia* og *Scaura* anlægger cellerne i store bunker. Ynglekammeret (t.h.) og vokspotter med honning og pollen (t.v.). Bierne konstruerer uden om ynglekammeret et tyndt lag af voks til beskyttelse, kaldet involukrum. Til tider er det nødvendigt for bierne at afskærme kolonien yderligt. Dette kan de gøre ved at samle sand eller harpiks fra planter og klistre det sammen med voks. Dette er et modstandsdygtigt materiale kaldet batumen. (M.C. Jost)



Uden om ynglekammeret og honningpottterne kan bierne lave en sidste afskærmende væg. Dette er unødvendigt hvis kolonien er anlagt inde i en træstamme, men bier der f.eks. har valgt at bo inde i et termitbo, er nødt til at bygge en beskyttende væg omkring kolonien. Væggen (kaldet batumen) er dannet af et kraftigt og modstandsdygtigt materiale der enten kan bestå af ren voks med sand eller voks blandet op med harpiks.

En sidste og meget synlig struktur er boets indgangsrør. Dette gør det ofte muligt i felten at bestemme en bikolonis slægt eller art, da formen, størrelsen og placeringen er forskellig fra art til art. *Melipona*-arterne laver indgangsrøret af batumen, og det er hårdt som cement (fig. 5A). Andre, som de små *Tetragonisca angustula*, laver indgangsrøret af voks, og disse bier kan om natten – eller i regnvejr – forsegle det bløde voksrør for at beskytte kolonien mod angreb af myrer og fluer samt mod lave temperaturer (fig. 5B).

De brodløse bier anlægger typisk deres bo i hulrum, som f.eks. hule træstammer, mens andre som *Tetragonisca angustula* er mindre kritiske. Deres bo kan findes i hule mursten, hule døre, i træstammer og i jord, mellem sten

4. En *Melipona grandis*-rede er blevet overført til en trækasse. I midten ses ynglekammeret og omkring dette de 4 cm store pottar med honning og pollen. Involukrumvæggen er blevet brudt, så de mange lag med yngleceller kan skimtes.



samt mere eksotiske steder (fig. 7) Visse arter af *Trigona* bygger deres bo uden på træstammer eller direkte på husmure. Boets beskyttende batumen består her af sammenklistret mudder, harpiks og voks. Andre bier har valgt at bo på samme måde uden på en træstamme, men laver ikke selv boet. Det er således almindeligt at finde boet af de 4 mm store *Scaura latitarsis* inde i termitbo (fig. 6).

UDBREDELSE I PERU

I Peru findes de brodløse bier over hele det østlige Amazonas-område. Her er de almindelige langs Andesskråningerne i op til over 2.000 meters højde hvorefter de aftager kraftigt i antal. Bierne findes også på den vestlige side ud mod Stillehavskysten. Det er arter med en begrænset udbredelse fra det sydvestlige Ecuador til de nordligste egne af Peru. De findes her i tørskovsområder, men afviger derudover ikke biologisk fra de regnskovsboende arter på østsiden (fig. 8).

HONNING FRA BRODLØSE BIER

Farven på honning fra vilde bier kan antage mange nuancer af rav, fra lys til meget mørkfarvet, afhængigt af biarten. Konsistensen er lidt tyndere end tilsvarende frisktappet honning fra den almindelige honningbi, *Apis mellifera*. Honning fra *Melipona grandis* er således både tyndere og lysere end den almindelige honning, men smagen er sødere, næsten karamelagtig, med en kraftig eftersmag af "blomster".

Ren honning består af mere end 95% kulhydrater og næsten ingen mi-



5. A: redeindgangen hos *Melipona grandis* er lettere tilspidset. Kun sjældent ses bierne udenfor redehullet, som her hvor de er ved at forstærke batumen med materialer, de har indsamlet. B: om natten lukker flere af de brodløse bier deres indgangshul for at beskytte kolonien. Det tager ca. en times tid for bierne at danne nyt voks til effektiv forsegling af indgangen.

neraler eller vitaminer, men derimod enzymer med en vis antibakteriel effekt. De fleste studier af honnings medicinske egenskaber er lavet på honning fra den almindelige honningbi. I

et enkelt studie fra Brasilien hvor honning fra den almindelige honningbi og lokale brodløse arter blev sammenlignet, viste det sig at honning fra brodløse bier har en bedre bakteriedræbende





6. Langs stierne omkring Tarapoto er termitboer meget almindelige. Hvis man kigger grundigt efter kan man ofte finde de små *Scaura latitarsi*-biers rede inde i boet. Her er termitboet åbnet, og man kan skimte de lyse celler med æg i flere lag og de lidt mørkere potter med en særdeles saftig, omend beskeden mængde honning.

effekt. Dog ses forskelle, og resultaterne afhænger udover biarten, også af hvilke planter bierne har indsamlet honningen fra.

Honning er som medicin effektiv mod mavesår, og generelt virker den sårhelende. Folk med forstand på traditionel medicin og sygdomshelbredelse i Peru har forklaret at honning fra *Melipona*-arterne kan bruges mod hoste, halsbetændelse og lungebetændelse, enten rent, blandet med pollen eller med udtræk fra planter. Honning fra en enkelt, specielt vellidt art, *Tetragonisca angustula* (fig. 9), skulle også være virksom mod øjenkatarr og barnløshed.

Det er her nødvendigt at indskyde at ikke al honning fra brodløse bier er velegnet som menneskeføde. Der findes brodløse *Trigona*-arter der udelukkende fouragerer på døde dyr. Disse bier gemmer ikke pollen i boets vokspotter, men derimod en ubehagelig saft. Små brodløse *Plebeia*- og *Trigonisca*-bier forekommer også almindeligt på turister i junglen hvor de kildrende kravler rundt og samler mineraler på svedige ansigter og arme, uden at dette dog bagefter kan smages i den honning de producerer.

FORSVAR UDEN BROD

Alle humbier er i stand til at forsvare sig med deres brod – hanbier har ingen brod. Specielt får man dette forsvar at føle hvis man på en provokerende måde nærmer sig et bistade eller hvis man kommer til at træde for nær på et underjordisk humlebibo. De brodløse bier som altså ikke er i stand til stikke, bruger i stedet munddelene til at bide fra sig (fig. 10). De fleste *Trigona*-arter er yderst aggressive og angriber blot



7. Et bo af *Tetragonisca angustula* i en gammel lerkrukke.

man kigger på biboet fra flere meters afstand. Disse arter kendes over hele Sydamerika som “corta pelo” eller “hårklippere”, fordi de specielt angriber i håret hvor de sætter sig fast mens de bider løs. Et honningsultent dyr vil hurtigt fortrække under sådan et angreb, mens mennesker flygtende må forsøge at pille dyrene ud af håret.

Selv om det måtte virke tilstrækeligt med dette forsvar, så er en enkelt slægt af brodløse bier, *Oxytrigona*, i stand til også at indsprøjte stærkt irriterende myresyre fra en kirtel i munden. Biernes bidende forsvar er så effektivt at der er opstået et efterligningssystem (et såkaldt mimicry-system), hvor forsvarsløse insekter opnår beskyttelse mod rovdyr ved at efterligne et farligere insekt. Flere arter af svirrefluer efterligner i udseende de sorte *Trigona*-arter. En peruviansk svirreflueart af slægten *Ubristes* ligner en brodløs bi og har bagskinneben af form som en pollenkurv.



HOLD AF BRODLØSE BIER
I PERU

I modsætning til mayakulturen i Mellemamerika hvis biavl er blevet grundigt beskrevet af rejsende, og hvor der fortsat findes udbredt biavl med brug

8. Kort over Peru. De brodløse bier findes i området markeret med grønt.



9. *Tetragonisca angustula* – i Peru lokalt kendt som "ramichi" – er en blot 4 mm stor, brodløs bi. Den er på trods af størrelsen en af de mest populære i hele Latinamerika. Her ses bier i en tom kalabasfrugt, hvor flere vagtbier holder opsyn ved det lyse indgangsrør af voks.



10: Bierne imellem kan selv ganske små, som disse *Nannotrigona melanocera*, godt overmande de store *Melipona grandis*-bier. Deres forsvar er at bide sig fast i vingerne af den anden bi der forsøgte sig adgang til deres bo.

af lokale fredelige arter, ser det anderledes ud i Ecuador, Peru og Bolivia. Her er husdyrhold af de brodløse bier aldrig blevet beskrevet, bortset fra en enkelt tysk rejserapport fra 1930 der nævner at honning fra de brodløse bier hyppigt spises af indianerstammer i det nordøstlige Peru.

Her ligger ved foden af de mægtige Andesbjerge Tarapoto, en fattig jungleby med en blandet befolkning der hovedsagligt ernærer sig ved landbrug, både ved produktion af ris og majs, men også af malkekvæg. De sidste årtier har været præget af omfattende terroraktiviteter og militære konfrontationer, alt sammen holdt i gang af en udbredt koka- og kokainproduktion. Skovfældningen har været en logisk konsekvens af alt dette, og de officielle tal siger at 40% af delstatens oprindelige skov er blevet fældet siden engang i tresserne.

For at finde personer der holder brodløse bier for honningproduktion, blev området omkring Tarapoto undersøgt i år 2002. Samtidig ønskede man at finde ud af befolkningens kendskab til de brodløse bier. Det viste sig at en del personer – heraf mange ældre – havde fra en enkelt og op til tolv kolonier af *Melipona grandis*, *Melipona illota* og *Melipona eburnea*. Personerne havde, under arbejdet med at rydde regnskov til marker helt op til for mere end 30 år siden, fundet et bibo. De havde ved håndkraft hjembragt den afhuggede træstamme med boet indeni, dette har oftest en størrelse på 60-100 cm i længden og 15-40 cm i bredden (fig. 11).

De ældre huse i Tarapoto har rejst tagryg med åben gavll, og typisk er det her man ser træstammer med bikolonier ligge, godt beskyttet mod regn og





11. En hul træstamme i Tarapoto med *Melipona grandis*-bier. Reden blev fundet og hentet i regnskoven for mange år siden, da ejeren var ved at rydde et stykke skov til dyrkning af afgrøder. Siden dengang har ejeren jævnligt kunne høste en lille mængde honning fra sit bistade.

sol, mens bierne samtidig har fri adgang til nærliggende haver, marker og skove. Træstammerne er blevet savet eller hugget til inden de er blevet anbragt på loftet, således at man kan åbne den del af boet hvor honningpotterne er placeret. Åbningen er altid et stykke træ, eventuelt sat fast til af træstammen med ler. Hvis træstammen har været for stor til at blive båret hjem fra marken, eller personen ikke har været klar over hvor nemt det er at holde brodløse bier, er boet blevet ødelagt med økse for at høste honningen. Boet er herefter overladt til sig selv og har kun i de færreste tilfælde været i stand til at overleve.

En træstamme på et loft vil typisk ikke give noget stort honningudbytte,

først og fremmest fordi hulrummet i træstammerne sjældent er stort nok til at boet kan vokse sig til en optimal størrelse. Den honningmængde som bierne samler og producerer, er proportional med størrelsen af boet og antallet af bier (fig. 12). Derfor kan det ikke undre at mange fortæller om en middelmådig høst hos *Melipona*-arterne på omkring 1-1,5 l honning pr. år. Til sammenligning giver de almindelige honningbier i Tarapoto 20-25 l om året. Honninghøsten foregår ved at åbne boet, udtage honningpotterne og anbringe dem over en si. Her moses de ved håndkraft, så voksen fra honningpotterne bliver liggende i sien, mens honningen flyder ned i en beholder. Den indsamlede honning sælges enten

lokalt på markedet (fig. 13) til 25-40 kr. for en halv liter, eller bruges af biavlerne og deres familier. Ifølge folketroen i Tarapoto fortæller det at bierne ved nymåne holder en "fest" hvor de drikker sig fulde i honningen. Derfor anbefaler biavlerne i Tarapoto at høsten af honning foregår ind til fem dage inden nymåne, da boet ellers vil være tømt for honning. Det er en overtro der ikke har hold i virkeligheden. Bierne har selvfølgelig brug for konstant at opfostre nye bier, og derfor vil deres forbrug af honning og nektar være næsten konstant. Produktionen afhænger mere af årstidens blomstring.

Ud over hold af de forskellige *Melipona*-arter er *Tetragonisca angustula* yderst populær i hele Syd- og Mellem-





12. En rede af den sjældne *Melipona illota* er blevet åbnet for at overføre den til trækasse. I midten ses ynglekammeret der er blevet lettere brudt. I begge ender de mange potter med pollen og honning.

amerika. I Tarapoto og andre steder ses den ofte holdt inde i den tørrede kalabasfrugt eller i lergryder. Kalabastræet vokser almindeligt i omegnen af Tara-

poto og ved at save et lag i kalabassen kan den renses for frugtkød, tørres og bruges som et lille bibo. Til kalabassen overføres hele boet der efterfølgende



13. Salg af honning fra de brodløse bier på markedet i Tarapoto. Det foregår ofte sammen med salg af diverse urter og barken fra helbredende træer.

hænges op under loftet. Fra disse bier kan der høstes maksimum én liter honning om året (fig. 9 & 14).

MODERNE METODER TILHOLD AF BRODLØSE BIER

I Brasilien har der i længere tid været stor interesse for at holde de brodløse bier, og et vidt udbredt stade er det såkaldte "PNN-bistade" opkaldt efter udvikleren og forskeren Paulo Nogueira-Neto. Fordelen ved disse stader frem for andre er at det er nemmere at høste honningen fra dem. For bierne er honningpotterne resursekrævende at konstruere, og bør derfor ikke ødelægges under honninghøsten. Den mest skånsomme metode er at suge honningen ud med en engangssprøjte, hvilket bedst kan gøres hvis honningpotterne kun i begrænset omfang er konstrueret oven på hinanden. I de fleste typer af stader, inklusiv træstammer, vil bierne blive ved med at bygge de skrøbelige honningpotter oven på hinanden og således vanskeliggøre udtagningen af honning fra de nederste lag uden at rive dem i stykker. PNN-stadet består af enkelte trærammer, og hver etage har et hul i midten som ynglekammeret passerer igennem. Ved siden af ynglekammeret er der på hver etage anlagt terrasser hvorpå honningpotterne konstrueres. Herfra er det nemt at skille boet ad og høste honningen fra hver enkelt etage med engangssprøjten. Ynglekammeret bliver stående i midten uden at ødelægges (fig. 15).

Endnu er moderne metoder til hold af brodløse bier ikke udbredt i Peru. Foreløbige erfaringer fra Tarapoto viser at der hos *Melipona*-arterne ved de traditionelle metoder sjældent kan høstes



mere end 1,5 l honning pr. gang, men overflyttes bierne til PNN-bistader, har man konstateret en produktion på over 5 l. Afhængig af koloniens størrelse kan der høstes 1-4 gange om året.

Hidtil har problemer omkring hold af brodløse bier i Tarapoto begrænset sig til nogle få skadevoldende insekter. Ynglekammeret hos *Melipona* og flere andre større biarter er sårbar over for den lille pukkelflue, *Pseudohypocera kerteszi*, og større jagtmyrer, mens mindre brodløse bier kan blive angrebet af ildmyrerne *Solenopsis*. Lokale biavlere har hele tiden været opmærksomme på myreproblemet, og de anbefaler at bruge tjære, motorolie eller aske for at undgå at myrerne kravler ind i boet. Derimod har ingen af de lokale biavlere observeret problemer med pukkelfluer, selv om det utvivlsomt er det største problem ved hold af *Melipona*-bier. Erfaringer fra andre steder viser at nogle få forholdsregler kan begrænse problemet, f.eks. skal man altid lukke staderne ordentligt efter honninghøsten, så andre insekter ikke kan trænge ind i boet. Det er også effektivt at placere et lille glas vineddike med låg med hul i inde i boet. Det tiltrækker hunpukkelfluerne der efterfølgende drukner i vineddiken. Bierne kan ikke passere gennem hullet. Erfaringer fra Mexico viser også at hver gang et nyt stade tages i brug, bør overførslen foregå inde i et myggenet. Hvis blot bierne opbevares et døgn inde i nettet, er det nok til at de kan forsegle indgangshullet og således bedre forsvare boet mod de skadelige insekter.

En moderkoloni kan deles i to levedygtige halvdele. De to nye kolonier vokser sig stærke, og på den måde kan antallet af bikolonier hurtigere øges. Tilsyneladende har ingen i Tarapoto



14. Et bo i en kalabasfrugt. Bierne i voksrøret holder forsigtigt øje med omgivelserne.



15. Princippet i PNN-staden. Ynglekammeret er fortsat gennem hullet i midten, mens bierne, *Nannotrigona melanocera*, så småt er begyndt at fylde den ny rede med honningpotter på terrasserne.



16. Forfatterens bistader i Tarapoto er godt beskyttet mod regn og honninglystne naboer.

eller andre dele af Peru endnu fundet det nødvendigt, men det kan vise sig at være en god metode til at forøge bestanden af de brodløse bier uden at skulle fælde flere redetræer i regnskoven.

BRODLØSE BIER I FREMTIDEN

Gennem de sidste tyve år har flere udviklingsprojekter i Sydamerika anbefalet hold af honningbier som alternativ indtægtskilde for de fattige bønder. Det har dog vist sig ikke altid at være en succes. Erfaringer fra Brasilien viser at honningbiprojekterne på længere sigt ikke altid er bæredygtige – hverken

økologisk eller økonomisk. Andre har gennem de senere år anklaget honningbierne for at udkonkurrere og fortrænge ikke kun lokale biarter, men også fugle og andre insekter fra deres fødeplanter.

Her kan de brodløse bier måske komme til glans igen. Landmænd i Tarapoto mener at *Melipona*-bierne var langt mere almindelige for 20 år siden. Nu er de blevet sjældne og kan kun findes langt inde i den uforstyrrede regnskoven. Tilsyneladende foretrækker *Melipona*-bierne en uforstyrret regnskoven, men det er lige så sandsynligt at andre faktorer spiller ind her. En teori har været at biernes behov for hule træ-

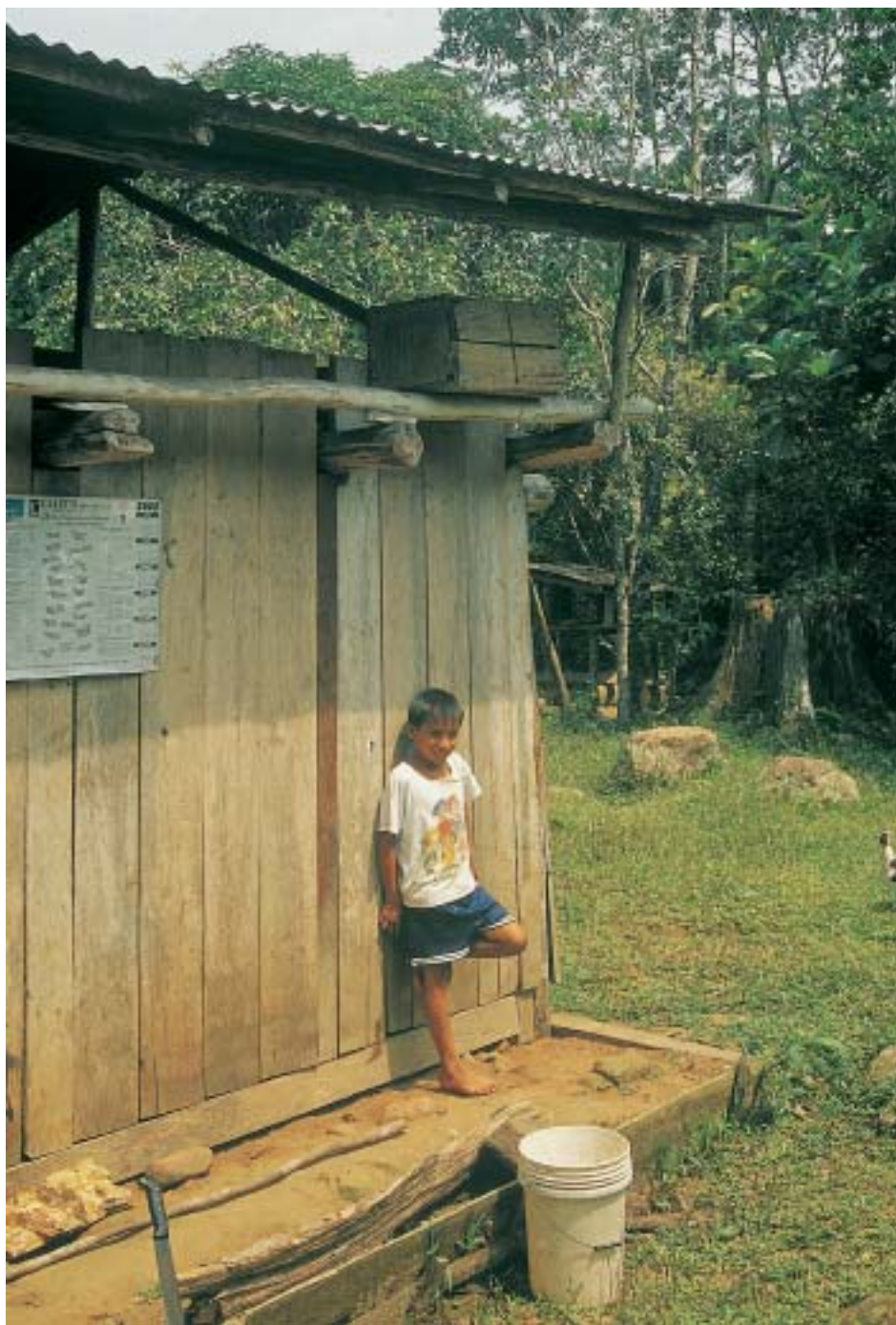
stammer til nye bo ikke dækkes i en forstyrret skov, da sådanne træer er de første der bliver fældet ved skovhugst. Dronningebien som er nødvendig for at etablere en ny koloni, er en dårlig flyver; den kan sandsynligvis ikke sprede sig mere end 200 m hvilket gør det næsten håbløst for bierne at finde egnede steder til at anlægge bo. I et kulturlandskab kan *Melipona*-bierne godt overleve hvis de har et sted at danne bo og lokale træarter til at dække deres resursebehov (fig. 16).

Til dato har forskning ikke direkte kunnet påvise at honningbierne fortrænger *Melipona*-bierne. Men eftersom honningbier er en mere aggressive

17. Under loftet i dette hus hænger en primitiv kasse med *Melipona eburnea*.

og mere effektive til at høste nektar, kan man nemt forstille sig at de fredelige *Melipona*-bier ikke vil kunne dække deres fødebehov hvis de har stader i nærheden af honningbier.

En af fordelene ved bierne er at de ikke har brug for at være under konstant opsyn og derfor kan de holdes af landmænd og deres familie som et sideerhverv. Indføres hold af *Melipona*-bier i PNN-bistaderne, vil deres honningproduktion kunne øges væsentligt, og da de udstyrmæssigt ikke kræver de store investeringer, kan *Melipona*-honning konkurrere økonomisk med honning fra honningbierne. Udviklingsprojekter i Sydamerika bør derfor i fremtiden også omfatte at de fattige landmænd i regnskoven uddannes i at holde *Melipona*-bier. På længere sigt skabes et økonomisk grundlag regnskovsfældning erstattes med at tjene penge på hold af disse fredelige regnskovsbier (fig. 17).



LITTERATUR

Michener, C.D., 2000: The bees of the world. Hopkins Press.

Roubik, D.W., 1989: Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge University Press.

Schwarz, H.F., 1948: Stingless bees (Meliponidae) of the western hemisphere. Bulletin of the American Museum of Natural History 90, s. 1-546.