

- Rothschild, M. 1972. Secondary plant substances and warning coloration in insects. – *In: van Emden, H. F. (ed.). Insect/plant relationships.* 59–83. London (Blackwell).
- Schoonhoven, L. M. 1972. Secondary plant substances and insects. – *Rec. Adv. Phytochem.* 5:197–224.
- SOU 1978:23. Växtförädling. Betänkande av 1975 års växtförädlingsutredning.
- Southwood, T. R. E. 1972. The insect/plant relationship – an evolutionary perspective. – *In: van Emden, H. F. (ed.). Insect/plant relationships.* 3–30. London (Blackwell).
- Staedler, E. 1977. Sensory aspects of insect plant interactions. – *Proc. XVth Int. Congr. Ent.* 228–248.
- Umærus, M. 1978. Resistens mot bladmögel beror inte på hög solaninhalt. – *In: Potatis 1978. Svensk sortlista för potatis.* :35–38. Sveriges potatisodlares riksförbund.
- Whittaker, R. H. 1970. The biochemical ecology of higher plants. – *In: Sonderheimer, E. & Simeone, J. B. (eds.). Chemical ecology.* 43–70. London (Academic Press).

Markeringsferomoner och beteende hos humlehanar

BO G. SVENSSON

Svensson, B. G.: Markeringsferomoner och beteende hos humlehanar. [Marking pheromones and behaviour of bumble bee males (Hym., Apidae).] – *Ent. Tidskr.* 100:134–135. Lund, Sweden 1979. ISSN 0013-886x.

The different patrolling behaviour of bumble bee males of several species in a subalpine/alpine area was comparatively studied. The altitudinal, habitat, and microhabitat distribution is partly species specific. Temporal, morphological and chemical characteristics run in parallel with the spatial species-separating criteria. These factors make up most of the males' part of the premating genetic isolation mechanisms.

B. G. Svensson, Entomologiska avdelningen, Zoologiska Institutionen, Box 561, S-751 22 Uppsala, Sweden.

I Abisko har 11 olika humlearters hanar studerats i subalpin/alpin miljö. Hanarnas enda aktiviteter består i 1) banflygning (sexuellt beteende) 2) födosök och 3) vila. Banflygningsbeteendet och de faktorer som därvid är betydelsefulla skall här kort summeras.

Studier av altitud- och habitatfördelning av humlearternas bon visade att arterna kunde delas upp i sådana som förekommer 1) alpint 2) subalpint och i båda regionerna (Svensson & Lundberg 1977). Hanarnas fördelning överensstämmer mycket väl med respektive arts fördelning av bon både då det gäller banflygning, födosök och vila. Sålunda fördelar sig de olika arternas banflygning inom detta undersökningsområde olika efter en höjdgradient och för vissa av de alpina arterna även till olika habitat.

Banflygningen tillgår så att hanarna flyger runt i ca 100–500 m långa, slutna banor. En rundflygning tar 1–5 min, beroende på tid under

dagen. Längs denna bana markerar hanarna blad, kvistar, gräs och andra objekt med sitt artegna markeringsferomon. Detta beteende äger huvudsakligen rum under början av dagen. Senare anflyger hanen endast dessa markeringar. Många individer av samma art kan utnyttja samma anflygningspunkt, vilket gör att många banor sammanfaller i mer eller mindre stor utsträckning. Banan för en individ är till stor del konstant under dess livstid.

Vad har då denna banflygning för funktion? Experiment av Free (1971) har visat att hanarna endast är sexuellt motiverade och reagerar på virginella honor vid anflygningsplatserna – av hanarna markerade objekt. Honorna anlockas av feromonet och där kan då kopulationsbeteendet initieras.

De arter som banflyger i den subalpina björkskogen fördelar sig olika i vertikalled. Man kan grovt urskilja tre nivåer, hanar som flyger i 1)

björkarnas toppskikt 2) mellanskiktet och 3) marknivån. Hanarna separerar alltså till viss del rumsligt i ett och samma habitat i björkskogen. De alpina arterna har ej denna möjlighet till vertikal fördelning. I stället tycks dessa till viss del hållas åtskilda genom att flyga i olika habitat.

Man kan gruppera arterna efter rumslig fördelning. Jämför man då arterna inom grupperna är åtminstone två av faktorerna – markeringsferomoner, morfologisk likhet och fenologi – mycket olika. Sålunda är två arter som flyger tillsammans i björkarnas toppskikt morfologiskt och kemiskt mycket olika, men fenologiskt lika.

De rumsliga, fenologiska, morfologiska och kemiska karaktärerna bildar tillsammans humlehanarnas medel för ett effektivt parnings-system och en mekanism för artisolering.

En mer detaljerad redogörelse för

humlehanarnas biologi lämnas i annat sammanhang (Svensson, i manus). För referenser till hanarnas markeringsferomoner hänvisas till Svensson & Bergström (1977, 1979).

Litteratur

- Free, J. B. 1971. Stimuli eliciting mating behaviour of bumblebee (*Bombus pratorum* L.) males. – Behaviour 40:55–61.
- Svensson, B. G. & Bergström, G. 1977. Volatile marking secretions from the labial glands of north European *Pyrobombus* D. T. males (Hymenoptera, Apidae). – Insectes Sociaux 24:212–224.
- 1979. Marking pheromones of *Alpinobombus* males. – J. Chem. Ecol. 5:603–615.
- Svensson, B. G. & Lundberg, H. 1977. Distribution of bumble bee nests in a subalpine/alpine area in relation to altitude and habitat (Hymenoptera, Apidae). – Zoon 5:63–72.

Kemiska signalers betydelse för parningsbeteendet hos solitära bin, särskilt *Andrena*

JAN TENGÖ

Tengö, J.: Kemiska signalers betydelse för parningsbeteendet hos solitära bin, särskilt *Andrena*. [Chemical signals in pre-mating behaviour of solitary bees, especially *Andrena* (Hym., Apoidea).] – Ent. Tidskr. 100:135–138. Lund, Sweden 1979. ISSN 0013-886x.

Solitary bees have their nests dispersed in their biotope. To ensure that the sexes meet for reproduction, several types of behaviour patterns have evolved. The male attracts females by perfuming a characteristic spot at which the male then remains. Alternatively, males patrol along individual routes marked at several spots with odour. Even in ground-nesting species that live in aggregations, chemical signals are used for the male localization of the emerging virgin female. She is usually found before she reaches the ground surface.

The odours that bring the sexes together are produced in the mandibular glands are species specific, and usually corresponding in both sexes. Odour attraction tests in the mating flight areas of *Andrena* males with both extracts, and synthetic copies of compounds occurring in the gland secretion show that the extracts are most effective. Mixtures of synthetic compounds that as close as possible correspond to the natural composition of the secretion have considerably higher attracting capacity than the individual compounds.

Meteorological and other environmental factors as well as motivational readiness influence the mating behaviour. Chemical signals function in conjunction with other stimuli such as visual and tactile ones.

J. Tengö, Ecological Station of Uppsala University, S-380 60 Färjestaden, Sweden.

Inledning

Solitära biarters bon är vanligtvis spridda i den för artens bobyggnad lämpliga biotopen. När de unga köns mogna djuren lämnar boet, medverkar

kemiska signaler vid sammanförandet av hanar och honor för parning och säkerställande av artens reproduktion. Honorna anses normalt para sig endast en gång.