

## ENTHALTEN ORANGENBLÜTEN UND LAVENDELBLÜTEN- HONIGE ENZYMHEMMENDE STOFFE ?

II. HADORN

*Laboratorium Verband Schweiz. Konsumvereine (VSK), Basel*

---

### ZUSAMMENFASSUNG

Orangenblüten- und Lavendel-Honige sind gelegentlich auffallend arm an Saccharase und Diastase. In diesen Honigen findet man als Aromastoff Methylantranilat. Es wurde geprüft, ob diese, den Konservierungsmitteln und anderen physiologisch wirksamen Verbindungen nahe verwandte Substanz auf die Honigenzyme hemmend wirkt. In Modellversuchen ist die Saccharase durch Methylantranilat nur wenig, die Honigdiastase überhaupt nicht gehemmt worden.

Im Anschluss an diese Arbeit wurden noch verschiedene Lavendel- und Akazienhonige aus Massentracht untersucht und gleichzeitig der Einfluss der Wärmebehandlung (Maturation und Pasteurisation) auf die Enzymaktivitäten studiert.

---

### EINLEITUNG

Die Enzymaktivitäten von Bienenhonig dienen als Indiz für die Echtheit und Naturreinheit von Honig. Durch Wärme und ungünstige Lagerung werden die Honigenzyme geschädigt.

Die beiden, für die Honiganalytik gegenwärtig wichtigsten Enzyme sind die Saccharase und die Diastase oder Amylase.  $\alpha$ -Amylase baut Stärke in Dextrin ab,  $\beta$ -Amylase spaltet sie in Maltose. Die Honig-Saccharase hydrolysiert Saccharose in die Monosaccharide Glucose und Fructose.

Seit einigen Jahren besitzen wir zuverlässige Methoden zur Bestimmung der Honig-Enzyme. Die Methode zur Diastasezahl-Bestimmung wurde von SCHADE, MARSH und ECKERT (1961) ausgearbeitet und in unserem Laboratorium überprüft

(HADORN, 1961). Eine sehr genaue polarimetrische Methode zur Saccharase-Bestimmung stammt von DUISBERG (1958). Auch diese Methode erwies sich bei der Ueberprüfung als sehr genau (HADORN und ZÜRCHER, 1962). Mittels dieser beiden Methoden haben wir Enzymaktivitäten an zahlreichen Honigen bestimmt und den Einfluss der Wärmebehandlung, des pH-Wertes und der Lagerzeit studiert (HADORN, ZÜRCHER und DOEVELAAR, 1962). Die Enzymaktivitäten bei authentischen Honigen variieren innerhalb ziemlich weiten Grenzen.

Für 30 Schweizer-Honige aus verschiedenartigsten Trachten fanden wir :

Saccharase-Zahl (SaZ)	8 — 25
Diastase-Zahl (DZ)	9,6 — 36

In authentischen USA-Honigen, die mir von Mr WHITE in Philadelphia zugestellt worden sind, waren die Enzymaktivitäten ungefähr gleich.

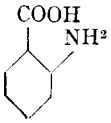
Mexikanische Honige, die vom Grosshandel in 300 kg Fässern bezogen werden, besitzen oft viel niedrigere Enzymaktivitäten, was aber auf Wärmeschädigung zurückzuführen ist und meistens auch durch stark erhöhte Gehalte an Hydroxymethylfurfurol (HMF) bewiesen wird.

Herr Kollege DUISBERG teilte mir mit, dass Orangenhonige als auffallend enzymarm bekannt seien. Auch in Lavendelblütenhonigen findet man sehr niedrige Saccharase-Aktivitäten. In 4 authentischen französischen Lavendel-Honigen, die ich durch Vermittlung von Frl. Dr MAURIZIO aus dem *Institut National de la Recherche agronomique, Laboratoire d'Apiculture expérimentale* in Montfavet erhielt, fanden wir auffallend niedrige Saccharasezahlen, die sich zwischen 2,9 und 4,0 bewegten. Alle 4 Honige zeigten jedoch leicht erhöhte Hydroxymethylfurfurol-Gehalte (HMF = 1,13 — 1,56 mg p. 100). Ein erhöhter HMF-Gehalt deutet auf Erwärmung oder ungünstige Lagerung des Honigs hin, wobei meistens auch die Enzyme etwas geschädigt werden. Es besteht daher die Möglichkeit, dass obige Lavendelhonige unmittelbar nach dem Schleudern etwas höhere Saccharasezahlen aufgewiesen haben.

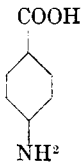
Da die Honigenzyme zur Hauptsache aus dem Pharynxdrüsen-Sekret der Bienen stammen und dem Nektar während der Honigbereitung beigemischt werden, ist nicht ohne weiteres verständlich, weshalb gerade die Orangen- und Lavendelblüten-Honige besonders enzymarm sein sollten. DUISBERG hat einmal die Vermutung ausgesprochen, dass im Orangenhonig gewisse Stoffe enthalten sein könnten, welche die Enzymaktivität vermindern würden. Man müsste also an irgend ein Enzymgift oder einen Hemmstoff denken. Wir sind nun dieser Frage etwas nachgegangen. NELSON (1930) hat bereits darauf hingewiesen, dass als Träger des Aromas im Orangenblütenhonig das Methylantranilat, ein Bestandteil des Orangenblütenöls anzusehen ist. Er hat diese Verbindung aus Orangenblüten-Honig isoliert. Dieser Befund wurde von LOTROP (1932) bestätigt. Kürzlich haben DESHUSSES und GABBAI (1962) in spanischen Orangen- und Lavendelblüten-Honigen mittels Dünnschichtchromatographie Methylantranilat nachgewiesen. In 7 anderen Blütenhonigen verlief diese Prüfung negativ.

Nach diesen Beobachtungen lag nun die Vermutung nahe, dass Methylantranilat die Honigenzyme in ihrer Wirkung hemmen könnte. Chemisch ist das Methylantranilat dem Vitamin H', einigen wichtigen Lokalanästhetika (Anästhesin)

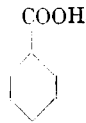
und den chemischen Konservierungsmitteln nahe verwandt, wie nachstehende Formeln zeigen :



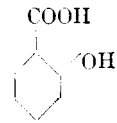
o-Aminobenzoessäure  
= Anthranilsäure  
(im Honig findet  
sich der Methyl-  
ester)



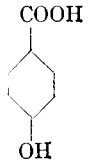
p-Aminobenzoessäure  
= Vitamin H'  
Aethylester =  
Anästhesin



Benzoessäure  
wirksames Konser-  
vierungsmittel)



o-Oxybenzoessäure  
= Salicylsäure (sehr  
wirksames Konser-  
vierungsmittel)



p-Oxybenzoessäure  
und ihre Ester sind  
gute Konser-  
vierungsmittel

Konservierungsmittel haben die Fähigkeit, gewisse Fermentsysteme zu blockieren und damit die Vermehrung von Mikroorganismen zu hemmen.

## VERSUCHE

Um die Frage abzuklären, ob Methylanthranilat enzymhemmend wirkt, braucht man nur zu einem Honig, dessen Enzymaktivitäten vorher bestimmt worden waren, etwas Methylanthranilat beizumischen und die Enzymaktivitäten erneut zu bestimmen. Ueber die Menge von Methylanthranilat, die normalerweise im Orangenblütenhonig vorkommt, haben wir keine Angaben gefunden. Aus der von LOTROP angegebenen Nachweisbarkeitsgrenze lässt sich ableiten, dass Orangenblütenhonig mindestens 0,1 — 1 mg p. 100 Methylanthranilat enthält.

### Vorversuch

In einem Vorversuch wurde in das Reaktionsgefäß zu der gepufferten Honig-Lösung (enthaltend 10 g Honig) unmittelbar vor der Saccharasezahl-Bestimmung 1 ml einer wässrigen Lösung, enthaltend 0,1 mg Methylanthranilat <sup>(1)</sup> zugesetzt.

Das auf 25 ml verdünnte Gemisch wurde auf die Saccharose-Substrat-Lösung einwirken gelassen. Es ergaben sich folgende Werte für die Saccharosezahl (SaZ) :

Honig mit 1 mg p. 100 Methylanthranilat	SaZ = 11,0
Honig ohne Zusatz	SaZ = 12,8

Es war somit eine deutliche, aber nicht sehr starke Hemmung der Saccharase-Aktivität durch den Zusatz von Methylanthranilat nachgewiesen.

(<sup>1</sup>) Die Lösung wurde wie folgt hergestellt : Zuerst löste man 1,0 g Methylanthranilat in 100 ml Alkohol, Von dieser Stammlösung wurde 1 ml = 10 mg Substanz mit Wasser auf 100 ml verdünnt. 1 ml dieser verdünnten Lösung enthält 0,1 mg Methylanthranilat und 0,01 ml Alkohol.

## Zusatz von Methylantranilat zu Honig

Hierauf haben wir Honigproben mit bekannten Mengen Methylantranilat innig vermischt. Je 100 g Honig wurden mit einer genau abgemessenen Menge einer alkoholischen Methylantranilat-Lösung <sup>(1)</sup> versetzt und soviel Wasser zugefügt, dass die gesamte zu 100 g Honig zugesetzte Flüssigkeit je 1 ml betrug.

Mittels Glasstab wurden die Honigproben innig durchgemischt, bis eine homogene Masse entstanden war. Es gelangte beim Mischen ziemlich viel Luft in Form von kleinen Bläschen in den Honig. Zur Kontrolle wurden 100 g Honig mit 0,5 ml abs. Alkohol und 0,5 ml Wasser versetzt und in gleicher Weise innig gemischt. In den verschiedenen Honig-Proben mit und ohne Methylantranilat wurden Saccharasezahl und Diastasezahl ermittelt.

## DISKUSSION DER RESULTATE

Die Resultate sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Man erkennt sofort, dass die Diastase-Aktivität durch Zusatz von Methylantranilat nicht gehemmt wird.

TABELLE I

*Einfluss von Methylantranilat-Zusatz auf die Enzymaktivitäten von Honig*

Bezeichnung des Musters	Sinnenprüfung	SaZ bei Versuchsbeginn, bzw. sofort nach dem Vermischen mit Methylantranilat	SaZ 1 Woche nach dem Vermischen mit Methylantranilat bestimmt	DZ 2 Wochen nach dem Vermischen mit Methylantranilat bestimmt
Honig ohne Zusatz.....	Blütenhonig aromatisch	12,8	—	13,8
Modellmischung : 100 g Honig + 0,5 ml Alkohol + 0,5 ml Wasser.....	Blütenhonig aromatisch	11,0	—	13,8
Honig + 1 mg p. 100 Methylantranilat .....	Methylantranilat schwach wahrnehmbar	11,1	10,7	13,5
Honig + 10 mg p. 100 Methylantranilat .....	Methylantranilat deutlich wahrnehmbar	9,2	9,0	13,6
Honig + 50 mg p. 100 Methylantranilat .....	Sehr starker Geruch und Geschmack nach Methylantranilat	9,0	9,0	13,7

(1) Durch Verdünnen einer 10 p. 100-igen Stammlösung von Methylantranilat in Alkohol wurde eine Lösung hergestellt, die in 1 ml 10 mg Methylantranilat enthielt und deren Alkohol-Konzentration ca 30 Vol. p. 100 betrug.

Die Saccharase-Aktivität wird durch grössere Mengen (10 — 50 mg p. 100) Methylanthranilat nachweisbar vermindert. Geringe Mengen, um 1 mg p. 100, sind wirkungslos. Die schwache Aktivitätsverminderung im Honig mit 1 mg p. 100 Methylanthranilat-Zusatz ist vermutlich auf die mechanische Bearbeitung des Honigs zurückzuführen. Im Modellversuch, bei welchem 100 g Honig mit 0,5 mg Alkohol und 0,5 ml Wasser innig verrührt wurden, fanden wir gegenüber dem unbearbeiteten Original-Honig die gleiche Aktivitätsverminderung wie beim Honig mit 1 mg p. 100 Methylanthranilat. Bei höheren Methylanthranilat-Zusätzen (10 — 50 mg p. 100) beträgt die Verminderung der Saccharase-Aktivität rund 20 p. 100. Dieser Effekt ist also keineswegs so gross, dass von einem « Enzymgift » gesprochen werden könnte. Die gelegentlich beobachteten niedrigen Saccharasezahlen der reinen Orangen- und Lavendelblüten-Honige lassen sich nur zu einem geringen Teil auf eine Enzymhemmung durch Methylanthranilat zurückführen. Es wäre auch möglich, dass gewisse, im Nektar von Orangen- und Lavendelblüten enthaltene Stoffe, wie Methylanthranilat auf die Sekretabsonderung oder auf die Enzymproduktion der Pharynxdrüsen der Bienen hemmend wirken, so dass von Anfang an ein enzymarmer Honig zubereitet wird. Gegen diese Theorie spricht jedoch der Umstand, dass nicht ausnahmslos alle Lavendel- und Orangenblütenhonige enzymarm sind. Fermentarmut des Honigs kann unter bestimmten Bedingungen auch bei ausgesprochener Massentracht und gleichzeitigem Mangel an Pollen auftreten. Lavendel-Tracht in der Provence ist meistens Massentracht, da einzelne Völker pro Tag oft über 5 kg Nektar eintragen.

#### NACHTRAGLICHE UNTERSUCHUNGEN AN LAVENDEL-UND AKAZIEN-HONIGEN

(Einfluss der Wärmebehandlung und Pasteurisation)

Herr Kollege LAVIE (*Institut National de la Recherche agronomique, Laboratoire d'Apiculture expérimentale, Montfavet*) teilte mir im Anschluss an die Tagung in Montfavet mit, dass ausser den Orangenblüten- und Lavendel-Honigen auch Akazienhonige durch ihre Fermentarmut auffallen. Er hat mir in freundlicher Weise einige solcher Honige überlassen, die inzwischen von Fräulein Dr. A. MAURIZIO (Bienenabteilung Liebefeld-Bern) pollenanalytisch und in unserem Laboratorium auf ihren Enzymgehalt untersucht worden sind. Die Honige wurden im *Laboratoire d'Apiculture expérimentale* in Montfavet geschleudert und eine Probe davon sofort abgekühlt und bei — 30°C aufbewahrt. Der übrige Honig wurde in einer Wärmekammer während einigen Tagen bei mässiger Wärme (30 bzw. 35°C) gelagert (*maturé*) und anschliessend pasteurisiert, um das grobkörnige Kandieren des Honigs zu verhindern. Es war nun interessant, an diesem Beispiel den Einfluss der Wärmebehandlung und der Pasteurisation auf die Enzymaktivitäten und den Hydroxymethylfurfuroolgehalt zu verfolgen.

Die Resultate sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

## Lavendel- und Akazien-Honig

Nr	Honigmuster	Pollenanalyse (Von Frl. Dr. A. MAURIZIO ausgeführt)	Saccharase- zahl (SaZ)	Diastase zahl (DZ)	Hydroxy- methylfurfur (HMF)
1	Lavendelhonig aus dem Dep. La Drôme; geerntet am 23-8-63, unbehandelt, bei — 30°C aufbewahrt	Leitpollen: fehlen/Begleitpollen: <i>Castanea</i> (47 p. 100), <i>Lavandula</i> (16 p. 100)/Einzelpollen: <i>Onobrychis Asparagus</i> , Cruciferen, Labiaten L., <i>Salix</i> , <i>Centaurea jacea</i>	10,5	13,8	0,27
1 a	Gleicher Honig wie 1, aber 5 Tage bei 35°C gelagert ( <i>maturé</i> ) dann bei — 30°C aufbewahrt		7,0	12,3	0,44
2	Lavendelhonig aus dem Dep. Vaucluse, geerntet am 24-8-63, unbehandelt bei — 30°C aufbewahrt	Leitpollen: fehlen/Begleitpollen: <i>Castanea</i> (55 p. 100), <i>Lavandula</i> (16 p. 100), Einzelpollen: <i>Trifolium repens</i> , <i>Vicia</i> , <i>Onobrychis</i> , <i>Centaurea jacea</i> , Labiaten L., <i>Alchilolus</i> , <i>Erica</i> , Cruciferen, Umbelliferen	7,0	10,2 10,4	0,2 2
2 a	Gleicher Honig wie 2 aber 5 Tage bei 35°C gelagert ( <i>maturé</i> ) dann bei — 30°C aufbewahrt		7,0	11,3	0,37
3	Akazienhonig aus dem Dep. Isère geerntet am 10-7-63, unbehandelt, bei — 30°C gelagert	Leitpollen: <i>Castanea</i> (70 p. 100) Begleitpollen: fehlen/Einzelpollen: <i>Robinia</i> (6 p. 100), <i>Onobrychis</i> , <i>Centaurea jacea</i> , <i>Trifolium repens</i> , Cruciferen	5,8	9,9	0,20
3 a	Angeblieh gleicher Honig wie 3, aber 5 Tage bei 35°C gelagert ( <i>maturé</i> ) dann bei — 30°C aufbewahrt	Leitpollen: <i>Castanea</i> (71 p. 100) Begleitpollen: fehlen/Einzelpollen: <i>Robinia</i> (7 p. 100), Cruciferen, <i>Onobrychis</i> , <i>Centaurea jacea</i>	6,3	10,5	0,17
3 b	Gleicher Honig wie 3, aber 10 Tage bei 35°C gelagert ( <i>maturé</i> ) anschließend pasteurisiert 9 Min. 50 Sek. bei 70°C, bei — 30°C aufbewahrt		4,3	9,7	0,57
3 c	Gleicher Honig wie 3, aber 10 Tage b. 35°C gelagert ( <i>maturé</i> ) anschließend pasteurisiert 6 Min. 50 Sek. b. 78°C, bei — 30°C aufbewahrt		0,74	8,8	0,55

E 2

*Einfluss der Wärmebehandlung.*

Trockensubstanz (refraktometr.)	pH-Wert	Freie titrierbare Säure		Lacton ml <i>n</i> -NaOH pro 100 g	Freie Säure und Lacton ml <i>n</i> -NaOH pro 100 g	Formolzahl ml <i>n</i> -NaOH pro 100 g
		ml <i>n</i> -NaOH pro 100 g	% Apfelsäure			
82,37	3,58	1,92	0,13	1,37	3,29	0,79
82,41	3,60	1,89	0,13	1,38	3,27	0,81
91,94	3,25	1,80	0,12	1,37	3,17	0,78
81,90	3,25	1,80	0,12	1,42	3,22	0,52
82,96	3,90	1,19	0,08	0,83	2,02	0,34
82,49	4,10	1,18	0,08	0,72	1,90	0,35
82,92	3,85	1,15	0,08	0,76	1,96	0,24
82,96	3,88	1,16	0,08	0,81	1,97	0,34

*Lavendelhonige*

Die beiden frisch gewonnenen Lavendelhonige aus den Departementen Drôme und Isère, Nr. 1 und 2, sind auf Grund der Pollenanalyse Lavendel-Honige mit etwas Kastanie und verschiedenen Leguminosen. Sie besitzen eher niedrige, aber noch durchaus normale Diastasezahlen von 13,8 bzw. 10,3 und ebenfalls etwas niedrige Saccharasezahlen von 10,5 bzw. 7,0. Diese Honige sind also keineswegs als besonders enzymarm zu bezeichnen, da auch unter den authentischen, frisch gewonnenen Schweizer-Honigen öfters ganz ähnliche Enzymaktivitäten gefunden wurden.

*Akazienhonig*

Der unbehandelte Akazienhonig Nr 3 aus dem Departement Isère, ist auf Grund der Pollenanalyse ein Robinienhonig mit Kastanienanteil und Leguminosen. Er zeigt eine etwas niedrige, aber keineswegs abnorme Diastasezahl (9,9).

Die Saccharasezahl dagegen ist auffallend niedrig (5,8). Hier handelt es sich offensichtlich um einen von Natur aus saccharasearmen Honig. Damit wäre die mehrfach erwähnte Tatsache, wonach ab und zu unverfälschte, aber enzymarme Honige auftreten, erneut bestätigt.

*Einfluss der Wärmebehandlung (Maturation)*

Der Lavendelhonig (Probe 1) aus dem Departement Drôme wurde während 5 Tagen bei 35°C gelagert (Probe 1 *a maturé*). Dabei ist der HMF-Gehalt minim, aber doch deutlich nachweisbar von 0,27 auf 0,44 mg p. 100 angestiegen. Sowohl die Saccharase-, als auch die Diastaseaktivität wurden etwas vermindert. Die Abnahme der Saccharasezahl betrug 33 p. 100, diejenige der Diastasezahl 10,6 p. 100 der ursprünglichen Enzymaktivität. Eine 5-tägige Lagerung des geschleuderten Honigs bei 35°C verursacht demnach bereits deutlich nachweisbare Enzymeschädigungen. Dabei wird das wärmeempfindlichere Enzym Saccharase stärker geschädigt als die Diastase.

Der Lavendelhonig, Nr 2, aus dem Departement Vaucluse wurde ebenfalls während 5 Tagen in der Wärme, aber nur bei 30°C gelagert. Ein geringer Anstieg des HMF-Gehaltes war nachweisbar, die Enzyme wurden jedoch nicht geschädigt.

Der Akazienhonig (Probe Nr 3) aus dem Departement Isère wurde vor der Pasteurisation während 5 Tagen bei 35°C gelagert.

Die nach der Wärmelagerung entnommene Probe Nr 3 *a (maturé)* zeigt nun etwas unerwartete Resultate. Die Enzymaktivitäten sind etwas höher als in der Probe vor der Wärmebehandlung, der HMF-Gehalt niedriger. Aus dem pH-Wert und der Trockensubstanz darf mit Sicherheit geschlossen werden, dass es sich bei Probe 3 und 3 *a* nicht um genau den gleichen Honig handelt. Möglicherweise war der Honig vor der Probeentnahme nicht genügend durchgemischt, oder die Proben sind aus verschiedenen Gebinden entnommen worden.

*Einfluss der Pasteurisation*

Die Wirkung der Pasteurisation kann an den beiden Honigproben 3 *b* und 3 *c* verfolgt werden. Auf Grund der pH-Werte und der Trockensubstanz haben diese



Honige wiederum die gleiche Zusammensetzung wie der unbehandelte Ausgangshonig Nr 3.

In beiden pasteurisierten Honigen ist eine Enzymschädigung und eine Zunahme des HMF-Gehaltes nachweisbar. Auf Grund unserer Erfahrungen dürfte das HMF-vorwiegend während der 10-tägigen Lagerung bei 35°C entstanden sein.

Der Honig Nr 3 *b* wurde während 9 Min. 50 Sek. bei 70°C pasteurisiert. Bei dieser Wärmebehandlung ist die Enzymschädigung nur unbedeutend. Die Diastase ist kaum geschädigt (die Resultate liegen innerhalb der Versuchsstreuung). Die Saccharase-Aktivität hat um 26 p. 100 ihres ursprünglichen Wertes abgenommen.

Der Honig 3 *c* ist bei etwas höherer Temperatur pasteurisiert worden (6 Min. 50 Sek. bei 78°C). Bei dieser intensiveren Wärmebehandlung wurde die wärmeempfindliche Saccharase weitgehend (Abnahme um 88 p. 100), die Diastase in geringerem Ausmass (Abnahme um 11 p. 100) geschädigt.

### *Uebrige Gehaltszahlen*

Die weiteren, in der Tabelle 2 angegebenen Zahlen, wie pH-Wert, Trockensubstanz, Säure- und Lacton-Gehalt sowie Formolzahl sind in diesem Zusammenhang von untergeordneter Bedeutung. Alle diese Zahlen liegen innerhalb der für echte Honige normalen Grenzen.

## UNTERSUCHUNGSMETHODEN

*Saccharasezahl.* — Wir benutzten die polarimetrische Methode DUISBERG und GEBELIN (1958) in der Modifikation von HADORN und ZÜRCHER (1962).

*Diastasezahl.* — Sie wurde nach der Methode SCHADE, MARSH und ECKERT (1958) bestimmt, in der von HADORN (1961) vorgeschlagenen Ausführungsform.

*pH-Wert, Säure-, Lacton-Gehalt* und

*Formolzahl* wurden potentiometrisch nach HADORN und ZÜRCHER (1963) bestimmt.

*Trockensubstanz* refraktometrisch bei 40°C.

*Hydroxymethylfurfurol* nach WINKLER (1955) kolorimetrisch mit *p*-Toluidin- und Barbitursäure.

Herrn Dr LAVIE, *Laboratoire d'Apiculture expérimentale*, Montfavet, möchte ich für die Ueberlassung der Honigproben bestens danken. Fräulein Dr A. MAURIZIO, Bienenabteilung der Versuchsanstalt Liebefeld-Bern hat in freundlicher Weise die Pollenanalyse ausgeführt, wofür ich ihr verbunden bin. Meinem Mitarbeiter, Herrn K. ZÜRCHER, danke ich für die tatkräftige Hilfe bei den chemischen und enzymatischen Untersuchungen.

## RÉSUMÉ

LES MIELS PURS D'ORANGER ET DE LAVANDE  
CONTIENNENT-ILS DES SUBSTANCES INHIBITRICES DES ENZYMES?

Les miels d'oranger et de lavande présentent occasionnellement une pauvreté remarquable en saccharase et en amylase. Dans ces miels, on trouve comme substance aromatique l'anthranilate de méthyle. On a recherché si cette substance qui, du point de vue chimique, est voisine de certaines combinaisons utilisées pour la conservation des aliments, ainsi que de différents corps ayant une action physiologique, ne pourrait pas posséder une action de blocage des enzymes du miel. Les essais

effectués ont montré que la saccharase n'est que très peu inhibée par l'antranilate de méthyle et l'amylase du miel pas du tout.

En appendice à ce travail, l'auteur présente encore les résultats d'examen diastasiques effectués sur des miels d'Acacia et sur des miels de Lavande provenant de miellées massives. Par ailleurs, les mêmes examens ont porté sur les miels en question soumis à différents modes de chauffage : maturation à 30-35°, pasteurisation rapide à 70-78°. La diminution du taux de saccharase est toujours sensible sous l'influence du chauffage et principalement de celui qui résulte de la pasteurisation ; l'amylase se montre toujours beaucoup plus résistante.

## SUMMARY

### DO THE PURE ORANGE AND LAVENDER HONEYS CONTAIN ENZYME-INHIBITORY SUBSTANCES ?

Honeys from orange-blossom and lavender occasionally show a remarkable deficiency in saccharase and amylase. In these honeys, methyl anthranilate is found as the aromatic substance. Investigations have been conducted to discover whether this substance which, from a chemical point of view, is similar to certain combinations used in food preservation, as well as various substances having a physiological action, could not perhaps be responsible for inhibiting the enzymes in honey. The tests carried out have shown that saccharase is only to a limited extent inhibited by methyl anthranilate, and that amylase is not inhibited at all.

As an appendix to this work, the author presents again the results of diastase studies carried out on acacia honey and on lavender honeys derived from heavy honey crop. Elsewhere, the same studies have touched on the same honeys which were subjected to different methods of heating : maturation at 30-35°C, quick pasteurisation at 70-78°C. The reduction in the amount of saccharase is always appreciable under the influence of heating and especially at pasteurisation temperatures ; amylase is always found to be more resistant.

## LITERATUR

- DESIUSSES J. et GABBAI A., 1962. Recherche de l'antranilate de méthyle dans les miels espagnols de fleur d'oranger par chromatographie sur couche mince. *Mitt. Lebensmittelunters. Hyg.*, **53**, 408-411.
- DUISBERG H. und GEBELEIN H., 1958. Ueber die Kontrolle von Erhitzungsschäden bei Honigen. *Z. Lebensmittelunters. u. Forsch.*, **107**, 489-501.
- HADORN H., 1961. Zur Problematik der quantitativen Diastasebestimmung in Honig. *Mitt. Lebensmittelunters. Hyg.*, **52**, 67-103.
- HADORN H. und ZÜRCHER K., 1962. Zur Bestimmung der Saccharase-Aktivität in Honig. *Mitt. Lebensmittelunters. Hyg.*, **53**, 6-28.
- HADORN H., ZÜRCHER K. und DOVELAAR F. H., 1962. Ueber Wärme- und Lagerschädigungen von Bienenhonig. *Mitt. Lebensmittelunters. Hyg.*, **53**, 191-229.
- HADORN H. und ZÜRCHER K., 1963. Formolzahl von Honig : Gleichzeitige Bestimmung von Formolzahl, pH, freier Säure und Lactongehalt in Honig. *Mitt. Lebensmittelunters. Hyg.*, **54**, 304-321.
- LOTHROP R. E., 1932. Ein spezifischer Nachweis von Orangen-Honig. *Ind. a. Eng. Chem. Analyt. Ed.*, **4**, 395-396. (Referat in *Z. Lebensmittelunters. u. Forsch.*, 1937, **73**, 585).
- NELSON E. K., 1930. Das Aroma des Orangen-Honigs. *Ind. engin. Chem.*, **22**, 448. (Referat in *Z. Lebensmittelunters. u. Forsch.*, 1936, **72**, 588).
- SCHADE J. E., MARSH G. L. und ECKERT J. E., 1958. Diastase activity and hydroxy-methyl-furfural in honey and their usefulness in detecting heat alteration. *Food Research*, **23**, 446-463.
- WINKLER O., 1955. Beitrag zum Nachweis und zur Bestimmung von Oxymethyl-furfurol in Honig und Kunsthonig. *Z. Lebensmittelunters. u. Forsch.*, **102**, 161-167.