

Kalkyngel diversitet i Danmark

Annette Bruun Jensen¹, Jørgen Eilenberg¹ og Per Kryger²

¹Institut for Jordbrug og Økologi, Københavns Universitet, Thorvaldsensvej 40, 1871 Frederiksberg C.

²Institut for Plantebeskyttelse og Skadedyr, Forskningscenter Flakkebjerg, Århus Universitet, Forsøgsvej 1, 4200 Slagelse.

Kalkyngel er en almindelig yngelsygdom hos honningbier, og den forekommer overalt i Danmark. Kalkyngel er en svampesygdom, som ikke anses for at være det store praktiske problem for biavl, da bifamilierne ofte selv er i stand til at komme sig over sygdommen.

Infektion

Det er kun bilarver, der kan inficeres med kalkyngel. Bilarver inficeres, når de spiser foder med sporer af kalkyngelsvampen *Ascosphaera apis*. Kalkyngelsvampens sporer er meget resistente og kan overleve helt op til 15 år i et hvilende stadium. Det er først, når sporerne kommer ned i honningbilarvernes tarme, at svampesporerne aktiveres. De begynder at optage vand, svulme op og danne hyfer. Hyferne bryder igennem tarmvæggen og kommer på den måde i kontakt med larvernes næringsrige hemolymfe (biernes åbne blodsystem). Svampens hyfer vokser nu hurtigt inde i larven, og efter ca. 5 dage er al den lettilgængelige næring opbrugt. Hyferne trænger nu ud gennem larven eller puppens hud, bliver synlige, og larven/puppen dør. Efter en dags tid er hele larven/puppen dækket af hyfer. Når de dræbte pupper tørrer ud, ligner de små mumier. I nogle tilfælde bliver mumierne sorte, fordi svampen producerer en masse små, sorte, runde frugtleger. Inde i disse frugtleger bliver der produceret en mængde nye svampesporer, som kan smitte nye larver.

Forkølelse

Kalkyngel stimuleres ved en kortvarig nedkøling af den forseglede yngel. Hvorfor kalkyngel stimuleres af yngelnedkølingen, ved man ikke, men det kan tænkes, at bilarvernes immunforsvar svækkes, ganske ligesom vi bliver mere modtagelige over for forkølelsesvirus, hvis vi bliver kolde. Kalkyngel ses ofte først i droneyngelen, da det er den første yngel, bierne lader i stikken, hvis der bliver ugunstige vejrforhold. Kalkyngeludbrud ses især om foråret, hvor mængden af yngel og bier ikke passer i forhold til hinanden, idet yngelmængden stiger hurtigere end antallet af voksne bier. Kommer der en kold periode i foråret, er bierne ikke i stand til at varme al yngelen.

Udrensning

Arbejderbier kan lugte kalkyngel selv igennem lukkede celler. Celledågene bides op, og mumierne renses ud. Sker det, inden mumierne bliver sorte og fyldt med svampesporer, er denne adfærd med til at højne hygiejnen i bifamilien. Det har vist sig, at der er en sammenhæng mellem bifamiliernes udrensningsevne og angreb af kalkyngel. De bifamilier, der har en god udrensningsevne, får sjældent kalkyngel. Hvis man har en bifamilie, der ikke kan overkomme at udrense kalkyngel, anbefales det at skifte dronning og gerne til en, der producerer arbejderbier med god udrensningsevne. Nogle gange ser man, at bifamilier med en god udrensningsevne alligevel får kalkyngel. En mulig forklaring er, at larverne fra nogle bifamilier er meget modtagelige over for kalkyngel. En anden

mulighed er, at der findes nogle kalkyngeltyper, der er så virulente, at biernes udrensningsevne ikke slår til.

Våbenkapløb

Der vil altid være en kamp mellem honningbiernes evne til at bekæmpe de organismer, der gør dem syge, og parasiternes/patogenernes evne til at inficere honningbierne. I dette evolutionære våbenkapløb vil selektion i honningbien favorisere resistens (modstandsdygtighed) mod kalkyngel, mens selektion i kalkyngelsvampen vil selekttere for højere virulens (evnen til at inficere værten). Et kendt eksempel fra vores egen verden er influenza-virusen. Virus har brug for en vært til at reproducere sig selv og til at blive spredt til andre værter. Vores immunforsvar kan udvikle resistens mod influenza, men der opstår hele tiden nye genetiske varianter, idet influenza-virus let muterer. Svampe muterer ikke nær så let som virus, men har andre strenge at spille på. Svampene har genetisk diversitet, så hvis ikke den ene type sporer kan inficere, så er det muligt, en anden kan.

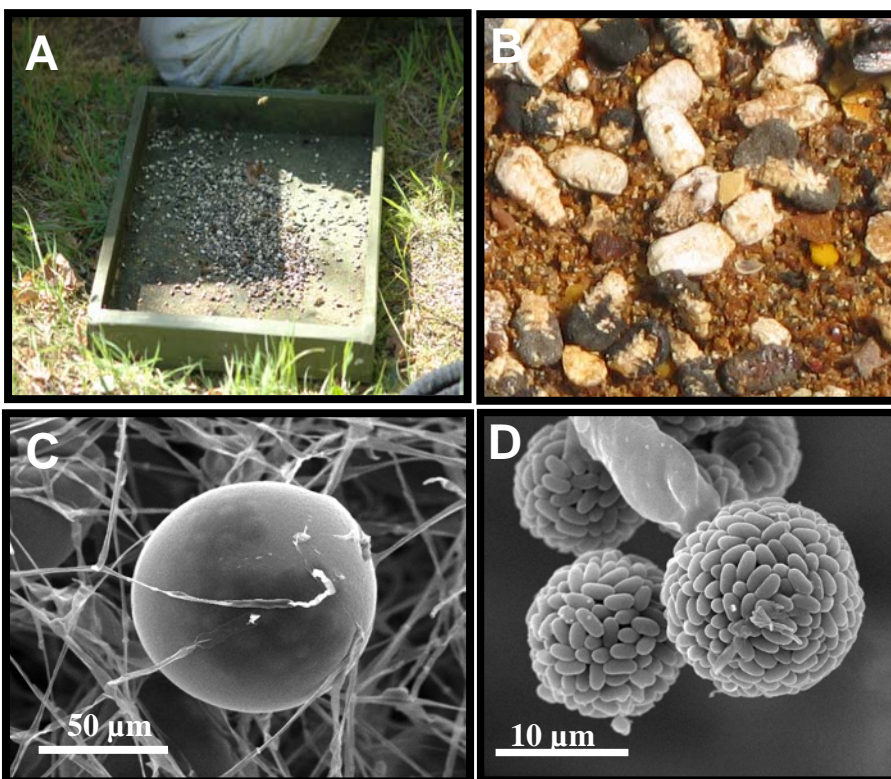
Kalkyngel i Danmark

For at finde ud af hvor mange forskellige genetiske typer af kalkyngel, der findes i Danmark, har vi fået hjælp af biavlere fra alle dele af landet, som har sendt kalkyngelmumier ind til os. Vi har isoleret svampe fra disse mumier og har derfor i dag ikke mindre end 120 danske kalkyngelisolater i vores stamkultursamling. Herefter har vi lavet genetiske fingeraftryk af disse svampeisolater med en metode, der er meget følsom, men som også for en del isolater ikke har givet brugbare resultater. I de i alt 61 isolater, hvor vi faktisk fik gode genetiske fingeraftryk, fandt vi i alt 16 forskellige kalkyngel-genotyper. Der er altså en meget stor genetisk diversitet blandt den kalkyngel, vi finder i Danmark. Nogle af genotyperne var meget hyppige og blev fundet stort set over hele Danmark, se de røde cirkler på figur 3. Andre kalkyngelgenotyper fandt vi kun få gange, og nogle af dem ser ud til at have en meget lokal udbredelse. Vi fandt for eksempel nogle helt specielle genotyper på Bornholm og Læsø. På Bornholm fandtes samtidig også den genotype, der ser ud til at være udbredt i hele landet. Vi arbejder videre med at finde forklaringer på udbredelsesmønstrene. Vi vil undersøge, om den meget udbredte 'røde' genotype i Danmark er bedre end de øvrige (dvs har højere virulens) til at inficere bilarver.

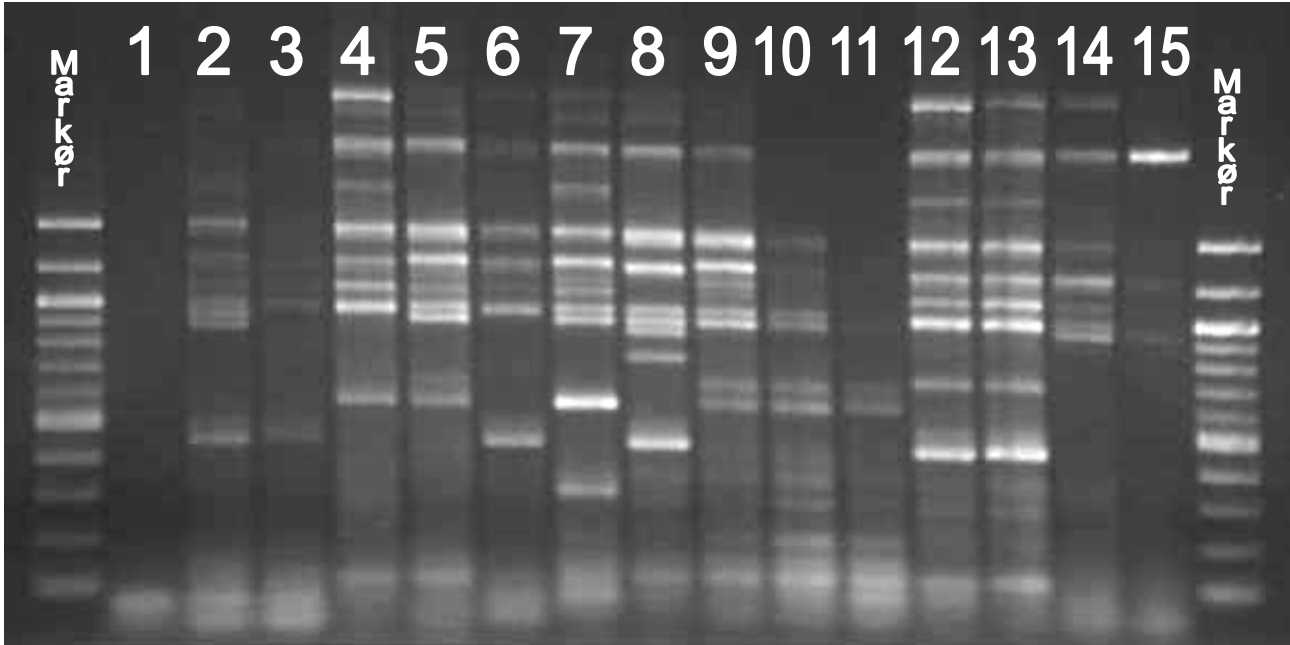
Vi vil gerne sende en stor tak til alle de biavlere, der har indsendt materiale.

Figur 1. A: Kalkyngelmumier fra bunden af et opstablingsstade. Bifamilien var kraftigt angrebet af kalkyngel og kom sig aldrig. B: Hvide og sorte kalkyngelmumier. De hvide mumie består kun af hyfer og udgør ikke den store smittefare. På overfladen af de sorte mumie har svampen dannet en masse kuglerunde, sorte frugtleger, der indeholder sporer. C: Et elektronisk billede af en sort mumie. Man ser en masse tråde, som er svampens hyfer, og et frugtleger, også kaldet en sporocyst. D: Inde i frugtlegeret producerer svampen en masse smittefarlige sporer, og de sidder sammen som små bolde.

Figur 1 A og B er fotografier og C og D elektromikroskopiske optagelser.



Figur 2: Genetiske fingeraftryk af 15 kalkyngelisolater. Nogle af isolaterne gav fine båndprofiler, for eksempel 7, 8 og 9, mens andre, som for eksempel 1, 3 og 11, gav dårlige båndprofiler eller slet ingen. Isolaterne 12 og 13 er helt ens, mens isolaterne 7, 8 og 9 er forskellige.



Figur 3: Vi fandt i alt 16 forskellige kalkyngelgenotyper i de 61 isolater, vi undersøgte. På kortet ses udbredelsen i Danmark. Hver genotype har sin egen farve.

