



HAL
open science

40. Interspezifische instrumentelle Besamung von *Apis cerana* Fabricius, 1793, *Apis koschevnikovi* Buttler-Reepen, 1906 und *Apis dorsata* Fabricius, 1793

G Koeniger, N Koeniger, S Tingek

► To cite this version:

G Koeniger, N Koeniger, S Tingek. 40. Interspezifische instrumentelle Besamung von *Apis cerana* Fabricius, 1793, *Apis koschevnikovi* Buttler-Reepen, 1906 und *Apis dorsata* Fabricius, 1793. *Apidologie*, 1996, 27 (4), pp.302-304. hal-00891365

HAL Id: hal-00891365

<https://hal.science/hal-00891365>

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.

bevorzugten in der anderen Gruppe keine bestimmte Position und wichen nicht von der zufälligen Verteilung ab.

Der Verflug der Drohnen kann nach unterschiedlichen Kriterien eingeteilt werden: 1. Drohnen verfliegen sich in nächster Umgebung: Dies resultiert aus Fehlern, die sie bei ihrem ersten Orientierungsflug machen. 2. Drohnen verfliegen sich im gesamten Bienenstand: Dies resultiert vermutlich aus Fehlern, die sie beim Rückflug von den Drohnensammelplätzen machen.

Analysis of drifting of drones at an apiary using single-locus DNA fingerprinting

Drones have been claimed to drift more readily between colonies than workers. Here we analyse various biological aspects of the drifting of drones (*Apis mellifera*) between hives.

A total 447 drones of 14 colonies were analysed in June 1995 at the performance testing apiary at Schwarzenau. The colonies were arranged in groups of five each 8–20 m apart. The drones were genotyped using single-locus DNA fingerprinting. Drones that shared no alleles with the queen are identified as drifted individuals.

Half (50%) of the analysed drones had drifted; 74% of these had drifted between colonies within groups with a preference of adjacent colonies ($P < 0.05$). Colonies situated in the southern part of the apiary had a higher proportion of drifted drones. A quarter (26%) of the drifted drones switched between groups. They did not prefer a specific position in the other group and did not deviate from random choice.

The drifting of drones can be classified in two different categories: 1) drones that drift within close proximity which most likely results from error during their first orientation flights; and 2) drones that drift in the whole apiary, which suggests that these drones do not return to their native hive after unsuccessful mating flights.

Étude de la dérive des mâles d'abeilles dans le rucher expérimental de Schwarzenau par analyse d'empreintes d'ADN sur locus unique

Les mâles d'abeilles sont suspectés de dériver plus souvent que les ouvrières. Nous avons étudié différents aspects biologiques de la dérive des mâles d'*Apis mellifera*.

Dans le rucher expérimental de Schwarzenau, en juin 1995, 447 mâles appartenant à 14 colonies ont été étudiés. Les colonies ont été disposées en cinq groupes éloignés de 8 à 20 m. Les génotypes des mâles ont été déterminés par analyse des empreintes d'ADN sur locus unique. Les mâles qui ont présenté des allèles différents de ceux des reines ont été considérés comme ayant dérivé.

50 % des mâles étudiés ont dérivé ; 74 % d'entre eux ont migré à l'intérieur des colonies d'un même groupe, la colonie la plus voisine ayant été nettement préférée ($p < 0,05$). Les ruches situées plus au sud ont recueilli une plus forte partie des insectes ayant dérivé. Au total, 26 % des mâles se sont répartis dans les autres groupes. Dans le groupe qu'ils ont choisi, ils n'ont préféré aucune situation précise et n'ont pas présenté d'écart par rapport à la distribution aléatoire.

La dérive des mâles peut être définie selon différents critères, à savoir : i) les mâles ont dérivé dans leur environnement le plus proche, ce qui résulte des erreurs qu'ils font lors de leur premier vol d'orientation ; ii) les mâles ont dérivé sur la totalité du rucher, ce qui résulte probablement d'erreurs faites pendant le vol de retour des lieux de rassemblement.

40. Interspezifische instrumentelle Besamung von *Apis cerana* Fabricius, 1793, *Apis koschevnikovi* Buttel-Reepen, 1906 und *Apis dorsata* Fabricius, 1793
G Koeniger, N Koeniger, S Tingek (*Institut*

für Bienenkunde (Polytechnische Gesellschaft), Fachbereich der JW Goethe-Universität Frankfurt am Main, Karl-von-Frisch-Weg 2, 61440 Oberursel, Deutschland, und Agricultural Research Station Lagud Sebrang, Peti Surat 197, Tenom 89908, Sabah, Malaysia)

Erste instrumentelle Kreuzbesamungen von *Apis mellifera* und *Apis cerana* Königinnen mit heterospezifischen Spermien hatten gezeigt, daß Spermatozoen in die Spermatheka gelangten und befruchtungsfähig blieben (Ruttner und Maul, 1983, *Apidologie* 14). Hier wurde untersucht, ob Spermatozoen in den Spermatheken der in Borneo sympatrischen Arten *A cerana* (*A c*), *A koschevnikovi* (*A k*) und *A dorsata* (*A d*) ebenfalls heterospezifisch gespeichert werden können.

Spermatozoen wurden aus den Vesiculae seminales durch Präparation in Hyes Lösung gewonnen und anschließend durch Zentrifugation (8 000 rpm / 15 min) konzentriert. Elf *A c* Königinnen wurden jeweils mit Sperma von 7 bis 9 *A c* Drohnen ($7,3 \pm 1,2$ Mio Spermatozoen) inseminiert, von diesen gelangten $0,8 \pm 0,3$ Mio in die Spermatheken. Bei 7 *A c* Königinnen, besamt mit 5 bis 7 *A k* Drohnen ($7,3 + 1,2$ Mio Spermatozoen), enthielten die Spermatheken $0,6 + 0,3$ Mio. Die Spermien waren bis zur Präparation der Königinnen, die zum Teil erst nach 6 Wochen erfolgte, normal beweglich.

Auch bei den Kreuzbesamungen von *A k* Königinnen gelangten die Spermien anderer Arten in die Spermatheka: Die 4 *A k* Königinnen, die als Kontrolle mit $11,7 \pm 1,8$ Mio *A k* Spermatozoen besamt wurden, hatten $0,8 \pm 0,3$ Mio in der Spermatheka. Die 4 Versuchsköniginnen wurden mit etwa der Hälfte *A c* Spermatozoen ($6,4 \pm 1,9$ Mio) besamt. Es gelangte prozentual eine vergleichbare Menge ($0,6 \pm 0,2$ Mio) in die Spermatheka. Bei den beiden Königinnen, die mit *A d* Sperma besamt wurden, erreich-

ten ebenfalls Spermien die Spermatheka. In allen Fällen waren die Spermatozoen nach 3 Tagen normal beweglich.

Die Spermatozoen gelangten in artfremde Spermatheken und blieben beweglich. Demnach könnte die Physiologie der Spermaspeicherung bei den Apisarten auch über die engere taxonomische Verwandtschaft der höhlenbrütenden Arten hinaus zumindest in den biologischen Grundzügen übereinstimmen. Aussagen über die Befruchtungsfähigkeit der heterospezifisch gespeicherten Spermien erfordern weitere experimentelle Untersuchungen.

Interspecific instrumental insemination of *Apis cerana* Fabricius, 1793, *Apis koschevnikovi* Buttel-Reepen, 1906 and *Apis dorsata* Fabricius, 1793

After instrumental insemination of both *Apis mellifera* and *Apis cerana* queens with heterospecific sperm, the spermatheca contained spermatozoa which were able to fertilize eggs (Ruttner and Maul, *Apidologie* 1983, 14). Here we examine whether spermatozoa are stored in heterospecific spermathecae of the sympatric species *A cerana*, *Apis koschevnikovi* and *Apis dorsata* in Borneo.

Sperm was collected from the vesiculae seminales by dissection in Hyes solution. Afterwards it was concentrated by centrifugation (8 000 rpm for 15 min). For a control, 11 *A cerana* queens were inseminated each with 7.3 ± 1.2 mio *A cerana* spermatozoa (sperm of seven to nine drones): 0.8 ± 0.3 mio of them reached the spermatheca. After insemination of seven queens with five to seven *A koschevnikovi* drones (8.0 ± 1.7 mio spermatozoa), the spermatheca contained 0.6 ± 0.3 spermatozoa. All of them also showed normal activity after dissection in case of dissections after 6 weeks.

In four *A koschevnikovi* queens inseminated with 11.7 ± 1.8 mio spermatozoa of their own species the spermatheca contained 0.8 ± 0.3 mio. When four queens were inseminated with about half of the amount (6.4 ± 1.9 mio) of *A cerana* spermatozoa, a comparable ratio (0.6 ± 0.2) reached the spermathecae. The two queens inseminated with *A dorsata* sperm also had spermatozoa in their spermathecae. In all cases sperm was active when dissected 3 days later.

In all experiments heterospecific spermatozoa were stored in the spermatheca and stayed active. It seems that the physiology of sperm storage is similar for all *Apis* species even within the less related cavity species and open nesting *A dorsata*. More experiments are needed to confirm these results. No statement is yet possible on the maintenance of the ability to fertilize eggs as found in *A cerana* and *A mellifera*.

Insémination interspécifique artificielle d'*Apis cerana* Fabricius, 1793, d'*Apis koschevnikovi* Buttel-Reepen, 1906 et d'*Apis dorsata* Fabricius, 1793

Des inséminations artificielles croisées entre des reines des espèces d'abeilles *Apis mellifera* et *Apis cerana* possédant des spermatozoïdes hétérospécifiques ont montré que les spermatozoïdes atteignaient la spermatheque et y restaient féconds (Ruttner et Maul, *Apidologie*, 1983, 14). Les auteurs de la présente étude ont tenté de déterminer si les spermatozoïdes pouvaient être stockés sur le mode hétérospécifique dans les spermatheques des espèces sympatriques d'abeilles *A cerana* (*A c*), *A koschevnikovi* (*A k*) et *A dorsata* (*A d*).

Des spermatozoïdes ont été extraits des vésicules séminales par préparation dans une solution de Hyes puis concentrés par centrifugation (8 000 tours/minute pendant 15 minutes). Au total, onze reines d'*A c* ont

été respectivement inséminées avec des spermatozoïdes de sept à neuf mâles d'*A c* ($7,3 \pm 1,2$ mio de spermatozoïdes), dont $0,8 \pm 0,3$ mio a atteint les spermatheques. Chez sept reines d'*A c* inséminées par cinq à sept mâles d'*A k* ($7, \pm 1,2$ mio de spermatozoïdes), $0,6 \pm 0,3$ mio de spermatozoïdes a été trouvé dans les spermatheques. Jusqu'au moment de la préparation des reines, qui a eu lieu dans certains cas seulement 6 semaines après, les spermatozoïdes ont présenté une motilité normale.

Lors des inséminations croisées des reines d'*A k*, également, des spermatozoïdes d'autres espèces ont atteint les spermatheques : des $11,7 \pm 1,8$ mio de spermatozoïdes d'*A k* qui ont été inséminés chez les quatre reines d'*A k* qui ont servi de témoins, $0,8 \pm 0,3$ mio ont été retrouvés dans les spermatheques. Les quatre reines testées ont été inséminées avec environ la moitié de spermatozoïdes d'*A c* ($6,4 \pm 1,9$ mio). Un pourcentage proportionnel a atteint les spermatheques ($0,6 \pm 0,2$ mio). Chez les deux reines qui ont été inséminées avec des spermatozoïdes d'*A d*, des spermatozoïdes ont également atteint les spermatheques. Dans tous les cas, les spermatozoïdes présentaient encore après 3 jours une motilité normale.

Les spermatozoïdes ont donc atteint des spermatheques étrangères à leur espèce et sont restés motiles. Ce qui pourrait prouver que la physiologie du stockage des spermatozoïdes chez les abeilles pourrait coïncider, au moins dans les caractéristiques biologiques, par delà la parenté taxonomique étroite des espèces nidifiant dans des cavités. Pour élargir les connaissances sur le pouvoir de fécondation des spermatozoïdes hétérospécifiques stockés, d'autres expérimentations sont nécessaires.

42. Nicht-additive Kolonиеigenschaften durch die Besamung von Königinnen mit Spermamischungen verschiedener Car-