

Untersuchungen über die Ausscheidung bienengiftiger Pflanzenschutzmittel im Blütennektar

Autor(en): **Maurizio, A. / Schenker, P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft =
Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the
Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **30 (1957)**

Heft 2

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401306>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Untersuchungen über die Ausscheidung bienengiftiger Pflanzenschutzmittel im Blütennektar

von

A. MAURIZIO und P. SCHENKER

Bienenabteilung und Agrikulturchemische Anstalt, Liebefeld-Bern

Einleitung und Fragestellung

Im schweizerischen Obstbau besteht seit mehreren Jahren die Tendenz, die blinde Winterspritzung durch eine gezielte Austriebsbehandlung, oder eine Vor- oder Nachblütespritzung zu ersetzen (BACHMANN 1954 a und b, SCHNEIDER 1950). Diese Verschiebung des Schwerpunktes in der Obstbaumbehandlung von den Wintermonaten auf die Zeit direkt vor und nach der Blüte bedeutet eine vermehrte Gefährdung der Bienenzucht, weil dabei oft hochgiftige, zum Teil systemisch wirkende Insektizide verwendet werden. Nach den Spritzplänen der Versuchsanstalten soll zwar die zweite Vorblütespritzung vor dem Aufblühen, die erste Nachblütespritzung nach dem Verblühen der Obstbäume vorgenommen werden; in gemischten Beständen ist es jedoch praktisch kaum zu vermeiden, dass zur Zeit der Vor- und Nachblütespritzung frühe, resp. späte Sorten offene Blüten besitzen. Zudem muss damit gerechnet werden, dass systemisch wirkende Insektizide mehrere Tage hindurch in wirksamer Form im Pflanzengewebe verbleiben, in den Blütennektar eindringen und zur Ursache von Bienenvergiftungen werden können (ECKERT, ECKERT und TUCKER, JOHNSEN 1953 a und b, JONES und THOMAS, MAURIZIO und SCHENKER, STUTE 1953, 1955, THOMAS, WAHLIN).

Es stellte sich deshalb die Frage, wie weit die neuen, in der Schweiz im Handel zugelassenen oder in Prüfung befindlichen Pflanzenschutzmittel systemische Wirkung besitzen und auf dem Wege über die Nektarsekretion eine Gefahr für die Bienen bedeuten. Zur Abklärung dieser Frage haben wir in den vergangenen 3 Jahren eine Anzahl neuerer Pflanzenschutzmittel näher untersucht.

Die Untersuchung umfasste einerseits die Feststellung der direkten Frass-Giftwirkung der Präparate für Bienen, anderseits eine Prüfung ihrer Neigung, in die Gewebe der behandelten Pflanzen einzudringen und in bienengiftiger Form im Nektar ausgeschieden zu werden. Der

Nektar wurde teilweise auch auf seine Giftwirkung für Mückenlarven geprüft, um eventuelle Unterschiede der Giftempfindlichkeit zwischen diesen und Bienen festzustellen, was im Hinblick auf die Verwendung biologischer Tests zum Nachweis von Bienenvergiftungen von Bedeutung ist. Nicht geprüft wurde dagegen die Kontaktwirkung der Mittel für Bienen.

Die Arbeit wurde in Verbindung mit der Eidg. Versuchsanstalt für Obst- und Weinbau in Wädenswil (Dr. F. SCHNEIDER) ausgeführt, welche uns die in Frage kommenden Pflanzenschutzmittel zustellte. Im ganzen wurden geprüft (im weiteren werden die Präparate nur noch unter der Wirkstoffbezeichnung angeführt) :

Diazinon	= Basudin
Dipterex	= Dipterex
Isolan	= Primin
Malathion	= Tak-Emulsion
Mesulfan (Fungizid)	= Mesulfan
Methylisysystox	= Meta-iso-Systox
Mineralöl-Fosfinon	= Fosfinon-Winterspritzmittel
Parathion	= Etilon
Phosphamidon	= C-570
Systox	= Systox
Thiometon	= Ekatin

Methodik

1. Bestimmung des Giftwertes per os für Bienen

Im allgemeinen wird in Bienenversuchen der Frass-Giftwert eines Mittels oder Wirkstoffes als mittlere letale Dosis (LD 50) bestimmt, d.h. die Menge, welche bei einmaliger Aufnahme die Hälfte der Versuchsbienen innerhalb von 24 Stunden tötet. Da sich jedoch, nach unseren Erfahrungen, die Wirkung gewisser Stoffe verzögert, so dass das Absterben der Bienen erst nach 2-3 Tagen einsetzt, wurde die Beobachtungszeit auf 3 (bis 10) Tage ausgedehnt und die LD in Prozenten der Sterblichkeit der Versuchstiere nach 3 Tagen ausgedrückt. Aus diesen Angaben kann die LD 50 ohne weiteres berechnet werden, wobei man den Vorteil hat, die Nachwirkungen der Giftstoffe berücksichtigen zu können.

Wichtig für die Bestimmung des Giftwertes ist auch die Beschaffenheit der Versuchsbienen, d.h. ihr Alter und ihr physiologischer Zustand. Um die damit zusammenhängenden Fehlerquellen auszuschalten, verwendeten wir für die Versuche stets Sommerbienen gleicher Herkunft und gleichen Alters, die im Thermostaten aus Brutwaben geschlüpft waren und vor der Verwendung 8-10 Tage in Käfigen auf Zuckerdiät gehalten wurden.

Die Fütterung mit den in Prüfung stehenden Pflanzenschutzmitteln wurde wie folgt ausgeführt. Um eine schnelle Aufnahme der Lösungen zu gewährleisten, liess man die Bienen eine Stunde vor der Fütterung

hungern. Danach wurden sie unbetäubt einzeln an den Flügeln gefasst und mit einer kalibrierten Pipette quantitativ mit je 0,04 ccm einer Lösung des betreffenden Mittels in 30-prozentigem Zuckersirup gefüttert. Nach der Fütterung wurden die Bienen einzeln in sauberen, nur einmal verwendeten Zündholzschachteln eingeschlossen und ohne Futter eine Stunde im Thermostaten (bei 30° C) gehalten. Sodann wurden alle mit dem gleichen Präparat gefütterten Bienen in einen Liebefelder Käfig gesetzt, ad libitum mit 30-prozentigem Zuckersirup versorgt und zur weiteren Beobachtung in den Thermostaten gestellt. Die Ablesung der Sterblichkeit erfolgte nach 1, 4, 8 und 24 Stunden und weiter alltäglich bis zu 10 Tagen, wonach die Versuche abgebrochen wurden. Die Verdünnungen der verfütterten Lösungen wurden zunächst in einem Vorversuch so gewählt, dass 0,04 ccm je 1 mcg des geprüften Präparates enthielten (verwendet wurden die Handelsprodukte, nicht die reinen Wirkstoffe). War diese Menge giftig, so wurden weitere Fütterungsversuche mit je 0,5, 0,2, 0,1, 0,05, 0,02 und 0,01 mcg des Mittels pro 0,04 ccm Lösung ausgeführt. Erwies sich dagegen die Menge von 1 mcg als ungiftig, so wurden in den weiteren Versuchen je 2, 5 und 10 mcg pro Biene verfüttert. Für das wenig giftige Fungizid Mesulfan wurde ausser der LD bei einmaliger Fütterung, die Gesamtlebensdauer bei ständiger Fütterung bestimmt, wobei das Mittel in 0,1- und 1-prozentiger Beigabe mit Zuckerteig gemischt (bei gleichzeitiger Versorgung mit frischem Wasser) ad libitum gereicht wurde (Methodik der Lebensdauerversuche s. MAURIZIO 1946, 1954).

2. Bestimmung der Giftwirkung des Nektars behandelter Pflanzen für Bienen

Wie schon in der ersten Mitteilung (MAURIZIO und SCHENKER), diente auch in der vorliegenden Untersuchung BORETSCH (*Borago officinalis*) als Versuchspflanze. BORETSCH eignet sich gut für derartige Versuche, weil er grosse Blattflächen, eine lange Blütezeit, reichen Blütenansatz und reichliche Nektarsekretion besitzt. Die Pflanzen wachsen schnell und stehen während der ganzen warmen Jahreszeit in genügender Menge zur Verfügung. Der Nektar ist in den *Borago*-Blüten gut geschützt, so dass die Nektarienflächen auch bei Spritzung in die offene Blüte nicht direkt mit der Spritzlösung in Berührung kommen.

Die Pflanzenschutzmittel wurden in der von den Herstellerfirmen angegebenen Konzentration (in der Regel 0,1 %), mit Hilfe einer Handspritze auf die Versuchspflanzen gebracht. Vor der Behandlung wurden die Beete mit einem Holzgerüst mit aufgespannter Gaze umgeben. Nach der Behandlung und nach Antrocknung der Spritzbrühe wurden sie auch von oben mit Gaze abgedeckt (war Regen zu erwarten, wurden sie mit Frühbeetfenstern vor direkter Benetzung geschützt).

Die erste Behandlung erfolgte stets in offene Blüten, die erste Nektarentnahme 24 Stunden nach dem Spritzen. Durch diesen Vorversuch

erhielt man Anhaltspunkte über die mutmassliche Wirkung des betreffenden Mittels. Je nach dem Ausfall des Vorversuches wurden bei den folgenden Versuchen vor der Behandlung die offenen Blüten abgepflückt und die Zeitspanne zwischen Spritzung und Nektarentnahme verkürzt oder verlängert. Die Nektarentnahme erfolgte im Laboratorium an abgepflückten Blüten, mit Hilfe von Kapillarpipetten.

Die weitere Versuchsmethodik entspricht der oben beschriebenen, d.h. der Nektar wurde in Mengen von 0,04 ccm an junge Bienen, die eine Stunde gehungert hatten verfüttert, die Bienen nach der Fütterung eine Stunde einzeln in Zündholzschachteln gehalten, zur weiteren Beobachtung in Liebefelder Käfigen eingeschlossen und ad libitum mit Zuckersirup gefüttert. Die Beurteilung der Giftwirkung des Nektars erfolgte auf Grund der prozentualen Sterblichkeit der Bienen nach 24 Stunden und 3 Tagen.

3. *Bestimmung der Giftwirkung des Nektars für Mückenlarven*

In einigen der Versuche wurde der Nektar behandelter *Borago*-Pflanzen auch auf seine Giftwirkung für Mückenlarven untersucht. Der in den ersten Versuchsserien gewonnene Nektar (Spritzung offener Blüten, Nektarentnahme nach 24 Stunden) wurde in Mengen von 0,05 und 0,1 ccm mit je 1 ccm Wasser verdünnt und in kleinen Glasröhrchen mit je 5-10 Mückenlarven beschickt. Als Testtiere dienten 1-3 Tage alte Larven von *Aedes aegypti* und *Culex pipiens*. Von den in den späteren Versuchen gewonnenen Nektarproben (Spritzung von Knospen) standen in der Regel nur geringe Mengen (0,01-0,02 ccm) zur Verfügung. Diese wurden jeweils in 1 ccm Wasser aufgenommen und mit *Culex*-Larven geprüft. Die Kontrolle der Sterblichkeit erfolgte in allen Versuchen nach 2, 8 und 24 Stunden.

Resultate

1. *Giftwert per os der geprüften Präparate für Bienen*

Die Ergebnisse der Giftwertbestimmungen per os sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Zum Vergleich sind darin auch die aus der Literatur bekannt gewordenen Werte der LD 50 der betreffenden Wirkstoffe für Bienen angeführt.

Die Zusammenstellung zeigt, dass die geprüften Mittel nach ihrer Frass-Giftwirkung für Bienen in drei Gruppen eingeteilt werden können : a) praktisch ungiftige Präparate, die zwar bei ständiger Fütterung mit hohen täglichen Dosen eine Lebensverkürzung der Bienen verursachen, bei einmaliger Fütterung mit je 10 mcg jedoch unschädlich bleiben : *Mesulfan* ; b) bienengiftige Mittel mit verhältnismässig hohen Werten der LD von 0,5-2 mcg : *Isolan*, *Systox*, *Thiometon* ; c) stark bienengiftige Präparate, deren LD unter 0,5 mcg liegt : *Diazinon*, *Dipterex*, *Malathion*, *Methylisoxystox*, *Parathion*, *Fosfinon*, *Phosphamidon*.

TABELLE 1

*Giftwert per os der geprüften Präparate für Bienen**a) Letale Dosis bei einmaliger Fütterung*

Wirkstoff	Eigene Resultate LD in mcg	Angaben aus der Literatur	
		LD 50 in mcg	Autor
Diazinon	0,1	0,07–0,08	BERAN und NEURURER 1955
Dipterex.	0,02–0,03	0,5	BERAN (briefliche Mitteil- lung)
Isolan	1,0		BERAN und NEURURER 1955
Malathion	0,2 –0,3	0,6	BERAN und NEURURER 1955
Mesulfan	>10,0		
Meta-Systox		0,3 –1,0	BERAN und NEURURER 1955
Methylisosystox	0,1 –0,2		
Mineralöl-Fosfinon	0,1 –0,2		
Parathion	0,1	0,05–0,07	BERAN und NEURURER 1955
Phosphamidon	0,05–0,1	0,17	BERAN (briefliche Mitteil- lung)
Systox.	1,0 –1,5	1,18–2,42	ECKERT und TUCKER ; BERAN und NEURURER 1955
Thiometon.	0,5 –1,0	0,5	BERAN (briefliche Mitteil- lung)

b) Mittlere Lebensdauer bei ständiger Fütterung

Wirkstoff	Beigabe zum Futter in %	Tägliche Menge pro Biene in mg	Mittlere Lebensdauer in Tagen	Maximale Lebensdauer in Tagen
Mesulfan	0,1	0,28	19,8 ± 7,1	28
Mesulfan	1,0	1,90	13,6 ± 3,2	18
Zuckerkontrolle.	—	—	28,6 ± 6,4	48

Interessant ist, dass die drei untersuchten Systox-Mittel eine deutliche Abstufung der Giftwirkung für Bienen zeigen. Während Systox verhältnismässig hohe Werte der LD besitzt, erwiesen sich die für Warmblüter weniger gefährlichen Präparate Meta-Systox, vor allem aber Meta-iso-Systox als stark bienengiftig.

Die Tabelle zeigt weiter, dass zwischen den von uns und von andern Autoren festgestellten Werten der LD im allgemeinen gute Übereinstimmung herrscht. Dies beweist, dass Einzelheiten der Prüfungsmethoden verhältnismässig geringen Einfluss haben auf die endgültigen Ergebnisse, und dass auch mit unterschiedlicher Methodik direkt vergleichbare Werte der Bienengiftigkeit erzielt werden können. Eine Ausnahme

bildet Dipterex, dessen LD in unseren Versuchen zehnfach niedrigere Werte ergab, als die uns brieflich von Dr. BERAN mitgeteilten Werte der LD 50.

Die in Tabelle 1 angeführten Werte erlauben eine Beurteilung der Giftwirkung der einzelnen Präparate, wenn sie von den Bienen als Futter mit den Rohstoffen (Nektar, Honigtau, Pollen, Wasser) aufgenommen werden. Sie sind jedoch nicht entscheidend für die Beurteilung der Gesamt-Bienengefährlichkeit der Mittel. Diese muss sich auf die Prüfung der Frass- und Kontakt-Wirkung und der systemischen Wirkung auf dem Wege über den Nektar stützen.

2. Giftwirkung des Nektars behandelter Pflanzen für Bienen

Die Resultate der Bienenversuche mit Nektar behandelter *Borago*-pflanzen sind in Tabelle 2 enthalten. Der Vollständigkeit halber sind darin auch die früher veröffentlichten Ergebnisse von Versuchen mit Parathion und Diazinon aufgenommen worden (MAURIZIO und SCHENKER).

Die Zusammenstellung zeigt, dass die Wirkung der geprüften Mittel auf dem Wege über den Nektar sehr unterschiedlich ist und oft von der direkten Frass-Giftwirkung abweicht. Es müssen dabei sowohl die Versuche berücksichtigt werden, in welchen die Spritzung in die offene Blüte erfolgte (jeweils obere Zeile in Tabelle 2), wie diejenigen, in welchen vor der Behandlung alle offenen Blüten entfernt und nur geschlossene Knospen gespritzt wurden (jeweils untere Zeile in Tabelle 2). Erstere orientieren darüber, ob eine Behandlung blühender Pflanzen in den Abendstunden eine Gefährdung der Trachtbienen am folgenden Morgen bedeutet, letztere sind massgebend für die Beurteilung der systemischen Wirkung der Mittel durch den Nektar.

Auf Grund dieser Versuche können die geprüften Mittel im Hinblick auf ihre Giftwirkung durch den Nektar in 4 Gruppen eingeteilt werden :

a) Als praktisch ungiftig für Bienen erwies sich, wie schon nach den Resultaten der Frassgift-Prüfung zu erwarten war, *Mesulfan*.

b) Eine zweite Gruppe bilden Mittel mit verhältnismässig geringer systemischer Wirkung, die bei Behandlung von Knospen entweder nicht in den Nektar eindringen oder darin nach 24 Stunden nicht mehr bienengiftig sind. Dazu sind zu rechnen *Diazinon*, *Parathion*, *Isolan* und *Systox*. Davon sind die beiden ersten für Bienen als Frassgift sehr wirksam, werden aber offenbar nicht in bienengiftiger Form im Nektar ausgeschieden ; die beiden letzteren, die eine geringere direkte Frass-Giftwirkung besitzen, dringen zwar in den Nektar ein, bleiben darin jedoch nur kurze Zeit in bienengiftiger Form erhalten. Bei Behandlung offener Blüten mit den vier in diese Gruppe aufgenommenen Mitteln ist jedoch der Nektar 14 und zum Teil auch 24 Stunden nach der Spritzung für Bienen deutlich giftig. Sollen deshalb Bienenvergiftungen

TABELLE 2

Giftwirkung des Nektars von Borago officinalis in verschiedenen Zeitabständen nach der Spritzung, ausgedrückt in Prozenten der Bienensterblichkeit, 24 Stunden und 3 Tage () nach der Fütterung

Wirkstoff	Zustand der Blüten während der Behandlung	Nektarentnahme nach der Behandlung						
		14 h	24 h	48 h	3 Tage	4 Tage	6 Tage	8 Tage
Diazinon	offen Knospen	68 (82) 0 (0)	0 (0) 0 (0)					
Dipterex	offen Knospen		100	100	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Isolan	offen Knospen	100 100	0 (0) 0 (0)					
Malathion	offen Knospen		75 (100)	50 (50)	20 (40)	0 (30)	0 (10)	0 (0)
Mesulfan	offen	0 (0)						
Methylisosystox	offen Knospen		100	100		100	0 (40)	0 (0)
Mineralöl-Fosfinon	offen Knospen		100	100	20 (100)			
Parathion	offen Knospen	81 (81) 0 (0)	8 (16) 0 (0)					
Phosphamidon	offen Knospen		100		100 55 (100)	25 (70)	14 (42)	0 (0)
Systox	offen Knospen	100 0 (100)	20 (50)					
Thiometon	offen Knospen		66 (100) 0 (25)		0 (25)	0 (11)	0 (0)	

vermieden werden, so dürfen diese Mittel nicht zur Behandlung blühender Pflanzen verwendet werden, auch nicht, wenn die Spritzung in den Abendstunden, nach Einstellung des Bienenfluges erfolgt.

c) In der dritten Gruppe sind drei Mittel mit deutlicher systemischer Wirkung auf dem Wege über den Nektar zusammengefasst: *Dipterex*, *Thiometon* und *Malathion*. Bei Behandlung offener Blüten mit diesen Mitteln ist der Nektar nach 24 Stunden stark bienengiftig; bei

Spritzung von Knospen besitzt er nach dieser Zeit noch eine mehr oder weniger ausgesprochene Giftwirkung. Im weiteren Verlaufe der Versuche waren deutliche Unterschiede zwischen den drei Mitteln festzustellen.

Am schnellsten verlor sich die Giftigkeit des Nektars nach Behandlung mit Thiometon, wobei immerhin noch nach 3-4 Tagen eine gewisse schädliche Wirkung für Bienen vorhanden war (s. Tab. 2). Anders verhielt sich das als Frassgift stark wirksame Mittel Dipterex. Hier war der Nektar bei Behandlung von Knospen nach 48 Stunden noch so giftig, dass alle damit gefütterten Bienen innerhalb weniger Stunden starben; nach weiteren 3 Tagen jedoch erwies er sich als völlig ungiftig (s. Tab. 2). Offenbar geht Dipterex in den Pflanzen verhältnismässig schnell in eine für Bienen ungiftige Form über. Immerhin ist dieses Präparat in der Praxis mit aller Vorsicht zu verwenden, da es eine ausgesprochen systemische Wirkung besitzt und während der ersten 48 Stunden nach der Behandlung in bienengiftiger Form im Nektar ausgeschieden wird. Die zum Teil sehr optimistische Beurteilung der Bienengefährlichkeit von Dipterex in der Literatur (*Unterstenhöfer*) muss deshalb mit Vorbehalt aufgenommen werden.

Eine länger andauernde systemische Wirkung durch den Nektar zeigte das geprüfte Malathionpräparat. Der zwei und drei Tage nach Behandlung von Knospen entnommene Nektar war deutlich giftig für Bienen; eine gewisse Bienengiftigkeit blieb auch bei Probeentnahmen nach 4-6 Tagen bestehen (s. Tab. 2). Malathion scheint demnach von den drei in der Gruppe c) zusammengefassten Mitteln am bienengefährlichsten zu sein und bildet den Übergang zur nächsten Gruppe.

d) Die drei Präparate dieser Gruppe *Fosfinon*, *Phosphamidon* und *Methylisosystox* müssen als extrem bienengiftig auf dem Wege über den Nektar bezeichnet werden. Bei allen drei Mitteln war der Nektar aus Blüten, die im Knospenstadium gespritzt wurden, 48 Stunden nach der Behandlung hochgradig giftig für Bienen (s. Tab. 2). Bei *Methylisosystox* blieb die extreme Giftwirkung auch in den 4 Tage nach der Behandlung entnommenen Nektarproben erhalten und flaute erst nach 6 Tagen ab. Ähnlich war der Nektar aus den als Knospen mit C-570 behandelten Blüten 3-4 Tage nach der Spritzung noch deutlich bienengiftig und behielt auch nach 6 Tagen eine gewisse Giftwirkung. Erst der 8 Tage nach Spritzung mit diesen beiden Mitteln entnommene Nektar war für Bienen nicht mehr giftig. Etwas schneller flaute die Giftigkeit des Nektars nach Anwendung von *Fosfinon* ab; immerhin besass er 3 Tage nach Spritzung von Knospen noch deutliche Giftwirkung für Bienen. Es muss daraus geschlossen werden, dass *Fosfinon*, C-570 und *Methylisosystox*, trotzdem ihre Frassgiftwirkung für Bienen derjenigen vieler anderer Mittel entspricht, eine so nachhaltige systemische Wirkung auf dem Wege über den Nektar besitzen, dass sie als ungeeignet zur Vorblütespritzung im Obstbau bezeichnet werden müssen. Sollen Bienenvergiftungen vermieden werden, so müssten diese Mittel spätes-

tens 5-6 Tage vor dem Aufblühen der Obstbäume angewendet werden, was in der Praxis kaum durchführbar ist. Es ist deshalb vorsichtiger, diese Mittel nur zur Winterspritzung (Oleo-Fosfinon) oder zur Behandlung nach der Blütezeit (Methylosystox, Phosphamidon, zu empfehlen.

3. Giftwirkung des Nektars behandelter Pflanzen auf Mückenlarven

Tabelle 3 enthält die Resultate der Versuche über die Wirkung des Nektars behandelter *Borago*-Pflanzen für Mückenlarven.

TABELLE 3

Giftwirkung des Nektars von Borago officinalis auf Aedes-Larven, ausgedrückt in Prozenten der Sterblichkeit (Spritzung offener Blüten, Nektarentnahme nach 24 Stunden)

Wirkstoff	Konzentration ccm Nektar/1 ccm Wasser	Prozentuale Sterblichkeit der Mückenlarven nach		
		2 Stunden	8 Stunden	24 Stunden
Dipterex	0,05	—	50	100
	0,1	—	100	
Malathion	0,05	—	100	100
	0,1	—	100	
Methylosystox	0,05	—	—	50
	0,1	—	50	100
Systox.	0,05	—	100	100
	0,1	—	100	

Es geht daraus hervor, dass bei allen 4 geprüften Mitteln, der 24 Stunden nach Spritzung offener Blüten gewonnene Nektar für *Aedes*-Larven giftig war. Auffällig ist dabei, dass Methylosystox, welches für Bienen wesentlich giftiger ist als Systox, auf *Aedes*-Larven eine geringere Giftwirkung auszuüben scheint.

Der 48 Stunden nach der Spritzung (Knospenbehandlung) entnommene Nektar konnte nur in geringer Menge zur Prüfung mit Mückenlarven verwendet werden. Auch in dieser Verdünnung (ca. 0,01 ccm/1 ccm Wasser) erwies sich der nach Spritzung mit Dipterex, Methylosystox und Malathion gewonnene Nektar als giftig für *Culex*-Larven.

Der drei und mehr Tage nach der Behandlung von Knospen absonderte Nektar wurde in Zusätzen von 0,01 und 0,02 ccm/1 ccm Wasser mit *Culex*-Larven geprüft. Er erwies sich als ungiftig nach Verwendung von Dipterex, Malathion und C-570; nach Spritzung mit Methylosystox gewonnener Nektar tötete nach 3 Tagen 50 % der zugesetzten

Culex-Larven. Methylosystox wird demnach noch nach mehreren Tagen im Nektar in einer für Mückenlarven giftigen Form ausgeschieden, ähnlich wie dies für Bienen der Fall ist.

Zusammenfassung

Die vorliegende Mitteilung befasst sich mit der Frage, ob gewisse neuere Pflanzenschutzmittel in den Nektar behandelter Pflanzen eindringen und wie lange sie darin in bienengiftiger Form ausgeschieden werden. Es wurde bei 11 Pflanzenschutzmitteln die direkte Frassgiftwirkung (LD per os für Bienen) und die systemische Wirkung durch den Nektar behandelter *Borago*-Pflanzen (für Bienen und Mückenlarven) untersucht. Die Resultate sind aus den Tabellen 1-3 ersichtlich.

Résumé

Le présent travail a pour objet de rechercher si certains nouveaux produits antiparasitaires pénètrent dans le nectar des plantes traitées et, dans l'affirmative, pendant combien de temps ils peuvent être excrétés sous une forme toxique pour les abeilles. Pour 11 produits antiparasitaires on a étudié la toxicité directe par ingestion (dose létale per os pour l'abeille) et l'action systémique par le nectar des plants de Bourrache traités (toxicité pour les abeilles et les larves de Moustiques). Les résultats sont contenus dans les tableaux 1 à 3.

Summary

The present study deals with the question of whether certain modern pesticides penetrate into the nectar of treated plants, and for how long they can be secreted so that they are poisonous to bees. 11 pesticides have been tested for their direct effect as stomach poisons (LD per os for bees) and for their systemic effect through the nectar of treated *Borago*-plants (for bees and mosquito larvae). The results can be seen in tables 1-3.

LITERATUR

- BACHMANN, F., 1954 a. *Versuche über Notwendigkeit und Wirkung der Winterspritzung an Apfelbäumen*. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau 63 (3): 53.
 — 1954 b. *Versuche über den Ersatz der Winterspritzung*. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau 63 (4): 81.
 BERAN F, und NEURURER, J. *Zur Kenntnis der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene (Apis mellifica L.)*.
 1955. 1. Mitteilung: *Bienengiftigkeit von Pflanzenschutzmitteln*. Pflanzenschutzberichte XV (7/10): 97.
 1956. 2. Mitteilung: *Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln*. Pflanzenschutzberichte XVII (8/12): 113.
 ECKERT, J. E., 1954. *How will new insecticides affect bees?* Gleanings in Bee Culture 82 (1): 45.

- ECKERT, J. E. and TUCKER, K. W., 1954. *The toxicity of newer pesticides to honey bees*. Gleanings in Bee Culture 82 (9): 529.
- INTERCANTONALE GIFTKOMMISSION zur Anwendung von systemischen Insektiziden. 1956. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau 65 (9): 204.
- JOHANSEN, C. and QUIST, J., 1955. *Effects of Demeton (Systox) on honeybees foraging in treated alfalfa*. Gleanings in Bee Culture 83 (9): 530.
- JOHNSON, P., 1953 a. *Pestox III and bees*. The Bee World 34 (1): 8.
- 1953 b. *Systemiske insekticider og honningbier*. Dansk Landbrug 72: 434 (s. auch Höfchen-Briefe 8 (5): 261, 1955).
- JONES, G. D. G. and THOMAS, W. D. E., 1953. *Contamination of nectar with the systemic insecticide «Schradan»*. Nature 171: 263.
- MAURIZIO, A., 1946. *Beobachtungen über die Lebensdauer und den Futterverbrauch gefangen gehaltener Bienen*. Beihefte zur Schweiz. Bienenzeitung 2 (13): 1.
- 1954. *Pollenernährung und Lebensvorgänge bei der Honigbiene (Apis mellifica L.)*. Landwirtsch. Jahrbuch der Schweiz 68 (2): 115.
- 1956. *Bienenvergiftungen durch Pflanzenschutzmassnahmen*. Mitteilungen für die Schweiz. Landwirtschaft 4 (4): 49.
- MAURIZIO, A. und SCHENKER, P., 1953. *Ist Nektar, nach Behandlung der Pflanzen mit Etilon und Diazinon, giftig für Bienen?* Mittlg. der Schweiz. Entomol. Ges. 26 (4): 305.
- MENKE, H. F.: 1955. *Systox—anoth. excellent insecticide—looks safe for bees*. Amer. B. J. 95 (11): 432.
- MÜHLMANN, R. und TIETZ, H., 1956. *Das chemische Verhalten von Methylisoxystox in der lebenden Pflanze und das sich daraus ergebende Rückstandsproblem*. Höfchen-Briefe 9 (2): 116.
- SCHNEIDER, F., 1950. *Lohnt sich die Winterspritzung?* Schweiz. Zeitschr. f. Obst und Weinbau 59 (3): 47.
- Spritzpläne für die Jahre 1955, 1956, 1957, aufgestellt von der Eidg. Versuchsanstalt Wädenswil in Verbindung mit der Schweiz. Zentrale für Obstbau, Oeschberg.*
- STUTE, K., 1953. *Über die Einwirkung systemischer Insektizide auf Bienen*. Mitteilungen aus der Biolog. Bundesanstalt Berlin-Dahlem (80): 79 (s. auch Südwestd. Imker 4 (11): 332, 1953).
- 1955. *Systox und Bienen*. D. Imkerfreund 10 (11): 360.
- THOMAS, E. J., 1953. *Systemic poisons and the bee*. Canadian Bee Journal 61 (6): 18.
- UNTERSTENHÖFER, G., 1957. *Dipterex, ein neues, ungiftiges Insektizid*. Anzeiger f. Schädlingskunde 30 (1): 7.
- VOGEL, W. und WILDBOLZ, TH., 1956. *Winterspritzmittel auf der Basis von Mineralöl und Phosphorsäureester*. Schweiz. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau 65 (1): 8.
- WAHLIN, B., 1953. *Bina och de nyaste typerna av insekticider*. Nordisk Bitidskrift 5 (2): 62 (s. auch Höfchen-Briefe 8 (5): 261, 1955).