Beitrag zur Honiguntersuchung nach der Präzipitin-Methode

Autor(en): **Kreis, Hans**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène**

Band (Jahr): **6 (1915)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-984358

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Beitrag zur Honiguntersuchung nach der Präzipitin-Methode.

Von Hans KREIS.

(Mitteilung aus dem Laboratorium des Kantons-Chemikers Basel-Stadt.)

(Eingegangen am 2. März 1915.)

Thöni[1]) hat bekanntlich das Verfahren von *Langer*[2]) *zur Beurteilung des Bienenhonigs und seiner Verfälschungen mittels biologischer Eiweissdifferenzierung* nach allen Richtungen hin gründlich durchgearbeitet und namentlich durch Ausschaltung der Dialyse wesentlich vereinfacht, wodurch es eigentlich für die Praxis des Lebensmittelchemikers erst zugänglich gemacht wurde. Trotzdem seither mehrere Jahre verstrichen sind, ist über eine Nachprüfung von *Thönis* Methode bis jetzt noch nichts bekannt geworden, was wohl damit zusammenhängen mag, dass die Herstellung des Antiserums in den Lebensmittellaboratorien unter gewöhnlichen Umständen kaum möglich ist.

Nachdem die Methode in die neueste Auflage des schweiz. Lebensmittelbuches aufgenommen worden und nach dessen Vorschrift « die Präzipitinreaktion stets auszuführen ist, wenn ein Honig als verfälscht beanstandet werden soll », haben wir es für angezeigt erachtet, uns mit diesem Verfahren etwas vertrauter zu machen, als dies möglich ist, wenn man nur hie und da einen verdächtigen Honig darnach behandelt. Besonders wichtig erschien die Frage, innerhalb welcher Grenzen die Mengen der Präzipitate bei echtem Honig schwanken können, und da dies an einem möglichst reichen Material erprobt werden sollte, musste uns daran gelegen sein, einen grösseren Vorrat von eigenem Antiserum zu bekommen. Herr Bienenzüchter *Frei* in Binningen war so freundlich uns sogenanntes Bienenbrot zu verschaffen, aus dem wir eine zur Injektion geeignete Eiweisslösung darstellten, und Herr Prof. Dr. *Hedinger* hatte die Güte im pathologischen Institut Kaninchen damit behandeln zu lassen und uns dadurch in den Besitz einer genügenden Menge von Antiserum zu setzen.

Wie aus den nachstehend mitgeteilten Untersuchungsresultaten ersichtlich ist, gelang es gleich das erste Mal ein hochwertiges Serum zu erzielen und ein jüngst dargestellter Vorrat, den wir der Gefälligkeit des Herrn Dr. med. *Jean Louis Burkhardt* verdanken, fiel ebenso günstig aus.

So ergab die Prüfung vom 5. Februar 1915 mit Kontrollhonig:

10 %	Lösung	:	27,75	mm³	Präzipitat
2 %	»	:	7,5	»	»
1 %	»	:	4,5	»	»

[1]) Diese Mitteilungen 1911, **2**, 80; 1912, **3**, 74; Z. U. N. G. 1913, **25**, 490.

[2]) Archiv für Hygiene 1909, **71**, 308.

Wird das Serum mit einigen Kryställchen Thymol versetzt, so kann es bei kühlem Aufbewahren in einer gut verschlossenen Flasche monatelang wirksam erhalten bleiben. Allmählig wird das Serum etwas trübe, weshalb wir es jeweilen unmittelbar vor dem Gebrauch zentrifugieren.

Bei der Ausführung der Bestimmungen haben wir uns bis auf eine Kleinigkeit[1]) in allen Punkten genau an die Vorschrift des Lebensmittelbuches gehalten, und es soll hier ausdrücklich betont werden, dass namentlich die Angabe betreffend Tourenzahl und Zeitdauer des Zentrifugierens genau zu beachten ist. Wir können aus eigener Erfahrung bei weiter zurückliegenden Versuchen bestätigen, dass mit geringerer Tourenzahl, auch bei wesentlich länger andauerndem Schleudern keine zuverlässigen Resultate gewonnen werden.

Die abgelesenen Präzipitatmengen geben wir in Mellimeter-Teilstrichen an; rechnet man diese auf 10%-Lösung um, so gibt die Summe der drei Zahlen durch 2 dividiert, das Mittel auf 10%ige Lösung berechnet in mm^3. Es ist dies etwas einfacher, indem man sich dabei die Umrechnung der drei Ablesungen in mm^3 erspart.

Um zunächst zu zeigen, dass wir die Technik der Methode beherrschen und dass das Verfahren bei richtiger Ausführung auch in verschiedenen Händen befriedigend übereinstimmende Resultate liefert, haben wir kürzlich zu Viert am gleichen Tage mit dem gleichen Kontrollhonig und mit dem gleichen Antiserum unabhängig von einander Bestimmungen ausgeführt, die folgende Resultate ergaben:

	Präzipitatmenge in Mellimeter-teilstrichen			Mittel auf 10%-Lösung berechnet
Lösung:	10%	2%	1%	in mm^3
1	16,8	4,8	3,5	37,9
2	16,5	4,8	3,5	37,7
3	18,0	5,2	3,5	39,5
4	17,2	5,8	2,5	35,6

Die beiden Versuche 3 und 4 zeigen besonders deutlich, wie sehr das auf 10%-Lösung berechnete Endresultat durch die Menge der Ausscheidung der 1%- und 2%-Verdünnungen beeinflusst wird, was bei der Anwendung des Verfahrens zur Schätzung einer Verfälschung wohl zu berücksichtigen ist. Die Präzipitatmengen der gleichen Verdünnungen stimmen im Allgemeinen nicht schlecht überein, und es dürfen die meisten der vorhandenen Differenzen wohl als innerhalb der unvermeidlichen Fehlerquellen liegend betrachtet werden. Erheblicher erscheinen nur die Unterschiede bei der 2%igen Verdünnung in den Versuchen 1, 2 und 4 (ca. 17% der maximalen Präzipitatmenge) und bei der 1%igen Verdünnung im Versuch 4 gegenüber

[1]) Wir haben nämlich den Zusatz eines Tropfens Toluol als überflüssig erkannt und deshalb unterlassen, weil unser Antiserum bereits mit einem Desinfiziens (Thymol) versetzt war.

den drei anderen (ca. 30% der maximalen Präzipitatmenge). Einen Grund für diese Unterschiede wüssten wir gegenwärtig noch nicht anzugeben.

Es seien nun weiter die Resultate der Untersuchung von 32 echten Schweizerhonigen mitgeteilt, die ich der Freundlichkeit des Herrn Frei verdanke.

Alle diese Honige zeigten eine normale Diastasereaktion und ergaben bei der Oxymethylfurfurolreaktion nach *Fiehe* keine oder nur rasch vorübergehende Rotfärbungen.

Nr.	Herkunft	Farbe	Eiweissfällung	Quantitative Präzipitin-Reaktion: Präzipitat in Mellimeterteilstrichen, Honiglösung			Mittel auf 10%-Lösung berechnet
			cm³	10%	2%	1%	in mm³
1	Aargau	hell	0,6	13,0	4,0	2,0	26,5
2	»	»	1,2	10,0	5,0	4,0	37,5
3	»	»	1,1	10,0	5,0	3,0	32,5
4	»	»	1,2	9,5	5,0	2,0	27,3
5	»	»	1,2	11,0	4,0	3,0	30,5
6	»	dunkel	1,0	10,0	4,0	3,0	30,0
7	Basel-Land	hell	1,1	12,0	4,5	3,0	32,3
8	»	»	0,7	13,0	4,5	2,5	30,3
9	»	»	0,9	12,5	5,5	3,0	34,9
10	»	»	0,7	13,0	3,5	3,0	30,2
11	»	»	1,0	10,0	4,0	3,0	30,0
12	»	»	1,0	9,5	5,5	3,0	33,5
13	»	dunkel	0,9	9,5	4,0	2,5	27,3
14	»	hell	1,3	11,0	4,0	3,0	30,5
15	»	»	1,2	10,0	4,0	3,0	30,0
16	»	»	1,1	10,5	5,0	3,0	32,8
17	»	»	1,0	11,5	4,0	3,5	33,3
18	»	»	1,1	10,5	3,5	3,0	29,0
19	»	»	1,1	10,0	4,0	2,5	27,5
20	»	dunkel	1,4	11,0	5,0	3,5	35,5
21	»	»	1,3	9,5	6,0	3,5	37,3
22	»	»	1,1	10,5	5,5	3,5	36,5
23	»	hell	1,4	10,5	5,5	3,0	34,0
24	»	»	1,4	10,0	4,5	4,5	38,8
25	»	»	1,3	8,0	5,0	4,0	36,5
26	Basel-Stadt	»	0,7	13,0	3,5	2,5	32,7
27	Neuenburg	»	1,2	10,0	4,0	2,5	27,5
28	Wallis	»	0,9	13,0	4,0	2,5	34,1
29	Zürich	»	0,7	13,0	4,0	2,5	27,5
30	»	»	0,7	15,0	4,0	3,0	32,6
31	»	»	0,7	15,0	4,0	2,5	30,0
32	»	»	0,8	14,5	4,0	3,0	32,2

Diese Versuche sind mit dem gleichen Antiserum, aber zu verschiedenen Zeiten ausgeführt worden.

Zunächst ein Wort über die Eiweissfällung nach *Lund*[1]). Der höchste Wert (1,4) beträgt mehr als das Doppelte vom niedrigsten (0,6) und wenn auch im übrigen die meisten Zahlen näher aneinander liegen, so weiss man doch aus der Literatur, dass die Schwankungen noch wesentlich grösser sein können.[2]) Es ist deshalb klar, dass dies keine empfindliche Prüfungsmethode sein kann, ganz abgesehen davon, dass es ein Leichtes wäre, einem Kunsthonig eiweisshaltige Substanzen beizufügen ohne seinen Geschmack zu beeinflussen.

Um so wertvoller erscheint aus diesem Grunde die Präzipitinreaktion, die auf dem Gehalt an Bieneneiweiss beruht, welches man so leicht einem Kunsthonig nicht wird einverleiben können. Wie man sieht, weisen im Allgemeinen weder die direkt abgelesenen Volumina, noch die berechneten Mittel sehr grosse Schwankungen auf. Die mittlere Präzipitatmenge betrug im Minimum 26,5, im Maximum 38 mm³, die grösste Differenz also 30 % der maximalen Präzipitatmenge, was mit den Angaben von *Thöni*[3]) (etwa 35 %) befriedigend übereinstimmt und für die Zuverlässigkeit des Verfahrens spricht. Wie eine genaue Betrachtung ergibt, liegt übrigens die Mehrzahl der Werte noch näher zusammen; beispielsweise kommen die Zahlen unter 30 siebenmal, zwischen 30—35 neunzehnmal und über 35 sechsmal vor.

Wahrscheinlich wäre eine noch etwas bessere Uebereinstimmung zu erzielen, wenn man die Präzipitatmengen auf die Trockensubstanz der Honige berechnen würde. Es wäre dies auch grundsätzlich richtiger und man hätte dann nicht nötig, wie es jetzt der Fall ist, bei der Prüfung von dünnflüssigen Honigen als Vergleichshonig einen Honig von eben dieser Konsistenz zu wählen. Ueberhaupt würde ich es für zweckmässiger halten, als Kontrollhonig ein Gemisch von vielen echten, aber verschiedenen Honigen zu benützen, statt eines Honigs, der dem zu prüfenden Objekt in seinen äusseren Merkmalen möglichst ähnlich ist, wie es das Lebensmittelbuch vorschreibt. Nach unseren allerdings noch nicht zahlreichen Beobachtungen, dürfte in bezug auf die Präzipitatmenge kein grundsätzlicher Unterschied zwischen dunklen und hellen Honigen vorhanden sein. So waren z. B. die Honige Nr. 6, 13, 20, 21 und 22 dunkle Honige und davon ergab einer weniger als 30, einer 30 und drei ergaben mehr als 30 mm³ Präzipitat.

Aus diesen Gründen haben wir die Ueberreste der vorstehend erwähnten Honige vereinigt und benützen seither das Gemisch als Kontrollhonig.

---

[1]) Diese Mitteilungen 1910, **1**, 78.

[2]) Die in der Literatur vorkommenden noch grösseren Schwankungen rühren hauptsächlich daher, dass Lund die Eiweissfällung ursprünglich mit Tannin und erst später mit Phosphorwolframsäure vorzunehmen empfohlen hat. Die Fällung mit Tannin gibt aber wesentlich voluminösere Niederschläge als diejenige mit Phosphorwolframsäure. Vergleiche auch *v. Buchka,* Das Lebensmittelgewerbe, II, 81, Red.

[3]) Z. U. N. G. 1913, **15**, 493.

Letzthin gemachte Beobachtungen veranlassen mich allerdings, dieses Vorgehen zunächst nur für die Untersuchung von inländischem Honig zu empfehlen. Wir hatten nämlich erst kürzlich Gelegenheit bei einem zweifellos echten und nicht überhitzten italienischen Esparsettenhonig eine wesentlich geringere Präzipitatmenge (Mittel: 20,8 mm³) festzustellen, als bei den auf Seite 3 erwähnten Schweizerhonigen. Dieser Ersparsettenhonig hat natürlich infolgedessen bei der Vergleichung mit unserem Kontrollhonig zu schlecht abgeschnitten und wäre wohl richtiger mit einem Honig derselben Art verglichen worden. Anderseits aber wissen wir durchaus noch nicht, ob die italienischen Ersparsettenhonige immer so geringe Präzipitatmengen ergeben.

Was das Verhalten der Tannenhonige bei der Präzipitinreaktion anbetrifft, so soll nach *Thöni*[1]) der hohe Dextringehalt derselben eine hemmende Wirkung auf die Ausfällung des Präzipitats ausüben. Unsere Beobachtungen an dunklen Honigen scheinen gegen diese Ansicht zu sprechen; es ist aber dabei zu berücksichtigen, dass dies keine reinen Tannenhonige, sondern Mischhonige waren und aus diesem Grunde zur Beurteilung dieser Frage nicht herangezogen werden können. Wohl aber dürften einige Versuche, die mit Gemischen von Honig und Malzextrakt (der bekanntlich sehr dextrinreich ist) angestellt wurden, als Beitrag hierfür geeignet sein. Die nachstehende Tabelle enthält die dabei gemachten Beobachtungen und zwar sind die Präzipitatmengen in mm³ angegeben.

	Lösung					
	10 %		2 %		1 %	
	ber.	gef.	ber.	gef.	ber.	gef.
Honig	—	24,4	—	7,5	—	1,5
90 % Malzextrakt + 10 % Honig .	2,4	3,8	0,75	1,5	0,15	Spur
80 % Malzextrakt + 20 % Honig .	4,9	8,3	1,5	3,0	0,3	1,5
Malzextrakt	—	0	—	0	—	0

Wie man sieht, wurde, mit einer Ausnahme, durchweg wesentlich mehr Präzipitat erhalten, als nach dem Honiggehalt zu erwarten war. Das ist ein ganz überraschendes Resultat und spricht allerdings gegen die hemmende Wirkung der Dextrine, oder vorsichtiger gesagt, der Malzextraktdextrine. Die auffallende Erscheinung ist wohl nur dadurch zu erklären, dass die Lösungen der Malzextrakt-Honig-Mischungen eine geringere Zuckerkonzentration aufweisen, als die Honiglösungen, so dass sich bei ersteren die hemmende Wirkung des Zuckers weniger geltend macht.

Durch das auf Seite 55 gegebene Zahlenmaterial werden jedenfalls die von *Langer* und *Thöni* gemachten Beobachtungen, dass die Naturhonige immer eine grössere, innerhalb nicht sehr weiter Grenzen schwankende Menge von Präzipitat ergeben, bestätigt, und es erscheint der Schluss berechtigt, dass

[1]) Diese Mitteilungen 1911, 2, 114.

das Ausbleiben der Reaktion oder schon eine beträchtliche Verminderung gegenüber dem Mittelwert darauf hinweist, dass irgend etwas an dem Honig nicht in Ordnung sein muss. Da aber die Verminderung der Präzipitatmenge auf verschiedenen Ursachen beruhen kann (Zuckerfütterung, Ueberhitzung, Verfälschung (eine weitere Ursache soll noch eingehend besprochen werden), so folgt daraus, dass, wenn Honig mit anormal geringen Präzipitatmengen vorliegt, fast immer auch noch andere Untersuchungsmethoden heranzuziehen sein werden, um die Sachlage vollständig aufzuklären. Weiter ist zu bedenken, dass aus den gleichen Gründen und in Anbetracht der natürlichen Schwankungen der Präzipitatmengen auch die annähernde Schätzung eines allfälligen Surrogatzusatzes auf Grund der Präzipitatbestimmung doch nur unter besonders günstigen Umständen möglich sein wird.

Ich halte es nicht für überflüssig, nun noch an einigen besonders bemerkenswerten Beispielen zu zeigen, wie das *Thöni*'sche Verfahren in der Praxis des Lebensmittelchemikers in verschiedenartiger Weise zur Beurteilung verwendet werden kann.

I. Verhalten von Zuckerfütterungshonig.

Im Jahr 1911 habe ich durch Versuche, die gemeinschaftlich mit Herrn *Frei* in Binningen angestellt wurden, gezeigt, dass der durch Fütterung mit Invertzucker erhaltene Honig die *Fiehe*'sche Reaktion auf Oxymethylfurfurol nicht gibt, d. h. dass diese Substanz bei der Bereitung des Honigs im Bienenleib zerstört werden muss.[1]) Ein Jahr später[2]) kam ich zufällig in die Lage zu konstatieren, dass die Zerstörung nicht vollständig stattfindet, wenn es sich um bedeutend grössere Mengen Oxymethylfurfurol handelt, als sie im käuflichen Invertzuckersirup enthalten sind. Honig, den die Bienen von der Brandstätte der Zuckerfabrik Aarberg gesammelt hatten, gab eine intensive *Fiehe*'sche Reaktion, die jeden, dem der Tatbestand nicht bekannt war, dazu veranlasst hätte, den Honig als Kunstprodukt anzusprechen.

Da sich der Honig sonst, wie aus den im Jahresbericht angegebenen Daten ersichtlich ist, ganz wie ein Naturhonig verhielt, interessierte es mich natürlich, auch das Verhalten bei der Präzipitin-Reaktion kennen zu lernen, und da wir damals noch nicht darauf eingerichtet waren, hatte Herr Professor Dr. Schaffer die Freundlichkeit, den Honig im Laboratorium des Gesundheitsamtes prüfen zu lassen.

Das Resultat war folgendes:

	Präzipitat in mm³		
Honiglösung:	10 %	2 %	1 %
Zuckerhonig aus Aarberg	25,0	6,0	2,0
Kontrollhonig	23,5	6,0	3,0

[1]) Jahresbericht über die Lebensmittelkontrolle im Kanton Basel-Stadt 1911.
[2]) Ebenda 1912.

Der Honig verhielt sich also auch in dieser Hinsicht ganz normal, und dieser Befund war nun geeignet, den Honig trotz der *Fiehe*'schen Reaktion mit Sicherheit als unverfälscht zu erklären. Will man aber ganz genau sein, so müsste man in diesem Falle sagen, der Honig ist ohne menschliches Wissen und Wollen zu seiner aussergewöhnlichen Beschaffenheit gekommen; verfälscht ist er aber doch, nämlich durch die Bienen, die statt Blütentracht, Rohrzucker-Ueberreste eingetragen haben.

Bei den erwähnten Versuchen vom Jahr 1911 war es gelungen, den verfütterten Invertzucker im Honig dadurch zu erkennen, dass dem Invertzucker 0,1 ‰ Lithiumchlorid zugesetzt wurde, und zwar liess sich das Lithium auch noch in der Asche von 10 g Honig nachweisen, der von den Bienen aus den Futterwaben in den Honigraum transportiert worden war und also zweimal den Honigmagen passiert haben muss.

Zwei so gewonnene Honige ergaben bei der Prüfung nach *Thöni* folgende Resultate:

Bezeichnung	Wassergehalt	Präzipitat in Mellimeterteilstrichen Honiglösung			Mittel auf 10%-Lösung berechnet
	%	10 %	2 %	1 %	in mm³
1	16,4	9,5	3,5	1,0	18,5
2	15,9	9,5	4,0	1,5	22,2
Kontrollhonig	17,0	18,5	5,0	3,0	36,5

Uebereinstimmend mit den von Thöni veröffentlichten Versuchen haben also auch wir in diesem Falle gefunden, dass Zuckerfütterungshonige geringere Präzipitatmengen geben, während beim Aarberger Honig das Gegenteil der Fall war.

II. Ueberhitzter Honig.

Herr Prof. *Luigi Sartori* in Mailand war so freundlich, mir auf mein Ersuchen vier italienische Honige, die als garantiert reine Schleuderblütenhonige bezeichnet waren, zu überlassen. Von diesen verhielten sich drei bei der chemischen Untersuchung vollkommen normal, während der vierte keine Reaktion auf Diastase und nach *Fiehe* eine Rotfärbung ergab, die einem Zusatz von etwa 5—10 % künstlichem Invertzucker entsprochen hätte.

Die Eiweissfällung und die Präzipitin-Reaktionen ergaben bei diesen Honigen folgende Resultate:

Präzipitinreaktion

Nr.	Eiweissfällung	Präzipitat in Mellimeterteilstrichen Honiglösung			Mittel auf 10%-Lösung berechnet
	cm³	10 %	2 %	1 %	mm³
1	0,6	8,0	4,0	2,5	26,5
2	0,6	9,5	5,0	2,5	29,8
3	1,7	7,0	5,5	3,0	32,3
4	0,5	5,5	2,0	1,5	15,3

Bei dem Honig Nr. 4 wäre nun wohl ohne die Präzipitinreaktion in Anbetracht des Fehlens der Diastasereaktion und der positiven *Fiehe*-Reaktion von den meisten Beobachtern auf einen *verfälschten* Honig geschlossen worden.

Wenn man aber die Präzipitatmenge berücksichtigt, die darauf hinweist, dass die Ware mindestens 50 % Naturhonig enthalten müsse, so stimmt dies nicht mit dem gänzlichen Ausbleiben der Diastasereaktion und auch nicht mit der Intensität der *Fiehe*-Reaktion, und es bleibt nur die Annahme übrig, dass der Honig überhitzt worden sei. Obwohl weder Geruch noch Geschmack hiervon etwas erkennen liessen, habe ich doch in diesem Sinne an Herrn Prof. Sartori geschrieben und darauf die Antwort erhalten, dass der Honig nichts anderes sei, als ein Gemisch der Honige 1 und 2, das während 2—3 Stunden in einem 30 kg haltenden Kessel im siedenden Wasserbad erhitzt worden sei. Das hatte genügt, um die Diastase vollständig zu zerstören, während die für die Präzipitinreaktion in Betracht kommenden Eiweisstoffe nur teilweise denaturiert wurden. Man könnte versucht sein, hierin einen Widerspruch mit den Versuchen von *Thöni* [1]) zu sehen, welcher beobachtet hat, dass schon ein einstündiges Erhitzen im siedenden Wasserbad genügt, um einen Ausfall von 85 % der Präzipitatmenge zu bewirken, während er in dem hier erwähnten Fall kaum 50 % betrug. Das ist aber sehr einfach durch die verschiedenen Mengen Honig, welche in diesen Fällen erhitzt wurden, zu erklären; denn es ist klar, dass 5 g Honig die Temperatur des Bades ungleich rascher annehmen als 30 kg. Es lehrt diese Beobachtung aber auch gleichzeitig, dass ein Honig beim Schmelzen im Grossen sehr unvernünftig behandelt werden muss, damit er keine Präzipitinreaktion mehr gibt.

Ich möchte hier auch noch daran erinnern, dass schon *v. Raumer* [2]) beobachtet hat, dass Honige, die im Wasserbad erwärmt worden sind, eine deutliche *Fiehe*-Reaktion geben können, ohne etwas von ihrem reinen Honiggeschmack einzubüssen. Vor einer unrichtigen Beurteilung der *Fiehe*'schen Reaktion bewahrt man sich übrigens leicht, wenn man, wie wir dies in zweifelhaften Fällen immer tun, gleichzeitig Kontrollversuche mit Mischungen von Naturhonig und 5, 10 und 20 % künstlichem Invertzuckersirup macht. Man erkennt dann auch sofort, ob eine scheinbare oder eine wirkliche *Fiehe*-Reaktion vorliegt.

III. Verdorbener Honig.

Ein dünnflüssiger Sirup, der von einem fachmännischen Degustator als Kunstprodukt aus Honigpulver bezeichnet worden war, ergab bei unserer Untersuchung folgendes:

Geruch: sehr schwach, etwas säuerlich, nicht an Honig erinnernd. Geschmack: süss, ohne jegliches Honigaroma.

---

[1]) Diese Mitteilungen 1912, **3**, 77.

[2]) Z. U. N. G. 1909, **17**, 118.

Bei der mikroskopischen Prüfung wurden neben reichlich vorhandenen Pollenkörnern verschiedener Arten auch Schimmelpilzvegetationen beobachtet.

Wasser	31,2 %
Asche	0,32 %
Eiweissfällung	0,7 cm³
Gesamtsäure	0,03 %
Polarisation vor der Inversion .	5,3°
Polarisation nach der Inversion	6,9°

Die Reaktionen nach *Fiehe* auf Oxymethylfurfurol und nach *Auzinger* auf Diastase waren durchaus normal für Naturhonig.

Die Präzipitinreaktion ergab folgendes:

Kontrollhonig			**Verdächtiger Honig**		
Lösung			Lösung		
10 %	5 %	1 %	10 %	5 %	1 %
Präzipitat in Mellimeterteilstrichen.					
9,5	3,5	2,5	4,8	2,0	1,5
Auf 10 % Lösung berechnet in mm³.					
	25,5			14,9	
Auf die Trockensubstanz des Honigs berechnet.					
	30,2			21,3	

Da durch die chemische Analyse keines der üblichen Verfälschungsmittel, wie Rohrzucker, Melasse, künstlicher Invertzucker, Stärkezuckersirup, also auch keine Honigpulverbestandteile, nachgewiesen werden konnten, und in Anbetracht des Ausfalles der Diastasereaktion auch eine Ueberhitzung ausgeschlossen erscheint, kann man sich die geringe Präzipitatmenge in diesem Falle wohl nicht anders als durch die Annahme erklären, dass durch die Einwirkung der Schimmelpilze oder aus einer anderen unbekannten Ursache, Eiweiss zerstört worden sei, wobei auch das Aroma Schaden gelitten haben kann. Es handelte sich also nicht um einen künstlichen, sondern um einen verdorbenen Honig. Würde man nur auf das Ergebnis der Präzipitinreaktion abgestellt haben, so wäre man zu dem Schluss gekommen, der Honig sei mit ca. 30 % eines Honigsurrogates verfälscht.

Man könnte nun noch einwenden, dass eine Verfälschung mit Invertzuckersirup vorliege, der kein Oxymethylfurfurol enthielt; aber ganz abgesehen davon, dass bis jetzt noch kein Fall bekannt geworden ist, in dem solcher Invertzuckersirup praktisch zur Honigfälschung verwendet worden wäre (zur absichtlichen Täuschung von Untersuchungslaboratorien sollen solche Präparate schon in kleinen Mengen hergestellt worden sein), spricht auch die Sinnenprüfüng gegen diese Annahme, da man ja in einem Gemisch von 70 % Honig mit 30 % Invertzuckersirup den ersteren unbedingt an Geruch und Geschmack hätte erkennen müssen. Dass aber ein ganz geruch- und geschmackloser Honig auch noch verfälscht worden sei, hat doch zu

wenig Wahrscheinlichkeit für sich, als dass es ernstlich in Erwägung gezogen werden müsste.

Dieser Fall scheint mir ein lehrreiches Beispiel dafür zu sein, dass man auch bei Honiguntersuchungen niemals auf eine Methode allein abstellen darf, sondern stets alle Faktoren berücksichtigen muss, welche unter den obwaltenden Umständen überhaupt in Betracht kommen können. Diesem Gedanken hat übrigens *Thöni* am Schlusse seiner Abhandlung über Wesen und Bedeutung der quantitativen Präzipitinreaktion bei Honiguntersuchung [1]) bereits in ähnlicher Weise Ausdruck gegeben.

Schliesslich möchte ich meine Ansicht über das Präzipitinverfahren in wenigen Worten zusammenfassen:

Das Verfahren von *Thöni* liefert bei richtiger Ausführung zuverlässige Resultate, die, wenn sie bei der Beurteilung mit dem erforderlichen kritischen Verständnis und in Verbindung mit anderen Untersuchungsergebnissen verwertet werden, in den meisten Fällen eine klare Anwort darauf geben, ob ein Honig verfälscht, überhitzt oder verdorben sei. Die Frage, ob das Verfahren auch zum Nachweis der Zuckerfütterung geeignet sei, erscheint mir noch der weiteren Nachprüfung zu bedürfen, da das bis jetzt in dieser Richtung öffentlich bekannt gewordene Material, wenn es auch recht viel versprechend ist, doch in Anbetracht seiner Spärlichkeit zu einem abschliessenden Urteil kaum hinreichen dürfte.

Sollte es sich auch fernerhin bestätigen, dass Zuckerfütterungshonige wesentlich weniger Organ-Eiweiss enthalten als die Trachthonige, so würde sich daraus die für Bienenphysiologen gewiss anregende Frage ergeben, warum die Bienen zum Fütterungszucker weniger von ihren Säften zusetzen als zur Tracht.

Die Berechnung des Invertzuckergehaltes im Weine aus dem gewogenen Kupferoxydul resp. Kupfer.

Von Dr. J. PRITZKER, Frauenfeld.

Die Zuckerbestimmung im Wein, oder wie sie im Lebensmittelbuche heisst, die Bestimmung der die Fehling'sche Lösung reduzierenden Bestandteile, geschieht in der Weise, dass 100 cm³ Wein zuerst genau neutralisiert und entgeistet werden. Der Rückstand wird in einen 100 cm³ Kolben übergeführt, mit 10 cm³ Bleiessig versetzt und zur Marke aufgefüllt. Man filtriert durch ein trockenes Filter. 25 cm³ des Filtrates werden zu einer siedenden Mischung von 25 cm³ Fehling'scher Kupferlösung, 25 cm³ Seignettesalzlösung und 25 cm³ Wasser gegeben, und vom Wiederbeginnen des

[1]) Z. U. N. G. 1913, 25, 490.