

# Nach dem Vorbild der Biene

## Imiter les abeilles

Blütenpollen wird von Honigbienen in Form von Bienenbrot als wichtiges Futtermittel gespeichert. Aber auch Menschen kann es eine wertvolle Nahrungsergänzung bieten. In einem durch das BFH-Zentrum Nahrungsmittelsysteme unterstützten Projekt haben Forscher im Labor Bienenbrot hergestellt und untersucht.

Avec le pollen récolté, les abeilles font du « pain d'abeille », qui constitue un de leurs principaux aliments. Or, celui-ci est aussi apprécié comme complément dans l'alimentation humaine. Dans un projet soutenu par le Centre BFH Systèmes agroalimentaires, des chercheurs ont fabriqué et analysé du pain d'abeille au laboratoire.



Eugenia Harms, wissenschaftliche Mitarbeiterin  
Michael Eyer, wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Eugenia Harms, collaboratrice scientifique  
Michael Eyer, collaborateur scientifique

Text | Texte  
Patrick Suvada

### Bestäuben und ernähren

Beim Flug von Blüte zu Blüte sammeln die Bienen nicht nur Nektar, sondern auch Blütenstaub und erbringen als Bestäuberinnen der Pflanzen damit eine ihrer wichtigsten Leistungen. Die fliegenden Pollensammlerinnen verkleben die Körnchen mit Nektar und Drüsensekreten zu kleinen Paketen, den so genannten Pollenhöschchen und transportieren diese an den Hinterbeinen in den Bienenstock, wo sie in Wabenzellen gepresst werden. Da frischer Pollen nicht lange haltbar ist, wird er im Bienenstock mit Speichelsekret versetzt und mit einer dünnen Honigschicht überzogen, unter der eine mikrobielle Fermentation stattfindet, die den Pollen konserviert, also haltbar macht. Der in dieser Weise eingelagerte und fermentierte Pollen wird als Bienenbrot bezeichnet. Bienenbrot ist eine Nahrungsgrundlage für die Larven und dient bei frisch geschlüpften Bienen als wichtige Proteinquelle für die Entwicklung von Drüsengewebe. Ein Bienenvolk benötigt je nach Grösse und Brutintensität 17 bis 55 Kilo Pollen pro Jahr. Es wird also ähnlich viel Pollen wie Honig gesammelt.

Schon Hippokrates erkannte vor 2400 Jahren die heilende Wirkung von Honig. Bis heute beschäftigen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit den Produkten aus dem Bienenstock und ihren natürlichen Inhaltsstoffen. Die HAFL-Mitarbeitenden Martin Scheeder, Eugenia Harms und Michael Eyer haben im Rahmen eines Projektes gesammelten Höselpollen im Labor nach dem Vorbild der Biene fermentiert und analysiert.

Pollen enthält neben Protein als Hauptnährstoff auch viele Mineralstoffe und Spurenelemente sowie sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe. Dementsprechend wird er auch in der menschlichen Ernährung als Nahrungsergänzung geschätzt. Für die Nutzung wird der Höselpollen üblicherweise mit Pollenfallen an den Bienenstöcken gesammelt und durch Trocknung konserviert. Die einzelnen Pollenkörner werden

### Polliniser et nourrir

Les abeilles sont des alliées essentielles des végétaux. Lorsqu'elles butinent, elles collectent non seulement du nectar, mais aussi du pollen, qu'elles transfèrent ainsi de fleur en fleur. Ces pollinisatrices ailées agglutinent le pollen récolté à l'aide de nectar et de sécrétions glandulaires, formant de petites pelotes, qu'elles déposent dans des corbeilles situées sur leur pattes arrières, avant de les ramener à la ruche, où elles sont tassées dans les alvéoles de cire. Comme le pollen frais ne se garde pas longtemps, les ouvrières le mélangent à de la salive et le couvrent d'une fine pellicule de miel, sous laquelle a lieu une fermentation microbienne qui le rend apte à une conservation de longue durée. À la fin du processus, on obtient ce qu'on appelle du « pain d'abeille ». Celui-ci sert à nourrir les larves et les abeilles à peines écloses, pour lesquelles il constitue une source de protéines importante pour le développement de leurs organes. Selon la taille de la colonie et son activité, une ruche aura besoin de 17 à 55 kg de pollen par année. La réserve de pollen équivaut donc à peu près à la réserve de miel.

Hippocrate avait déjà reconnu l'effet thérapeutique du miel il y a 2400 ans. Aujourd'hui encore, les scientifiques étudient les produits de la ruche et leurs constituants naturels. Dans le cadre d'un projet de la BFH-HAFL, Martin Scheeder, Eugenia Harms et Michael Eyer ont fait fermenter des pelotes de pollen comme le font les abeilles, puis les ont analysées.

Outre les protéines, nutriment principal, le pollen contient beaucoup de minéraux et d'oligo-éléments, de même que des composants végétaux secondaires. Il constitue donc un complément également apprécié dans l'alimentation humaine. Généralement, il est récolté à l'entrée de la ruche grâce à un piège à pollen, puis conservé par séchage. Toutefois, les grains de pollen sont entourés d'une gangue



Die Biene presst die Pollenhöschen (links) in die Waben und verarbeitet sie zu Bienenbrot (rechts oben). Bienenbrot im Glas (rechts unten)  
L'abeille tasse les pelotes de pollen (à g.) dans les alvéoles, où elles se transforment en pain d'abeille (à dr. en haut). Pain d'abeille fabriqué *in vitro* (à dr. en bas)

aber durch eine sehr stabile Hülle umschlossen, die für eine Freisetzung der Nährstoffe erst aufgebrochen werden muss. Um die enthaltenen Nähr- und Wirkstoffe verfügbar zu machen, wurden daher Versuche durchgeführt und die gesammelten Pollenhöschen ausserhalb des Bienenstockes einer Fermentation mit und ohne zusätzlichen Mikrobekulturen unterzogen.

### Blumige Aromen und Vitamin B12

Für die Herstellung des Bienenbrotes im Glas wurden die Pollenhöschen mit Honig, Wasser und Kulturen versetzt und in kleinen Gläschen im Brutschrank fermentiert. Neben dem pH-Verlauf (als Indikator für die erfolgreiche Fermentation) wurden der Vitamin B12-Gehalt gemessen und die Produkte sensorisch mithilfe eines objektiven Fachpanels bewertet. Die Ergebnisse zeigten einen erhöhten Gehalt an Vitamin B12, was dem Produkt zusätzlich einen spezifischen ernährungsphysiologischen Wert verleiht. Das «menschengemachte» Bienenbrot im Glas wies zudem sehr vielfältige Aromen auf. In der Nase konnten heuartige, blumige und fruchtig-säuerliche Aromen wahrgenommen werden. Der Eindruck über die retronasale Wahrnehmung erinnerte vor allem an getrocknete Aprikosen und Pflaumen sowie honigartige Aromen. Im Nachgeschmack war jedoch zum Teil intensive Bitterkeit zu spüren, was als deutlicher Hinweis auf sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe gewertet werden kann. In der sensorischen Untersuchung bestätigte sich zudem, dass Pollen als potente Allergene wirken können. Eine der Prüfpersonen konnte infolge allergischer Reaktionen nicht weiter an den Tests teilnehmen. Insgesamt konnten wichtige Erkenntnisse zur künstlichen Herstellung und Optimierung dieses neuartigen Produktes gewonnen werden. Bis zur Herstellung eines – auch lebensmittelrechtlich – marktreifen Produktes bedarf es aber noch weiterer Untersuchungen und Entwicklungsarbeit.

très résistante, qu'il faut rompre pour libérer les nutriments. Les scientifiques ont investigué comment rendre disponibles les substances nutritives et les principes actifs du pollen sur des pelotes fermentées hors de la ruche, avec et sans adjonction de microorganismes.

### Aromes floraux et vitamine B12

Le pain d'abeille a été fabriqué *in vitro* en mélangeant des pelotes de pollen avec du miel, de l'eau et des cultures microbiennes dans de petits flacons, qui ont été mis à fermenter dans un incubateur. L'évolution du pH, signe d'une fermentation réussie, a été documentée et le contenu en vitamine B12 mesuré. Enfin, les produits obtenus ont fait l'objet d'une évaluation sensorielle par un panel objectif d'experts.

Le pain d'abeille de fabrication humaine s'est distingué par sa teneur élevée en vitamine B12 – lui conférant une valeur nutritionnelle particulière –, mais aussi par la complexité de ses arômes. Au nez, on décelait des odeurs de foin, mêlées à des notes florales et fruitées-acidulées, alors qu'à la rétro-olfaction, ce sont l'abricot sec, le pruneau et le miel qui dominaient. Par ailleurs, certains échantillons présentaient un fort arrière-goût amer, typique de composants végétaux secondaires. L'évaluation sensorielle a également confirmé l'important potentiel allergène du pollen: un des membres du panel, victime d'une réaction allergique, a dû interrompre les tests.

Les essais menés jusqu'ici ont permis de récolter des enseignements intéressants sur la fabrication et l'amélioration de ce produit novateur. Toutefois, il reste encore beaucoup de recherche et de développement à faire avant d'arriver à un produit non seulement commercialisable, mais aussi conforme à la législation alimentaire.