

Immunitet og forsvar



DEPARTMENT OF AGROECOLOGY

AARHUS UNIVERSITY

BISYGDOMSKURSUS 2026
7. MAY 2026

PER KRYGER
SENIOR RESEARCHER



Haemolymph removal by *Varroa* mite destabilizes the dynamical interaction between immune effectors and virus in bees, as predicted by Volterra's model

Desiderato Annoscia¹, Sam P. Brown², Gennaro Di Prisco^{3,4}, Emanuele De Paoli¹, Simone Del Fabbro¹, Davide Frizzera¹, Virginia Zanni¹, David A. Galbraith⁵, Emilio Caprio³, Christina M. Grozinger⁵, Francesco Pennacchio³ and Francesco Nazzi¹

Fjernelse af hæmolymfe (biblod) af varroamiden destabilisere samspil mellem immunforsvar og virus i honningbier, Volterras model

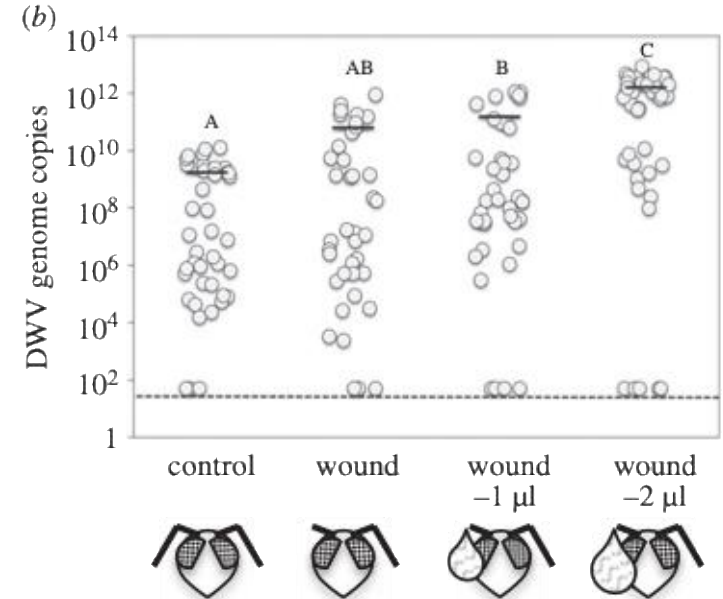
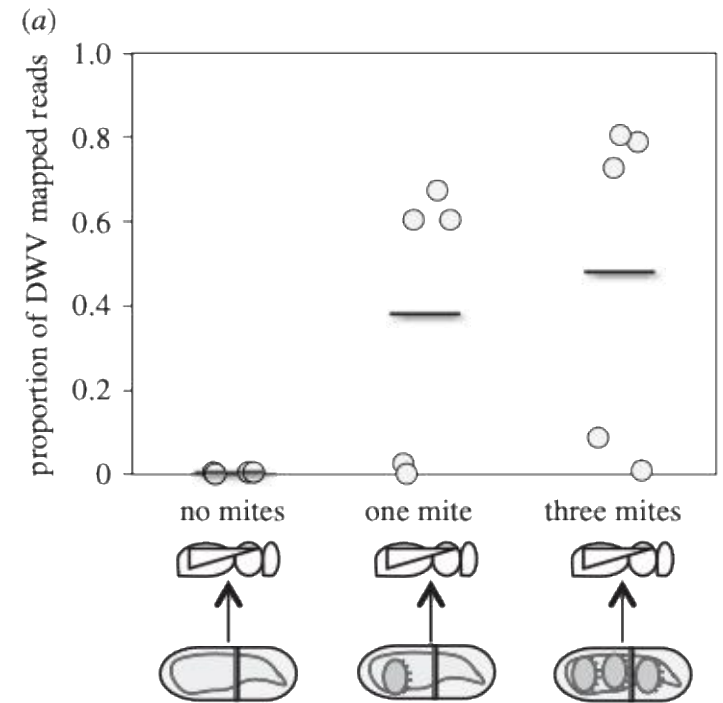
Konklusion:

Varroamiden fjerner hæmolymfe fra bierne. Derved mindskes mængden af hæmocyter (blodceller) i cirkulation. Hæmocyternes funktion er at opfange virus. Hvis balancen forstyrres kan virus opformeres

a) *Varroa* påvirker virus i bier, flere mider øger mængden af virus kopier i nogle bier, men ikke i alle

Få bier, med mange virus. Mange bier, med lidt virus

b) Fjernelse af hæmolymfe giver flere bier med meget virus, men der vedbliver at være bier med få virus



L'abeille mellifère *Apis Mellifera*

Son développement depuis l'oeuf jusqu'à l'adulte, en présence d'un Varroa

Reine pondant un oeuf.....

Ouvrière nourrissant une larve.....

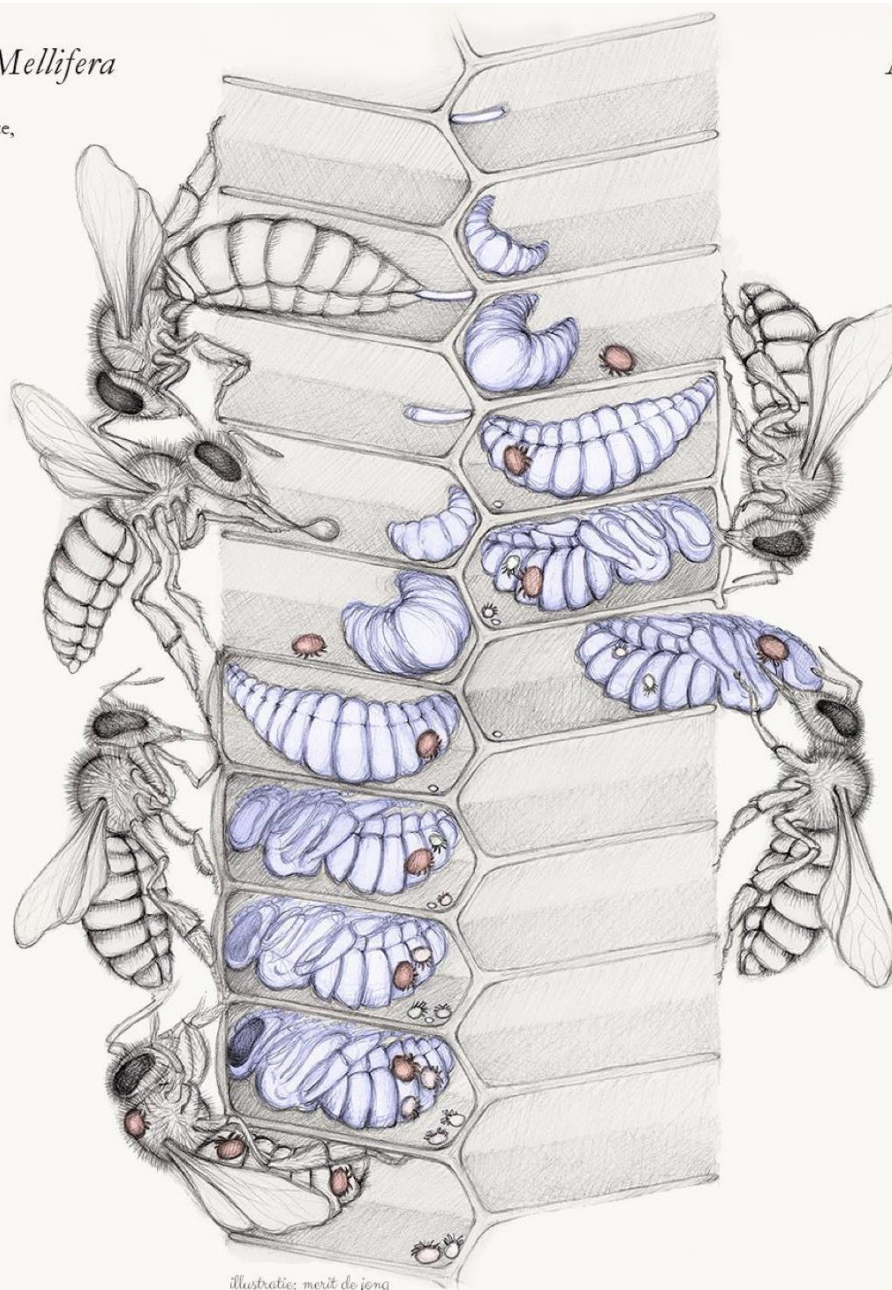
Varroa entrant dans une cellule de larve

Larve finissant sa croissance.....
ouvrière operculant une cellule.....

Varroa se reproduisant.....

Développement d'une nymphe.....

Jeune abeille avec des Varroas et quittant sa cellule.....



Abeilles résistantes à Varroa

Comportement hygiénique spécifique à Varroa

.....Larve






.....Varroa entrant dans une cellule de larve

.....Varroa en phase de reproduction

..Ouvrière désoperculant une cellule

.....Ouvrière enlevant une nymphe et les varroas

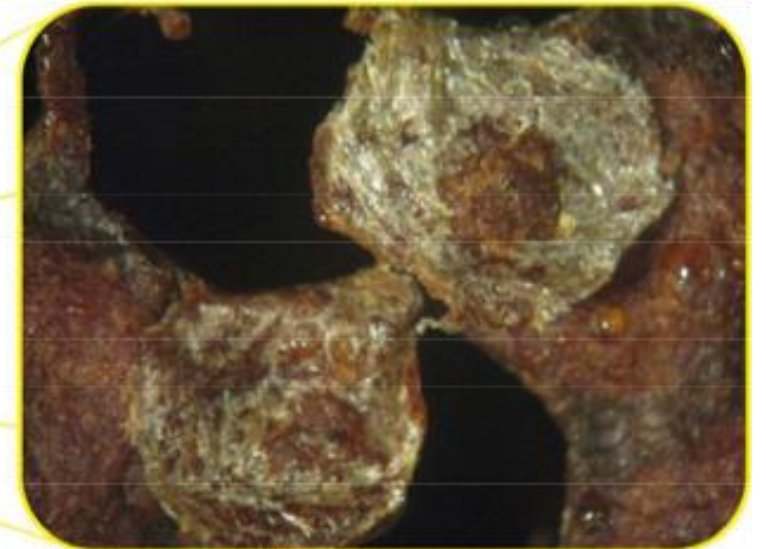
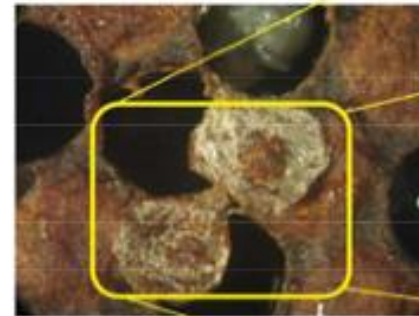
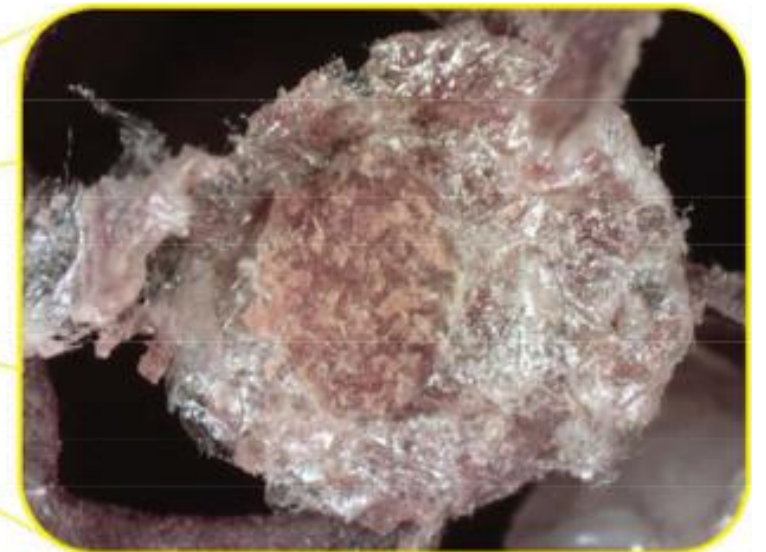
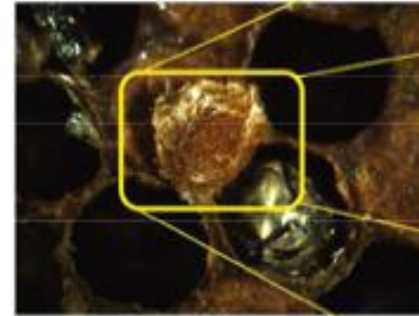
Légende pour les Varroas:

-  ...Femelle adulte
- Mâle adulte
- Oeuf
- Protonymphe
- Deutonymphe

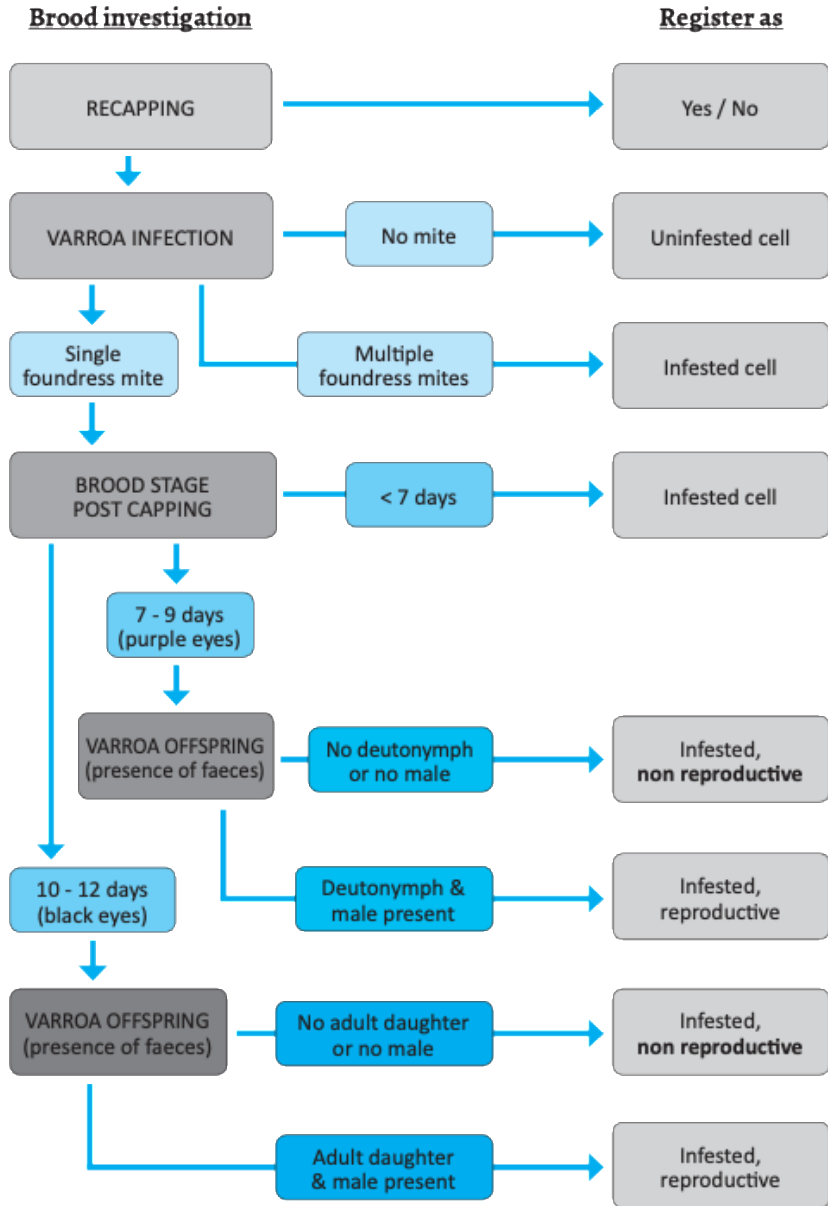
Screening for low *Varroa* mite reproduction (SMR) and recapping in European honey bees

Coordination: Ralph Büchler, Cecilia Costa, Fanny Mondet, Nikola Kezic, Marin Kovacic

Undersøgelse af lav varroamide formering (SMR) og recapping hos europæiske honningbier

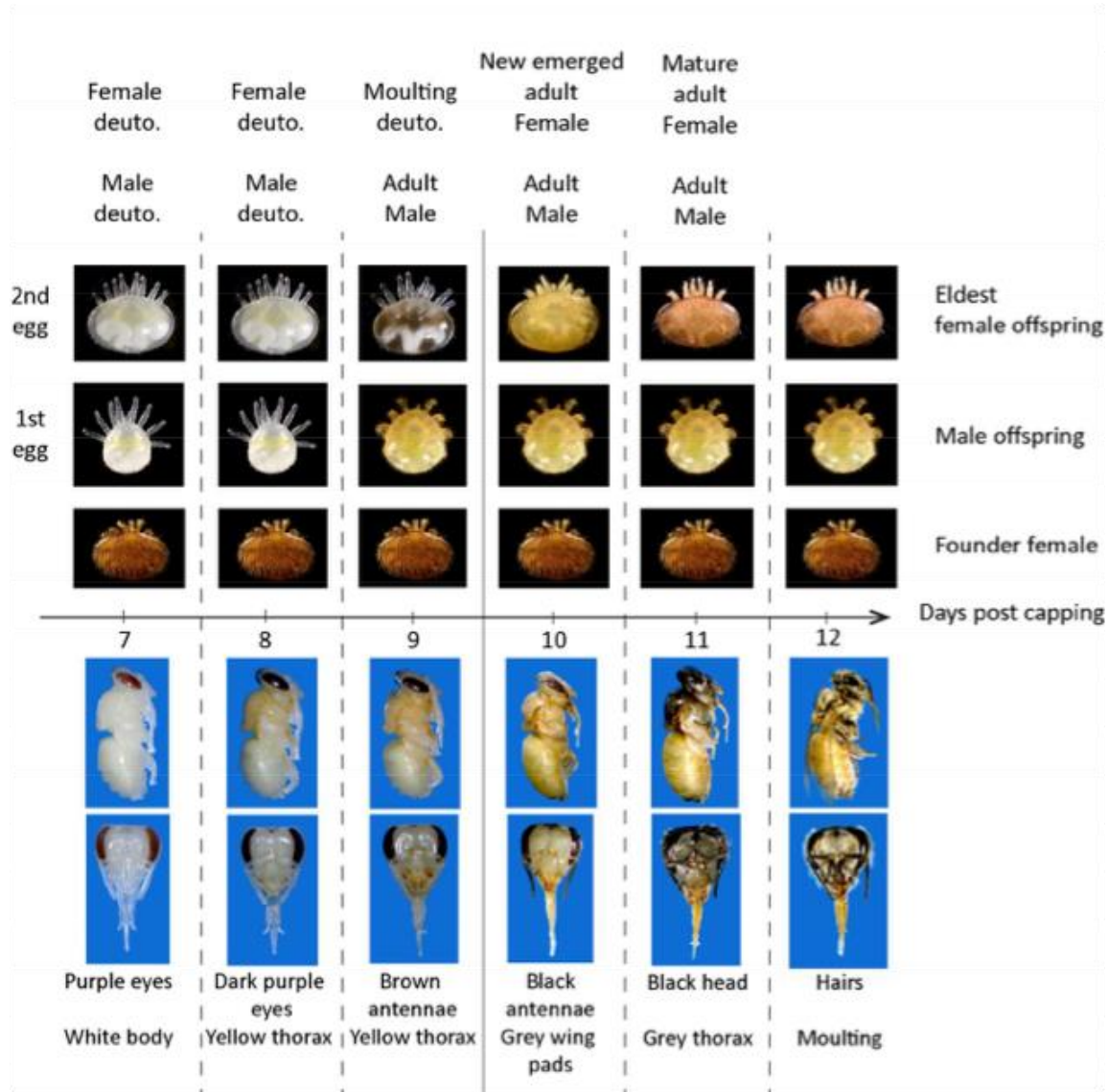


Recapping activity can be noticed as a matte wax hole on the inner side of the capping
(Photos by M. Kovačić (upper) and C. Costa (lower))



Kompleks protokol med mange enkelt karakterer for hver celle der åbnes. Det kræver et vist midetryk, man skal gerne finde 30 celler med mider, men vil nødtigt åbne en hel tavle for finde det antal.
 Kan man finde tolerante bifamilier med mange mider?

Diagram of inspection of a brood cell for assessment of recapping and Varroa reproduction



Comparative development of *A.m.* honey bees (bottom) and *Varroa destructor* mites (first two eggs) (top), 7 to 12 days post-capping of brood cells (photos by F. Mondet)

Yngelceller åbnes og puppens alder bestemmes ved farveskift. Det vurderes om miderne kan nå at udvikles færdigt.

Mangler hanmiden har bierne nok forstyrret midernes vækstfase.

Article

Evaluation of Suppressed Mite Reproduction (SMR) Reveals Potential for Varroa Resistance in European Honey Bees (*Apis mellifera* L.)

Fanny Mondet ^{1,2,*}, Melanie Parejo ^{3,4}, Marina D. Meixner ⁵, Cecilia Costa ⁶, Per Kryger ⁷, Sreten Andonov ^{8,9}, Bertrand Servin ¹⁰, Benjamin Basso ^{2,11}, Małgorzata Bieńkowska ¹², Gianluigi Bigio ¹³, Eliza Căuia ¹⁴, Valentina Cebotari ¹⁵, Bjorn Dahle ^{16,17}, Marica Maja Dražić ¹⁸, Fani Hatjina ¹⁹, Marin Kovačić ²⁰, Justinas Kretavicius ²¹, Ana S. Lima ^{22,23}, Beata Panasiuk ¹², M. Alice Pinto ²², Aleksandar Uzunov ^{5,24}, Jerzy Wilde ²⁵ and Ralph Büchler ⁵

Bedømmelse af SMR (undertrykt mide formering) viser potentiale for varroa resistens i europæiske honningbier (*Apis mellifera* L.)

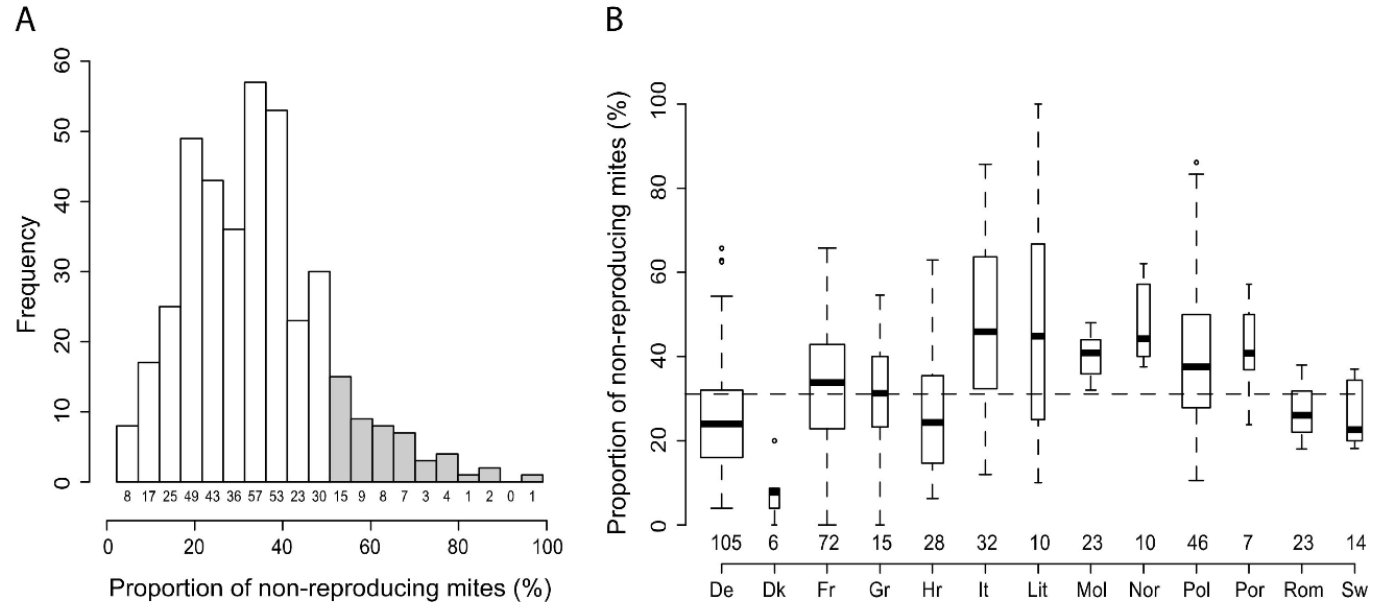


Figure 2. Distribution of the suppression of mite reproduction (SMR) score within Europe. **(A)** Histogram of distribution of the total data and **(B)** SMR scores by country for each of the 13 sampled countries. Grey histogram bars indicate colonies with a varroa-resistance potential (SMR score $\geq 50\%$). Boxplot widths are proportional to the sample size which is indicated below each bar or plot. The dashed line represents the average SMR score among the sampled European countries. ° Indicate data points distributed outside 1.5 interquartile space.

Definition: Varroasyge



DEPARTMENT OF AGROECOLOGY

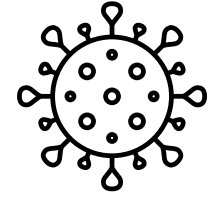
AARHUS UNIVERSITY

BISYGDOMSKURSUS 2026
7. MAY 2026

PER KRYGER
SENIOR RESEARCHER



Hurtig tilpasning



Varroamiderne har tilpasset sig til livet på *Apis mellifera*

Nye signaler fra værten styrer æglægning

Minimal genetisk varians i miderne hos *Apis mellifera*

Vores arbejdsbier dør ikke af varroa, desværre ikke!

Varroa er svære at se, og lette at overse! Vask dine bier.

Skader på bierne skyldes nedsat mængde hæmolymfe, og hæmmet immunforsvar

Smitte med virus er en væsentlig del af varroasyge

Varroasyge vil fortsat overraske

Nogle år overrasker varroasyge

Journal of Applied Ecology



Journal of Applied Ecology 2016

doi: 10.1111/1365-2664.12836

The carry-over effects of pollen shortage decrease the survival of honeybee colonies in farmlands

Fabrice Requier^{*,1,2,3,4}, Jean-François Odoux², Mickaël Henry^{3,4} and Vincent Bretagnolle^{1,5}

Dårlig ernæring øger antallet af varroamider og vintertab



PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Intensively Cultivated Landscape and *Varroa* Mite Infestation Are Associated with Reduced Honey Bee Nutritional State

Intensivt landbrug og varroa nedsætter biernes ernæringstilstand

PLOS ONE

RESEARCH ARTICLE

Variations in the Availability of Pollen Resources Affect Honey Bee Health

Garance Di Pasquale^{1,2*}, Cédric Alaux^{1,3}, Yves Le Conte^{1,3}, Jean-François Odoux⁴, Maryline Ploz^{1,3}, Bernard E. Vaissière^{1,2}, Luc P. Belzunces^{1,3}, Axel Decourtye^{1,2,5}

Mangel på pollen rammer biernes sundhed negativt

Insects 2012, 3, 601-615; doi:10.3390/insects3030601

OPEN ACCESS

insects

ISSN 2075-4450

www.mdpi.com/journal/insects/

Article

How *Varroa* Parasitism Affects the Immunological and Nutritional Status of the Honey Bee, *Apis mellifera*

Katherine A. Aronstein^{1*}, Eduardo Saldivar¹, Rodrigo Vega², Stephanie Westmiller² and Angela E. Douglas²

Varroa hæmmer biernes immunforsvar og ernæringstilstand

B-Synthesis - nyt projekt

Yoko Dupont er projektleder

Vi gennemgår data fra tidligere projekter

Er der sammenhæng mellem honningbier, parasitter som varroa og patogener som deform vingeвирус og akut biparalysevirus?

Vi ser på biernes placering i landskabet

Forhold mellem natur, agerland og by