

## Å AVLE FRAM EGENSKAPER SOM LIGGER SKJULT I EN ARVEMASSE

I et tidsrom på 40 til 60 millioner år har bier og blomster utviklet seg sammen. I dette tidsrommet har biene gjennomgått enorme endringer både miljømessige og biologiske, disse har skapt den honningbien vi har i dag. Biene har ikke endret seg nevneverdig de siste 30 mill. år, de synes å ha funnet sin endelige form, og har utviklet seg til en slags superorganisasjon eller supersamfunn.

Hos biene kan man ikke pare individ med individ på samme måte som med virveldyrene fordi dronene er haploide, det vil si at eggcellen som dronen utvikles fra, inneholder bare ett kromosomsett som stammer bare fra moren. I første omgang kan dette oppfattes som en ulempe, men ved nærmere vurdering er dette det unike ved biene og gjør dem meget tilpassningsvennlige, idet det ved isolasjon og seleksjon bygger seg opp egenskaper i søstergrupper som synes å fylle visse nødvendige funksjoner i bisamfunnet.

Etter hvert som biene spredte seg, måtte de tilpasse seg miljøet de vandret inni og bekjempe sykdommer, fiender og værforhold. De kunne således ikke overleve vår nordiske vintre før de kunne danne vinterklase og økonomisere vinterfôr-forbruket. De måtte lære å tilberede vinterforet slik at det var holdbart og ikke gjæret og ble uholdbart som for. De måtte blant annet utvikle egenskaper som å danne et luftrom mellom honningen i cellen og forseglingen, slik at foret ikke lekket ut ved ekspansjon ved temperaturvariasjoner og gjorde boligen usunn. Videre måtte de når de vandret inn i de nord europeiske områdene og ble angrepet av bjørn, som elsket honning, utvikle egenskaper som angrep bjørnen der den var mest sårbar, nemlig i øynene og på snuten. – Honningbiene kunne fort utvikle slike og lignende egenskaper, takket være noen få bifolk som overlevde og hadde disse egenskapene. Hver sesong produserte disse bifolkene tusenvis av droner, som spredte seg over et stort område og paret seg med ungdronningene. På denne måten bygget det seg opp egenskaper som var nyttige for å overleve og formere seg i dette miljøet.

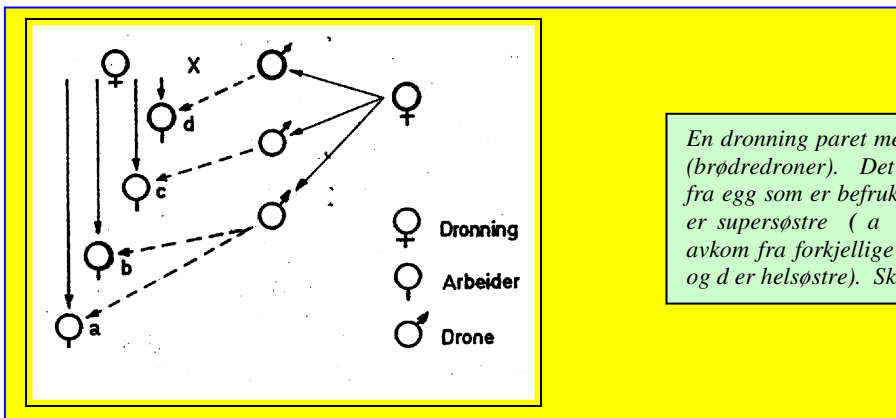
Ved avlsarbeid forandrer vi genfrekvensen, dette kan ha uante følger for arvemassen om vi ikke vet hva som endrer seg. Det kan være mange forskjellige gener som styrer en egenskap, forsvinner noen av disse genene forandrer egenskapen seg.

For mange år siden avlet jeg på en brun bistamme. Jeg selekterte for å få fredelige bier, og merket en tydelig mindre aggressivitet etter noen generasjoner. Men et annet problem oppstod; forsvarsevnen hos biene ble merkbart svekket og jeg fikk problemer med røving fra naboens bier. – Nå er det slik at man ofte kan ha fredelige bier, men samtidig flinke til å forsvare seg mot insekter (sammenlign italiener- og buckfastbier), men i dette tilfelle var det ikke slik. – Ved et annet tilfelle ønsket jeg bier som utnyttet vårtrekket bra og som var lette å regulere svermingen på. Dette lyktes over all forventning, men et annet forhold oppstod; idet bifolkene da fikk en svak vekst utover i mai og juni. Dette hadde jo liten betydning der hovedtrekket er høsttrekk, men passet dårlig der man har sommertrekk.

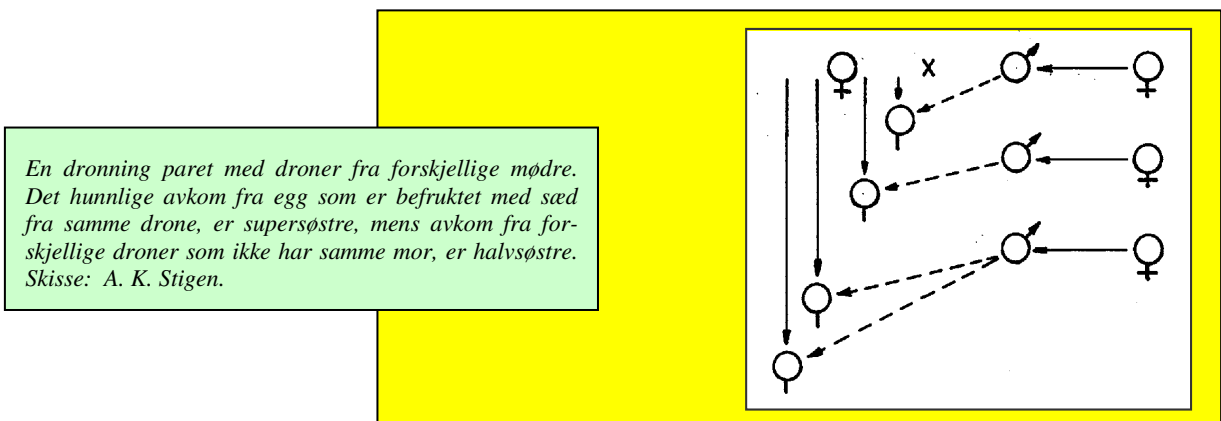
### Underfamilier i bisamfunnet og arbeidsoppgaver

Når vi velger ut en avlsdronning, ser vi på hele bifolket som en enhet. Det er bifolkets samlede effektivitet eller prestasjon, som er årsak til at det er dette bifolkets dronning som er valgt ut som avlsdronning. For det første må dronningen ha gode egenskaper, og for det andre må også arbeiderne ha gode egenskaper. Men der er en tredje ting som også må være tilstede, nemlig; for at bifolket skal fungere godt som en enhet, må det være et effektivt samspill mellom arbeiderne i bisamfunnet. Flere undersøkelser har vist at arbeidernes arbeidsfordeling i bisamfunnet ikke bare er bestemt av biens alder, men også i stor grad av genotype eller de arveanlegg biene har fått fra sine foreldre. Bifolkets effektivitet eller prestasjon er derfor i stor grad et samspill mellom bifolkets underfamilier. Dronningen er mor til alle biene i bisamfunnet og alle arbeiderne er søstre, men ikke like mye i slekt. En dronning parer seg med 7-20 droner. Hvert egg som en dronning legger har en ny genkombinasjon, ikke to egg er like genetisk sett. Alle sædcellene fra samme drone er derimot identiske. Arbeidere som utvikler seg fra egg som er befruktet med sæd fra samme drone, har forskjellige genkombinasjon

fra dronningen, men samme genkombinasjon fra dronen. Slike arbeidere er mer i slekt enn søstre, vi kaller dem *supersøstre*. Arbeidere som utvikles fra egg som er befruktet med sæd fra brødre droner er *helsøstre*.



I et bisamfunn finnes det altså flere søstergrupper som er helsøstre og supersøstre, søstergruppene seg imellom er halvsøstre. På denne måten dannes det i bisamfunnet søstergrupper av bier som kan utføre ulike arbeidsoppgaver. Mange av disse egenskapene styres av recessive gener, og må være tilstede i dobbel dose, altså hos begge foreldrene, det vil si i eggcellen fra dronningen og i sædcellen fra dronen, om bien skal ha denne egenskapen og kunne utføre dette spesielle arbeidet.



I dag drives det et intens avlsarbeid og selekteres på egenskaper som for eksempel; honningproduksjon, gemytt, overvintringsevne, sykdomsresistens, bistørrelse etc. Når det selekteres vil man alltid tape gener, og man kan også miste gener som er nødvendige for å få sunne og effektive bifolk. Selekteres det i avlsarbeidet på noen få gode egenskaper man lett kan iaktta, er det mye sannsynlig at egenskaper som er mindre synlige, men like nødvendige for at bisamfunnet skal fungere effektivt, blir svekket. Mange av disse egenskapene styres av recessive gener og må altså opptre i dobbel dose om de skal komme til uttrykk. Egentlig er det alleler man mister, slik at de recessive genene blitt færre, og kan ikke opptre i dobbel dose som er nødvendig for at egenskapen skal ha noen virkning. På denne måten mister man nyttige egenskaper som er nødvendige for at bisamfunnet skal fungere mest mulig rasjonelt. Disse genene er ikke tapt for alltid, de er bare kommet i mindretall. Det er for få bier i bisamfunnet som har disse egenskapene og som kan utføre den virksomhet som kreves i tilstrekkelig grad. Dette kan for eksempel være at et bifolk ikke har den nødvendige motstandskraft til å stå i mot et sykdomsangrep. Ofte kan genene gjenskapes i tilstrekkelig antall, ved isolasjon og seleksjon.

## Å avle fram nyttige egenskaper i en populasjon

Når man oppdager slike skjulte egenskaper i en arvemasse som kan være til nytte i populasjonen, synes det best å gjøre dette bifolket som har disse eller denne egenskapen om til en dronelinje. På denne måten kan man øke genfrekvensen for denne egenskapen. I vår avl på buckfastbier selekteres det blant annet på utrensningsevne, varroatoleranse, nosema, kalkyngel etc. Vi vet med sikkerhet at noen av disse egenskapene styres av recessive gener.

Det finnes flere eksempler på at det er mulig å avle fram egenskaper som ligger skjult i en arvemasse: Ulf Grøhn forteller i 'Svensk Buckfast Kompendium 2000' at i en periode på 3-4 år, etter at han fikk varroamidd, har angrepet avtatt og vintertapene er redusert ved at han konsekvent avler bare fra bifolk som er sterkest og klarer seg best. Imidlertid behandler han bifolkene med maursyre for å holde midttrykket nede.

Dr. Erick H. Erickson ved Carl Hayden Research Center, Tucson, USA, etablerte i 1994 en bigård på 36 bifolk. De blir ikke behandlet mot varroa, og det avles bare etter bifolk som viser størst motstandskraft. I 1994 var det 100 midd på 100 bier, etter 4 år var det bare 7 midd på 100 voksne bier. Dr. Erickson sier at en relativt godt isolert parestasjon er viktig for et godt resultat, og at utvalg av bifolk som leverer droner har stor betydning.

D. A. Lusby som har et forsøkssamarbeide sammen med Dr. Erickson, har stor tro på at små arbeiderceller reduserer angrep av varroa. I et forsøk med små celler som gikk over en tidsperiode på 5 år, viste det seg at biene tilpasset seg de små cellene i løpet av tre generasjoner. Hva som er årsaken til at det er mindre angrep ved bruk av små celler det vet man ikke, men det synes som om utviklingstiden, som i slike celler er noe kortere, betyr mye.

Det er viktig i et avlsarbeid at man er oppmerksom på at genfrekvensen forandrer seg, og at dette ikke må gå utover egenskaper som er nødvendige for effektiviteten i populasjonen. Altså at man ikke har vunnet viktige egenskaper på bekostning av andre like viktige, men har vunnet nye nyttige egenskaper i tillegg til de man hadde fra før.

A. Kristian Stigen

## Å AVLE FRAM EGENSKAPER SOM LIGGER SKJULT I EN ARVEMASSE1

UNDERFAMILIER I BISAMFUNNET OG ARBEIDSOPPGAVER.....	1
Å AVLE FRAM NYTTIGE EGENSKAPER I EN POPULASJON .....	3