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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 84 (1993)

Heft: 1

Artikel: Die Erkennung gefälschter Olivenöle und die Konsequenzen für die Lebensmittelkontrolle = The determination of adulterated olive oils and the consequences for food control

Autor: Grob, Konrad / Romann, Ernst

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-982126

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **84**, 99–111 (1993)

Konrad Grob und *Ernst Romann*, Kantonales Laboratorium, Zürich

Die Erkennung gefälschter Olivenöle und die Konsequenzen für die Lebensmittelkontrolle

The Determination of Adulterated Olive Oils and the Consequences for Food Control

Einleitung

In der Schweiz wird angenommen, dass jedes kantonale Laboratorium fähig sei, sämtliche im entsprechenden Gebiet verkauften Lebensmittel kontrollieren zu können. Dieser Anspruch ist allerdings hoch – in vielen Belangen schlicht unrealistisch: Es sind zu viele Lebensmittel zu kontrollieren, der Sachverhalt ist oft zu komplex und die Analytik zu anspruchsvoll, um für einen derart weiten Bereich kompetent sein zu können. Diese Problematik soll am Beispiel der Kontrolle des Olivenöls aufgezeigt werden und in einige grundsätzliche Feststellungen zur Arbeit der kantonalen Laboratorien münden.

Die Überprüfung von Speiseölen und -fetten gehört seit langer Zeit zu den Themen der Lebensmittelkontrolle. In erster Linie soll die Identität eines Öls sichergestellt werden, da teure Speiseöle, wie Olivenöl, schon immer mit billigeren Ölen gestreckt worden sind.

Die Kontrollaboratorien wurden vor allem in den siebziger Jahren verwöhnt. Durch die Beherrschung neuer analytischer Methoden gelang es ihnen auf einfachste Weise, gewisse (aus heutiger Sicht plumpe) Verfälschungen zu entlarven. Die Fälscher standen dieser Kontrolle vorerst wehrlos gegenüber, da sie von der Zusammensetzung der Öle wenig und von moderner Analytik fast gar nichts wussten. Dabei entstand das Bild der tölpelhaften Pantscher, die mit weissem Mantel und einer Spritze in der Hand problemlos zu überführen seien. Doch diese haben mittlerweile aufgeholt, und die Kräfte sind nun ausgeglichener verteilt – wenn nicht gar umgekehrt.

Heute haben selbst kleine Produzenten von Olivenöl in entlegenen Dörfern eine Ahnung, was kontrolliert wird und welche Zumischungen «gesehen» werden können – und vor allem welche nicht. Damit hat sich die Produzentenseite an die Kontrolle «angepasst»; gewisse Verfälschungen unterbleiben, doch die neueren Fälschungen sind um so raffinierter. Da auch die Fälscher die offizielle Analytik beherrschen oder mindestens deren Resultate kennen, muss davon ausgegangen

werden, dass deren Produkte «überprüft» sind und damit der Kontrolle keine trivialen Fälle mehr vorgesetzt werden. Die Lebensmittelkontrolle scheint dies noch nicht überall bemerkt zu haben, und wahrscheinlich lächeln heute die Fälscher oft über die früher gefürchtete Kontrolle!

Nötige Informationen zu Olivenöl

Die Definitionen der verschiedenen Qualitäten von Olivenölen sowie ihre europäisch reglementierten Merkmale wurden kürzlich von *Wessels* (1) beschrieben. Zur gezielten Kontrolle gehören aber auch aktuelle Informationen über die Herstellung von Olivenöl, seine Situation auf dem Markt, z.B. welche Fälschungen sich lohnen, was, womit und wie gefälscht wird oder werden könnte, sowie über die Kontrolle innerhalb seines Werdegangs.

Zur Gewinnung des Olivenöls

Bei der Pressung der Oliven besteht kein Interesse zu heizen, da damit die Ölausbeute kaum erhöht werden kann. Durch den hohen Druck (mehrere hundert Bar) mag sich der Presskuchen leicht erwärmen, doch die Temperatur übersteigt 50 °C nicht. Der Begriff «kalt gepresst» macht deswegen eigentlich keinen Sinn (er wird z. B. in Italien auch nicht verwendet). Auch der Ausdruck «erste Pressung» macht nicht mehr Sinn: Der Olivenbrei wird nur einmal gepresst oder in einem kontinuierlichen Prozess zentrifugiert. Unterscheidungen, wie «erstes abgetropftes Öl», d. h. das Öl, das vor der Pressung aus dem gemahlenen Presskuchen abtropft, sind für Liebhaber und im allgemeinen nicht marktüblich (auch völlig unkontrollierbar).

Die Pressrückstände (Trester) der Oliven enthalten noch knapp 25% des ursprünglich vorhandenen Öls. Dieses wird von spezialisierten Firmen meist mittlerer Grösse mit Hexan extrahiert. Tresteröle sind fast schwarz und enthalten häufig über 20% Säure, so dass intensive Raffination nötig ist, um daraus ein verwertbares, farb- und aromaloses Öl herzustellen. Tresteröle sind für die Olivenölindustrie zum Problem geworden. Für die Trester wird praktisch nichts mehr bezahlt, da das daraus gewonnene Öl durch die Verarbeitung bereits die obere Grenze des am Markt realisierbaren Preises erreicht. Der Markt, z. B. in Italien für «Olio Sansa e Oliva», ist klein, und ausserhalb des Mittelmeerraumes wird faktisch kein Tresteröl verkauft. Könnte dieses Öl nicht (natürlich illegal) den Pressölen zugemischt werden, würden die Trester zum Entsorgungsproblem.

Unüberschaubare Produktion

Bei den meisten Speiseölen ist die Produktion leicht kontrollierbar. Ölsaaten oder -früchte werden in relativ grosse Anlagen gebracht, wo das Öl gewonnen und

raffiniert sowie häufig auch gleich verpackt wird. Bei Unregelmässigkeiten ist der Verantwortliche rasch ermittelt, was auch ein potentieller Fälscher weiss.

Beim Olivenöl ist der Weg vom Baum bis zur Konfektion viel länger und führt über einige unübersichtliche «Hinterhöfe»: Der Olivenproduzent bringt die geernteten Oliven in eine Presse, die sich typischerweise in seiner Nähe befindet, da zwischen der Ernte und der Pressung höchstens 2–3 Tage verstreichen dürfen. Die Ernten sind vergleichsweise klein. Da auch die Produktion der Ölmühlen klein ist, müssen viele Chargen zusammengeschüttet werden, bis eine für den Grosshandel brauchbare Menge zusammenkommt. Die lokalen Händler, die hinter der Pressung stehen, sind meistens klein und entsprechend zahlreich. Hinter dem Zusammenzug von Ölen ähnlicher Qualität steht ein komplexer Handel. Der grösste Teil des Öls gelangt dann an zwei den Olivenölmarkt beherrschende Grossfirmen. Diese verkaufen es schliesslich an die Firmen weiter, welche die Öle konfektionieren, d. h. filtrieren, raffinieren, wo dies nötig ist, mit anderen Olivenölen verschneiden und abfüllen. Eine derartige Struktur ist schwer überschaubar und bietet den Fälschern viele Gelegenheiten; Verantwortlichkeiten sind schwer nachweisbar.

Verfälschungen lohnen sich

Bei teuren Speiseölen, wie z. B. dem Olivenöl, kann durch Streckung mit billigeren Ölen tatsächlich viel Geld ertrogen werden. Im Grosshandel bewegt sich der Preis für ein gutes italienisches «extra vergine» Olivenöl, je nach Ernte, bei SFr. 6.– bis 12.–/l. Mit jedem verkauften Liter zugemischten Öls, das mitunter für wenig mehr als einen Franken zu haben ist, können also SFr. 5.– bis 11.– gewonnen werden. Das verführt dazu, an allen möglichen Stellen des langen Weges von der Gewinnung bis zum Verkauf anderes Öl hineinzukippen. Bereits ein Zusatz von wenigen Prozenten lohnt sich.

Das gewonnene Öl wird mehrmals per Tanklastwagen herumtransportiert. Wenn beispielsweise ein Fahrer einen Umweg macht und dabei 10% des geladenen Olivenöls gegen ein billiges Öl auswechselt, so fallen für ihn dabei SFr. 10 000–30 000 ab (30 000-l-Tank). Bereits der Austausch von 1% der Ladung würde den Transportlohn mehr als verdoppeln (und birgt praktisch kein Risiko, entdeckt zu werden).

Kontrolle

Auf der Stufe der kleinen Produzenten und Händler gibt es keine analytische Kontrolle des Olivenöls – sie wäre bei der grossen Zahl der Teilmengen auch viel zu teuer. Effiziente Analytik setzt erst bei den Konfektionierern ein. Einige fortschrittliche Firmen kontrollieren jeden Tanklastwagen eingekauften Olivenöls auf Authentizität und Identität mit einem Vorausmuster. Diese Kontrolle ist aufwendig und anspruchsvoll. An einigen Orten steht der Lastwagen, bis die Analyse beendet ist (die klassischen Analysenmethoden, z. B. zur Bestimmung der Sterinzusammensetzung, benötigen praktisch einen Arbeitstag), an anderen wird der Inhalt in

Zwischentanks gelagert. Gewisse Firmen missbrauchen diese Analytik aber auch, um selber falsche Öle so unterbringen zu können, dass die analytischen Daten noch im reglementierten Rahmen bleiben. Unter den vielen Olivenölkonfektionierern sind aber noch manche, die analytisch gar nicht kontrollieren.

Endprodukt aus Vermischung vieler Öle

Konfektionierte Olivenöle bestehen aus vielen verschiedenen Ölen, die zu einer minutiös optimierten Mischung mit markentypischen Eigenschaften zusammengesetzt werden. Damit soll dem Kundenwunsch nach immer gleichem Geschmack und gleicher Farbe entsprochen werden. Bei Olivenölen ist die Konstanz ein Problem, da nur schon vom gleichen Baum die Öle vom Anfang und Ende der (langdauernden) Ernte geschmacklich und farblich kaum wiederzuerkennen sind. Zudem sollen auch andere Parameter stimmen, wie z. B. der Preis und der Trübungspunkt. Wenn bereits in den Lagertanks Öle verschiedener Lieferanten vermengt sind, besteht ein abgefülltes Olivenöl leicht aus Kombinationen von Dutzenden von Ölen, und keines der eingekauften Öle erreicht 10% des Endproduktes.

Die starke Durchmischung bringt für den Hersteller einen wichtigen Vorteil: selbst wenn eine Komponente zu 50% verfälscht ist, wird sie damit praktisch zur Unkenntlichkeit verdünnt. Nur wenn mehrere Komponenten eines konfektionierten Öls mit dem gleichen Fremdöl verfälscht sind, riskiert das Endprodukt, in einer Kontrolle hängenzubleiben. Auf diese Weise kann sich ein Hersteller schützen, der die eingekauften Öle nicht wirklich überprüft.

Verschiedene Ölqualitäten

Zumischungen von Olivenölen minderer Qualität zu einem teuren «extra vergine» Öl sind ebenfalls interessant, vor allem weil sie relativ schwierig nachzuweisen sind. 70–80% der Olivenölproduktion sind Pressöle. Deren Qualität hängt von der Sorte und dem Zustand der entölten Oliven ab und wird nach Säuregehalt und degustatorischen Eigenschaften bewertet. Ein «extra vergine» Öl muss ein gutes Aroma aufweisen und darf höchstens 1% freie Säure enthalten. Um eine kompliziertere Kategorisierung (1) zu vereinfachen, werden hier alle schlechteren Pressöle als «Lampantöle» bezeichnet. Sie müssen auf die eine oder andere Weise raffiniert werden und sind deswegen von geringerem Wert. Im Sommer 1992 kostete im Grosshandel ein italienisches Lampantöl vor der Raffination ca. SFr. 4.50/l.

Je nach Ernte befinden sich stark schwankende Mengen «extra vergine» Öl auf dem Markt, was seinen Preis kräftig schwanken lässt. In guten Jahren fallen bis zu zwei Drittel des Öles in dieser Qualität an, in schlechteren Jahren aber nur ein Drittel. Da Olivenöle schlecht gelagert werden können, ist der Markt wenig elastisch. Bei schlechten Ernten (z. B. 1991) lag der Preis des italienischen «extra vergine» Öls bei SFr. 10.– bis 12.–/l, womit die Zumischung von Raffinaten bald ähnlich «rentabel» wurde wie jene von Fremdölen.

Wie oben vermerkt, fällt mehr oder weniger unabhängig von der Olivenqualität 20–30% des gesamten Öls als Tresteröl an und kostet nach der Raffination ca. SFr. 2.50/l.

Offizielle Methoden der Olivenölanalytik

Es ist nicht die Absicht, hier die vielen, z. B. in (2) zusammengestellten offiziellen Methoden der Olivenölanalytik darzustellen – manche von ihnen werden ohnehin kaum mehr angewandt. Wir werden nur jene herausgreifen, welche uns für die Diskussion der heutigen Situation wichtig erscheinen.

Noch vor 15 Jahren war es oft möglich, Verfälschungen über die Fettsäurezusammensetzung nachzuweisen. Damals war es offenbar geradezu üblich, Rapsöl zuzumischen, was bei den alten Rapsölsorten mit rund 50% Erucasäure leicht erkennbar war. Andere Öle konnten manchmal durch einen erhöhten Linolsäuregehalt nachgewiesen werden. Allerdings musste das zugemischte Öl schlecht gewählt sein, damit ein Zusatz von 30% auf diese Weise nachweisbar war (tunesisches Olivenöl enthält normalerweise ca. 20% Linolsäure).

Anfangs der achtziger Jahre wurde durch breiteingesetzte Sterinanalytik das Rapsöl aus den Olivenölen verbannt: bereits ein Zusatz von 1% Rapsöl kann am Gehalt an Brassica- und Campesterin sicher erkannt werden. Da die Zusammensetzung der Sterine im Olivenöl auch von jener der meisten übrigen Öle ziemlich stark abweicht, können auf diese Weise auch andere Zusätze nachgewiesen werden.

Raffinate wurden mittels UV-Spektroskopie nachgewiesen. Vor allem die Bleichung führt zu konjugierten Dienen und Trienen, welche durch ihre Absorption bei 232 und 268 nm nachweisbar sind. Zur Erkennung von lösungsmittelextrahiertem Tresteröl wurde ausgenützt, dass dieses verglichen mit einem Pressöl eine mehrfach höhere Konzentration der Triterpendialkohole Erythrodiol und Uvaol enthält. Nach europäischer Norm soll in Pressölen der Anteil dieser beiden Diole an den Sterinen einen Grenzwert von 4,5% nicht überschreiten.

Fälschungen heute

Weil der Analytiker meistens nur findet, was er sucht, sollte er eine Ahnung haben, wie Olivenöle verfälscht sein können. Natürlich kann hier keine umfassende Liste der für Fälschungen verwendeten Rezepte folgen, einmal weil wir nur einige kennen, aber auch weil gewisse Informationen nicht weitergegeben werden können. Einige Beispiele illustrieren aber die Situation, insbesondere wie für fast alle Fälschungen Tricks verwendet werden, die sie für die offiziellen Kontrollmethoden «unsichtbar» machen.

Zumischung von Fremdölen

Momentan scheinen Zusätze einer Neuzüchtung von Sonnenblumenöl mit rund 75% Ölsäuregehalt besonders «heiss» zu sein; die Fettsäurezusammensetzung ist jener des Olivenöls so ähnlich, dass davon grosse Mengen zugesetzt werden können, ohne dass dies auffällt. Vom Erdnuss- und Distelöl existieren analoge Varietäten, sind jedoch offensichtlich wirtschaftlich weniger interessant. Klassische Sterinanalytik «sieht» allerdings selbst kleine Zusätze von Sonnenblumen- (und Distelöl) an einem kräftig erhöhten Gehalt von Δ7-Stigmastenol: Im Sonnenblumenöl erreicht er über 500 ppm, in Olivenöl jedoch nur ca. 3 ppm. Die neuen europäischen Kriterien sehen für Δ7-Stigmastenol in Olivenöl eine obere Grenze von 0,5% des Steringehaltes vor (ca. 5 ppm) (1), was einen Sonnenblumenölzusatz von weniger als 1% zulässt. Die Analytik ist allerdings aufwendig: Die Sterine müssen mittels Dünnschicht oder LC vorgetrennt werden, da Δ7-Stigmastenol von den üblicherweise verwendeten apolaren GC-Trennsäulen zusammen mit dem Dimethylsterin Cycloartenol eluiert wird.

Die Fälscher verlassen sich aber offensichtlich nicht darauf, dass der Nachweis von Δ7-Stigmastenol für die Kontrolle zu kompliziert ist; sie entfernen es durch harte Raffination (angeblich durch Bleichung mit ca. 5% Erde bei ca. 160 °C). Diese Raffination soll gleich alle Sterine entfernen. Freie Sterine werden unter solchen Bedingungen tatsächlich quantitativ dehydroxyliert. Da allerdings der grösste Teil des Δ7-Stigmastenols mit Fettsäuren verestert vorliegt, und diese Ester viel stabiler sind, ist diese Erklärung nicht ganz überzeugend. Möglicherweise lagert auch die Doppelbindung im Ring B in die Δ5 Position um, womit aus dem Δ7-Stigmastenol das in Olivenöl ohnehin reichlich vorkommende Sitosterin entstünde. Tatsache bleibt, dass das Δ7-Stigmastenol verschwindet, und die Zusätze von Sonnenblumenölen auch mit der Sterinanalytik nicht mehr nachweisbar sind. Damit fallen beide anerkannten (offiziellen) Nachweismethoden für Fremdöle aus.

Auch komplexere «Rezepte» für Fälschungen werden herumgeboten. Man beginne mit einem Grundstock von Oleinfraktion des Palmöls, das zuviel Palmitinsäure mitbringt, und füge diesem etwa doppelt so viel Sonnenblumenöl des ölsäurereichen Typs zu, das weniger Palmitinsäure enthält als Olivenöl. Natürlich sollte dieses Sonnenblumenöl so präpariert sein, dass die Sterine «korrigiert» sind. Da diese Mischung zu wenig Sterine enthält, setze man Oliventresteröl zu, das Sterine in wesentlich höheren Konzentrationen enthält als Olivenpressöle. Zwar ist im Gegensatz zum Pressöl ein grosser Teil der Sterine verestert, doch dies fällt nicht auf, solange die Sterine gemäss offizieller Methode, d. h. nach Verseifung, analysiert werden. Nun haben wir ein Öl, das sich nach den offiziellen Analysenmethoden kaum mehr von einem Olivenöl unterscheidet. Wenn es als «extra vergine» verkauft werden soll, muss nun noch das UV-Spektrum korrigiert werden (siehe unten). Das Öl ist aber noch farb- und aromalos. Zur Einfärbung wird soviel unraffiniertes Tresteröl zugesetzt, dass das Öl eine kräftig grüne Farbe erhält (was viele Konsumenten als Beweis der Echtheit bewerten) – einige wenige Prozente genügen. Schliesslich muss man mit einem gepressten Olivenöl auffüllen, das ein

kräftiges Aroma mitbringt. Es darf ruhig viel Säure enthalten, da die übrigen Öle dieser Mischung praktisch säurefrei sind und diese Säure verdünnen.

«Heiss» ist auch der Zusatz von Haselnussöl, da die dafür vorgeschlagenen analytischen Methoden (z. B. (3)) mangelhaft sind. Dieses Öl fällt bei der Teilentfettung von Haselnüssen an, die in der Schokoladeindustrie Verwendung finden.

Raffinate oder Extraktionsöle in höherwertigen Olivenölen

In Jahren mit Ernten schlechter Qualität wurden «extra vergine» Ölen verbreitet Raffinate zugesetzt. Manche dieser Raffinate waren aber so präpariert, dass die z.T. massiv damit versetzten «extra vergine» Öle nach der UV-Methode einwandfrei aussahen. Offensichtlich wurden Wege gefunden, die Raffination von Olivenölen im UV-Spektrum unauffälliger zu machen. Eine «Verbesserung» des UV-Spektrums muss vor allem bei der Bleichung ansetzen.

Bleichung kann durch spezifischere Erden verbessert werden, da davon weniger nötig ist und eine tiefere Behandlungstemperatur genügt. Bleicherde kann in vielen Fällen auch durch Kohle ersetzt werden, welche im UV-Spektrum fast gar keine Spuren hinterlässt. Neuere Raffinationstechniken versuchen sogar, die Bleichung überhaupt zu umgehen. Die freie Säure wird durch Ausdämpfung statt Neutralisierung reduziert, womit für gewisse Öle die Notwendigkeit eines Bleichschrittes entfällt.

Auf dem Markt befinden sich wasserklare, d. h. kräftig raffinierte Olivenöle mit einem UV-Spektrum eines «extra vergine» Öls (4). Sie sind also mit der einzigen anerkannten Methode selbst bei sehr hohen Zusätzen nicht nachweisbar. *Mariani* (5) zeigte, dass derartige Raffinate durch Zusatz von Maleinsäureanhydrid erhalten werden können: Durch Diels-Alder-Addition an konjugierte Doppelbindungen entsteht eine Verbindung, die sich nach Hydrolyse des Anhydrids mit etwas Base leicht extrahieren lässt. Es gibt genügend Hinweise, dass diese Technik auch im grösseren Stil angewandt wird. Die Anstrengungen, raffiniertes Olivenöl mit der herkömmlichen UV-Methode unsichtbar zu machen, sind beeindruckend und zeigen das finanzielle Interesse daran.

Wie oben bemerkt, scheint das Tresteröl weitgehend unter der Etikette von Pressölen auf den Markt zu gelangen. Auch hier gilt es, die Öle an die Analysenmethoden «anzupassen», insbesondere an die eben erst in die europäischen Bestimmungen aufgenommenen Grenzwerte für Erythrodiol und Uvaol. «Anpassung» bedeutet zuerst Ausschöpfung des vorhandenen Spielraums. Das Kriterium, dass ein Pressöl bezüglich Sterine nicht mehr als 4,5% dieser Diole enthalten darf, wird dabei schlicht uminterpretiert: Solange ein Öl weniger als 4,5% Diole enthält, kann es als Pressöl verkauft werden. Da gesetzlich festgelegte Werte immer auch extreme Öle berücksichtigen müssen, bleibt ein Spielraum, der ausgenützt werden kann, ohne dass das Öl einen Höchstwert überschreiten würde. Unter Umständen kann auf diese Weise eine beträchtliche Menge lösungsmittelextrahiertes Öl in einem Pressöl untergebracht werden: Tresteröle aus dem nördlichen Italien enthalten in der Regel ohnehin nur mässige Konzentrationen dieser Diole, was einen Zusatz

von ca. 20% ohne weitere «Massnahmen» zulässt. Wenn ein Pressöl beispielsweise rund 2% Diole enthält und das Tresteröl 10%, so erreicht eine Mischung mit 25% Tresteröl erst gerade die Grenze (Gewinn: SFr. 2.50 bis 8.– pro Liter!). Das Beispiel zeigt, wofür gute Analytik in der Olivenölherstellung gewinnbringend eingesetzt werden kann; das Analysegerät (ein Gaschromatograph) ist nach der Zumischung von weniger als 10 000 l Tresteröl, möglicherweise also nach wenigen Tagen, abbezahlt.

Für «schwierigere» Fälle, wie die meisten Tresteröle aus Apulien (Süditalien) mit 25–30% Diolen, wird ein Prozess eingesetzt, der auch bereits einen Namen trägt: Deerythrolisierung. Die Diole scheinen mit Bichromat und Schwefelsäure zu Carbonsäuren oxidiert und durch die anschliessende Neutralisierung eliminiert zu werden. Der Vorschlag, den Nachweis von Tresterölen eher über Chromionen als über Erythrodiol zu führen, findet sich bereits in der Literatur (6). Um dies klarzustellen: Deerythrolisierung wird nur für die Lebensmittelkontrolle ausgeführt, da diese Diole weder toxisch sind noch die Ölqualität (z. B. das Aroma) auf irgendeine Weise beeinflussen.

Anforderungen an eine effiziente Kontrolle

Wer mit Informationen über die möglichen Fälschungen in der Olivenölherstellung ins Kontrollaboratorium zurückkehrt, bringt wahrscheinlich gemischte Gefühle mit. Der wohl überwiegende Eindruck ist, dass der Schwierigkeitsgrad der Aufgabe grob unterschätzt wurde. Auf der «Gegenseite» (jedenfalls bei den potenten Fälschern) befinden sich gut ausgerüstete Laboratorien, die genau kontrollieren, was die staatlichen Kontrollaboratorien zu sehen bekommen sollen. Die verbreitete Vorstellung, neben den Schnäpsen, Eierteigwaren und Kaugummis noch schnell die Olivenöle kontrollieren zu können, erscheint damit als reine Überheblichkeit. Spätestens bei der nächsten «Kontrolle» von Olivenölen über das Fettsäuremuster überfällt einen die Vorstellung, dass hinter dem Rücken jemand lächelt, die Hände reibt und sich an seinem Erfolg freut. Eine wirksame Kontrolle der «heissen» Lebensmittel, d. h. jener, für die sich bei der Fälschung auch einiger Aufwand bezahlt macht, ist anspruchsvoller! Die Kontrolle von Olivenölen mag ein extremes Beispiel sein, doch bei genauerem Zusehen sind manche andere, ähnliche Fälle auszumachen (7). Eine ernst zu nehmende Kontrolle setzt Verbesserungen in den folgenden vier Bereichen voraus.

Kenntnis des Lebensmittels

Die Kontrolle muss sich um aktuelle Informationen über das zu untersuchende Lebensmittel bemühen. Das Wissen über die «heissen» Verfälschungsmöglichkeiten wird allerdings nicht öffentlich angeboten. Es ist auch bei den Spezialisten auf einfache Anfrage kaum zu haben, da «heisse» Informationen stets auch «heisse» Auswirkungen haben. Entweder werden Kollegen auf der Seite der Fälscher betro-

gen, oder aber der Informant gibt seine besonders wirksamen Mittel der Überwachung aus den Händen, denn jede in den Umlauf gesetzte Aussage wird auch von der anderen Seite sorgfältig aufgenommen und ausgewertet – tendentiell ist damit die Fälschung schon wieder um ein Detail besser. Diese Problematik trifft natürlich auch für die vorliegende Arbeit zu und hat darüber bestimmt, welche (von den überhaupt vorhandenen) Informationen genau und welche verschwommen wiedergegeben wurden.

Die beste Informationsquelle ist wohl die seriöse Ölindustrie selber. Eine beschränkte Zusammenarbeit mit dieser bietet sich durchaus an. Die am Ende der Produktionskette sitzenden Konfektionierer sind in einer ähnlichen Situation wie die staatlichen Kontrollaboratorien. Auch sie wollen nicht betrogen werden und haben kaum eine direkte Kontrolle, durch welche Hände ein bestimmtes Öl gegangen ist. Sie müssen daher ebenfalls auf analytische Daten abstellen – und tun dies teilweise viel rigoroser als die staatlichen Laboratorien. Kürzlich ging ein Lastwagenkonvoi aus über 1500 km Entfernung mit ca. 160 t Olivenöl zurück, weil der Gehalt an Δ7-Stigmastenol 0,5 statt der vertraglich festgelegten 0,4% erreichte. Da ist gute Analytik gefragt und kann damit auch Gegenstand einer Zusammenarbeit sein. Schliesslich ist auch die seriöse Olivenölindustrie daran interessiert, den Fälschern das Handwerk zu erschweren.

Stets neue Methoden

Wie oben gezeigt wurde, können heute die meisten Fälschungen so getarnt werden, dass sie mit den offiziellen Methoden nicht mehr erkannt werden können. Diese Methoden sind also zur Kontrolle von Olivenölen kaum mehr brauchbar.

Es scheint, dass jede Methode zur Erkennung von Fälschungen nach relativ kurzer Zeit ihre Wirkung verliert: Die «Gegenseite» passt sich an und liefert dem Kontrollaboratorium nach einiger Zeit wieder das Produkt, das dieses sehen will. Es besteht sogar die Gefahr, dass auf diese Weise Fälschungen «abgesegnet» werden. Wie oben beschrieben, wird ein als «rein» oder «extra vergine» verkauftes Olivenöl leicht als «in Ordnung» eingestuft, selbst wenn es beträchtliche Mengen Tresteröl bzw. Raffinat enthält. Analytische Normwerte und gesetzliche Anforderungen werden nur allzu leicht verwechselt.

Nur wer immer wieder mit neuen Kriterien oder ganz neuen Analysenmethoden arbeitet, kann auch die geschickt gemachten Verfälschungen erkennen. 1989 regten *Lanzon, Cert* und *Albi* (8) an, raffiniertes Olivenöl (Lampant- oder Tresteröl) via die olefinischen Abbauprodukte der Sterine nachzuweisen. Die Zersetzung der recht stabilen Sterine ist ein sicheres Indiz für einen starken Eingriff ins Öl. Isomerisiertes Squalen erwies sich als ebenso tauglicher Indikator. Tatsächlich konnten mit einer derartigen Methode, die durch on-line Kopplung von LC und GC schnell und einfach wurde, reihenweise Raffinate in Ölen nachgewiesen werden, die als «extra vergine», «kalt gepresst» oder ähnlich verkauft wurden (9). Die Mehrheit dieser Fälschungen war im UV nicht erkennbar.

Auch für den Nachweis von Tresterölen in Pressölen mit der Erythrodiol/Uvaol-Methode ist bereits wieder ein Ersatz nötig, wobei ebenfalls ein weit gediehener Ansatz existiert: Man weiss schon lange, dass Tresteröle im Unverseifbaren stark erhöhte Gehalte an linearen Alkoholen aufweisen und hat daraus abgeleitet, dass die Pressöle nicht mehr als 300–350 ppm C_{22}–C_{28} Alkohole enthalten dürfen. *Mariani* und *Fedeli* (10) zeigten aber, dass die hohen Alkoholgehalte durch die Verseifung der Wachsester entstehen, und dass der Unterschied zwischen Press- und Extraktionsölen nicht im Gehalt freier Alkohole, sondern im Wachsestergehalt liegt. Tatsächlich können über die Konzentrationen der Wachsester relativ kleine Zusätze von Tresteröl in einem «extra vergine» Olivenöl nachgewiesen werden (mittels manueller Analytik (10) oder gekoppelter LC-GC (11)). Gleichzeitig liefern die Wachsester (und andere gleichzeitig erfasste Komponenten) auch Information über die Qualität der Oliven und ermöglichen so die Unterscheidung von Ölen der «extra vergine» und «lampante» Qualität (12, 13). Die Wachsestermethode ist eben europäisch anerkannt worden. Man hat auch bereits Versuche angestellt, wie dieses Kriterium unterlaufen werden könnte, kam aber zum Schluss, dass durch Winterisierung (Ausfrieren aus mit Lösungsmittel verdünntem Öl) kaum die Hälfte der Wachse mit tragbarem Aufwand entfernt werden kann. Dies verschlechtert zwar die Empfindlichkeit des Nachweises, lässt der Methode aber doch einige Zukunftschancen.

Über den Nachweis von Fettsäuren mit Doppelbindungen in trans-Stellung (14, 15) können oft Zusätze von Fremdölen erkannt werden, deren Sterine zuvor eliminiert wurden: die Entfernung der Sterine ist mit hohen Temperaturen verbunden.

Neue Methoden haben immer wieder zu langen Reihen aufgedeckter Fälschungen geführt – nicht nur bei den Olivenölen. Sie werden aber wohl den gleichen Weg gehen, den die offiziellen Methoden gegangen sind. Möglicherweise noch bevor sie allgemein akzeptiert und in die Normen aufgenommen sind, werden sie von der Gegenseite «berücksichtigt» sein, womit z. B. die hohen Konzentrationen von Sterinabbauprodukten in den Raffinaten vielleicht bald verschwinden. Natürlich wird der Spielraum für Fälschungen immer enger, wenn laufend neue Kriterien für deren Nachweis herangezogen werden, doch je tiefer man in die Materie eindringt, desto klarer erkennt man auch die verbleibenden Möglichkeiten.

Keine einengende Reglementierung

Im Moment scheint der Trend zu mehr Reglementierung kaum mehr zu bremsen zu sein. Gewisse Kreise fordern, dass Laboratorien und Methoden anerkannt sein müssen, bevor eine Aussage gemacht werden darf und dass dies auch für die Kontrolle gelte. Würden solche Bestimmungen sofort in Kraft gesetzt, könnte auf absehbare Zeit z. B. nur die UV-Methode für den Nachweis von Raffinaten verwendet werden, und so wären Raffinate mit «angepasstem» UV-Spektrum nicht mehr zu beanstanden. Damit könnten den «extra vergine» Ölen unbeschränkte Mengen von Raffinaten de facto legal zugesetzt werden, solange das UV-Spektrum

(mit was für einer Methode auch immer) «in Ordnung» gebracht wurde. Man wird einwenden, dass auch eine derartige Reglementierung andere Methoden zulässt, sobald diese anerkannt sind. Allerdings dauert die Anerkennungsprozedur häufig länger, als die Fälscher Zeit benötigen, um sich auf die neue Art der Kontrolle einzurichten. Die Erythrodiol/Uvaol-Methode war nur gerade einige wenige Jahre wirksam, und das Δ7-Stigmastenol verschwand aus den zugesetzten Sonnenblumenölen, noch bevor dafür ein Grenzwert festgesetzt war.

In gewissen Ländern hat die Reglementierung diesen Punkt längst erreicht, und die Produzenten scheinen die Kontrolle besser zu kontrollieren als umgekehrt. Da vor Gericht nur über komplizierte (und vor allem zeitraubende) Verfahren anerkannte Methoden benützt werden dürfen, können die Fälscher vor Überraschungen sicher sein. Es gelingt dort kaum je, Fälscher zu verurteilen, und die Kontrolle ist entsprechend demotiviert. Für gewisse Kreise muss die Kontrolle zumindest schwerfällig sein, denn die Investitionen z. B. für eine Anlage, die eine von den Kontrollaboratorien analysierte Markersubstanz entfernt, sollen amortisiert werden, und gewisse Produkte müssen vom Markt geräumt sein, bevor die Fälschung mit neuen Methoden aufgedeckt werden kann. Aus solchen Gründen ist die Einschränkung der Kontrolle auf wenige Analysenmethoden und ein möglichst kompliziertes Anerkennungsverfahren im Interesse der Fälscher – die Kontrolle muss «in wohl gelenkten Bahnen» verlaufen.

Damit die Kontrolle ernst genommen wird, müssen immer wieder neue Methoden zum Einsatz gebracht und angewandt werden. Beweglichkeit ist auch aus psychologischen Gründen wichtig. Die Kontrolle wird nie vollständig sein, kann also nur einmal hier oder dort einen Schwerpunkt setzen. Überraschungseffekte sind dabei entscheidend.

Spezialisierung

Der Nachweis von Fälschungen wird immer schwieriger, und man wird in Zukunft immer seltener mit einfachen Mitteln eine plumpe Fälschung aufdecken können. Die intensivere Einarbeitung in ein Thema und die Entwicklung neuer analytischer Methoden ist aufwendig. Die Informationsbeschaffung setzt Literaturstudium sowie sorgfältig und kontinuierlich aufgebaute Kontakte voraus; eine Analytik, die der Gegenseite möglichst einige Schritte voraus ist, kostet intensive Beschäftigung mit technischen Aspekten. Dieser Aufwand ist nur für einige ausgewählte Sektoren möglich.

Ernst zu nehmende Kontrolle bedingt wohl eine gewisse Spezialisierung und Arbeitsteilung unter den Laboratorien. Das Konzept, dass jedes schweizerische kantonale Laboratorium alle paar Jahre neben der Schnaps-, Eierteigwaren- und Kaugummianalyse schnell den Olivenmarkt überprüft, war wohl stets unrealistisch und ist heute vollends illusionär. Statt die Kräfte auf die flüchtige Überprüfung vieler Produke zu verzetteln, sollten die beschränkten Mittel zur intensiven Untersuchung ausgewählter Produkte eingesetzt werden. Das Aufdecken einiger guter Fälschungen dürfte mehr von der gewünschten Wirkung zeigen als der Ausweis,

dass eine riesige Zahl von Proben (mit eher untauglichen Methoden) analysiert wurde.

Zusammenfassung

Fälschungen von Olivenölen sind heute weitgehend so gemacht, dass sie mit den gängigen offiziellen Methoden nicht erkannt werden können. An Beispielen wird gezeigt, wie Fälschungen an die Kontrollmethoden «angepasst» werden. An eine wirksame Kontrolle werden folgende Anforderungen gestellt:

1. Die Kontrolle muss sich aktuelle Informationen über «heisse» Verfälschungsmethoden beschaffen.
2. Sie muss immer wieder neue Nachweismethoden entwickeln, da die älteren durch Tricks unwirksam gemacht werden.
3. Reglementierung darf die Flexibilität der Kontrollaboratorien nicht einschränken; neue Methoden müssen sofort zum Einsatz gelangen können.
4. Die intensive Beschäftigung mit einzelnen Lebensmitteln setzt eine gewisse Spezialisierung voraus.

Résumé

De nos jours, la plupart des falsifications d'huiles d'olive sont effectuées de manière à ne pas pouvoir être détectées par les méthodes d'analyse courantes et officielles. A titre d'exemple, quelques cas de falsifications «adaptées» aux méthodes de contrôle. Pour que le contrôle reste efficace, les conditions suivantes doivent être remplies:

1. L'organe de contrôle doit posséder les informations les plus récentes sur les méthodes de falsification les plus courantes.
2. Il doit sans cesse développer de nouvelles méthodes, étant donné qu'elles sont constamment neutralisées par de nouveaux procédés utilisés par les fraudeurs.
3. La flexibilité du laboratoire d'analyse ne doit pas être restreinte par une réglementation; les nouvelles méthodes doivent pouvoir être appliquées immédiatement.
4. L'analyse intensive de certaines denrées alimentaires présuppose un certain degré de spécialisation.

Summary

Most of the present adulterations of olive oils are made in a manner to render them undetectable by the commonly used official methods. For some examples it is shown, how the adulteration can be «adjusted» to the control method. Efficient control presupposes improvements in the following points.

1. Control requires information about the current methods of adulteration.
2. Ever new analytical methods are required, as older methods become inefficient by tricks of the fraud.
3. Reglementation must not restrict control; new methods must be applicable immediately.
4. Intensive study of a product presupposes some specialization.

Literatur

1. *Wessels, H.:* Olivenölkategorien und ihre Merkmale – Regelungen der Europäischen Gemeinschaft. Fat Sci. Techn. **94,** 130–137 (1992).
2. Norme italiane per il controllo dei grassi e derivati (NGD). Stazione sperimentale per le industrie degli oli e dei grassi, Milano.
3. *Casadei, E.:* Primi risultati sulla ricerca di adulterazione degli oli di oliva per aggiunta di olio di nocciole o oli esterificati mediante analisi dei trigliceridi. Rivista Sost. Grasse **54,** 373–375 (1987).
4. *Morchio, G., Di Bello, A., Mariani, C.* e *Fedeli, E.:* Individuazione di particulari oli rettificati in oli vergini di oliva. Riv. Sostanze Grasse **66,** 251–257 (1989).
5. *Mariani, C., Fedeli, E., Grob, K.* e *Biedermann, M.:* Individuazione di oli di oliva rettificati trattati con anidride maleica mediante LC-GC on-line. Riv. Sostanze Grasse **69,** 535–539 (1992).
6. *Di Giovacchino, L., Cucurachi, A.* e *Mascolo, A.:* L'accertamento del cromo quale indizio di presenza di olio di sansa deeritrodiolato. Riv. Sostanze Grasse **64,** 99–101 (1987).
7. *Grob, K., Neukom, H.-P., Etter, R.* and *Romann, E.:* Food control by Government laboratories: Innovation, flexibility, and no restrictions by reglementation. Chimia **46,** 420–424 (1992).
8. *Lanzon, A., Cert, A.* y *Albi, T.:* Deteccion de la presencia de aceite de oliva refinado en el aceite de oliva virgen. Grasas y Aceites **40,** 385–388 (1989).
9. *Grob, K., Artho, A.* and *Mariani, C.:* Determination of raffination of edible oils and fats by olefinic degradation products of sterols and squalene, using coupled LC-GC. Fat Sci. Techn. **94,** 394–400 (1992).
10. *Mariani, C.* e *Fedeli, E.:* Individuazione di oli di estrazione in quelli di pressione. Nota 1. Riv. Sostanze Grasse **63,** 3–17 (1986).
11. *Grob, K., Lanfranchi, M.* and *Mariani, C.:* Determination of free and esterified sterols and of wax esters in oils and fats by coupled LC-GC. J. Chromatogr. **471,** 397–405 (1989).
12. *Grob, K., Lanfranchi, M.* and *Mariani, C.:* Evaluation of olive oils through the fatty alcohols, the sterols and their esters by coupled LC-GC. J. Am. Oil Chem. Soc. **67,** 626–634 (1990).
13. *Grob, K., Artho, A.* and *Mariani, C.:* On-line LC-GC for the analysis of the minor components in edible oils and fats: Silylation instead of acylation of the alcohols. Fat Sci. Techn. (in press).
14. *Gertz, Ch.:* Untersuchung und lebensmittelrechtliche Beurteilung von raffinierten und nicht raffinierten pflanzlichen Speiseölen und Fetten. Fat Sci. Technol. **90,** 45–50 (1988).
15. *Mariani, C., Bondioli, P., Venturini, S.* e *Fedeli, E:* Sulla formazione di acidi trans nel processo di raffinazione dell'olio di oliva lampante. Riv. Sostanze Grasse **68,** 455–461 (1991).

Dr. K. Grob
Dr. E. Romann
Kantonales Laboratorium
Postfach
CH-8030 Zürich