

et un arbre pour chacune des variétés de *Prunus*. La variété Schneiders avait 69 % de pollen stérile ; Kordia 48 %, Oktavia 45 %, Sam 20 % et Regina 14 %. Le développement et le taux de mortalité des larves et des nymphes élevées dans les cages sont enregistrés. Les abeilles disposent pour l'élevage de leur couvain d'environ 19 000 fleurs par cage ou de $1,33 \times 10^9$ grains de pollen. Les femelles approvisionnent leur cellules de couvain avec $3,78 \times 10^7$ grains de pollen en moyenne (s.d. = $2,17 \times 10^7$). Les grains de pollen stériles qui sont mal formés et sans valeur nutritive se retrouvent dans les mêmes proportions dans les cellules de couvain (Schneiders 55 %, Kordia 52 %, Oktavia 49 %, Sam 22 % et Regina 14 %). La mortalité larvaire augmente parallèlement à l'augmentation du taux de pollen stérile (Regina et Sam 33 %, Oktavia et Schneiders 60 % et Kordia 62,5 % ; $n = 30$, $r^2 = 0,96$). Dans les monocultures où les pollinisateurs ont un faible nombre de grains de pollen et une forte proportion de pollen stérile, non seulement les rendements seront mauvais, mais les populations d'abeilles sauvages seront également décimées.

32. Flügelmuster bestätigt Unterschiede in Populationen von *Plebeia remota*. T.M. Franco^{1,4}, P.N. Silva², V.L. Imperatriz-Fonseca^{2,3}, D. Wittmann⁴ (¹FMRP/USP, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil; ²IB/USP, São Paulo, Brasil; ³FFCLRP/USP, São Paulo, Brasil; ⁴INRES, Universität Bonn, Germany)

Plebeia remota Holmberg ist eine Stachellose Biene, die im Südosten von Brasilien vorkommt. Bisherige Studien zeigten, dass sich die Populationen dieser Art in der Region von Cunha – São Paulo (23°05'S; 44°55'W) und von Prudentópolis – Paraná (25°13'S; 50°59'W) in ihrer Physiologie und im Verhalten unterscheiden, wie z.B. der Dauer der reproduktiven Diapause, der Umgestaltung des Nestes während dieser Periode, sowohl in der Flugaktivität und der Regulierung der Nesttemperatur. Außerdem weisen auch Unterschiede in der mitochondrialen DNA und den Microsatelliten darauf hin, dass es zwischen Völkern, die über mehrere Jahre auf dem gleichen Bienenstand gehalten wurden, keinen Genaustausch gibt. Wir analysierten das Muster der Adern auf dem linken und rechten Vorderflügel mit der Software tpsDig, die im Internet frei erhältlich ist. Hierzu wurden 10 Individuen/Volk aus jeweils fünf Völkern der beiden Populationen vermessen. Zusätzlich zeigen wir hier durch eine morphometrische Analyse, dass sich die Populationen im Muster der Flügeladern statistisch unterscheiden ($P > 0,001$). Aus einer Gesamtmen-

ge von 200 Individuen (100 von jeder Art) wurden 97 % der jeweiligen Gruppe richtig zugeordnet und 94,5 % bei dem Cross-Validationstest korrekt eingestuft ($P > 0,99$). Die deutlichen Unterschiede in der Flügelädern unterstützen die Hypothese, dass es keinen Genfluss zwischen den beiden Gruppen der Völker gab, die über ca. 10 Jahre am gleichen Ort auf unseren Bienenständen gehalten wurden. Somit sollte es sich bei diesen Gruppen um zwei Arten handeln.

Patterns of wing venation corroborates populational differences in *Plebeia remota*

Plebeia remota Holmberg is a stingless bee widely distributed in southeastern Brazil. Previous studies showed that the populations found in Cunha – São Paulo State (23°05'S; 44°55'W) and in Prudentópolis – Paraná State (25°13'S; 50°59'W) differ in some behavioral and physiological traits, such as duration of reproductive diapause, changes in the nest architecture during this period, flight activity and temperature regulation of the nest. Furthermore, data on mitochondrial DNA and microsatellites showed differences between the populations and suggest absence of gene flow among colonies of these populations kept in the same apiary. We measured the patterns of the venation on the right and left forewings using the internet available software TPSDIG. Sample size was 10 individuals/colony from five colonies per population. Our results show significant differences in the pattern of forewing venation between these two groups. From a total of 200 individuals (one hundred from each type) 97% were classified into the respective group and 94.5% were correctly classified in the cross-validation test. Most of the bees were classified with a certainty of $P > 0.99$. The maintenance of the differences in the wing venation reinforces the idea that no gene flow occurs between these two groups and suggests that these bees do not belong to the same species, as the colonies from which we took our samples were brought from the original places and kept in our apiaries for ca. 10 years.

La nervation alaire confirme les différences au sein des populations de *Plebeia remota*

Plebeia remota Holmberg est une abeille sans aiguillon qui vit dans le sud-est du Brésil. Des études antérieures ont montré que les populations de

cette espèce vivant dans la région de Cunha – São Paulo (23°05' sud ; 44°55' ouest) et de Prudentópolis – Paraná (25°13' sud ; 50°59' ouest) diffèrent par leur physiologie et leur comportement, comme par exemple par la durée de la diapause reproductive, la transformation du nid pendant cette période, l'activité de vol et la régulation de la température du nid. Par ailleurs, les différences de l'ADN mitochondrial et des microsatellites indiquent également qu'il n'y a aucun échange de gènes entre les colonies hébergées depuis plusieurs années sur le même rucher. À l'aide du logiciel tpsDig gratuitement téléchargeable sur Internet, nous avons analysé la nervation des ailes antérieures gauche et droite. Les mesures ont été effectuées sur 10 individus/colonie dans 5 colonies des deux populations. L'analyse morphométrique montre que les populations se différencient statistiquement par la nervation alaire ($P > 0,001$). Sur un total de 200 individus (100 de chaque type), 97 % ont été correctement classés dans leur groupe et 94,5 % ont été correctement classés lors du test de validation croisée ($P > 0,99$). Les nettes différences dans la nervation étayent l'hypothèse selon laquelle il n'y a aucun échange de gènes entre les 2 groupes qui ont cohabité pendant plus de 10 ans au même endroit dans nos ruchers. Par conséquent, il s'agirait de 2 espèces différentes.

33. Untersuchung des Saccharoseabbaus im Honig unter Berücksichtigung der Parameter Zeit, Temperatur, Enzymaktivität und botanischer Herkunft. B. Lichtenberg-Kraag, E. Etzold (Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf e.V., Friedrich-Engels-Str. 32, 16540 Hohen Neuendorf, Germany)

Mit 60–80 % sind die Zuckerkomponenten der Hauptbestandteil des Honigs. Den überwiegenden Teil dabei machen die Monosaccharide Fructose und Glucose aus. Sie kommen entweder direkt aus dem Nektar oder werden bei der Honigreifung durch enzymatische Spaltung durch das Enzym Invertase aus Saccharose gebildet. Jedes Jahr gibt es Honige mit erhöhten Saccharosekonzentration (2003: 25 % der untersuchten Brandenburger Honige). Da die Invertase auch im fertigen Honig die Saccharose abbaut, soll diesem Projekt herausgefunden werden, unter welchen Lagerbedingungen man einen möglichst schnellen aber auch Enzym schonenden Abbau der Saccharose im Honig erreicht. Honige unterschiedlicher botanischer Herkunft mit natürlich hohem Saccharosegehalt und unter Zusatz von Saccharose wurden untersucht. Je ein Aliquot wurde bei 37 °C, bei ca. 21 °C

und ca. 15 °C gelagert. Zu verschiedenen Zeiten wurden Proben entnommen, die Invertaseaktivität bestimmt und die Saccharose mittels Infrarotspektroskopie gemessen. Bei einer durchschnittlichen Invertaseaktivität von 75 U_{Sieg} beträgt die Abbaurate für Saccharose bei 37 °C 1,68 %/Woche, bei 21 °C 0,39 %/Woche und bei 15 °C 0,22 %/Woche. Nach 9 Monaten erfüllen alle Proben die gesetzlichen Anforderungen. Die Invertase wird durch Wärme geschädigt. Bei 15 °C ist noch nach 41 Wochen ca. 90 % der Ausgangsinvertaseaktivität erhalten, bei 21 °C ca. 60–70 %, bei 37 °C nach 9 Wochen nur noch ca. 50 %. Der Saccharoseabbau ist abhängig von der Temperatur, der Tracht und der Substratmenge. Bei niedrigen Enzymaktivitäten sollte die Lagerung über einen längeren Zeitraum bei ca. 15 °C erfolgen, da bei geringer Enzymschädigung ein Abbau der Saccharose erfolgt. Mischungen mit Honigen mit hoher Enzymaktivität führen zu schnelleren Abbauraten. Es besteht aber die Gefahr der späteren Entmischung.

Analysis of sucrose degradation in honey accounting for time, temperature and botanical origin

Sixty to eighty percent of the ingredients of honey are sugar compounds, mainly represented by the monosaccharides glucose and fructose. They are integral parts of the nectar or products of an enzymatic digestion of sucrose by the enzyme invertase. Every year honey samples from local beekeepers occur which show an elevated concentration of sucrose. Since invertase is able to reduce the sucrose concentration even in harvested honey, we aimed to develop optimal storage conditions to allow a rapid decrease in sucrose concentration without damaging the enzyme invertase. Honey samples of different botanical origin containing either a naturally high content of sucrose or containing artificially added sucrose were analysed. Aliquots were stored at 37 °C, 21 °C, and 15 °C. Several samples were taken over a period of 12 months. Invertase activity was determined and sucrose concentration was measured by infrared spectroscopy. The degradation rate for sucrose at 37 °C, 21 °C, and 15 °C was 1.68%/week, 0.39%/week and 0.22%/week, respectively, with a mean invertase activity of 75 U_{Sieg}. After 9 months the sucrose concentration of all samples met the legal requirements. The invertase activity was affected by temperature. After 41 weeks at 15 °C approx. 10% of the activity was lost, at 21 °C approx. 30–40%. After only 9 weeks at 37 °C