PSZCZELNICZE ZESZYTY NAUKOWE
ROK V. NR 2. LIPIEC 1961

POLLENKOEFFIZIENTEN ALS GRUNDLAGE DER QUANTITATIVEN POLLENANALYSE DES HONIGS

Zofia Demianowicz

Zakład Pszczelnictwa I.S.

EINLEITUNG

Die im Jahre 1951 von uns begonnenen Untersuchungen über den Pollengehalt in Einartenhonigen* wurden weiterhin geführt. Die Ergebnisse wurden schon teilweise veröffentlicht -Z. und A. Demianowicz (1952, 1955, 1957), Z. Demianowicz (1960) und Z. Demianowicz und B. Jabłoński (1959).

Die vorliegende Arbeit enthält die neubearbeiteten Ergebnisse der Untersuchungen in den Jahren 1957—1960 und Vorschläge für eine neue Methode der Pollenanalyse, die sich auf die „Pollenkoeffizienten" stützt.

LITERATUR

Im Jahre 1952 beschrieben wir die Möglichkeit der Erreichung von Einartenhonigen und der Bestimmung des Einstäubungsgrades-Pollenkoeffizienten.

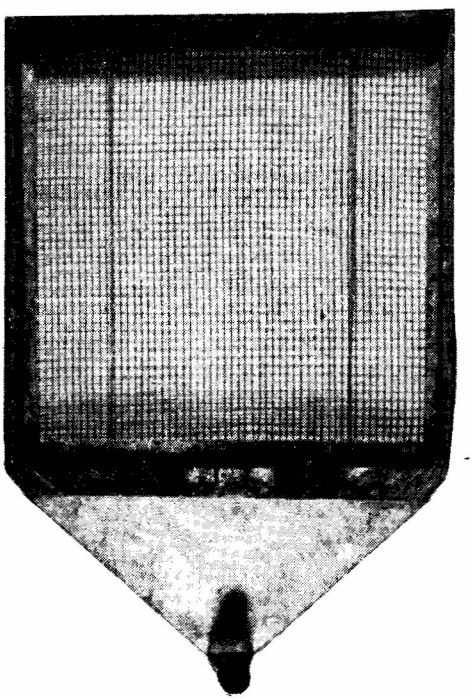
In demselben Jahre trat Berner mit einer Kritik der bisherigen Methode der Pollenanalyse von Honigen auf. Auf Grund einiger hypothetischer Honige — Mischungen von pollenarmen Honigen mit pollenreichen — kam er zu dem Schluss, die Zugrundelegung des prozentuellen Anteiles der Pollenkörner führe zu falscher Interprätierung der Versuchsergebnisse. Die Werte, die den Einstäubungsgrad betreffen, nahm er aus der Arbeit von Maurizio (1949), welche die Berechnung des absoluten Pollengehaltes in den Honigen einführte. Indem Berner annahm, dass die Zahl der Pollenkörner in 10 g Myosotishonig 500.000 und bei Robiniahonig 10.000 beträgt, bewies er, dass sogar bei der Mischung von 1 Teil Myosotishonig mit 19 Teilen Robiniahonig der erstere bei der mikroskopischen Analyse als Leitpollen auftritt. Im Falle der Mischung von Lotushonig (voraussichtlicher Einstäubungsgrad 25.000) und Onobrychishonig (Einstäubungsgrad 75.000) wird der Pollen vom Lotus corniculatus erst bei einem Verhältnis von 4 : 1 zum Leitpollen. Deshalb schlug Berner die Einführung von Charakterzahlen für die Sortenhonige vor, da er das Erlagen von reinen Sortenhonigen nicht für möglich hielt. Vielmehr meinte er, dass diese Zahlen errechnet werden müssen. Als Ausgangspunkt für die Erlangung dieser Zahlen sollten die zahlreichen quantitativen Honiganalysen dienen. Maurizio (zitiert nach Pritsch — 1957) stellte sich der Meinung von Berner entgegen, indem sie feststellte, dass der absolute Gehalt an Pflanzenteilen bedeutenden Schwankungen unterliege. So ist oft der Pollenkörnergehalt in pollenreichen Honigen, wie Myosotis- und Castaneahonig niedriger als 70% und in pollenarmen Honigen, wie Robiniahonig höher als 40%.

* Der Verfasser führt den Begriff „Einartenhonig" ein für Honige, die experimentell nur einer Pflanzenart dargestellt wurden.

Pritsch stellt auf Grund der mikroskopischen Untersuchung an Mischungen von Brassicahonig mit Robiniahonig fest, dass im Falle von 1 Teil Brassicahonig und 9 Teilen Robiniahonig der Robiniapollen noch als Einzelpollen auftritt und erst beim Verhältnis von 99 Teilen Robiniahonig und einem Teile Brassicahonig erreicht der Robiniapollen 44%. Der Verfasser folgert, dass man Honigmischungen nicht ohne Einführung von Berichtigungen beurteilen kann. Aus den Ergebnissen der quantitativen Analysen von Maurizio berechnet Pritsch den durchschnittlichen Anteil von Pollenkörnern in Sortenhonigen und betrachtet sie als Umrechnungsquotienten. Für Sortenhonige, die bisher noch nicht untersucht wurden, schlägt er vor, eine Durchschnittscharakterzahl in der Höhe von 43.900 je 10 g einzuführen (errechnet als Durchschnitt der Werte nach Maurizio für 135 bisher untersuchte Honige).

METHODE

Die Einartenhonige wurden, wie schon in vorhergehenden Arbeiten dargestellt (Z. und A. Demianowicz 1951, 1955 u. 1957), erzeugt, indem man die Bienen zwang, in einem isolierten Raume Nektar nur einer Pflanzenart zu sammeln. Dazu wurde eine Parzelle von 48 m^2 der gegebenen Pflanze isoliert. Unter dem Isolator stellt man ein Befruchtungskästchen mit einer kleinen Familie von 300—350 Bienen, die noch nicht die Flugtätigkeit aufgenommen haben, auf, wobei die Königin in einem Königinnenkäfig eingeschlossen ist.



Rys. 1. Wkładka do miodarki
Abb. 1. Einlage für die Honigschleuder

Honigproben wurden während der Blütezeit der gegebenen Pflanzenart mehrere Male mit Hilfe eines Exhaustors genommen. Nach dem Abblühen wurde der Honig seziert unter Zuhilfenahme einer Einlage (Abb. 1). Die Einlage besteht aus 2 Teilen: dem oberen quadratischen, mit einem vom Hintergrund abstehenden Netze und dem unteren dreieckigen. In den oberen Teil werden die Rähmchen - wie sie bei Versuchsfamilien angewandt werden – oder Wabenstücke eingesetzt. Im unteren Teile der Einlage, wo sich der sezierte Honig sammelt, befindet sich eine Öffnung, die das Zusammenfliessen des Honigs ermöglicht. Die rükwärtige Seite der Einlage ist mit Hacken versehen, die das Einhängen in jede beliebige Honigschleuder erlauben.

Der Honig der gesamten Zeitdauer wurde zusammengeschüttet, gründlich vermengt und aus ihm mindestens 4 Proben für mikroskopische Untersuchungen entnommen. Die Pollenkörner wurden unmittelbar im Honig gezählt, wobei die

Honigmenge im Allgemeinen nicht 20 mg je Probe überschritt, und auf ein Gramm des Honigs umgerechnet.

Ausserdem wurden 8 Einartenhonige (50 Ausstriche) nach der üblichen Methode der Pollenanalyse untersucht. Die absolute Menge der Pollenkörner für jeden Honig wurde auf zwei Arten errechnet: entweder wurden sie auf dem ganzen Ausstrich gezählt oder ähnlich wie bei Maurizio in 100 Feldern.

DIE VERSUCHSERGEBNISSE

Im Laufe von 10 Jahren wurden Einartenhonige von 27 Pflanzenarten dargestellt. Da die Honige einiger Arten 2–3 Jahre lang wiederholt dargestellt wurden, beträgt die gesamte Anzahl der Honige 37. Die Ergebnisse zu 12 Arten wurden schon veröffentlicht. Die vorliegende Arbeit behandelt die Ergebnisse von 20 Honigen, wovon 15 das erste Mal dargestellt wurden und 5 das zweite Mal. 4 Honige stammen aus dem Jahre 1957, vier von 1958, acht von 1959 und vier von 1960 (Tab. 1). Die Anzahl der Honige ist ausreichend, um die Ausarbeitung einer neuen Methode der Pollenanalyse auf der Grundlage der Pollenkoeffizienten zuzulassen.

Der Einstäubungsgrad bei Einartenhonigen ist ausserordentlich unterschiedlich — von 122 Pollenkörnern je Gramm Honig bei *Robinia* bis 17.309.000 bei *Myosotis*. Um diese Koeffizienten in der Pollenanalyse anwenden zu können, macht sich ihre Einordnung in 18 Klassen notwendig. (Tab. 2). Bei der Bildung der Klassen wurde davon ausgegangen, dass jede folgende Klasse Honige enthält, deren Mittelwert der Pollenkoeffizienten um das doppelte höher liegen, als bei der vorhergehenden Klasse. Ähnlich wurde mit den Intervallen verfahren. So besitzt das Mittel jeder Vorhergehenden Klasse ein zwei Mal kleineres Intervall, als das Mittel der nachfolgenden Klasse. Die zweite Klasse enthält Honige mit einer Mitteleinstäubung von 225 der Pollenkörner und einem Intervall von ∓ 75, die dritte Klasse umfasst Honige mit einem mittleren Koeffizienten von 450 und einem Intervall von ∓ 150 usw. Die Mehrheit der untersuchten Honige befindet sich in den Klassen: zweite, fünfte und siebente. Zwischen der neunten und der achtzehnten Klasse fehlen Honige mit einem so hohen Pollenkoeffizienten (voraussichtlich befindet sich in einer von ihnen der Honig von *Castanea sativa*). In der 18. Klasse befindet sich nur der Honig von Vergissmeinnicht (*Myosotis*).

BESCHREIBUNG DER METHODE DER POLLENANALYSE AUF DER GRUNDLAGE DER POLLENKOEFFIZIENTEN

Die mikroskopischen Präparate wurden nach der von Maurizio (1939 und 1949) beschriebenen Methode angefertigt. Um die Ausstriche gründlicher zubereiten zu können, wurden, die Objektträger mit dem Dermatographen oder Tusche mit 2 Quadraten versehen (Fläche eines Quadrates 1 cm^2). Das stellt eine bedeutende Erleichterung dar, da bei der Herstellung von Dauerpräparaten ein Herausfliessen der Pollenkörner aus den Grenzen des untersuchten 1 cm^2 verhindert wird.

In der Tabelle 3 sind die Ergebnisse der absoluten Pollenkörnergehalte, die durch Auszählen von 100 Quadratfeldern nach Maurizio (M) bzw. durch die Berechnung des gesamten Ausstriches (A) erreicht wurden, zusammengestellt.

Tabela 1

Zusammenstellung der Einartenhonige 1957—1960 dargestellt

Zestawienie miodów jednogatunkowych uzyskanych w latach 1957—1960

Nr	Art Gatunek	Jahr Rok	Anzahl der Pollenkörner in Gramm Honig Liczba ziarn pyłku w 1 g miodu	Dargestellte Honigmenge in g Ilość uzyskanego miodu w g	Honigfarbe Barwa miodu
1	*Allium cepa*	1957	1087	11	Canariengelb nr 2 kanarkowożółty
2	*Althaea officinalis*	1960	225	49	Fleischfarbenweiss nr 4 cielistobiały
3	*Archangelica officinalis*	1959	29969	123	Münzbronze nr 1 barwy brązu
4	*Borago officinalis*	1959	251	109	Rham-weiss nr 3 białokremowy
5	*Brassica napus* var. *biennis*	1958	7960	73	Rohseidengelb nr 3 cielisty
6	*Centaurea cyanus*	1958	978	52	Rhamninbraun nr 1 zielonawobrązowy
7	*Coriandrum sativum*	1959	3175	129	Graugrünische weiss nr 4 szarozielona-wobiały
8	*Digitalis purpurea*	1959	1822	112	Grünische weiss nr nr 4 zielonawo-biały
9	*Dracocephalum*	1959	345	121	Rhamninbraun
9a	*moldavicum*	1958	409	111	nr 1 zielonawo-brązowy
10	*Echium vulgare*	1957	4437	80	Kittfarbig nr 4 barwy kitu
11	*Hyssopus officinalis*	1960	275	8	Gelblicheweiss nr 2 żółtawobiały
12	*Leonurus cardiaca* var. *villosus*	1960	1861	90	Grünische weiss nr 2 zielonawo-biały
13	*Melilotus albus*	1959	5506	62	Graugrünische weiss nr 2 szaro--zielonawobiały
14	*Onobrychis viciaefolia*	1957	1239	98	Rham-weiss nr 3 białokremowy
15	*Phacelia tanacetifolia*	1959	7728	224	Graugrünische weiss nr 2 szaro-zielona-wobiały
16	*Reseda lutea u. R. luteola*	1959	31924	69	Graugrünische weiss nr 2 szaro-zielona-wobiały

c. d. tab. 2

Nr	Art Gatunek	Jahr Rok	Anzahl der Pollenkörner in Gramm Honig Liczba ziarn pyłku w 1 g miodu	Dargestellte Honingmenge in g Ilość uzyskanego miodu w g	Honigfarbe Barwa miodu
17	*Scrophularia nodosa*	1960	227	40	Rhamninbraun nr 2 zielonawo-brązowy
18	*Sinapis a.ba*	1957	1113	12	Honiggelb nr 1 miodowożółty
19	*Trifolium repens*	1958	1760	12	Ambraweiss nr 3 biława ambra

Die Farben des Honigs wurden nach den Farbtafeln von „Oberthür R. (1905) Repertoire de couleurs. Paris".

Barwy miodów oznaczono przy pomocy klucza do barw Oberthür R. (1905) Repertoire de couleurs. Paris.

Wie ersichtlich, schwanken die mittleren Verhältnisse M/A zwischen den Grenzen 1,4 und 3,4. Der allgemeine Mittelwert für alle Honige beträgt ca 2,2. Man muss jedoch unterstreichen, dass die Proben der einzelnen Honige ziemlich stark von einander abweichen, wie es die Werte der Koeffizienten für die Variationsfähiggeit — V% — zeigen. Wie aber aus der Tabelle folgt, stehen die Durchschnittswerte für das Verhältnis M/A in keiner Beziehüng zu der Pollenkörnerzahl in 10 g Honig. Wenn wir also die beobachteten Unterschiede des Verhältniswertes als zuffällige Grösse annehmen, so scheint es, dass der Mittelwert von ca 2,2 am besten diese Verhältnis charakterisiert. Diese Tatsache erklärt sich einerseits aus der ungleichmässigen Verteilung der Pollenkörner im Präparat (ihre Dichte ist fast immer grösser im Zentrum, als an den Rändern), anderseits werden im zentralen Teil des Präparates mehr kleine Quadrate ausgezählt, als an den Rändern.

Aus dem Gesagten folgt die Notwendigkeit der Anwendung eines anderen Weges beim Zählen, als den von Maurizio. Die besten Ergebnisse gäbe das Auszählen des ganzen Präparates bzw. von Feldern (die aus 25 kleinen Quadraten bestehen), die gleichmässig auf dem ganzen Präparat verteilt wären; wobei die Anzahl der Feldern umgekehrt proportional zum Einstäubungsgrade des gegebenen Honigs sein müsste. In Hinsicht auf die viele Zeit, die dazu erforderlich ist, sollte man dieses System vereinfachen. Es wurde versucht, die Art und Weise der Auszählung mit den Einstäubungskoeffizienten (Klassen) in Verbindung zu bringen (Tab. 2). Wegen der riesigen Unterschiedlichkeit des Einstäubungsgrades der einzelnen Einartenhonige — z.B. verhalten sich bei der 1. und der 9. Klasse die Koeffizienten wie 1 : 257 und bei der 2. und der 9. Klasse wie 1 : 128 — ist die Wahrscheinlichkeit des Antreffens von Pollenkörnern der 1. oder 2. Klasse beim Auszählen von nur 100 Quadraten gering. Für pollenarme Honige der Klassen 1. und 2. und für Mischungen pollenarmer Honige mit stark eingestäubten Honigen höherer Klassen, z.B. 7. und 8., wird vorgeschlagen, nicht Felder aus 25 kleinen Quadraten, sondern 8 über das ganze Präparat gehende Streifen auszuzählen, wobei die Breite eines Streifens der Seitenlänge von 5 kleinen Quadraten entspricht. Bei den mittleren Klassen sollte man 4 Streifen auszählen, wogegen bei den Klassen mit einem hohen Einstaubungskoeffizienten 2 Streifen genügen (Abb. 2). Bei der von mir zum binokularen Mikroskop polnischer

Tabela 2

Klassenkoeffizienten der Honige
Współczynniki klasowe miodów

Klasse Nr Nr klasy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10... — 17	18
Klassenkoeff. von—bis Współcz. klas od—do	75—150	151—300	301—600	601—1200	1201—2400	2401—4800	4801—9600	9601—19200	19201—38400	38401 ... — 9.830.400	9.830.401—19.660.800
$\bar{x}$	112,5	225	450	900	1800	3 600	7200	14400	28800	57600—7372800	14.745.600
Art. d. Honig Gatunek miodu	*Chamaenerion angustifolium* *Robinia pseudacacia*	*Althaea officinalis* *Borago officinalis* *Hyssopus officinalis* *Scrophularia nodosa* *Tilia cordata*	*Dracocephalum moldavicum* *Ribes vulgare*	*Allium cepa* *Centaurea cyanus* *Sinapis alba*	*Digitalis purpurea* *Leonurus cardiaca* *Malus domestica* *Onobrychis viciaefolia* *Trifolium repens*	*Coriandrum sativum* *Echium vulgare* Honige mit unbekannten Pollenkoeffizienten	*Brassica napus v. biennis* *Fagopyrum sagittatum* *Melilotus albus* *Phacelia tanacetifolia* *Rubus idaeus*		*Reseda lutea u. R. luteola* *Archangelica officinalis*		*Myosotis silvatica*

Tabela 3

Vergleich der absoluten Pollenkörnergehalte die durch Auszählen von 100 Feldern nach Maurizio (M) bzw. durch Berechnung des gesamten Ausstriches (A) erreicht wurden; Vergleich vom Verhältnis M/A

Porównanie bezwzględnej zawartości ziarn pyłkowych uzyskanych przez liczenie 100 pól wg. Maurizio (M) i w całym rozmazie (A); porównanie stosunku M/A

Art Gatunek	Jahr Rok	Anzahl edr Austriche Liczba rozmazów	Durchschnittliche Pollenkörnerzahl in 10 g Średnia liczba ziarn pyłku w 10 g		Verhältnis M/A Stosunek M/A			
			M	A	Min.	Max.	$\bar{x}$	V %
1. *Allium cepa*	1957	7	11.718	7.057	0,6	3,4	1,7	52,9
2. *Brassica napus*	1958	7	136.240	39.656	0,5	5,5	3,4	45,6
3. *Centaurea cyanus*	1954	8	8.788	4.744	0,5	3,7	1,9	54,7
4. *Echium vulgare*	1957	6	57.602	26.183	1,5	4,2	2,2	48,2
5. *Malus domestica*	1956	6	30.597	21.388	0,9	1,9	1,4	25,7
6. *Melilotus albus*	1959	3	78.771	25.879	2,1	3,5	3,0	—
7. *Onobrychis viciaefolia*	1957	10	25.389	12.145	0,7	3,1	2,0	40,5
8. *Sinapis alba*	1954	3	4.678	1.900	1,3	4,6	2,6	—

Die durchschnittliche Pollenkörnerzahle von 6 Honige sind niedriger als ihr absoluter Pollengehalt wahrscheinlich weil sie bei 2.400 Umdrehungen zentrifugiert wurden.

Produktion gebrauchten Optik (Leitzobjektiv 5 X und Kompensationsokulare 7 X) fallen auf 1 cm² 62,5 Streifen. Infolgedessen nehmen 8 Streifen 0,125 cm², 4 Streifen 0,0625 cm² und 2 Streifen 0,032 cm² ein. Um den absoluten Gehalt an Pollen-

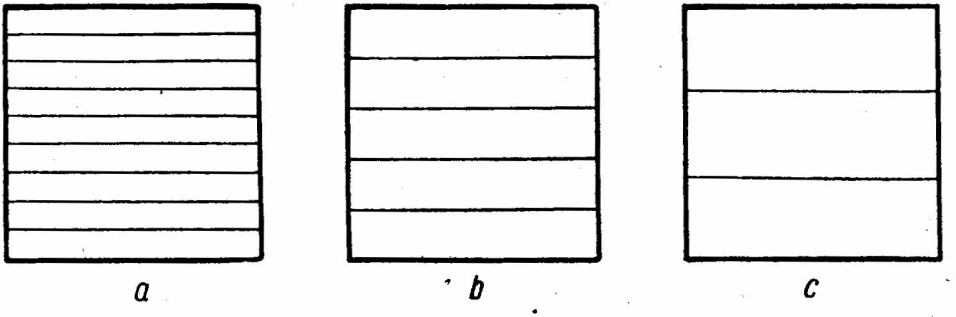


Abb. 2. Verteilung der Streifen auf den Präparat bei verschiedenen Klassen von Honigen: a — Klassen von 1 bis 4, b — von 5 bis 7, c — von 8–18.
Rys. 2. Rozmieszczenie pasów na preparacie przy różnych klasach miodów: a — od 1 do 4, b — od 5 do 7, c — od 8 do 18.

körnern für die einzelnen Pflanzenarten zu bekommen, muss man die beim Auszählen der Streifen erhaltenen Werte auf 1 cm² umrechnen. Vor der genauen quantitativen Analyse sollte man sich ungefähr orientieren, mit welchen Pflanzenarten man es zu tun haben wird. Die Arten werden auf einem Blatt Papier

notiert, und indem man den Objekttisch bewegt, werden die Zahlen für die Pollenkörner der einzelnen Arten aufgeschrieben, ähnlich der von den Hämatologen benutzten Methode.

Nachdem man den absoluten Gehalt an Pollenkörnern der einzelnen Arten, die der untersuchte Honig enthält, festgestellt hat, müssen die Ergebnisse entsprechend interprätiert werden. Der prozentuelle Anteil des Honigs, dessen Koeffizient bekannt ist, wird nach folgender Formel (I) berechnet:

$$m_x = \frac{p_x \cdot 100}{K_x} \qquad (I)$$

m_x — Prozentanteil des Honigs „x" am ganzen Honig; p_x — absolute Pollenkörnerzahl der Art „x" in einem Gramm der Probe; K_x — Koeffizient der Klasse zu welcher der Honig „x" gehört.

Wenn z.B. in einem untersuchten Honig 510 Pollenkörner des *Trifolium repens* gefunden wurden und der Klassenkoeffizient für Weissklee 1800 beträgt, so errechnet sich der prozentuelle Anteil von Honig dieser Art folgendermassen:

$$m = \frac{510 \cdot 100}{1800} = 28{,}3\%$$

Bei den Berechnungen wird der Pollen der vom Winde bestäubten Pflanzen nicht berücksichtigt.

Bei Einartenhonigen mit unbekannten Pollenkoeffizienten, ihre Anzahl wird im Laufe weiterer Forschungen immer geringer werden, nimmt man an, dass sie im gleichen Masse eingestäubt sind. Der hypothetische Wert eines solchen Pollenkoeffizienten beträgt 4.500; er stellt den Mittelwert der Pollenkoeffizienten dar, die wir bis jetzt von 26 Einartenhonigen kennen (unter Ausschluss von Myosotishonig). Es ist sehr interessant, dass die von uns genannte Zahl der von Pritsch errechneten Durchschnitts-Charakterzahl sehr nahe kommt.

Bei der Berrechnung des prozentuellen Anteils von Honigen mit bekannten Pollenkoeffizienten und einer gewissen Menge von Honig, für den der oben genannte Mittelwert angenommen wurde, erhalten wir Zahlen, deren Summe entweder mehr oder weniger als 100% ergibt, was auf sekundäre Einstäubung beim Zentrifugieren pollenreicher Brutwaben bzw. auf zu geringe natürliche Einstäubung zurückzuführen ist. Deshalb macht sich eine Berichtigung der Ergebnisse notwendig. In diesem Falle geht man ebenfalls davon aus, dass alle Bestandteile des Honigs im gleichen Masse mit Pollenstaub angereichert bzw. verarmt sind.

$$\text{Tatsächlicher Prozentanteil des Honigs „x"} - m_{x_1} = \frac{m_x \cdot 100}{\Sigma m_x} \qquad (II)$$

Beispiel der Anwendung der Formel für die Berichtigung (II): Die untersuchte Honigmischung zeigte folgende Zusammensetzung: Fagopyrumhonig 60%, Trifoliumhonig 30%, Centaureahonig 20% und Honig von *Sinapis alba* 10%. Das sind zusammen 120%.

Der tatsächliche Anteil von Fagopyrumhonig beträgt aber:

$$\frac{60 \cdot 100}{120} = 50\%$$

Derart berichtigt beträgt der Anteil von *Trifolium repens* tatsächlich 25,0%, von *Centaurea cyanus* 16,7% und von *Sinapis alba* 8,3%.

Für die Einführung der Pollenanalyse unter Verwendung von Pollenkoeffizienten sprechen folgende Argumente:

1. Die grosse Streuung des Einstäubungsgrades in Einartenhonigen.

So beträgt z.B. der Klassenkoeffizient für *Tilia* 225, für *Reseda* und *Archangelica* 28.800. Die Herabsetzung der Grenze für Leitpollen bei *Tilia* durch Maurizio von 45% auf 35—40% suggeriert, dass die Unterschiede sehr gering seien, nähmlich 5—10%. Dagegen betragen die Unterschiede zwischen den Klassenkoeffizienten benachbarter Klassen 100% und sind für jede folgende entsprechend noch grösser.

2. Diese Methode erlaubt die richtige Feststellung der Herkunft der Bestandteile des Honigs, besonders bei pollenarmen Honigen, die bei der bisherigen Klassifizierung in der Rubrik „Einzelpollen" geführt wurden.

ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

1. Es wurden 15 neue Einartenhonige dargestellt und deren Pollenkoeffizienten festgestellt.

2. Eine neue Methode der Pollenanalyse von Honigen unter Verwendung der genannten Koeffizienten, die eine wahrheitsgetreuere Festlegung der Herkunft der Honige, als die bisherigen Methoden erlaubten, wurde ausgearbeitet.

3. Die absolute Zahl der Pollenkörner im Präparat wurde auf eine andere, eine grössere Genauigkeit erlaubende Art gezählt. Für pollenarme Honige wurde die Notwendigkeit des Auszählens der Pollenkörner auf einer grösseren Fläche des Ausstriches bewiesen.

4. Gewisse Verbesserungen der Herstellung von mikroskopischen Präparaten aus zentrifugierten Sedimenten wurden eingeführt.

LITERATUR

Berner U. (1952) — Die Auswertung der Pollenanalyse. *Arch. f. Bk.* 29: 33—38.

Demianowicz Z. u. Demianowicz A. (1952) — Próba ustalenia współczynnika pyłkowego jednogatunkowego miodu z gorczycy białej (*Sinapis alba* L.), *Biuletyn* 2/4 — CIR.

Demianowicz A. u. Z. (1955) — Nowe podstawy analizy pyłkowej miodów. *Prace Instytutu Sadownictwa w Skierniewicach* 1.

Demianowicz A. u. S. (1956) — Neue Grundlagen der Pollenanalyse. Vortrag, gehalten auf d. XVI. Internationalen Bienenzüchterkongress in Wien.

Demianowicz Z. u. A. (1957) — Nowe podstawy analizy pyłkowej miodów. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 1 (2): 69—77.

Demianowicz Z. u. Jabłoński B. (1959) — Współczynniki pyłkowe 3 miodów jednogatunkowych z punktu widzenia analizy statystycznej. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 3 (1): 25—34.

Demianowicz Z. (1960) — Zagadnienie miodów niezapominajkowych. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, 4 (1): 43—48.

Maurizio A. (1939) — Untersuchungen zur quantitativen Pollenanalyse des Honigs. *Mittlg. aus d. Geb. d. Lebensmittelunters. und Hygiene.* XXX 1 (2): 1—45.

Maurizio A. (1949) — Pollenanalytische Untersuchungen an Honig und Pollenhöschen, *Beihefte zur SBZ.* 2 (18): 319—455.

Oberthür R. (1905) — Répertoire de couleurs. Paris.

Pritsch G. (1956/57) — Zum Problem der mikroskopischen Pollenanalyse des Bienenhonigs. *Wissenschaft. Zeitschrift d. Humboldt-Universität zu Berlin.* 4 (2): 197—204.

ПЫЛЬЦЕВЫЕ КОЭФФИЦИЕНТЫ, КАК ОСНОВА ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА ПРОИСХОЖДЕНИЯ МЕДА

Зофия Демянович

Резюме

В этой публикации представлены результаты исследований проводившихся в 1957-1960 г., а также представлен проект нового метода пыльцевого анализа медов, с применением уже известных пыльцевых коэффициентов одновидовых медов.

Эти меда собирали пчелы маленьких семей принужденые работать под изолятором на растениях только одного вида.

Всего в течении 10 лет получено 27 одновидовых медов при чем 8 из них дважды, а 1 трижды (в разные года).

В виду того, что амплитуда колебаний степени засорения пыльцой разных одновидовых медов чрезвычайно велика, пыльцевые коэффициенты распределено по 18 классам. В первом находятся меда с содержанием не более 150 зёрен пыльцы в 1 г. Каждый следующий класс содержит меда с пыльцевыми коэффициентами, которые в два раза больше, чем у медов в предыдущем классе.

После определения абсолютного числа пылинок разных видов медоносных растений в 1 г исследуемого меда, исчисляется процентное содержание медов с отдельних видов растений, применяя формулу 1, где м означает процентное содержание меда х в пробе; p_x — абсолютное число пыльцевых зерен вида х в одном грамме пробы; k_x — коэффициент класса, к которому причислен мед х.

Для медов, у которых пыльцевые коэффициенты еще не найдены, принимается условный коэффициент — средняя арифметическая пыльцевых коэффициентов 26 одновидовых медов (кроме незабудкового). Равняется он 4.500 пылинкам в 1 г и поэтому все эти меда следует причислить к 6-му классу.

После сложения чисел процентного содержания всех медов, найденых в пробе, почти всегда в сумме получается больше или меньше чем 100%. Обьясняется это либо вторичным засорением меда первой, либо слишком низким натуральным (первичным) содержанием в нем пыльцы. В связи с этим нужно вводить соответствующую поправку (формула II) основанную на предпосылке, что количество пыльцы во всех медах входящих в состав исследуемой пробы пропорционально увеличивается или уменьшается.

WSPÓŁCZYNNIKI PYŁKOWE JAKO PODSTAWA DO ILOŚCIOWEJ ANALIZY POCHODZENIA MIODÓW

Zofia Demianowicz

Streszczenie

W pracy tej przedstawione są wyniki badań nad zawartością pyłku w miodach jednogatunkowych, przeprowadzonych w latach 1957—1960, a także opisany jest projekt nowej metody analizy pyłkowej miodów z zastosowaniem współczynników pyłkowych.

Miody te zbierały pszczoły maleńkich rojów (300—350 robotnic) zmuszane do pracy pod izolatorem na roślinach jednego tylko gatunku. Razem w ciągu 10 lat uzyskano 27 miodów jednogatunkowych, przy czym 8 spośród nich dwukrotnie, a 1 trzykrotnie (w różnych latach).

Ze względu na to, że rozpiętość wahań w zaprószeniu pyłkiem miodów jednogatunkowych jest bardzo duża, współczynniki pyłkowe umieszczono w 18 klasach. Do pierwszej klasy należą miody zawierające do 150 ziarn pyłkowych w 1 g. Każda następna klasa zawiera miody o średnich współczynnikach pyłkowych dwukrotnie wyższych niż miody w klasie poprzedniej (tab. 2).

Po oznaczeniu bezwzględnej ogólnej liczby ziarn pyłkowych różnych gatunków roślin w 1 g badanego miodu oblicza się zawartość procentową miodów z poszczególnych gatunków roślin, stosując wzór nr I. m_x oznacza procentowy udział miodu x w próbce; p_x bezwzględną liczbę ziarn pyłku gatunku x w 1 g próbki; k_x — współczynnik klasy, do której miód x należy. Dla miodów jednogatunkowych o nieznanym jeszcze współczynniku pyłkowym stosuje się współczynnik umowny — średnią arytmetyczną współczynników 26 jednogatunkowych miodów (z wyjątkiem niezapominajkowego). Wynosi on 4 500 ziarn pyłkowych. W związku z tym wszystkie te miody należy zaliczyć do klasy szóstej.

Po zsumowaniu liczb — procentowych zawartości wszystkich miodów znalezionych w próbie prawie zawsze w sumie otrzymuje się więcej lub mniej niż 100%. Tłumaczy się to albo wtórnym zaprószeniem miodu pierzgą albo zbyt małym naturalnym pierwotnym zaprószeniem. W związku z tym trzeba wprowadzić odpowiednią poprawkę według wzoru nr II. We wzorze tym m_{x1} oznacza rzeczywisty udział procentowy miodu x w próbce. Poprawka oparta jest na założeniu, że liczba pyłku we wszystkich miodach, wchodzących w skład badanej próby, proporcjonalnie zwiększa się lub maleje.

Autorka składa serdeczne podziękowanie prof. dr A. Demianowiczowi za cenne uwagi, mgr B. Jabłońskiemu za pomoc przy uzyskiwaniu miodów jednogatunkowych, inż. J. Kalinowskiemu za wykonanie wkładki do miodarki a mgr K. Szczepańskiemu za wskazówki i pomoc przy opracowaniu statystycznym materiału.