



HAL
open science

57. Welche Bedeutung haben Wabenwachse bei der chemischen Orientierung der Honigbiene?

B. Fröhlich, J. Tautz, M. Riederer

► To cite this version:

B. Fröhlich, J. Tautz, M. Riederer. 57. Welche Bedeutung haben Wabenwachse bei der chemischen Orientierung der Honigbiene?. *Apidologie*, 1999, 30 (5), pp.453-454. hal-00891633

HAL Id: hal-00891633

<https://hal.science/hal-00891633v1>

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.

57. Welche Bedeutung haben Wabenwache bei der chemischen Orientierung der Honigbiene? B. Fröhlich^a, J. Tautz^b, M. Riederer^a (^a Julius-von-Sachs-Institut für Biowissenschaften, Lehrstuhl für Botanik II, Julius-von-Sachs-Platz 3, 97082 Würzburg; ^b Theodor-Boveri-Institut für Biowissenschaften, Zoologie II, Am Hubland, 97074 Würzburg)

Um die Bedeutung der Wabenwache bei der chemischen Orientierung der Honigbiene (*Apis mellifera carnica* Pollmann) im Stock zu untersuchen, wurden verschiedene Altersstufen von Wabenwachs herangezogen. Mittels einer Festphasenextraktion wurde Wachs unterschiedlicher Altersstufen (Wachsschuppen, 1 Woche, 2–3 Jahre und 8–10 Jahre alt) in 2 Fraktionen (Fraktion 1: Alkane, Alkene, Alkadiene, Isoalkane; Fraktion 2: Ester, ungesättigte Ester, Hydroxyester, Säuren, Alkohole) getrennt und mit GC-FID und GC-MS chemisch analysiert. Aufgrund der chemischen Zusammensetzung können die verschiedenen Altersstufen innerhalb der Gesamtextrakte und der 1. Fraktionen hochsignifikant unterschieden werden (Diskriminanzanalyse, $P = 0,001$).

Mit Hilfe von differentieller Konditionierung des Rüsselreflexes auf verschiedene Wachse (auf Glasstäbchen aufgetragen) konnte gezeigt werden, daß Bienen die Altersstufen anhand der Gesamtextrakte und der Fraktion 2 hochsignifikant unterscheiden können ($P = 0,001$), anhand der Fraktion 1 jedoch schlecht bzw. gar nicht. Für die Bienen scheint demnach der Informationsgehalt der Wachse in den Substanzklassen der Fraktion 2 zu liegen.

Es konnte in dieser Studie eindeutig gezeigt werden, daß Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung verschieden alter Wabenwache bestehen, und daß Honigbienen in der Lage sind, diese verschieden alten Wachse zu unterscheiden.

The role of comb waxes in the chemical orientation of honeybees

To test the role of comb waxes in the chemical orientation of the honeybee (*Apis mellifera carnica* Pollman) in the hive, four different age classes of wax (wax scales, 1 week, 2–3 years and 8–10 years old) were used. The waxes were separated by solid phase extraction into two fractions (fraction 1: alkanes, alkenes, alkadienes, isoalkanes; fraction 2: esters, unsaturated alkyl esters, hydroxyalkylesters, acids and alcohols) and the chemical composition of the age classes were analysed by GC-FID and GC-MS. Based on the compositional data, the differences within whole extracts and within fraction 1 of various age classes were highly significant (discriminant function analysis, $P = 0.001$).

Differential conditioning using the proboscis extension reflex with the waxes applied on glass rods showed that honeybees were able to significantly discriminate age classes of comb waxes using whole extracts and fraction 2 ($P = 0.001$). The honeybees could not distinguish well between the age classes when offered fraction 1. Therefore, the recognition cues for the bees for discriminating age classes of comb waxes seem to be present in the substance classes of fraction 2.

In this study we clearly showed that differences in the chemical composition of various age classes of comb waxes exist and that honeybees are able to discriminate waxes of differing age.

Le rôle des cires de rayon dans l'orientation chimique des abeilles

Afin d'étudier l'importance des cires de rayon dans l'orientation chimique de l'abeille mellifère (*Apis mellifera carnica* Pollm.) dans la ruche, nous avons utilisé de la cire de différentes classes d'âges. Au moyen d'une extraction en phase solide, les cires d'âges différents (écailles de cire âgées d'une semaine, de 2 à 3 ans et de 8 à 10 ans) ont été séparées en deux fractions (fraction 1 : alcanes, alcènes, alcadiènes, isoalcanes ; fraction 2 : esters, esters insaturés, hydroxy-

esters, acides, alcools), puis analysées chimiquement par CG-FID et CG-SM. Grâce à la composition chimique, il est possible de distinguer de manière très significative les différents âges au sein des extraits totaux et des premières fractions (analyse de discrimination, $p = 0,001$).

Un conditionnement discriminatif du réflexe d'extension du proboscis pour différentes cires (étalées sur des tiges en verre) a montré que les abeilles opèrent des distinctions très significatives entre les différents âges de la cire à l'aide de l'extrait total et de la fraction 2 ($p = 0,001$), mais qu'elles distinguent très mal ou pas du tout avec la fraction 1. Par conséquent, le contenu informatif sur l'âge des cires semble se trouver pour les abeilles dans les classes de substances de la fraction 2.

Cette étude a clairement montré que des cires d'âges différents se distinguent par leur composition chimique et que les abeilles sont capables de les différencier.

58. Untersuchungen zur olfaktorischen Modulation des Lernverhaltens von Arbeiterinnen der Honigbiene *Apis mellifera carnica* durch Komponenten der Mandibeldrüse. P. Rath, D. Brückner, M. Becker (*Forschungsstelle für Bienenkunde, FB 2, Universität Bremen, 28334 Bremen*)

Das Mandibeldrüsensekret der Königin ist für die Arbeiterinnen der Honigbiene ein 'primer pheromone', welches ihre Ovarienentwicklung unterdrückt und ein 'releaser pheromone', welches Verhaltensreaktionen auslöst, z.B. die Hofstaatbildung. Es stellte sich die Frage, ob eine modulierende Wirkung auf das Lernverhalten der Arbeiterinnen nachgewiesen werden kann. Die Hypothese dabei ist, daß der Aufmerksamkeitszustand der Arbeiterinnen durch das Mandibeldrüsensekret erhöht wird und dadurch die Lernleistung gesteigert ist.

Für die Versuche wurde synthetisches Königinnenpheromon (QMP, der Firma Pherotech / Kanada), sowie 4 Einzelkom-

ponenten (9-ODA, 9HDA, HVA, HOB) in einem klassischen Konditionierungstest eingesetzt. Je eine Testgruppe und eine Kontrollgruppe von 20 Arbeiterinnen lernten die Assoziation des Duftstoffes Octanal mit einer Futterbelohnung (Zuckerwasser 1:1). Die Testgruppen erhielten in einem Zeitintervall von 1 min oder 3 s vor Versuchsbeginn eine olfaktorische Stimulation mit QMP, 9-ODA, 9-HDA, HVA oder HOB, während die Kontrollgruppen ohne Stimulation blieben.

Der Lernerfolg, der als Lernanstieg und als Lernniveau gemessen werden kann, wurde für die Test- und Kontrollgruppen verglichen. Es zeigte sich, daß die mit Pheromonkomponenten stimulierten Arbeiterinnen in allen Fällen gesteigerte Lernleistungen erbrachten. Für 9-ODA konnte ein erhöhter Lernanstieg in den ersten beiden Lernschritten nachgewiesen werden, für QMP, HOB, HVA und 9-HDA ein für alle Lernschritte erhöhtes Lernniveau. Zudem ließ sich bei dem Zeitintervall von 1 min eine höhere Lernleistung der Arbeiterinnen nachweisen als bei dem Zeitintervall von 3 s. Diese Ergebnisse lassen auf eine physiologische Wirkung des Mandibeldrüsensekrets der Königin auf die Aufmerksamkeit der Arbeiterinnen schließen, die zu einer erhöhten Lernleistung in klassischen Konditionierungstests führt.

Wir danken Keith Slessor für die Überlassung der Mandibeldrüsenkomponenten.

Experiments on olfactory modulation of learning behaviour of worker honeybees, *Apis mellifera carnica*, with components of queen mandibular gland

The mandibular gland secretion of the queen is a 'primer pheromone' for worker honeybees which suppresses their ovarian development and a 'releaser pheromone' which elicits behavioural reactions, e.g. retinue behaviour. The question was asked whether the mandibular gland secretion has a modulatory effect on learning behaviour of workers. The hypothesis is that the mandibu-