



**HAL**  
open science

## 68. Mikrosatellitenvariation in Populationen von *Apis cerana* in Thailand

M.D. Meixner, I. Kandemir, W.S. Sheppard

► **To cite this version:**

M.D. Meixner, I. Kandemir, W.S. Sheppard. 68. Mikrosatellitenvariation in Populationen von *Apis cerana* in Thailand. *Apidologie*, 1998, 29 (5), pp.471-473. <hal-00891547>

**HAL Id: hal-00891547**

**<https://hal.science/hal-00891547v1>**

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.



HAL Authorization

queens show faulty mating. Further studies should explain whether the described methods are suitable as a reasonable alternative to molecular genetic techniques.

### Étude de la fiabilité d'accouplement de la station de fécondation d'Oberhof (Thuringe) au moyen de méthodes morphométriques

La station de fécondation d'Oberhof (Thuringe) est la seule station de sélection de lignées dans le Land de Thuringe. Elle possède un rayon de 7 km sans abeilles. Dans le premier test, 12 reines non fécondées ont été placées dans la station de fécondation avant d'y établir des colonies de mâles, afin de déterminer la présence d'accouplements étrangers. Neuf de ces reines ont pondu des œufs. Ce résultat peut s'expliquer par le plus grand rayon d'action des reines qui n'avaient pas trouvé à proximité immédiate de partenaire pour s'accoupler. Par conséquent, dans le deuxième test, on a utilisé 25 reines sœurs de deux apiculteurs différents pendant la saison d'accouplement. Huit autres sœurs des mêmes parents qui avaient été inséminées avec le sperme des colonies de mâles de la zone d'accouplement ont servi de témoin. Si le site d'accouplement est fiable, les ouvrières issues de l'insémination ne devraient pas se distinguer de leurs parentes qui avaient été fécondées naturellement à la station de fécondation. L'analyse de 28 caractéristiques des ailes antérieures et postérieures a permis de comparer à chaque fois vingt abeilles par reine. Des échantillons de comparaison supplémentaires étaient constitués par des abeilles *carnica* et Buckfast de la collection des données de référence de Neuendorf. Les intervalles de confiance calculés à l'aide de l'analyse discriminante ont montré que le groupe des reines fécondées naturellement comportait clairement davantage de « déserteurs ». Sur la base d'une probabilité d'erreur de 5 %, on aurait pu s'attendre à ce qu'environ 95 % des des-

cendants des reines fécondées naturellement se trouvent dans l'intervalle de confiance des sœurs inséminées. D'après ces études, on peut considérer que 11 (44 %) des 25 reines étaient fécondées par des mâles étrangers. D'autres études devront montrer dans quelle mesure cette méthode offre une alternative intéressante à la technique de génétique moléculaire.

### 68. Mikrosatellitenvariation in Populationen von *Apis cerana* in Thailand. M.D. Meixner<sup>a,b</sup>, I. Kandemir<sup>a,c</sup>, W.S. Sheppard<sup>a</sup> (<sup>a</sup> Dept. of Entomology, Washington State University, Pullman WA 99164-6382, USA; <sup>b</sup> Abteilung für Ökologie und Evolution, Zoologisches Institut, Universität Frankfurt am Main; <sup>c</sup> Middle East Technical University, Ankara, Türkei)

Verglichen mit der westlichen Honigbiene *Apis mellifera*, ist die geographische Variabilität von *Apis cerana* bisher nur wenig untersucht. Wie in *A. mellifera* kann bei *A. cerana* geographische Unterteilung mit Hilfe morphologischer Methoden festgestellt werden, obwohl der Umfang dieser Differenzierung noch weiter untersucht werden muß. Kürzlich wurde die Analyse von Variation der Mikrosatelliten-DNA genutzt, um Populationsstrukturen bei *A. mellifera* aufzuklären. Mikrosatelliten sind kodominant vererbte genetische Marker, die aufgrund ihrer großen Variabilität gut für Populationsstudien in vielen Arten geeignet sind. Mikrosatellitenvariation wird typischerweise als Variation der Häufigkeit von Allelen ausgedrückt, die mit Locus-spezifischen Primern amplifiziert wurden.

Wir untersuchten insgesamt 103 Proben von *A. cerana* von 7 verschiedenen Orten in ganz Thailand für zwei polymorphe Mikrosatellitenloci, Am 294 ((GA)<sub>17</sub>) und Am 217 ((CTA)<sub>9</sub>). Nach der Extraktion der Nukleinsäuren wurden die Mikrosatelliten mit endlabel-markierten Primern amplifiziert und nach Elektrophorese durch Auto-

radiographie sichtbar gemacht. Die Allelgrößen wurden für jedes Individuum durch Vergleich mit einem Größenstandard bestimmt. Die statistische Analyse der Ergebnisse umfaßte die Berechnung der Allelfrequenzen für jeden Sammelort, Bestimmung des Hardy-Weinberg-Gleichgewichts und die Berechnung von genetischen Diversitätsindizes zwischen den einzelnen Populationen.

Die Ergebnisse zeigen, daß mit Mikrosatelliten erhebliche genetische Variabilität innerhalb von *Apis cerana* aufgedeckt werden kann. Ein Locus (Am 294) hatte fünf Allele, während der andere (Am 217) innerhalb der untersuchten Populationen neun Allele aufwies. Außer in der Population aus Bangkok wurden keine signifikanten Abweichungen vom Hardy-Weinberg-Gleichgewicht gefunden. Die statistische Analyse zeigte bemerkenswerte genetische Differenzierung zwischen den Proben aus Nordthailand und Mittel- und Südthailand, während innerhalb der nördlichen und südlichen Populationen kaum Differenzierung gefunden wurde.

Diese Ergebnisse stimmen mit bereits existierenden Hypothesen über die geographische Variabilität von *Apis cerana* in Thailand überein, die, basierend auf morphologischen Daten und Untersuchungen der mtDNA, die Bienen von Nordthailand und dem Rest des Landes zwei verschiedenen Unterarten zuordnen (*A. cerana cerana*, beziehungsweise *A. cerana indica*). Da unsere Resultate auch innerhalb der zentralen und südlichen Populationen derselben 'Unterart' genetische Variabilität nachweisen, können diese variablen Marker als vielversprechend für weitere Untersuchungen der populationsgenetischen Struktur von *Apis cerana* betrachtet werden.

### **Microsatellite variation in populations from *Apis cerana* in Thailand**

Compared to the western honey bee *Apis mellifera*, geographic variability in *Apis cerana* has been little studied. Morphologi-

cal methods do reveal geographic subdivision in *A. cerana*, as in *A. mellifera*, although the extent of such differentiation remains to be clarified. Recently, analysis of microsatellite DNA variation has been used to study population structure in *A. mellifera*. Microsatellites are codominantly inherited genetic markers well suited for population studies in many species because of their high variability. Microsatellite variation is typically measured in populations by frequency analysis of alleles amplified with locus-specific primers.

We analyzed a total of 103 samples of *A. cerana* from seven different locations throughout Thailand for two polymorphic microsatellite loci, Am 294 ((GA)<sub>17</sub>) and Am 217 ((CTA)<sub>9</sub>). After extraction of nucleic acids, the microsatellites were amplified using endlabeled primers and visualized by autoradiography following electrophoresis. Allele sizes were scored for each individual by comparison to a lane providing a size standard. Statistical analyses of the results included calculation of allele frequencies for each location, estimation of Hardy-Weinberg equilibrium and pairwise genetic diversity among populations.

The results show that considerable genetic variability can be detected in *Apis cerana* from Thailand with microsatellite loci. One locus (Am 294) had five alleles, while for the other one (Am 217) we detected nine alleles within the samples studied. Except for the sample from Bangkok, there were no significant deviations from Hardy-Weinberg equilibrium. The statistical analysis shows considerable genetic differentiation between samples from northern Thailand and central and southern Thailand. Within northern and southern populations the differentiation was less.

These results are consistent with existing hypotheses on the geographic variability of *Apis cerana* in Thailand based on morphological and mtDNA data that differentiate the bees of northern Thailand and the rest of the country into two different subspecies (*A. cerana cerana* and *A. cerana indica*, res-

pectively). Since our results also show genetic variability within the southern and central populations of a single 'subspecies', these variable markers seem to be promising for further analysis of population genetic structure in *Apis cerana*.

### Variation des microsatellites dans les populations d'*Apis cerana* en Thaïlande

Comparée à l'abeille mellifère occidentale (*Apis mellifera* L.), la variabilité géographique d'*Apis cerana* n'a été que peu étudiée jusqu'à présent. Comme chez *A. mellifera*, la subdivision géographique peut être observée chez *A. cerana* à l'aide de méthodes morphologiques, bien que l'importance de cette différenciation mérite des études plus approfondies. La variation de l'ADN de microsatellites a été utilisée récemment pour comprendre les structures des populations chez *A. mellifera*. Les microsatellites sont des marqueurs génétiques à hérédité codominante qui, en raison de leur grande variabilité, sont bien adaptés à l'étude des populations dans de nombreuses espèces. La variation des microsatellites est exprimée de façon caractéristique par la variation de la fréquence des allèles qui ont été amplifiés avec les amorces spécifiques d'un locus.

Les 103 échantillons d'*A. cerana* provenant de sept endroits différents de toute la Thaïlande ont été étudiés au total par les deux loci de microsatellites polymorphes, le Am 294 ((Ga)<sub>17</sub>) et le Am 217 ((CTA)<sub>9</sub>). Après extraction des acides nucléiques, les microsatellites ont été amplifiés avec des amorces marquées en position terminale et visualisés par autoradiographie après électrophorèse. La taille des allèles a été déterminée pour chaque individu par comparaison avec un standard. L'analyse statistique des résultats comprenait le calcul des fréquences alléliques pour chaque site de prélèvement, la détermination de l'équilibre de Hardy-Weinberg et le calcul des indices de diversité génétique entre les différentes populations.

Les résultats montrent que les microsatellites permettent la mise en évidence d'une variabilité génétique considérable au sein d'*Apis cerana*. Un locus (Am 294) avait cinq allèles, alors que l'autre (Am 217) en avait neuf dans la population étudiée. A l'exception de la population de Bangkok, on n'a pas trouvé d'écarts significatifs par rapport à l'équilibre de Hardy-Weinberg. L'analyse statistique a montré une différenciation génétique considérable entre les échantillons provenant du nord de la Thaïlande et ceux du centre et du sud, alors qu'il n'y avait guère de différenciation au sein des populations du nord et du sud.

Ces résultats concordent avec les hypothèses déjà émises sur la variabilité géographique d'*Apis cerana* en Thaïlande qui, basée sur des données morphologiques et des études du ADNmt, classent les abeilles du nord du pays et celles du reste du pays en deux sous-espèces différentes (*A. cerana cerana* et *A. cerana indica* respectivement). Comme nos résultats montrent aussi une variabilité génétique au sein des populations centrales et méridionales de la même « sous-espèce », ces marqueurs variables peuvent être considérés comme très prometteurs pour d'autres études de la structure génétique des populations d'*Apis cerana*.

### 69. Der Einfluß der Sammelaktivität auf den Heimkehrerfolg bei *Bombus lapidarius*. C. Hedtke (Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf, Friedrich-Engels-Straße 32, D-16540 Hohen Neuendorf)

Hummeln orientieren sich im Gelände wie Honigbienen. Mit zunehmender 'Sammelerfahrung' verbessert sich auch die Geländekenntnis von *Apis*. Deshalb wurde hier der Frage nachgegangen, ob Hummeln, die vor einem Versetzungsversuch häufiger zum Sammeln ausfliegen als andere, besser zum Nest zurückfinden ?

Es wurden 1 024 individuell markierte Arbeiterinnen von *Bombus lapidarius* ver-