



18. Das Nichtreproduzieren in Arbeiterinnenzellen als Faktor der Varroatoleranz steht mit natürlicher Selektion der Milben im Zusammenhang

Wj Boot, Jnm Calis, J Beetsma, Dm Hai, Nk Lan, Tv Toan, Lq Trung, Nh Minh

► To cite this version:

Wj Boot, Jnm Calis, J Beetsma, Dm Hai, Nk Lan, et al.. 18. Das Nichtreproduzieren in Arbeiterinnenzellen als Faktor der Varroatoleranz steht mit natürlicher Selektion der Milben im Zusammenhang. *Apidologie*, 1996, 27 (4), pp.282-284. hal-00891353

HAL Id: hal-00891353

<https://hal.science/hal-00891353>

Submitted on 11 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

all 17 colonies and the number of completely emptied brood cells was recorded for 7 days. In the last experiment equal numbers of cells from the same colony and from another colony were used. On average the bees removed 50% of the dead brood in 4 days. Therefore the percentage of removed brood 4 days after introduction was used for statistical analysis. The percentage of removed brood differed considerably between the colonies, less between the experiments, but not between the strains. The percentages of removed brood were correlated only between the 1st and the 2nd and the 2nd and the 3rd experiments, but the correlation coefficients were rather low ($r = 0.67$ and 0.53 , respectively). The origin of the brood and the period of storage in the freezer did not affect the rate of removal. In five selected colonies, newly capped brood was marked over 5 days and then stored in a freezer. One comb containing the same number of dead brood cells per age class was introduced into the colonies once. The removal of dead brood was recorded for each age class for 5 days. The rate of removal seemed to be highest in brood 0–1 days after capping.

Étude comparative du comportement hygiénique chez quatre souches d'*Apis mellifera*

Le comportement hygiénique a été testé chez quatre colonies d'*A. m. mellifera*, huit colonies d'*A. m. carnica*, deux colonies de Buckfast et quatre d'*A. m. carnica* sélectionnées à Kirchhain. Des portions de couvain (4–5 jours après l'operculation) de chaque colonie ont été stockées au congélateur. On a rendu les colonies ($n = 17$) standard en égalisant leur force (poids des abeilles) et en ajoutant une reine et des cadres de nourriture. Une, trois et sept semaines après la standardisation du couvain mort a été placé au centre du nid à couvain des 17 colonies et le nombre des cellules de couvain com-

plètement vidées a été enregistré durant 7 jours. Dans la dernière expérience on a utilisé un nombre égal de cellules de la même colonie et d'une autre colonie. Les abeilles ont éliminé en moyenne 50 % du couvain mort en 4 jours. Le pourcentage du couvain éliminé 4 jours après son introduction a fait l'objet d'analyses statistiques. Il a varié beaucoup d'une colonie à l'autre, moins d'une expérience à l'autre et pas du tout d'une souche à l'autre. Les pourcentages de couvain éliminé ne sont corrélés qu'entre les expériences 1 et 2 et 2 et 3, mais les coefficients de corrélation sont plutôt bas ($r = 0,67$ et $r = 0,53$ respectivement). L'origine du couvain et la période de stockage au congélateur n'a pas affecté le taux d'élimination. Dans cinq colonies sélectionnées, du couvain nouvellement operculé a été marqué durant 5 jours, puis stocké au congélateur. Un rayon contenant le même nombre de cellules de couvain mort par classe d'âge a été introduit dans les colonies. L'élimination du couvain mort a été noté pour chaque classe d'âge pendant 5 jours. Le taux d'élimination semble être le plus élevé pour le couvain âgé de 0–1 jour après l'operculation.

18. Das Nichtreproduzieren in Arbeiterinnenzellen als Faktor der Varroa-toleranz steht mit natürlicher Selektion der Milben im Zusammenhang WJ Boot¹, JNM Calis, J Beetsma, DM Hai, NK Lan, TV Toan, LQ Trung, NH Minh (*Department of Entomology, Wageningen Agricultural University, POB 8031, 6700 EH Wageningen, Netherlands*)

In Völkern von *A. mellifera* reproduziert *V. jacobsoni* sowohl in Drohnenzellen als auch in Arbeiterinnenzellen. Auch in den Völkern seines Ursprungswirtes *A. cerana* dringen die Milben in beide Zelltypen ein, allerdings reproduzieren sie innerhalb der Arbeiterinnenzellen nicht. Das Phänomen des Nichtreproduzierens in Arbeiterinnenzellen ist

vermutlich für die Toleranz von *A. cerana* gegenüber *V. jacobsoni* von hoher Bedeutung, da die Milbenpopulation hierdurch nur während der Zeiten anwachsen kann, in denen Drohnen aufgezogen werden.

Zur Klärung der Frage, ob das Nichtreproduzieren in Arbeiterinnenbrut auf Eigenschaften der Milben oder der Bienen zurückzuführen ist, wurden Milben aus *A. mellifera*-Völkern in Brutzellen von *A. cerana* künstlich eingesetzt und umgekehrt. Etwa 80% der Milben von *A. mellifera*-Völkern reproduzierten innerhalb von natürlich befallenen Zellen ($n = 77$) und nach Einsetzen in Arbeiterinnenzellen von *A. mellifera* ($n = 50$) oder *A. cerana* ($n = 57$). Umgekehrt reproduzierten nur 10% der Milben von *A. cerana*-Völkern sowohl in natürlich befallenen Zellen von *A. cerana* als auch nach Einsetzen in Arbeiterinnenzellen von *A. mellifera*. Daraus kann geschlossen werden, daß das Nichtreproduzieren eine Eigenschaft der Milben darstellt.

Unseren Befunden könnten eine große Bedeutung für die Zucht varroaresistenter Bienenzuchtlinien zukommen. Wenn die Unterschiede im Anteil nichtreproduzierender Milben milbenspezifisch sind, würden diese erst nach entsprechender Anpassung der Milben auftreten. Um die Eigenschaft innerhalb der Zucht auf varroatolerante Bienen nutzen zu können, sollte daher nicht nur nach dem Nichtreproduzieren an sich gesucht werden, sondern ebenso nach Völkern, die die Milben daraufhin selektieren.

The phenomenon of non-reproduction in worker cells as a *Varroa*-tolerance factor involves natural selection of the mites

In colonies of European *Apis mellifera*, *Varroa jacobsoni* reproduces in both drone and worker cells. In colonies of its original host *A. cerana*, the mites invade both drone and worker brood cells, but after invasion into

worker cells they do not reproduce. This phenomenon of non-reproduction in worker cells is probably crucial for tolerance of *A. cerana* to *V. jacobsoni*, because the population can only grow during periods in which drones are reared.

To test if non-reproduction in worker brood of *A. cerana* is due to a trait of the mites or to a trait of the honeybee species, mites from bees in *A. mellifera* colonies were artificially introduced into *A. cerana* worker brood and vice versa. About 80% of the mites from *A. mellifera* colonies reproduced in naturally infested cells ($n = 77$) and when they were introduced into worker cells of *A. mellifera* ($n = 50$) and *A. cerana* ($n = 57$). Conversely, only 10% of the mites from *A. cerana* colonies reproduced, both in naturally infested worker cells of *A. cerana* ($n = 13$) and when they were introduced into worker cells of *A. mellifera* ($n = 40$). Hence, non-reproduction in worker cells of *A. cerana* is due to a trait of the mites.

Our findings may have large implications for breeding of less susceptible bee strains. If differences in non-reproduction are mite-specific, it will only appear after the mites have adapted. Thus, we should not only look for non-reproduction as such, but also for colonies in which non-reproduction of mites is selected when we want to use this trait for breeding *Varroa*-tolerant bees.

Le phénomène de non-reproduction dans les cellules d'ouvrières comme facteur de tolérance à *Varroa* implique la sélection naturelle des acariens

Dans les colonies d'*A. mellifera*, *Varroa jacobsoni* se reproduit à la fois dans les cellules d'ouvrières et dans celles de mâles. Dans les colonies de son hôte d'origine, *A. cerana*, les varroas pénètrent à la fois dans les cellules d'ouvrières et celles de mâles, mais ils ne se reproduisent pas dans

les cellules d'ouvrières. Ce phénomène de non-reproduction dans les cellules d'ouvrières est probablement crucial pour la tolérance de *A cerana* à *V jacobsoni*, car la population ne peut croître que pendant les périodes où des mâles sont élevés.

Pour tester si cette non-reproduction dans le couvain d'ouvrières d'*A cerana* est dû à un caractère des acariens ou à un caractère de l'espèce *cerana*, des varroas provenant de colonies d'*A mellifera* ont été introduits artificiellement dans du couvain d'ouvrières de *cerana* et vice versa. Environ 80 % des varroas issus des colonies de *mellifera* se sont reproduits aussi bien dans les cellules infestées naturellement ($n = 77$) que dans les cellules de couvain d'ouvrières de *mellifera* ($n = 50$) et de *cerana* ($n = 57$) où ils avaient été introduits. En revanche, seuls 10 % des varroas issus des colonies de *cerana* se sont reproduits, que se soit dans les cellules d'ouvrières de *cerana* infestées naturellement ($n = 13$) ou dans les cellules d'ouvrières de *mellifera* où ils avaient été introduits ($n = 40$). La non-reproduction dans le couvain d'ouvrières est donc due à un caractère des varroas.

Ces résultats sont susceptibles d'avoir des implications importantes dans la sélection de souches d'abeilles moins sensibles. Si la différence dans la non-reproduction est spécifique à *Varroa*, elle n'apparaîtra que lorsque les varroas se seront adaptés. Aussi devons nous rechercher non seulement la non-reproduction en tant que telle, mais aussi des colonies dans lesquelles la non-reproduction des varroas est sélectionnée, si nous voulons utiliser ce caractère pour sélectionner des abeilles tolérantes à *Varroa*.

19. Beobachtungen zum Abwehrverhalten von *Apis mellifera carnica* gegenüber *Varroa jacobsoni* mittels Infrarot-Videokamera-Aufnahmen. RK Thakur, K Bienefeld, R Keller (Länderinstitut für

Bienenkunde, F-Engels-Str 32, D-16540 Hohen Neuendorf, Deutschland)

Bisher liegen nur wenige Untersuchungen zum Abwehrverhalten von *A mellifera* gegenüber der Varroamilbe vor. Ziel dieser Untersuchungen war es, mit einer von den Bienen nicht wahrnehmbaren Aufnahmetechnik Langzeitbeobachtungen zum Varroa-Abwehrverhalten von *A m carnica* zu machen.

Die Infrarot-Kamera wurde an ein Kirchhainer Begattungskästchen (KBK) angebaut. Die zur Beobachtung stehende Wabe war mit einer Glasscheibe zur Kamera hin und mit einer Metall-Gaze zum Restvolk hin abgetrennt. Die Aufnahmen wurden von Januar bis März in einem Flugraum gemacht. In erster Linie wurde das Ausräumverhalten an durch Nadelstiche getöteten und durch Milben infizierten Brutzellen untersucht. Um individuelle Unterschiede festzustellen, wurden insgesamt 100 Bienen aus 5 Herkünften markiert. Allgemein zeigten sich die auch bei *Apis cerana* beschriebenen Verhaltensweisen, wie Schütteltänze der befallenen Bienen, Selbstputzen und Putzen von befallenen Stockgenossinnen, Erfassen und Verletzen von in und auf Zellen befindlichen Milben und Öffnen von befallenen Brutzellen. Aufgrund der Beobachtungen an den markierten Bienen konnte festgestellt werden, daß 40 % der Bienen sich entweder beim Ausräumen varroabefallener und/oder durch Nadelstiche getöteter Brutzellen beteiligt hatten. 25% davon (10 Bienen) waren in beiden Tests beteiligt. Zeitdauer, Intensität und Frequenz des Ausräumverhaltens in beiden Tests war positiv ($r = 0.33, 0.41, 0.27$), aber nicht signifikant, korreliert. Die Beobachtungen belegen auch individuelle Unterschiede zwischen Bienen bezüglich Putzen varroabefallener Stockgenossinnen (6 Bienen zeigten das Merkmal 1 bis 4 Mal, durchschnittliche Dauer des Verhaltens von 1 bis 129 Sek. je Biene), Ausräumen (21, 1 bis