

VERGLEICHENDE QUALITÄTSUNTERSUCHUNGEN AN IRANISCHEN HONIGEN

Études comparatives sur la qualité des miels iraniens

Sarkis GASSPARIAN und Günther VORWOHL

*Apicultural Institute
University of Esfahan, Iran*

*Universität Hohenheim
Landesanstalt für Bienenkunde
Stuttgart-Hohenheim, Bundesrepublik Deutschland*

SUMMARY

COMPARING QUALITY TESTS OF IRANIAN HONEYS

100 Iranian honeys originating from the Khorassan district were examined with regard to their cleanness, sediment and water contents, their diastase and invertase activities and their content of hydroxymethylfurfural. The dates of these investigations are compared to those of 450-1000 samples of German honeys. A great number of the Iranian honeys proved to be handled in an improper and unclean manner when harvested, to be overheated or falsified. The diastase activity is evidently lower than in German honeys even in samples which were not heated. The measuring values of the two honey groups are represented in distribution curves.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden 100 iranische Honige aus dem Gebiet von Khorassan untersucht. Geprüft wurden Sauberkeit, Sedimentgehalt, Wassergehalt, Diastaseaktivität, Invertaseaktivität und Gehalt an Hydroximethylfurfural. Den an iranischen Honigen gewonnenen Werten werden die entsprechenden Meßdaten von 450-1 000 deutschen Honigproben gegenübergestellt. Es zeigt sich, daß viele der iranischen Muster unsauber gewonnen, überhitzt oder verfälscht sind. Die Diastaseaktivität liegt offensichtlich natürlicherweise erheblich niedriger als bei den deutschen Honigproben. Die an den beiden Honiggruppen gewonnenen Meßwerte sind in Verteilungskurven dargestellt.

I. — EINLEITUNG

Im Iran wird vielfach Klage über die mangelhafte Qualität des Honigs geführt. Das Mißtrauen der Verbraucher ist groß, da Fälschungen vermutet werden. Ferner läßt die Gewinnung und anschließende Behandlung zu wünschen übrig.

Bemühungen, den Mißständen zu steuern, sind im Gange, z.B. durch die Gründung des Bieneninstituts in Esfahan.

Als erster Schritt zur Dokumentation der Qualitätsverhältnisse auf dem iranischen Honigmarkt wurden von Esfahan aus 100 Honigproben gesammelt. Die Erhebung konzentrierte sich auf die Region Khorassan (Hauptstadt Meshhed) im Nordosten des Landes. Die Proben wurden teils in Esfahan, teils in Hohenheim untersucht.

Die Ergebnisse werden mit den Befunden verglichen, die sich bei den Qualitätskontrollen ergaben, die in Hohenheim laufend an deutschen Honigen durchgeführt werden.

Eine solche Gegenüberstellung soll aufzeigen, wo Verbesserungsmöglichkeiten hinsichtlich der Honigqualität im Iran bestehen. Sie ist aber auch unter dem Blickpunkt der Qualitätskontrolle in der Bundesrepublik Deutschland interessant. In Deutschland bemüht man sich seit vielen Jahrzehnten um Hebung der Honigqualität. Zahlreiche chemische, physikalische und mikroskopische Untersuchungsverfahren wurden entwickelt. Seit 1930 besteht eine detaillierte Verordnung über Honig, die die Qualitätsnormen festlegt. Die imkerlichen Organisationen verbreiten durch Vorträge, Kurse und Honigausstellungen die notwendigen Kenntnisse. Der Honigmarkt wird durch die staatlichen und städtischen Lebensmitteluntersuchungsämter kontrolliert, sowie durch zusätzliche Untersuchungsstellen des Honighandels und der imkerlichen Organisationen. Diese Maßnahmen erfordern natürlich eine erhebliche Investition an Arbeitszeit und Geldmitteln, und es fragt sich, ob der Erfolg diese Aufwendungen rechtfertigt. Bei der Beurteilung dieser Frage kann ein Land wie der Iran, in dem die Bemühungen um die Honigqualität aus verschiedenen Gründen bescheiden blieben und bleiben mußten, als Vergleichsbasis dienen.

II. — MATERIAL

Zum Vergleich mit den 100 iranischen Honigen wurden herangezogen :

1. — Für den Sedimentsgehalt

500 Messungen aus den Jahren 1963-1965. (In jüngerer Zeit wird die Sedimentsmessung nur noch durchgeführt, wenn bei der Anfertigung und Prüfung der mikroskopischen Präparate der Eindruck entsteht, daß die Sedimentmenge von der Norm abweicht).

2. — Für den Wassergehalt

1 000 Meßwerte, die in der Zeit von März 1971 bis August 1972 anfielen.

3. — Für die Invertaseaktivität

500 Meßwerte, die im Zeitraum von November 1971 bis Juli 1972 anfielen.

4. — Für die Diastaseaktivität

450 Messungen nach dem Verfahren von GONTARSKI aus der Zeit Mai 1963 bis Ende 1964. (Später wurde für die routinemäßige Diastasebestimmung nur noch die Methode von SCHADE u. a. benützt).

5. — Für den HMF-Gehalt

1727 Bestimmungen aus der Zeit von Januar 1967 bis Juni 1969. Über die Auswertung wurde schon früher berichtet (VORWOHL, 1969).

Einziges Auswahlkriterium bei der Zusammenstellung des Materials war die deutsche Herkunft, die in allen Fällen auch mikroskopisch überprüft wurde.

III. — METHODEN

1. Die Sedimentbestimmung erfolgte gemäß den Vorschriften der Internationalen Kommission für Bienenbotanik (LOUVEAUX, MAURIZIO, VORWOHL, 1970).

2. Die Sauberkeit wurde beurteilt, indem 100 g Honig in Wasser gelöst und durch ein Melitta-Filter gegeben wurden. Die Beurteilung erfolgte nach Augenschein nach einem System in sechs Stufen (siehe Abb. 1).

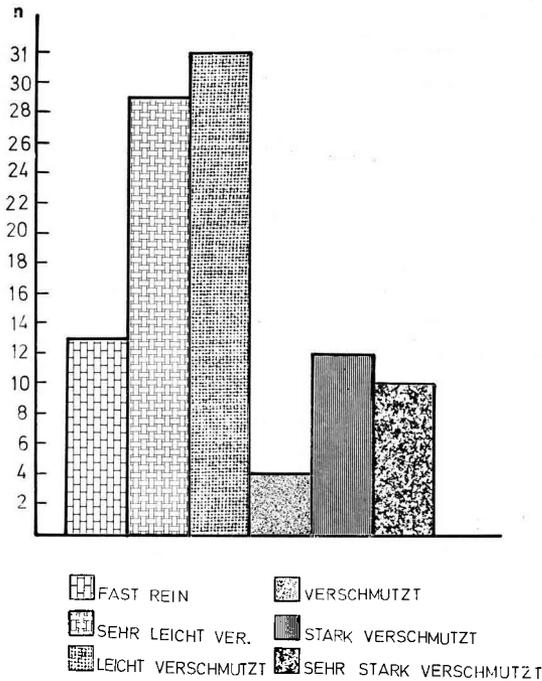


ABB. 1. — Verschmutzungsgrad bei 100 iranischen Honigen

FIG. 1. — Degré de propreté pour 100 miels iraniens.

De gauche à droite = presque pur, très légèrement souillé, légèrement souillé, souillé, très souillé, très fortement souillé.

3. Der Wassergehalt wurde refraktometrisch bestimmt. Dabei wurde die Honigtrockensubstanz direkt von der Saccharose-Skala des Refraktometers abgelesen. Dies Verfahren hat sich seit langen Jahren an den deutschen Bieneninstituten eingebürgert. Gegenüber der Wassergehaltsbestimmung über den Refraktionsindex und die Tabelle von CHATAWAY fallen die Werte um ca. 1.5 % höher aus.

4. Die reduktometrische Methode von GONTARSKI (1957) diente zur Messung der Invertaseaktivität.

5. Da in Hohenheim nur kleine Proben aus dem Iran zur Verfügung standen, wurde zur Diastasebestimmung das Halbmikroverfahren des gleichen Autors (1954) angewandt.

6. Die Bestimmung des Hydroximethylfurfural-Gehalts der Proben erfolgte colorimetrisch nach WINKLER (1955), wobei die bei VORWOHL (1969) beschriebenen Kautelen eingehalten wurden.

IV. — ERGEBNISSE

1. — *Sauberkeit*

Die iranischen Honige waren durchweg stark von feineren und gröberen Wachsteilchen durchsetzt, also in der Mehrzahl der Fälle nicht oder nur unzureichend gesiebt. Vergleichbare Untersuchungsergebnisse aus Deutschland liegen nicht vor. Die Verhältnisse sind jedoch bei weitem günstiger. Auch bei deutschen Honigen finden sich öfter feine Wachsteilchen an der Oberfläche der Honige, meist bedingt durch ungeeignete oder schadhafte Siebe und mangelhaftes Abschäumen. Größere Wachsteilchen sind selten. Die Verschmutzungsgrade 1 und 2 dürften nur in wenigen Fällen überschritten werden.

2. — *Sedimentgehalt*

Der Sedimentgehalt des Honigs wird besonders durch die Gewinnungsart beeinflusst. Preßhonige haben durchweg erhöhte Sedimentwerte. Die Sedimentmenge hängt davon ab, ob vor dem Pressen die Wabenabschnitte mit Bienenbrot (eingelagertem Pollen) entfernt wurden oder nicht. Werden solche Vorsichtsmaßnahmen ergriffen, läßt sich der Sedimentgehalt niedrig halten (unter 20 mm³ / 10 g Honig, EVENIUS, 1958). Verschmutzungen mit Partikeln wie Sand und dergleichen, deren spez. Gewicht über dem einer Honiglösung (1 : 2) liegt, sammeln sich gleichfalls im Sediment an und können dessen Menge erhöhen.

Gelegentlich kommt es auch zur Erhöhung des Sediments durch Pollenersatzmittel (Hefen, Sojamehl), wenn diese Futterteigen zugegeben werden. Bei starker Zuckerteigfütterung kann etwas Futterteig auch in den Honig gelangen und dessen Sedimentgehalt erhöhen (VORWOHL, 1966). In erhitzten Honigen vermehrt sich manchmal das Sediment durch Ausflockung bestimmter Honigbestandteile.

Abb. 2 zeigt den Sedimentgehalt von 100 iranischen im Vergleich mit dem von 500 deutschen Honigen. Es scheint sich bei den iranischen Honigen

praktisch ausschließlich um Preßhonige zu handeln. Die Sedimentmengen liegen nicht unter 0.04 cm^3 ($= 40 \text{ mm}^3$) pro 10 g Honig. Mit maximal 0.27 cm^3 Sediment pro 10 g Honig werden extrem hohe Werte erreicht. Betrachtet man die Verteilungskurve der Sedimentgehalte bei deutschen Honigen, so zeigt sich zwar auch ein Extremwert von 0.27 cm^3 , jedoch liegt die Mehrheit der Proben entschieden niedriger. Die Verteilungskurve gleicht weitgehend der von ZANDER (1935) aufgestellten Kurve, in der die Ergebnisse von 616 Messungen aus den Jahren vor 1935 zusammengefaßt sind.

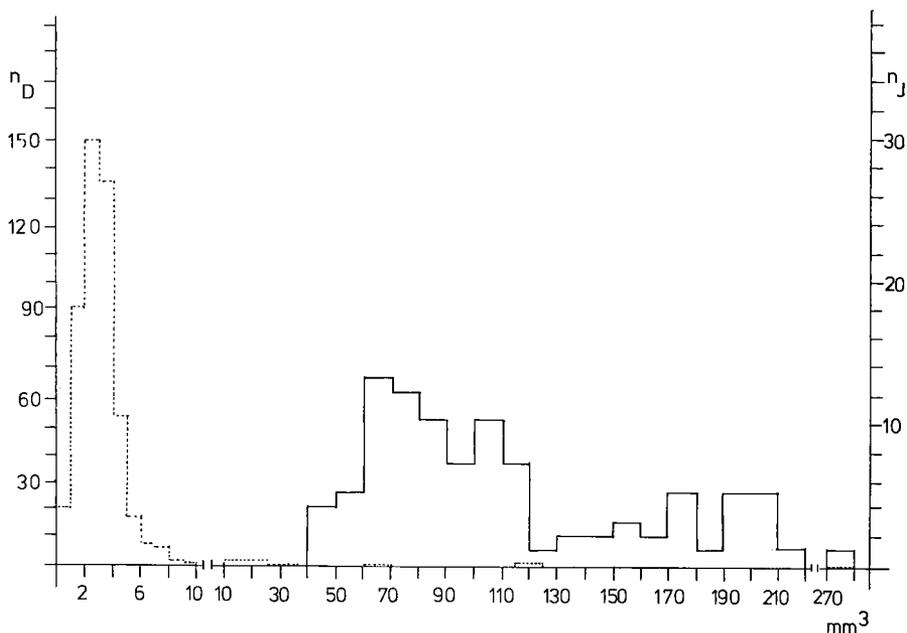


ABB. 2. — Sedimentgehalt deutscher und iranischer Honige

Ordinaten : links Anzahl der deutschen Proben.
 rechts Anzahl der iranischen Proben.
 Abszisse : Sediementmenge (mm^3) pro 10 g Honig.
 Unterbrochene Linie : deutsche Honige ($n_D = 500$).
 Ausgezogene Linie : iranische Honige ($n_I = 100$).

FIG. 2. — Teneur en sédiment des miels allemands et iraniens.

Ordonnées : à gauche, nombre des échantillons allemands,
 à droite, nombre des échantillons iraniens.
 Abscisses : quantité de sédiment en mm^3 pour 10 g. de miel.
 Ligne pointillée : miels allemands ($n_D = 500$).
 Ligne continue : miels iraniens ($n_I = 100$).

Die niedrigen Werte sind bei uns geringfügig häufiger. Das ist aber möglicherweise methodisch bedingt, da das Untersuchungsverfahren nicht bis ins Detail genormt ist. Die Zentrifugalbeschleunigung dürfte z.B. die Packungsdichte der Sedimentpartikel etwas beeinflussen. Über die Beschaf-

fenheit der zu verwendenden Zentrifugen liegen aber keine präzisen Vorschriften vor.

Seit der Erfindung der Honigschleuder galten Schleuderhonige gegenüber den Preßhonigen, Leckhonigen usw. als die bessere Qualität. Das ist insofern begründet, als Schleuderhonige im flüssigen Zustand klarer erscheinen, also schöner aussehen. Stärkere Pollenbeimengung kann den Geschmack des Honigs ungünstig beeinflussen. Pollen schmeckt mehlig herb.

Vom Nährwert her gesehen ist Schleuderhonig eine recht einseitige Kohlehydratnahrung. Die Beimengung größerer Pollenmengen kann diese Einseitigkeit mildern. Der beste Weg dürfte indessen sein, weiterhin sedimentarmen Schleuderhonig zu gewinnen und für Kunden, die auf Pollen Wert legen, Pollenhöschchen oder Honig-Pollen-Gemische anzubieten. Es liegt auf der Hand, daß Sedimenterhöhungen, die auf Schmutzteilchen, Sojamehl usw. beruhen, Qualitätsmängel sind, die unter Umständen den Honig vom Verkehr ausschließen.

3. — *Wassergehalt*

Der Wassergehalt ist entscheidend für die Haltbarkeit der Honige. Im allgemeinen wirkt sich niedriger Wassergehalt positiv auf den Geschmack des Honigs aus. Hinreichend reif geerntete Honige haben, von einigen Ausnahmen abgesehen, weniger als 20 % Wassergehalt. Die iranischen Honigproben haben gegenüber den deutschen Honigen eine Tendenz zu niedrigerem Wassergehalt. Das liegt sicher einmal an den klimatischen Verhältnissen. Im ariden Klima fällt den Bienen die Eindickung des Honigs leichter als im gemäßigt feuchten. Heidehonige (Calluna-Honige), die praktisch immer Wassergehalte über 20 % haben, fehlen im Iran. Die Ergebnisse der vergleichenden Wassergehaltsmessungen sind in Abb. 3 niedergelegt.

4. — *Invertaseaktivität*

Die Invertase (= Saccharase) ist ein natürlicher Bestandteil des Bienenhonigs. Niedrige Invertaseaktivität kann ein Hinweis sein :

a) auf Verfälschungen des Honigs, weil Zusätze zum Honig, die nicht von der Biene verarbeitet wurden, im allgemeinen keine Invertaseaktivität haben,

b) auf intensive Flüssigfütterung mit Zucker,

c) auf Erhitzung oder längere warme Lagerung des Honigs.

Die Ergebnisse der vergleichenden Messungen sind in Abb. 4 dargestellt.

Die überwiegende Mehrheit der einheimischen Honige zeigt Aktivitäten von mehr als 10 GONTARSKI-Einheiten, nur 70 Honige von 500 liegen darunter.

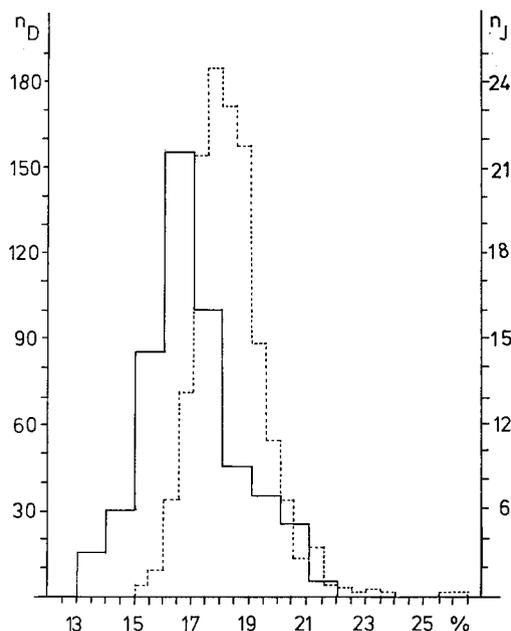


ABB. 3. — Wassergehalt deutscher und iranischer Honige

Ordinaten : links Anzahl der deutschen Proben,
rechts Anzahl der iranischen Proben.

Abszisse : Wassergehalt in Prozenten

Unterbrochene Linie : deutsche Honige ($n_D = 1\ 000$)

Ausgezogene Linie : iranische Honige ($n_I = 100$)

FIG. 3. — Teneur en eau des miels allemands et iraniens.

Ordonnées : à gauche, nombre des échantillons allemands,
à droite, nombre des échantillons iraniens.

Abscisses : teneur en eau %.

Ligne pointillée : miels allemands ($n_D = 1\ 000$).

Ligne continue : miels iraniens ($n_I = 100$).

Als Ursachen sind neben gelegentlicher natürlicher Fermentschwäche Wärme — und/oder Lagereinflüsse zu nennen. Stärkere Verfälschungen können weitgehend ausgeschlossen werden.

Bei den iranischen Honigen liegt indessen die Mehrheit der Meßwerte zwischen 0 und 2. Maximal werden 24,1 Einheiten gemessen. Die maximalen Werte in deutschen Honigen werden nicht erreicht. Immerhin sind 24,1 Einheiten — der Höchstwert bei den Khorassan-Honigen — bereits eine recht beachtliche Aktivität. Durch das reichliche Vorkommen von Honigtau-Honigen schneiden die Honige der Bundesrepublik insgesamt besonders günstig ab. Die Haltbarkeit der Invertase ist in Honigtau-Honigen besser als

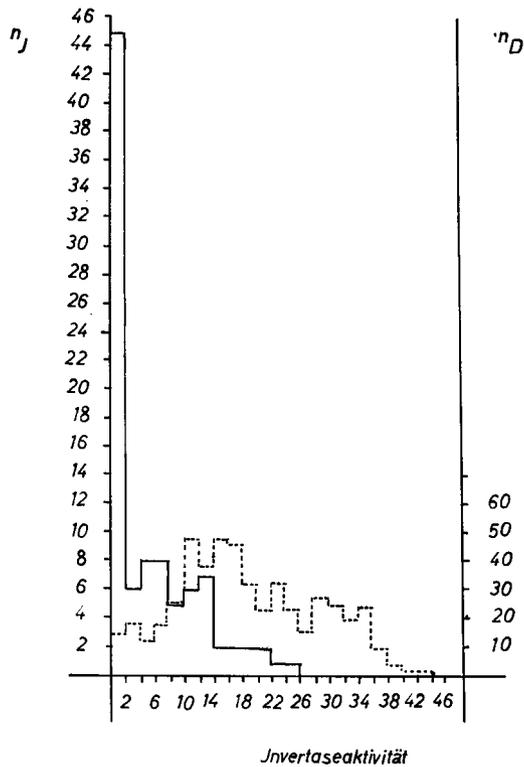


ABB. 4. — Vergleich der Invertaseaktivität deutscher und iranischer Honige

Ordinaten : rechts Anzahl der deutschen Honige,
links Anzahl der iranischen Honige.

Abszisse : Invertaseaktivität nach GONTARSKI (die Zahlen geben an, wieviel mg Rohrzucker von 50 mg Honig (5 % Lösung) in 2 Std. bei pH 6.3 und 35° C gespalten werden).

Unterbrochene Linie : deutsche Honige ($n_D = 500$).

Augsgezogene Linie : iranische Honige ($n_I = 100$).

FIG. 4. — Comparaison de l'activité de l'invertase des miels allemands et iraniens.

Ordonnées : à droite, nombre des miels allemands
à gauche, nombre des miels iraniens

Abscisses : activité de l'invertase selon GONTARSKI (les nombres indiquent la quantité de sucre de canne (mg.) hydrolysée en 2 heures à pH 6,3 et 35°C par 50 mg de miel en solution à 5 %).

Ligne pointillée : miels allemands ($n_D = 500$).

Ligne continue : miels iraniens ($n_I = 100$).

in Blütenhonigen. Einige Honigtau-Honige, z.B. der Weißtannen-Honig, zeigen gehäuft sehr hohe Aktivitäten. Schließlich sind auch die Temperaturverhältnisse in der Bundesrepublik vorteilhaft, weil Lagerschäden sich nur langsam entwickeln.

5. — *Diastaseaktivität*

Niedrige Diastaseaktivitäten lassen sich wie niedrige Invertaseaktivitäten interpretieren, wobei zu beachten ist, daß die Diastase weniger wärmeempfindlich ist als die Invertase.

Die Abb. 5 zeigt die Diastaseaktivität deutscher und iranischer Honige im Vergleich.

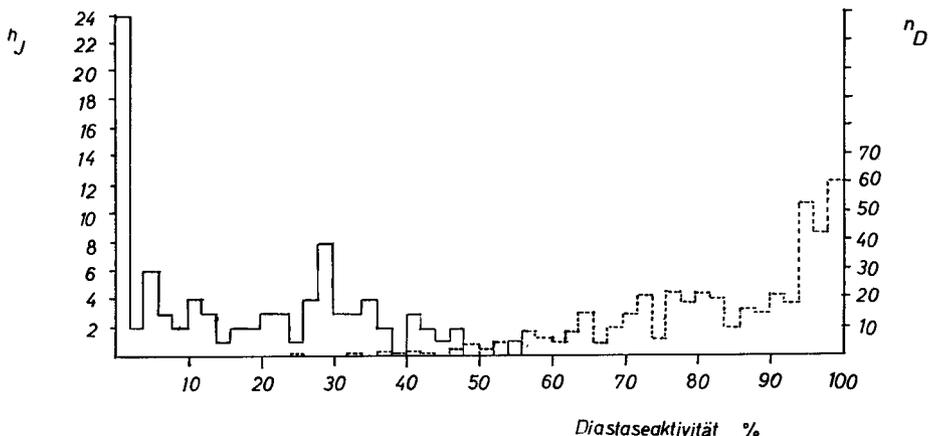


ABB. 5. — *Vergleichende Darstellung der Diastaseaktivität von deutschen und iranischen Honigen*
 Ordinaten : links Anzahl der iranischen Honige,
 rechts Anzahl der deutschen Honige.
 Abszisse : Stärkeabbau in %.
 (50 mg Honig bauen in 15 Min. 1 mg Stärke zum angegebenen Prozentsatz bei 35°C und pH 4,8 ab).
 Unterbrochene Linie : deutsche Honige ($n_D = 450$)
 Ausgezogene Linie : iranische Honige ($n_I = 100$)

FIG. 5. — *Représentation comparative de l'activité de l'amylase des miels allemands et iraniens.*
 Ordonnées : à gauche, nombre de miels iraniens,
 à droite, nombre de miels allemands.
 Abscisses : amidon hydrolysé en % (50 mg de miel hydrolysent en 15 minutes 1 mg d'amidon au pourcentage indiqué à 35°C et à pH 4,8).
 Ligne pointillée : miels allemands ($n_D = 450$).
 Ligne continue : miels iraniens ($n_I = 100$).

Die deutschen Honige zeigen mehrheitlich über 60 % Abbau. Die GONTARSKI-Methode arbeitet mit einer sehr geringen Substratmenge, daher erreicht eine beträchtliche Zahl der Proben 100 % oder annähernd 100 % Abbau, sodaß sich eine Verteilung ergibt, die in grober Annäherung einer halbierten Glockenkurve entspricht. Der niedrigste Wert liegt bei 25 % Stärkeabbau. Die niedrigen Werte beruhen fast alle auf natürlicher Fermenteschwäche, weit seltener auf Wärme-Schäden, was durch Heranziehen des HMF-Werts und der Invertaseaktivität beurteilt werden kann. Auch größere

Verfälschung durch Zuckerfütterung, Zuckerzusatz kann weitgehend ausgeschlossen werden (Sinnenprüfung, elektrische Leitfähigkeit, Pollengehalt).

Interessant sind nun die Werte der Honige aus Khorassan. Etwa 1/4 des Materials hat kaum Diastase, ist also entweder grob erhitzt oder grob verfälscht. Merkwürdig ist indessen, daß die Honige Khorassans insgesamt eine Diastaseaktivität von 55 % nach GONTARSKI nicht überschreiten. Stellt man alle Honige zusammen, deren Invertase über 10 Einheiten nach GONTARSKI liegt und deren HMF-Gehalt unter 1,5 mg % bleibt, bei denen also Wärmeeinflüsse und grobe Verfälschungen ausgeschlossen werden können, so ergibt sich eine durchschnittliche Diastaseaktivität von 33 % (siehe Tab. 1). Das

TAB. 1. — *Diastaseaktivität in Khorassan-Honigen mit Invertaseaktivitäten über 10 und Hydroxymethylfurfuralgehalten von weniger als 1.5.*

TABLE. 1. — *Activité de l'amylase dans les miels de Khorassan ayant une activité de l'invertase supérieure à 10 et une teneur en HMF inférieure à 1.5.*

Unt. Nr. N°	Diastaseaktivität % Abbau nach Gontarski Activité de l'amylase (%) d'après Gontarski	Invertaseaktivität mg Saccharose gespalten nach Gontarski Activité de l'invertase selon Gontarski (mg-saccharose hydrolysé)	HMF mg in 100 g Honig (nach Winkler) HMF mg pour 100g de miel (selon Winkler)
612	55	16.8	0.8
536	47	15.2	0.6
577	45	14.3	0.6
624	42	16.2	0.5
574	40	10.8	0.8
576	37	24.1	0.4
600	37	21.6	1.3
606	34	21.3	1.0
601	34	18.5	1.0
594	33	18.2	0.4
575	33	10.1	0.7
543	30	12.2	1.1
615	28	13.8	0.4
542	28	10.3	0.4
598	27	12.3	1.0
572	26	12.0	0.1
604	22	10.7	1.4
617	13	12.4	1.0
549	13	12.2	0.8
	33	14.9	0.8

ist ein extrem niedriger Wert. VORWOHL (1968) hat festgestellt, daß die Honige von zwei *Apis cerana*-Völkern von Oberursel nur etwa halb so viel Diastase enthielten wie Honige von *A. mellifica*-Völkern vom gleichen Standort. Die Invertaseaktivitäten waren annähernd gleich. Über die Rasse bzw. Art-Zugehörigkeit der Bienen Khorassans ist noch nichts bekannt. Es wäre interessant zu klären, ob in Khorassan die *Cerana* vorkommt, oder ob die evtl. dort vorkommenden Honigbienen der *Mellifica*-Spezies in dieser Hinsicht der

Cerana ähnlich sind. Auf jeden Fall müßte bei der Festlegung von Qualitätsnormen für Honige des Irans der Tatsache Rechnung getragen werden, daß im Lande offensichtlich Honige mit natürlicherweise niedrigen Diastaseaktivitäten vorkommen.

6. — Vergleich der Hydroximethylfurfural-Werte

Der HMF-Gehalt liefert Indizien für die Verfälschung und für Wärme — und Lagereinflüsse. Kunsthonig, Melasse, Rübenkraut, auch manche Futterteige zeigen hohen HMF-Gehalt. Unverfälschte frisch geerntete und frisch gehaltene Honige zeigen niedrige HMF-Werte zwischen 0 und 0,5 mg %. Erhitzte Honige enthalten nach Maßgabe des Temperatureinflusses mehr. Zuckerfütterung an die Bienen beeinflußt den HMF-Wert nicht. Künstlicher Invertzucker, der durch fermentative Spaltung des Rohrzuckers entstanden ist, enthält im allgemeinen wenig HMF.

Von den deutschen Honigen liegen 93.8 % unter 1.5 mg % und 99.2 % unter 4 mg %, nur 0.8 % liegen höher. Die Werte über 6 mg % sind zusammengefaßt.

Von den iranischen Honigen liegen 45 über 4 mg % und nur 37 unter 1.5 mg %. Beachtlich sind extrem hohe Werte bis zu 168 mg %, die für Verfälschungen mit Kunsthonig sprechen.

Die Ergebnisse der HMF-Messung bei iranischen und deutschen Honigen sind in Abb. 6 niedergelegt.

7. — *Das Honigaroma*, obwohl ein ausschlaggebender Faktor bei der Qualitätsbeurteilung, entzieht sich leider weitgehend einer objektiven vergleichenden Darstellung. Selbst wenn eingübte und aufeinander abgestimmte Prüfer zu gleichen Resultaten kommen, fehlt die Möglichkeit zur anschaulichen Beschreibung und zu quantitativen Vergleichen. Deshalb wird hier auf diese Frage nicht näher eingegangen.

8. — Zusammenfassende Qualitätsbeurteilung

Bei Berücksichtigung der Diastase — und Invertase-Aktivität und des HMF-Gehalts und unter Zugrundelegung der deutschen Beurteilungspraxis entsprechen 40 der khorassanischen Honige *nicht* den Anforderungen für Speisehonig. Von den restlichen 58 Honigen, die als Speisehonige bezeichnet werden können, erfüllen 21 die Anforderungen für fermentreiche Honige gemäß den Richtlinien des DIB (HMF 1.5, Invertase 10). Es ergibt sich also ein Zahlenverhältnis von 40 : 37 (2) : 21 (2 Muster sind zweifelhaft, weil parallel niedriger HMF —, Diastase — und Invertase-Gehalt vorliegt, sie sind sehr wahrscheinlich verfälscht).

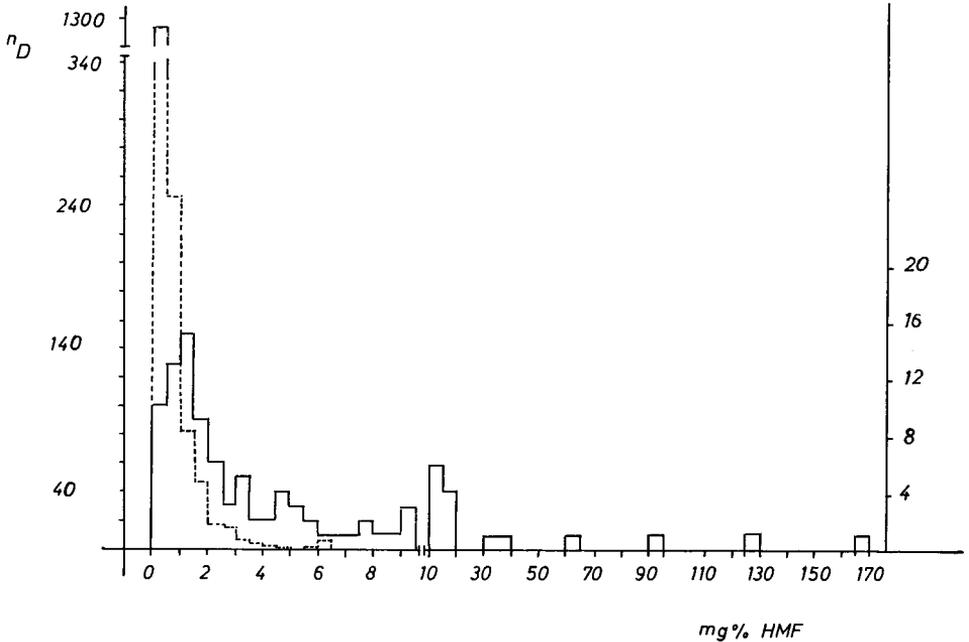


ABB. 6. — Hydroximethylfurfuralgehalte in deutschen und iranischen Honigen

Ordinaten : links Anzahl der deutschen Honige,
rechts Anzahl der iranischen Honige.
Abszisse : HMF-Gehalt mg in 100 g Honig.
Unterbrochene Linie : deutsche Honige ($n_D = 1727$).
Augsgezogene Linie : iranische Honige ($n_I = 100$).

FIG. 6. — Teneur en hydroxy-methyl-furfural des miels allemands et iraniens.

Ordonnées : à gauche, nombre des miels allemands,
à droite, nombre des miels iraniens.
Abscisses : Teneur en HMF pour 100 g de miel.
Ligne pointillée : miels allemands ($n_D = 1727$).
Ligne continue : miels iraniens ($n_I = 100$).

Nach dem Ergebnis der HMF-Statistik (VORWOHL, 1969) entsprechen bei deutschen Honigen etwa 1 % nicht mehr den Anforderungen der Verordnung für Speisehonig. Von den verbleibenden 99 % erfüllen 96 % die Anforderungen für besonders sorgfältig gewonnenen fermentreichen Honig. Das Zahlenverhältnis liegt also bei 1 : 5 : 96. Bei Zugrundelegung der Diastase fallen 3 % aus dem für Speisehonig gesetzten Rahmen. Bezieht man sich auf die Invertase, genügen 84 % der Proben den Anforderungen für besonders sorgfältig gewonnenen fermentreichen Honig. Die Beurteilung aufgrund des HMF-Werts allein fällt also etwas günstiger aus. Natürlich fermentschwache Honige wurden nicht gesondert gezählt, gelten also als beanstandet.

Die Messung verhältnismäßig weniger Größen bestätigt also nur zu sehr

die Bedenken gegen die Qualität der iranischen Honige. Lediglich bei den Wassergehalten kann schon jetzt bei den Khorassan-Honigen von einem guten Niveau gesprochen werden.

Die Besserung der Verhältnisse bietet noch ein weites Feld. Die Qualität der in der BRD produzierten Honige liegt wesentlich günstiger, sie ist aber noch nicht in allen Punkten ideal. Die Erfahrung der Jahre zeigt allerdings, daß offenbar ein gewisser kleiner Prozentsatz von Mängeln schwer ausrottbar ist.

Eingegangen im Februar 1974.

Reçu pour publication en février 1974.

RÉSUMÉ

Cent miels iraniens provenant de la région de KHORASSAN ont été examinés dans le but de montrer une voie vers l'amélioration de la qualité. On a étudié la propreté, la teneur en sédiment, la teneur en eau, l'activité diastasique (amylase et invertase) ainsi que la teneur en hydroxy-méthyl-furfural. Les résultats sont comparés aux données résultant de l'examen de 450 à 1 000 miels allemands.

Compte tenu de la teneur élevée en sédiment les miels iraniens sont à classer parmi les miels de presse. Les miels allemands présentent pour la teneur en sédiment à peu près les mêmes valeurs que celles déjà indiquées par ZANDER (1935).

Les teneurs en eau des miels iraniens sont un peu plus basses que celles des échantillons allemands. On peut y voir l'influence du climat plus chaud et plus sec de la région de KHORASSAN.

Les teneurs en hydroxy-méthyl-furfural des miels iraniens atteignent en partie des valeurs très élevées. L'activité de l'invertase est, dans la plupart des cas très basse. Ces faits indiquent une détérioration par la chaleur ou un long stockage à température élevée mais aussi, en partie, des falsifications. L'activité de l'amylase est, elle aussi, très faible. Toutefois cette particularité n'est pas à attribuer à la chaleur ou à des falsifications mais constitue certainement une propriété naturelle des miels de la région de KHORASSAN. En effet, certains miels ayant une faible teneur en HMF et une activité de l'invertase normale ou élevée, donc non détériorés par la chaleur, montrent une activité de l'amylase qui est en moyenne de 33 % selon GONTARSKI, ce qui correspond à une valeur inférieure à 8 dans l'échelle de SCHADE.

Les valeurs collectives dans les deux groupes de miels sont représentées graphiquement.

Les présentes recherches montrent que le travail intensif pour l'amélioration de la qualité du miel, poursuivi depuis des années dans la République Fédérale Allemande, a été couronné de succès.

LITERATUR

- EVENIUS J., 1958, Pollenanalyse und Begutachtung von sedimentreichen Honigen. Ann. Abeille 2, 77-88.
- GONTARSKI H., 1954, Eine elektrophotometrische Halbmikromethode zur quantitativen Diastasebestimmung im Bienenhonig, Z. Lebensmitt. unters. Forsch. 98 (3), 205-213.
- GONTARSKI H., 1957, Eine Halbmikromethode zur quantitativen Bestimmung der Invertase im Bienenhonig, Z. Bienenforsch. 4 (2), 41-45.
- LOUVEAUX J., MAURIZIO, Anna und VORWOHL G., 1970, Methodik der Melissopalynologie, Apidologie 1, (2), 193-209.

- NURSAK K., GASSPARIAN S., Über die Qualität von Khorassan-Honigen, Diplomarbeit der Universität Esfahan, 1973. In Persisch.
- VORWOHL G., 1966. Das mikroskopische Bild der Pollenersatzmittel und des Sediments von Futterteigen, Z. Bienenforsch. **8**, 222-228.
- VORWOHL G., 1968, Natürliche Diastaseschwäche der Honige von *Apis cerena* Fabr., Z. Bienenforsch. **9**, 232-236.
- VORWOHL G., 1969, Der Hydroxymethylfurfurolgehalt in deutschen Honigen, Z. Bienenforsch. **9**, 504-508.
- WINKLER O., 1955, Beitrag zum Nachweis und zur Bestimmung von Oxymethylfurfurol, Z. Unters. Lebensmittel **102**, 165-167.
- ZANDER E., 1935, Beiträge zur Herkunftsbestimmung bei Honig, Bd. 1 Reichsfachgruppe Imker, Berlin.
-