

Chemische Zusammensetzung von Bienen gesammeltem Blütenpollen

Die Bienen sammeln Pollen, um den Eiweiss- und Mineralstoffbedarf zu decken. Ist die chemische Zusammensetzung des Pollens auf die Bedürfnisse der Bienen abgestimmt?

PETER FLURI, IRENE KELLER UND ANTON IMDORF

ZENTRUM FÜR BIENENFORSCHUNG, FORSCHUNGSANSTALT AGROSCOPE LIEBEFELD-POSIEUX ALP, SCHWARZENBURGSTR. 161, 3003 BERN

Manche lebensnotwendigen Stoffe können die Tiere und der Mensch nicht selber synthetisieren. Sie müssen mit der Nahrung aufgenommen werden. Man bezeichnet solche Nährstoffe als essentiell. Dazu zählen bestimmte Kohlehydrate, Eiweisse, Fette und Mineralstoffe. Honigbienen be-

schaffen die Kohlehydrate weitgehend aus dem Nektar der Blüten. Die Eiweisse, Fette und Mineralstoffe gewinnen sie aus Blütenpollen. Wir vergleichen die Nährstoffgehalte verschiedener Pollenarten und beantworten die Frage, ob Honigbienen Pollenarten mit höheren Nährstoffgehalten bevorzugen.

Der Einfluss der Bienen

Pollen, der direkt von den Blüten gewonnen wird, unterscheidet sich von bienengesammeltem Pollen. Diesem geben die Bienen wenig Nektar und Sekret der Speicheldrüsen, beim eingelagerten Pollen auch Honig bei. Danach setzt eine Milchsäuregärung ein. Diese bewirkt Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung. Deshalb ist bei chemischen Analysen von Pollen zu unterscheiden, ob er direkt von den Blüten oder von Pollenhöschchen von Sammelbienen oder aus gelagertem Pollen aus Zellen von Bienenwaben stammt.

Eiweissgehalt

Die Eiweissgehalte in handgesammelten Pollenproben von Hunderten von Pflanzenarten aus zahlreichen Familien variierten sehr stark, nämlich zwischen 2,3 % (Zypresse) und 61,7 % (Vertreterin aus der Familie der Primelgewächse). Innerhalb einer Pflanzenfamilie scheinen die Eiweissgehalte ausgeglichener zu sein. Allerdings kommen in ausgesprochen artenreichen Familien auch grössere Unterschiede vor, z.B. bei den Kaktusgewächsen und den Schmetterlingsblütlern. Zwischen windblütigen und insektenblütigen Pflanzen waren die Polleneiweissgehalte ähnlich.

In bienengesammelten Pollenproben von 11 Standorten in der Schweiz

Entstehungsort des Pollens sind die Staubbeutel, in dieser Apfelblüte im Zentrum ringförmig angeordnete hell- und dunkelgelbe Körperchen. Ganz im Zentrum sind die fünf Griffel (grün) zu erkennen.



FOTO: GERHARD THÖNEN



wurde im Jahresdurchschnitt ein Eiweissgehalt von ca. 20 % ermittelt. Im Verlauf einer Vegetationsperiode wurden aber grosse Schwankungen festgestellt, die mit den Unterschieden in der botanischen Zusammensetzung einher gingen. Folgende Tendenzen wurden bei diesen Untersuchungen in der Schweiz festgestellt (nebenstehende Tabelle)

Schwankungen im Eiweissgehalt des Bienen gesammelten Pollens nach Jahreszeit und botanischer Herkunft.

Jahreszeit	Eiweissgehalt	Beispiele von Pflanzenarten
März, April	niedrig, unter 20%	Pappel, Hufplattich, Buschwindröschen, Löwenzahn
Mai	hoch, über 20%	Obstbäume, Raps, Ahorn
Juni, Juli	niedrig, unter 20%	Gräser, Roggen, Holunder, Liguster, Mais
Juli, August	hoch, über 20%	Weissklee, Rotklee
August, September	20 % oder höher	Efeu, Ackersenf, Raps, Rübsen (Gründüngung)

Aminosäuren

Aminosäuren sind die Bausteine der Eiweisse in Pflanzen und Tieren. Etwa 20 verschiedene Aminosäuren kommen regelmässig vor. In Blütenpollen und Honigbienen werden diese Aminosäuren auch gefunden.

Aus Fachartikeln geht hervor, dass die Bienen die Hälfte der 20 Aminosäuren selber aus anderen Stoffen syn-

thetisieren. Andererseits werden zehn Aminosäuren angegeben, welche die Bienen nicht selber synthetisieren können. Diese als «essentiell» bezeichneten Aminosäuren müssen mit der Pollennahrung aufgenommen werden: Arginin, Histidin, Lysin, Tryptophan, Phenylalanin, Methionin, Threonin, Leucin, Isoleucin und Valin.

Der Gehalt an essentiellen Aminosäuren am gesamten Eiweissgehalt

von Pollen scheint bei verschiedenen Pflanzenarten recht ähnlich zu sein. Wichtig ist auch der Befund, dass im Pollen der meisten Trachtpflanzen alle für die Bienen essentiellen Aminosäuren vorkommen. Dies wurde sowohl bei handgesammeltem wie auch bei bienengesammeltem Pollen gefunden. Dank diesen Eigenschaften ist die Pollennahrung für die Eiweissversorgung der Bienenvölker optimal ausgewogen



Eine erste Veränderung erfährt der Pollen, wenn ihn die Sammlerin im Flug zu einem Pollenhöschen verklebt.

ZEICHNUNG: D. HODGES, 1952



FOTO: ZBF, AGROSCOPE ALP

Sammeln die Bienen «qualitätsbewusst»?

Mit Hilfe von Wahlexperimenten und von Analysen des bienengesammelten Pollens gelang es bisher nicht, einen Beweis für «qualitätsbewusstes» Sammeln, d.h. für das Bevorzugen von besonders hochwertigen Pollen zu erbringen. Bienenvölker regulieren offenbar lediglich die Menge des Polleneintrags. Dabei sammeln sie gleichzeitig mehrere Pollenarten.

Diese Strategie ist aus folgenden Gründen einleuchtend:

- Die essentiellen Nährstoffe kommen in verschiedenen Pollenarten in ähnlichen Anteilen vor. Die Pollenart ist hier nicht von Bedeutung. Eine Ausnahme bildet z.B. der argininarme Löwenzahnpollen. Dieser wird jedoch zusammen mit anderen Pollenarten eingetragen, so dass kein Defizit an der essentiellen Aminosäure Arginin entsteht.
- Die Eiweissgehalte können zwischen verschiedenen Pollenarten stark variieren. Würde z.B. im Juli-August nur der relativ eiweissarme Maispollen gesammelt, könnte ein Eiweiss-

mangel entstehen. Im Gemisch mit mehreren Pollenarten, z.B. mit eiweissreichem Weisskleepollen, gleichen sich die Unterschiede aus.

Andererseits birgt die «Strategie des quantitativen» Pollensammelns auch Gefahren: Es sind Fälle bekannt, in denen Bienenvölker Schaden nahmen, weil sie giftigen Pollen (z.B. *Ranunculus puberulus*, Hahnenfussgewächs) oder nicht verwertbare oder sogar schädliche Pulver, z.B. Insektizide in der Formulierung von Mikrokapseln, eingetragen hatten.

Nächster Artikel

Die Serie «Pollenernährung und Volksentwicklung» wird fortgesetzt. Der vierte Artikel befasst sich mit der Bedeutung des Pollens als Nahrung der Bienen. ◻

Literatur

1. Das Verzeichnis der verwendeten Literatur ist in der ausführlichen Version des Artikels auf der Internetseite www.apis.admin.ch/Imkerei/Biologie zu finden.

und geeignet. Es gibt aber Ausnahmen: So scheint z.B. im Löwenzahnpollen die essentielle Aminosäure Arginin spärlich vorzukommen.

Mineralstoffe, Vitamine, Flavonoide

Die Mineralstoffgehalte im Pollen von 33 amerikanischen Pflanzenarten variierten zwischen 0,9 und 6,4 % des Trockengewichts. In verschiedenen Untersuchungen wurden folgende Elemente gefunden: Kalium, Phosphor, Kalzium, Magnesium, Zink, Mangan, Eisen und Kupfer. Die Gehalte der einzelnen Elemente scheinen zwischen manchen Pollenarten beträchtlich zu variieren. Angaben über die Gehalte von Mineralstoffen in verschiedenen Pollenarten und die Streuungen innerhalb einer Pollenart sind nur wenige vorhanden.

Dies gilt auch für die Vitamine und die Flavonoide, von denen der Pollen beachtliche Mengen enthält (siehe nebenstehende Tabelle).

Der in den Wabenzellen eingelagerte Pollen erfährt weitere Veränderungen durch Zugabe von Honig und durch Milchsäuregärung.

Inhaltsstoffe von Pollenhöschchen,

Quelle: Schweizerisches Lebensmittelbuch 23B, Pollen.

Komponente	Gehalt (min-max)
Eiweisse	10–40 g/100 g
Kohlehydrate, total	57–81 g/100 g
davon Fructose, Glucose, Saccharose	30–50 g/100 g
Fette	1–10 g/100 g
Mineralstoffe	
Kalium	400–2 000 mg/100 g
Phosphor	80–600 mg/100 g
Calcium	20–300 mg/100 g
Magnesium	20–300 mg/100 g
Zink	3–25 mg/100 g
Mangan	2–11 mg/100 g
Eisen	1,1–17 mg/100 g
Kupfer	0,2–1,6 mg/100 g
Vitamine	
Ascorbinsäure (C)	7–30 mg/100 g
β-Carotin	5–20 mg/100 g
Thiamin (B1)	0,6–1,3 mg/100 g
Riboflavin (B2)	0,6–2,0 mg/100 g
Niacin (B3)	4–11 mg/100 g
Pantothensäure (B5)	0,5–2 mg/100 g
Pyridoxin (B6)	2–7 mg/100 g
Folsäure	0,3–1 mg/100 g
Biotin	0,05–0,07 mg/100 g
Trocopherol (E)	4–32 mg/100 g
Flavonoide	40–2 500 mg/100 g