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

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit

Band: 57 (1966)

Heft: 1

Artikel: Spritzmittel-Rückstände : Ergebnisse der Marktkontrollen 1956-1965 der Pestizid-Abteilung

Autor: Weilenmann, H.R. / Forster

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-983107

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: 21.01.2026

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

MITTEILUNGEN
AUS DEM GEBIETE DER
LEBENSMITTELUNTERSUCHUNG UND HYGIENE
VERÖFFENTLICHT VOM EIDG. GESUNDHEITSAMT IN BERN
Offizielles Organ der Schweizerischen Gesellschaft für analytische und angewandte Chemie

TRAVAUX DE CHIMIE ALIMENTAIRE
ET D'HYGIÈNE
PUBLIÉS PAR LE SERVICE FÉDÉRAL DE L'HYGIÈNE PUBLIQUE À BERNE
Organe officiel de la Société suisse de chimie analytique et appliquée

ABONNEMENT:
Schweiz Fr. 22.— per Jahrgang (Ausland Fr. 27.—) Preis einzelner Hefte Fr. 4.— (Ausland Fr. 5.—)
Suisse fr. 22.— par année (étranger fr. 27.—) Prix des fascicules fr. 4.— (étranger fr. 5.—)

Band - Vol. 57 1966 Heft - Fasc. 1

Spritzmittel-Rückstände
Ergebnisse der Marktkontrollen 1956—1965 der Pestizid-Abteilung

H. R. Weilenmann
Aus dem Chemischen Laboratorium der Stadt Zürich, Stadtchemiker: Dr. *Forster*

Seit 1956 werden in der Pestizid-Abteilung des Chemischen Laboratoriums der Stadt Zürich Untersuchungen auf organische synthetische Spritzmittel-Rückstände durchgeführt. Dabei werden wenn möglich Art und Menge der Wirkstoffe ermittelt, auch wenn die Rückstände den erlaubten Höchstwert (Toleranz) nicht erreichen. In letzter Zeit wurde von verschiedener Seite gewünscht, die Resultate dieser amtlichen Untersuchungen möchten allgemein zugänglich gemacht werden. Die folgende Zusammenstellung geht über den Rahmen der Jahresberichte des Chemischen Laboratoriums hinaus, indem zusätzlich angegeben werden:

1. Das Herkunftsland jeder Probe.

2. Der festgestellte Wirkstoff und seine Menge in ppm bei den gefundenen Rückständen (während bis anhin nur nach «nicht beanstandet» und «Toleranzgrenze überschritten» unterschieden wurde).

3. Bei jedem Produkt die angewendeten Analysenmethoden; selbstverständlich werden nicht bei jeder einzelnen Probe alle Bestimmungen durchgeführt. Nach den Resultaten der Bioteste wird entschieden, welche Proben chemisch weiter untersucht und welche Extraktions- und Analysengänge vorgenommen werden sollen.

Probenerhebung

Die Durchführung der Untersuchung gestaltet sich rationeller, wenn ca. 10 gleichartige Proben miteinander analysiert werden. In Zürich erheben normalerweise die Ortsexperten (amtliche Lebensmittelkontrolleure) auf dem Markt oder in Verkaufsläden, oft auch direkt in Lagerhäusern, sogenannte «Durchschnittsmuster», wobei es sich sowohl um Inlandprodukte als auch um Importware handeln kann. Weitere Proben von Importsendungen kommen von verschiedenen Zollämtern. Hin und wieder erfolgen Probenahmen direkt bei den Produzenten (auch in andern Kantonen) durch die betreffenden Lebensmittelinspektorate. Die Proben werden nicht speziell nach verdächtigen Mustern ausgesucht, sondern der für den Konsum feilgebotenen Ware entnommen. Die erhaltenen Analyse-Resultate gestatten deshalb eine allgemeine Beurteilung des Warenangebotes in bezug auf die Spritzmittel-Rückstände.

Vorgehen bei der Untersuchung

Bei den so erhobenen Proben ist jeweils über die Vorgeschichte, d. h. über die verwendeten Spritzmittel nichts bekannt. Bis heute gibt es keine chemische Untersuchungsmethode, bei der alle gebräuchlichen Pesticide in einem Analysengang nachweisbar sind. Deshalb werden bei der Marktkontrolle von Obst und Gemüse zuerst Bioteste durchgeführt. Meistens erfolgen Drosophila-Direkt-Test und Aedes-Larven-Test nebeneinander. Je nach dem Ergebnis dieser Vorprüfung erfolgen die weiteren chemischen Untersuchungen. Proben, die keine Vergiftungserscheinungen erzeugen, werden nicht weiter bearbeitet; bei den andern kann aus dem Vergiftungsbild der Aedes-Larven und den Reaktionen in den beiden Biotesten auf die Art der vorliegenden Insektizid-Rückstände geschlossen werden: Während die Drosophilae für Phosphorsäureester sehr empfindlich sind, sprechen die Aedes-Larven in erster Linie auf chlorierte Kohlenwasserstoffe an. Damit wird die chemische Untersuchung vereinfacht, indem auf eine bestimmte Wirkstoffklasse hin untersucht werden kann.

Auf wenige Insektizide, die in diesen beiden Biotesten keine Vergiftungssymptome hervorrufen, sowie auf Herbizide und Fungizide usw., muß mit spezifisch chemischen Nachweismethoden geprüft werden.

Ausführungen zu den Tabellen

Die Untersuchungen sind nach Jahrgängen geordnet, eingeteilt in die Gruppen

a) Obst
b) Gemüse
c) Verschiedenes.

Links sind Angaben über die erhobenen Proben zu finden: Art, Herkunft und Anzahl. Diesen werden rechts die mit Rückständen behafteten Muster mit An-

zahl, Wirkstoff und Menge in ppm gegenübergestellt (ppm = parts per million = Milligramm Wirkstoff pro kg Probe).

Es folgt noch eine Kolonne «Bemerkungen», in der u. a. die durchgeführten Analysen angegeben sind. Für die interessierten Fachleute folgt nachstehend eine Kurzbeschreibung der verwendeten Methoden, und zwar jeweils unter den in den Tabellen als Abkürzung gebrauchten Titeln. — Ein «**B**» am rechten Rand dieser letzten Kolonne bedeutet, daß die betreffenden Proben wegen Überschreitung des zulässigen Grenzwertes beanstandet wurden.

Analysenmethoden

Sun = Direkttest nach *Sun*, nach unseren Bedürfnissen modifiziert. Er eignet sich in erster Linie als Screening-Test. Das Insektizid wirkt dabei als Fraß- und Kontaktgift, eventuell auch in der Gasphase. Das Gemüse oder Obst wird im Mixer zerkleinert und als Nahrung für Drosophila melanogaster verwendet. Der entstandene Brei wird in Diplomatkapseln (Konditoreigefäß aus Kunststoff) gefüllt und in eine Cellophantüte gebracht, in die nachher ca. 100 Taufliegen eingeblasen werden. In bestimmten Zeitabständen werden die Taufliegen auf Vergiftungserscheinungen kontrolliert. Ist bei einem neuentwickelten Insektizid noch keine empfindliche chemische Nachweismethode vorhanden, so kann dieser Test auch für quantitative Bestimmungen verwendet werden, sofern der Wirkstoff für Drosophilae genügend toxisch ist. — Die billigen Testgefäße werden nur einmal verwendet, so daß keine Reinigung zu erfolgen hat und keine störenden Rückstände zu befürchten sind (1).

Dry = Dryfilm-Test

Das Untersuchungsmaterial wird mit einem Lösungsmittel extrahiert oder auch nur abgespült. Der gereinigte, eingeengte Extrakt wird in zwei Reagenzgläsern auf die Glaswandung verteilt und unter Rotieren eingedampft, so daß sich ein möglichst gleichmäßiger Film bildet. Man gibt die betäubten Drosophilas hinein und klebt die zwei Reagenzgläser mit Klebeband zusammen. Die Gläser werden schräg gegen das Licht gestellt und ungefähr alle 30 Minuten umgedreht, da die Drosophilae gegen das Licht wandern. Damit werden Ungleichmäßigkeiten des Filmes ausgeglichen. Die Tiere werden hier durch Kontakt mit dem Insektizidfilm und eventuell durch Gaswirkung vergiftet (2).

Ae = Aedes-Test

Ungefähr 15 ca. 30 Stunden alte Aedes-Larven werden in Kristallisierschalen mit 50 ml Wasser gegeben, welchem 0,5 ml Aceton-

lösung des Extraktes zugefügt wird. Alle 15—30 Minuten wird auf Vergiftungserscheinungen kontrolliert und ein Protokoll erstellt (2), (3).

PC = Papierchromatographie
Aliquote Teile gereinigter Extrakte werden neben Standardlösungen von Wirkstoffen auf der Startlinie des Chromatographiepapiers aufgetragen. Die Entwicklung erfolgt mit verschiedenen Laufmitteln, je nach Art der Wirkstoffe, ebenso die Sichtbarmachung der Wirkstoffe durch diverse Reagentien (2), (3), (4).

DC = Dünnschichtchromatographie
Ähnlich wie bei der Papierchromatographie. Als Schichtmaterial verwenden wir meist Kieselgel G, als Laufmittel verschiedene Lösungsmittel oder Lösungsmittel-Gemische (5), (6).

GC = Gaschromatographie mit Elektronen-Einfang-Detektor
Die Analysen erfolgen bis heute auf einem Aerographen 600 Hi-Fi mit 5′ × 1/8″-Pyrex- oder Glassäulen. Trägermaterial Chromosorb W 60 × 80 mesh, stationäre Phasen: 5 % Dow 11, 2 % QF 1, 10 % SE 52.

A—N = Reaktion nach *Averell* und *Norris* für Parathion (8).

Sh = Kolorimetrische Bestimmung von DDT nach *Schechter* (9).

DNOC = Bestimmung von Dinitrophenol-Verbindungen nach der Methode von *Höchst* (Binapacryl-Bestimmung).

Carb = Kolorimetrische Bestimmungen von Carbaryl auf Obst, bei Bienen papierchromatographischer Nachweis analog der kolorimetrischen Methode (10).

CIPC = Kolorimetrische Bestimmung wie bei *Averell* und *Norris*. Anschließend an die Extraktion mit Methylenchlorid wird das CIPC hydrolisiert und nach Wasserdampfdestillation analog A—N bestimmt.

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
				1956		
Kirschen	Schweiz	**40**	6	DDT	0,2—0,9	Ae
			6	DDT	1,0—4,2	
	Jahrestotal	**40**	**12**			
				1957		
Äpfel		**5**	**3**			Ae, Musca
	Italien	4	2	?	Spuren	
	Ungarn	1	1	As (evtl. Parathion)	0,3	Ae, Dry, Prüfung auf As, Pb, Sn
Birnen	Schweiz	**1**	—	—	—	Ae
Kirschen		**85**	**27**			Ae
	Deutschland	26	5	DDT	0,1—1	
			10	DDT	1—7	
			3	DDT	> 7	**B**
	Italien	27	—	—	—	
	Schweiz	32	7	DDT	0,1—1	
			2	DDT	1—2	
Pflaumen	Italien	**1**	**1**	?	Spuren	Ae
Randen	Italien	**1**	—	—	—	Ae, Musca
Trauben	Italien	**1**	—	—	—	Musca
	Jahrestotal	**94**	**31**			

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
			1958			
a) Obst und Beeren						
Äpfel		**29**	**9**			A—N
	Italien	1	1	Parathion	Spuren	
	USA	1	1	Parathion	Spuren	
	Schweiz	27	7	Parathion	0,1—0,3	
Aprikosen	Spanien	**1**	—	—	—	Ae
Birnen	Argentinien	**1**	—	—	—	A—N
Kirschen		**81**	**33**			Ae
	Deutschland	4	3	DDT	5 ppm	
	Italien	6	1	P-ester	Spuren	
	Schweiz	71	28	DDT	0—5	
			1	P-ester	Spuren	
Trauben	Italien	**1**	—	—	—	Ae
Zwetschgen und Pflaumen		**20**	**19**			Ae, A—N
	Schweiz		12	Parathion	0,1—0,4	
			7	Parathion	0,5—0,7	
b) Gemüse						
Kartoffeln	Schweiz	**1**	—	—	—	Ae
c) Verschiedenes						
Haushaltspray	Schweiz	**18**	—	diverse		PC; Untersuchung auf Art des Wirkstoffes
	Jahrestotal	**152**	**61**			

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
a) Obst und Beeren				**1959**		
Äpfel	Schweiz	**16**	**1**	Parathion	< 0,2	A—N
Aprikosen	Spanien	**8**	—	—	—	A—N
Erdbeeren		**27**	**1**			Ae, A—N, PC
	Frankreich	2	—	—	—	
	Italien	7	—	—	—	
	Schweiz	18	1	Parathion	< 0,1	
Kirschen		**39**	**18**			Ae, PC
	Deutschland	21	17	DDT	0,1—1	
	Italien	18	1	Dimethoat	0,1—0,2	
Trauben		**56**	**13**			Ae
	Frankreich	9	1	?	Spuren	
	Italien	11	1	?	Spuren	
	Spanien	2	—	—	—	
	Ungarn	2	2	?	Spuren	
	Schweiz	32	9	?	Spuren	
Zwetschgen	Schweiz	**11**	—	—	—	Ae, A—N
b) Gemüse						
Blumenkohl	Schweiz	**16**	**5**			Ae, PC
			2	?	Spuren	
			1	DDT	0,8	
			1	DDT	2,1	
			1	DDT	25,7 roh, 3,5 gekocht	B
Karotten	Schweiz	**20**	**2**	?	Spuren	Sun
c) Verschiedenes						
Olivenöl	Italien	**4**	—	—	—	A—N
	Jahrestotal	**197**	**40**			

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
			1960			
a) Obst und Beeren						
Äpfel		**20**	—			A—N
	Italien	1	—	—	—	
	Schweiz	19	—	—	—	
Birnen	Schweiz	**1**	—	—	—	A—N
Erdbeeren		**30**	**13**			A—N
	Italien	3	2	Parathion	0,25	
	Schweiz	27	11	Parathion	0,1—0,45	
Kirschen		**47**	**27**			Ae
	Deutschland	2	2	DDT	1—2	
	Schweiz	45	18	DDT	0,1—1,0	(1 Probe mit 0,65 ppm
			5	DDT	1—2	beanstandet, da als un-
			1	DDT	2—3	gespritzt deklariert.) **B**
			1	Dimethoat	Spuren	Ae, PC **B**
						Dimethoat noch nicht zugelassen für die Spritzung von Kirschen.
b) Gemüse						
Karotten	Schweiz	**11**	**10**	?	Spuren	Ae
Lauch	Schweiz	**6**	—	—	—	PC
Salat	Schweiz	**25**	**6**	?	Spuren	Sun, PC
Spinat	Schweiz	**7**	—	—	—	Sun
Sellerie	Schweiz	**5**	—	—	—	PC

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen	
c) Verschiedenes							
Frischmilch	Schweiz	**25**	**3**	DDT	Spuren — 0,1	Sh	**B**
Kondensmilch	Holland	**12**	**2**	DDT	< 0,1	Sh	**B**
Kindernährmittel	Schweiz	**9**	—	—	—	Sun	
Fischkonserven		**14**	—			A-N	
	Holland	1	—	—	—		
	Japan	7	—	—	—		
	Peru	6	—	—	—		
Haushaltspray	Schweiz	**2**	—	—	—	PC; Untersuchung auf Art des Wirkstoffes	
	Jahrestotal	**214**	**61**				
				1961			
a) Obst und Beeren							
Äpfel		**4**	—			Sun	
	Oesterreich	1	—	—	—		
	Schweiz	3	—	—	—		
Aprikosen	Schweiz	**10**	—	—	—	Sun, A—N	
Birnen		**7**	—			Sun, Ae	
	Italien	1	—	—	—		
	Schweiz	6	—	—	—		
Kirschen		**38**	**11**			Ae, A—N	
	Deutschland	25	6	?	Spuren		
	Schweiz	13	4	?	Spuren		
			1	Parathion	0,1—0,2		

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen	
Trauben		**85**	**17**			Sun, Ae	
	Frankreich	7	1	?	Spuren		
	Italien	30	6	?	Spuren		
	Spanien	3	1	?	Spuren		
	Ungarn	3	3	?	Spuren		
	Schweiz	42	6	?	Spuren		
Zwetschgen	Schweiz	**21**	—	—	—	Sun	
Erdbeeren		**44**	**2**			Sun, A—N	
	Frankreich	8	1	—	Spuren		
	Italien	31	1	Parathion	Spuren		
	Schweiz	5	—	—	—		
b) Gemüse							
Blumenkohl	Schweiz	**20**	**4**	DDT + Lindan	0,05—1,0	Ae, DC	
Karotten		**59**	**17**			Ae, DC	
	Frankreich	28	8	Aldrin	Spuren		
			4	Aldrin	0,1—0,2		**B**
	Italien	20	4	Aldrin	Spuren		
	Schweiz	11	1	Aldrin	Spuren		
Salat		**40**	**12**			Sun, PC, A—N	
	Italien	2	2	—	Spuren		
	Schweiz	38	9	—	Spuren		
			1	Parathion	> 0,75		**B**
Spargeln	Frankreich	**4**	—	—	—	Sun, Ae	
Spinat	Schweiz	**15**	—	—	—	Sun	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen	
c) Verschiedenes							
Milch	Schweiz	**47**	—	—	—	Sh	
Kondensmilch	Holland	**1**	**1**	DDT	< 0,1	Sh	**B**
Mehl	Schweiz	**5**	**3**	DDT	< 0,05	Sh	
Reis		**5**	**2**			Sh	
	Frankreich	1	1	DDT	< 0,05		
	Italien	3	1	DDT	< 0,05		
	USA	1	—	—	—		
Kindernährmittel	USA	**9**	—	—	—	Sun, Sh, PC	
Olivenöl	Italien	**1**	**1**	—	—	A—N	
	Jahrestotal	**415**	**70**				
				1962			
a) Obst und Beeren							
Äpfel		**26**	**1**			Sun, A—N, Carb	
	Italien	1	—	—	—		
	Schweiz	25	1	?	Spuren		
Birnen	Schweiz	**10**	—	—	—	Sun, Ae	
Kirschen		**20**	**13**			Ae, DC	
	Schweiz		3	DDT	Spuren		
			9	DDT	0,1—1		
			1	DDT	> 4		**B**

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen	
Pfirsiche	Italien	**7**	—	—	—	Sun	
Trauben		**16**	**3**			Sun, Ae, DC, PC	
	Frankreich	5	1	?	Spuren		
	Italien	7	2	DDT	Spuren		
	Schweiz	4	—	—	—		
Zwetschgen		**20**	**3**			Sun, Ae	
	Deutschland	3	—	—	—		
	Jugoslawien	3	—	—	—		
	Schweiz	14	3	?	Spuren		
b) Gemüse							
Karotten		**339**	**96**			Sun, DC, PC	
	Algerien	96	18	Aldrin?	Spuren		
	Frankreich	1	1	Aldrin?	Spuren		
	Italien	242	77	Aldrin?	Spuren		
Salat		**79**	**53**			Sun, PC, DC	
	Holland	8	6	?	Spuren		
			2	Lindan	0,1		
	Italien	20	9	?	Spuren		
			1	Lindan	0,1		
	Spanien	10	4	?	Spuren		
			1	Dimethoat	1		**B**
	Schweiz	41	27	?	Spuren		
			1	Parathion	Spuren		
			1	Phosphamidon	0,25	Wirkstoff nicht bewilligt	**B**
			1	DDT	> 2		**B**
Tomaten		3	—			Sun	
	Kan. Inseln	2	—	—	—		
	Schweiz	—	—	—			

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
c) Verschiedenes						
Strickwolle	England	**7**	**6**			Ae, DC
			1	Dieldrin	1—3	
			1	Dieldrin	3—5	
			3	Dieldrin	> 10	**B**
			1	Dieldrin	> 20	**B**
Haushaltspray	Schweiz	**1**	**1**	div.		PC; Untersuchung auf Art des Wirkstoffes
	Jahrestotal	**528**	**176**			
				1963		
a) Obst und Beeren						
Äpfel		**26**	**1**			Sun, Ae, A—N, GC
	Argentinien	1	1	Parathion, DDT	Spuren	
	Ungarn	1	—	—	—	
	Schweiz	24	—	—	—	Sun, Ae, Carb, DNOC
Aprikosen		**29**	**1**			Sun, PC, A—N
	Italien	8	1	Parathion	Spuren	
	Frankreich	2	—	—	—	
	Spanien	1	—	—	—	
	Schweiz	18	—	—	—	
Erdbeeren		**20**	**9**			Sun, A—N, PC
	Italien	19	1	Diazinon	Spuren	
			8	Parathion	Spuren	
	Ungarn	1	—	—	—	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Himbeeren		**11**	**3**			Sun, A—N, PC
	Italien	1	—	—	—	
	Schweiz	10	3	Parathion	Spuren	
Kirschen		**73**	**52**			Sun, Ae, DC, GC, PC
	Deutschland	19	1	DDT	Spuren	
			1	DDT + Methoxychlor	Spuren	
			7	DDT + Methoxychlor	Spuren + 1	
			1	DDT + Methoxychlor	4—6 + 1	**B**
	Italien	1	1	Dimethoat + O-Dim.	0,5 + 0,5	**B**
	Schweiz	53	10	DDT	Spuren	
			26	DDT	0,1—1	
			3	DDT	1—2	
			1	DDT	2—4	
			1	DDT	3—4	
Zwetschgen	Schweiz	**12**	—	—	—	SUN, Ae
b) Gemüse						
Blumenkohl		**13**	**4**			Sun, Ae, PC, DC, A—N
	Italien	12	2	?	Spuren	
			1	Parathion	Spuren	
	Schweiz	1	1	Parathion	Spuren	
Bohnen		**8**	**3**			Sun, Ae, GC
	Italien	2	2	?	Spuren	
	Schweiz	6	1	DDT	0,13	als ungespritzt deklariert **B**
Champignons	Schweiz	**3**	**2**	Lindan	Spur — 0,1	Ae, DC
Karotten	Schweiz	**38**	**12**			Ae, Sun, A—N
			7	?	Spuren	
			3	Parathion	Spuren	
			2	Parathion	0,1	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen	
Kartoffeln	Schweiz	**54**	**38**			Sun, Ae, CIPC	
			3	CIPC-IPC	Spuren		
			22	CIPC-IPC	0,1—1	CIPC-Bestimmungen an	
			6	CIPC-IPC	1—3	ungeschälten Kartoffeln	
			3	CIPC-IPC	3—5	5 Proben erhielten zu-	
			2	CIPC-IPC	5,5—6	sätzlich Insektizidspuren	
			1	CIPC-IPC	7,8		
			1	CIPC-IPC	8,4		
Kohl	Schweiz	**3**	**2**			Sun, Ae, GC, A—N	
			1	DDT + Lindan	Spuren		
			1	Parathion	Spuren	als ungespritzt deklariert	**B**
Krautstiele	Schweiz	**10**	—	—	—	Sun, Ae	
Lattich	Schweiz	**2**	**1**	Parathion	Spuren	Sun, Ae, A—N; als un-	**B**
						gespritzt deklariert	
Salat		**97**	**57**			Sun, Ae, PC, DC, A—N, GC	
	Frankreich	2	1	?	Spuren		
	Holland	34	6	?	Spuren		
			1	Diazinon	0,7		
			2	Diazinon	1—2		**B**
			1	Diazinon	3—5		**B**
			1	Lindan	Spuren		
			1	Lindan	0,5—1		
			1	Lindan	2		
			3	Lindan	3		**B**
			2	Parathion	Spur		
			7	Parathion	0,1—0,2		
	Italien	6	2	?	Spuren		
			2	O-Dimethoat	Spuren		
	Spanien	12	4	?	Spuren		

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen	
Forts. Salat	Schweiz	43	13	?	Spuren		
			1	DDT + Lindan	0,02 + Spuren		
			1	DDT + Lindan	> 5 + 0,9		**B**
			1	DDT + Parathion	> 2 + 0,3		**B**
			1	DDT, Lindan + Parathion	0,5 + 0,5 + 0,1		
			1	Parathion	Spuren		
			4	Parathion	0,1		
			1	Parathion	0,4		
Tomaten		**14**	**5**			Sun, Ae, A—N, GC	
	Holland	1	—	—	—		
	Italien	5	2	?	Spuren		
	Spanien	4	3	DDT	Spuren		
	Schweiz	4	—	—	—		
Wirz	Schweiz	**1**	**1**	Parathion	Spuren	Sun, Ae, A—N als ungespritzt deklariert	**B**
Diverse Biogemüse	Schweiz	**3**	—	—	—	Sun, Ae	
c) Verschiedenes							
Frischmilch	Schweiz	**12**	—	—	—	Sh	
Kondensmilch	Holland	**4**	**1**	DDT	0,02	Sh	
Ingwer	?	**4**	—	—	—	Sun, Ae, A—N, GC	
Textilien		**15**	**5**			Ae, DC, GC	
	England	10	2	DDT	1,5		
			1	DDT	6,5		
			1	DDT	12		
			1	DDT	24		
	Schweiz	5	—				
	Jahrestotal	**452**	**197**				

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen	
				1964			
a) Obst und Beeren							
Äpfel		**32**	—			Sun, DNOC	
	Italien	5	—	—	—		
	Schweiz	27	—	—	—		
Erdbeeren		**37**	**16**			Sun, Ae, GC	
	Bulgarien	2	—	—	—		
	Frankreich	1	—	—	—		
	Italien	21	5	Thiodan	Spuren		
			1	Thiodan	0,1		
			2	Thiodan	0,2		
			1	Thiodan	0,3		
	Ungarn	1	—	—	—		
	Schweiz	12	2	DDT	Spuren		
			1	DDT + Thiod.	Spuren		
			1	DDT	0,5		
			1	DDT	3		**B**
			2	Thiodan	Spuren		
Himbeeren	Schweiz	**9**	—	—	—	Sun	
Kirschen		**80**	**43**			Sun, Ae, PC, GC, DC	
	Italien	21	3	DDT	Spuren		
			1	Dimethoat + O-Dim.	0,2		
			5	Dimethoat + O-Dim.	> 0,3		**B**
	Schweiz	59	5	DDT	Spuren		
			2	DDT	0,1—1		
			9	DDT	1—2		
			6	DDT	2—3		
			5	DDT	3—4		
			7	DDT	> 4		**B**

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Trauben	Italien	6	4			Sun, Ae, GC
			3	DDT	Spuren	
			1	DDT	0,3	
Zwetschgen	Ungarn	4	4			Sun, Ae, GC
			1	DDT	0,1	
			3	DDT	2—3,5	
b) Gemüse						
Blumenkohl		15	5			Sun, Ae, A—N, GC
	Frankreich	1	—	—	—	
	Italien	8	3	?	Spuren	
	Schweiz	6	2	DDT	Spuren	
Bohnen		16	2			Sun, Ae, GC, A—N
	Italien	11	1	Lindan	Spuren	
	Schweiz	5	1	Parathion	Spuren	
Gurken	Schweiz	1	—	—	—	Sun, Ae
Karotten		46	8			Sun, Ae, GC, A—N
	Holland	1	1	Aldrin + Dieldrin	Spuren	
	Italien	7	2	?	Spuren	
	Schweiz	38	2	Aldrin + Dieldrin	Spuren	
			2	?	Spuren	
			1	Parathion	0,1—0,2	
Kartoffeln	Schweiz	25	12			Sun, Ae, CIPC
			5	CIPC-IPC	0,1—1	3 Proben enthielten
			5	CIPC-IPC	1—2	Insektizidspuren
			1	CIPC-IPC	2—3	
			1	CIPC-IPC	5	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen	
Salat		**56**	**20**			Sun, Ae, A—N, GC, DC	
	Frankreich	2	1	?	Spuren		
	Holland	6	4	?	Spuren		
	Italien	12	2	?	Spuren		
	Spanien	14	1	Isometasystox + Metaboliten	> 1		**B**
	Schweiz	22	5	?	Spuren		
			1	Diazinon	Spuren		
			1	Lindan	Spuren		
			2	Parathion	Spuren		
			1	Diazinon	1		**B**
			1	Diazinon	1,5		**B**
			1	Parathion + Phenkapton	1,5 + 1,2		**B**
Spinat	Schweiz	**1**	—	—	—	Sun, Ae	
Tomaten		**11**	**6**			Sun, Ae, GC, A—N	
	Holland	2	—	—	—		
	Italien	2	1	DDT	0,1		
	Spanien	6	1	?	Spuren		
			2	DDT	Spuren		
			2	DDT	0,1		
	Schweiz	1	—	—	—		
c) Verschiedenes							
Getreide		**10**	**5**			Ae, DC, GC, Sh	
	Argentinien	1	1	Lindan	0,2		**B**
	Frankreich	1	1	?	Spuren		
	Rußland	1	1	DDT	Spuren		
	USA	2	1	DDT + Lindan	0,2 + 0,1		**B**
	Schweiz	5	1	?	Spuren		
Haferflocken	Schweiz	**10**	**4**	?	Spuren	Sun, Ae, Sh	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Krüsch	Schweiz	**7**	**3**	?	Spuren	Ae, Sh
Mehl	Schweiz	**10**	—	—	—	Sun, Ae, Sh
Reis		**15**	**8**			Ae, DC, GC, Sh
	Italien	10	5	Lindan	Spuren — 0,1	
			1	Lindan	0,5	
	USA	5	1	Lindan	0,1	
			1	DDT + Lindan	0,1 + 0,1	
Frischmilch	Schweiz	**25**	—	—	—	Ae, Sh
Kondensmilch		**5**	—			Ae, Sh
	Holland	2	—	—	—	
	Schweiz	3	—	—	—	
Textilien, Wolle		**12**	**9**			Ae, GC, DC
	Frankreich	2	—	—	—	
	England	10	5	Dieldrin	1—3	
			4	Dieldrin	> 3	
Haushaltspray	Schweiz	**1**	—	—	—	PC
	Jahrestotal	**434**	**149**			

B

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen	
			1965				
a) Früchte und Beeren							
Äpfel		**30**	**24**			Sun, Ae, A—N, GC, PC, DNOC	
	Frankreich	6	2	?	Spuren		
			1	Lindan	0,03		
			2	Parathion	Spuren		
	Italien	5	2	?	Spuren		
			1	Dimethoat + O-Dim.	> 0,4		**B**
			1	DDT	1,7		
	Schweiz	19	4	?	Spuren		
			1	DDT	0,1		
			1	DDT	0,75		
			1	Lindan, DDT	Spuren		
			3	Lindan	0,02—0,06		
			3	Parathion	Spuren		
			2	Parathion	0,1		
Aprikosen	Schweiz	**10**	**1**	?	Spuren	Sun, Ae, PC, DC, A—N	
Birnen	Schweiz	**1**	**1**	Lindan	0,04	Sun, Ae, GC, A—N	
Erdbeeren		**23**	**15**			Sun, Ae, GC	
	Italien	12	7	?	Spuren		
	Schweiz	11	4	DDT	Spuren		
			2	DDT	0,2—0,3		
			1	DDT	1,5		
			1	DDT	4		**B**

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Kirschen		**122**	**86**			Sun, Ae, GC, PC, DC
	Deutschland	1	1	?	Spuren	
	Italien	22	1	?	Spuren	
			5	DDT	Spuren — 0,1	
			2	Dimethoat + O-Dim.	Spuren	
			2	Dimethoat + O-Dim.	0,05—0,1	
			2	Dimethoat	0,1—0,2	
			1	Dimethoat + O-Dim.	> 0,35	**B**
			1	Dimethoat + O-Dim.	> 0,5	**B**
	Schweiz	99	14	DDT	Spuren	
			5	DDT	0,1—0,5	
			4	DDT	1—1,3	
			12	Dimethoat + O-Dim.	Spuren	
			12	Dimethoat + O-Dim.	< 0,1	
			14	Dimethoat + O-Dim.	0,1—0,2	
			5	Dimethoat + O-Dim.	0,2—0,3	
			1	Dimethoat + O-Dim.	0,65	**B**
			1	Dimethoat + O-Dim.	0,7	**B**
			1	Dimethoat + O-Dim.	1,2	**B**
			2	Methoxychlor	0,3—0,4	
Trauben		**80**	**42**			Sun, Ae, GC, A—N, PC
	Bulgarien	1	—	—	—	
	Frankreich	40	14	?	Spuren	
			1	DDT, Lindan	Spuren	
			1	DDT	0,1	
			1	DDT	1,2	
			1	Parathion + DDT	Spuren	
	Italien	27	7	?	Spuren	
			2	DDT	Spuren	
			2	DDT	0,1—0,5	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Trauben			3	DDT	1—1,4	
			1	Parathion	Spuren	
	Spanien	4	1	DDT	0,55	
			1	Parathion	Spuren	
	Schweiz	8	4	?	Spuren	
			1	DDT	0,2	
			2	Parathion	0,1—0,2	
Zwetschgen	Schweiz	**25**	**13**	?	Spuren	Sun, Ae
b) Gemüse						
Bohnen	Italien	**2**	**2**	?	Spuren	Sun, Ae
Gurken		**12**	**6**			Sun, Ae, GC
	Holland	10	5	?	Spuren	
	Schweiz	2	1	DDT + Lindan	0,1+0,01	
Karotten	Schweiz	**11**	**9**			Sun, Ae, GC
			7	?	Spuren	
			1	DDT	Spuren	
			1	Aldrin + Dieldrin	ca. 0,03	
Salate		**19**	**17**			Sun, Ae, GC, A—N, PC
	Italien	2	1	?	Spuren	
	Schweiz	17	12	?	Spuren	
			2	Lindan	0,01	
			1	Lindan	0,25	
			1	Parathion	Spuren	

Probenerhebungen: Art der Proben	Herkunft	Zahl	Nachweis positiv Zahl	Wirkstoff	Menge in ppm	Bemerkungen
Tomaten		**5**	**3**			Sun, Ae
	Italien	2	1	?	Spuren	
	Spanien	2	2	?	Spuren	
	Kan. Inseln	1	—	—	—	Sinnenprüfung: schlechter Geschmack
Bleichsellerie	Schweiz	**1**	**1**	Kupfer	71	Sun, Ae, GC, Cu-Bestimmung
Biologische Gemüse	Schweiz	**8**	**3**			Sun, Ae, GC, A—N
			1	?	Spuren	**B**
			2	Parathion	Spuren	**B**
						als «biologisch» = ungespritzt deklariert.
c) Verschiedenes						
Pyrethrum-Spray	Schweiz	**3**	**1**	Lindan	100	GC, DC **B** (Dieser Spray sollte gemäß Deklaration kein Lindan enthalten!)
Moskito-Kerze	Oesterreich	**1**	—	—	—	Ae, GC
Schabziger	Schweiz	**1**	**1**	DDT und Lindan	geringe Spuren	GC
	Jahrestotal	**354**	**225**			

In den 10 Jahren von 1956—1965 wurden insgesamt 2880 Proben untersucht, davon 1233 aus Importsendungen. 1022 Muster enthielten Rückstände, die in 72 Fällen die zulässigen Grenzwerte überschritten, weshalb diese Proben beanstandet werden mußten.

Die Zusammenstellung der Zahlen für Obst und Gemüse ergibt folgendes Bild:

	Total	Inland	Ausland
Anzahl der Proben	2 585	1 453	1 132
Rückstände nachweisbar	966	564	402
Grenzwert überschritten (Beanstandung)	55	32	23

Von den 32 beanstandeten Schweizer Proben waren 10 als ungespritzt deklariert, weshalb hier schon die geringen nachgewiesenen Rückstände unzulässig waren. In zwei weiteren Fällen handelte es sich um zu jener Zeit in der Schweiz nicht zugelassene Wirkstoffe.

Bei den 295 unter «Verschiedenes» aufgeführten Produkten (wovon 102 Importe) wurden 8 englische Wollmuster beanstandet, weil sie mit dem in der Schweiz nicht zugelassenen Mottenschutzmittel Dieldrin imprägniert waren. 3 Proben holländischer Kondensmilch sowie 3 Schweizer Frischmilchproben mußten wegen DDT-Spuren beanstandet werden, da Milch nach geltender Lebensmittelverordnung keine nachweisbaren Reste von Schädlingsbekämpfungsmitteln enthalten darf. Ebenfalls beanstandet wurden 2 Proben Importgetreide mit mehr als 0,1 ppm Lindan oder DDT.

Schlußfolgerungen

Die Übersicht zeigt, daß in sehr vielen Proben keine giftigen Spritzmittelrückstände vorhanden sind. Nur in wenigen Fällen werden die Toleranzgrenzen überschritten. Das zeigt deutlich, daß bei sachgemäßer Anwendung der Pestizide und Einhaltung der vorgeschriebenen Wartefristen keine Gefährdung der Konsumenten besteht. Die Kontrolle sollte aber unbedingt noch ausgebaut werden. Die Zahl der Proben wäre stark zu vergrößern, die Durchführung der Analysen müßte rascher erfolgen können, was eine vermehrte und bessere Ausrüstung des Labors mit Apparaten und Personal bedingen würde. Eine richtige Durchführung der Kontrolle braucht eingearbeitetes Personal, das ständig auf dem Gebiete der Rückstandsanalysen tätig ist. Am meisten Schwierigkeiten bereitet die Extraktion, da von Fall zu Fall verschiedene Verhältnisse vorliegen. Eine allgemein anwendbare Extraktionsmethode existiert bis jetzt noch nicht; der Laborant sollte notfalls selbst entscheiden können, wie er am besten zum Ziel gelangt. Um eine gesicherte Aussage machen zu können, müssen Spritzmittelrückstände auf mindestens zwei verschiedenen Wegen bestimmt werden. Ein Rückstandslaboratorium muß deshalb über viele Nachweismethoden verfügen, die erlauben, auch Spuren zu erfassen. Das bedingt einige Laboranten und kostspielige Apparate, so daß in der Schweiz die Konzentration der Rückstandsanalysen auf einige wenige Laboratorien einer Verzettelung in verschiedene Labors vorzuziehen ist. Dazu kommt, daß man sich nicht nur auf die Insektizide beschränken kann, wie das bis jetzt notgedrungen mit wenigen Ausnahmen der Fall war, sondern daß die Ausdehnung der Unter-

suchung auf Fungizide und Herbizide unbedingt notwendig wird, wenn die Arbeit der Rückstandsanalytiker mit jener der Industrie Schritt halten will.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der amtlichen Kontrolle der Lebensmittel auf Spritzmittelrückstände der Pestizid-Abteilung des Chemischen Laboratoriums der Stadt Zürich von 1956 und 1965 werden zusammenfassend dargestellt.

In ca. 36 % der Proben sind Rückstände nachweisbar; nur wenige Muster mußten wegen Überschreitung der zulässigen Grenzwerte beanstandet werden.

Es wird darauf hingewiesen, daß ein Ausbau der Lebensmittel-Kontrolle auf Spritzmittelrückstände, insbesondere auch auf Fungizide und Herbizide notwendig ist.

Résumé

Vue d'ensemble des valeurs trouvées par le laboratoire municipal de Zurich pour la teneur des denrées alimentaires en résidus de pesticides, de 1956 à 1965.

Environ 36 % des échantillons contenaient des résidus de pesticides décelables; il n'y eut que quelques échantillons qui durent être contestés parce que les valeurs trouvées dépassaient les normes admissibles.

On relève combien il est nécessaire de développer le contrôle des résidus de pesticides ainsi que celui des fongicides et des herbicides.

Summary

Report on the values found for pesticide residues in foods by the pesticide division of the municipal laboratory of Zurich from 1956 to 1965.

About 36 % of the samples examined contained such residues, but in only a few samples were the values above the tolerances.

Literatur

1. *Yun Pei Sun* and *Joe E. Pankaskie:* J. Econ. Entomol. **47**, 180—81 (1954) und andere Veröffentlichungen.
2. *Eichenberger J.:* «Nachweis und Bestimmung der Spritzmittelrückstände als Aufgabe der Lebensmittelkontrolle». Diese Mitt. **48**, 396—412 (1957).
3. *Eichenberger J.:* «Über neuere Ergebnisse und Methoden der Rückstandsanalyse». Medelingen van de Landbouwhogeschool, Gent 1960.
4. *Eichenberger J.* und *Gay L.:* «Zur quantitativen Bestimmung von Rückständen systemischer Insektizide in Pflanzenmaterial mit Hilfe der Papierchromatographie». Diese Mitt. **51**, 423—455 (1960).
5. *Stahl E.:* «Dünnschichtchromatographie», Springer (1962).
6. *Bäumler J.* und *Rippstein S.:* «Dünnschichtchromatographischer Nachweis von Insektiziden». Helv. Chim. Acta **44**, 1162—64 (1961).
7. *Bonelli E.-J.:* Pesticide Residue Analysis Handbook, Wilkens Instrument and Research Inc., Walnut Creek, California, 1965.
8. *Averell P. R.* and *Norris M. V.:* «Estimation of Small Amounts of 0,0-Diethyl-o-p; Nitrophenyl Thiophosphate, Anal. Chem. **20**, 753—756 (1948).
9. *Schechter M. S., Soloway S. B., Hayes R. A.* and *Haller H. L.:* Ind. Eng. Chem. Anal. Ed., **17**, 704 (1945).
10. *Hardon* H. J.: «The determination of l-Naphthyl-Methylcarbamate (Sevin) residues in Apples». The Analyst, Vol. **85**, No 1008, 187—189 (1960).