

2. Stapp, C.: Beitrag zur Frage der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen Schwarzbeinigkeit und Knollenaßfäule, verursacht durch *Bacillus phytophthorus* Appel. Angew. Botanik **17**. 1935, 97—117.
3. Stapp, C.: Weitere Beiträge zur Frage der Widerstandsfähigkeit verschiedener Kartoffelsorten gegen

- Schwarzbeinigkeit und Knollenaßfäule, verursacht durch *Bacterium phytophthorum* Appel. Angew. Botanik **19**. 1937, 141—152.
4. Stapp, C.: Weitere Untersuchungen über die Resistenz der deutschen Kartoffelsorten gegen *Bacterium phytophthorum* Appel. Phytopath. Zeitschr. **16**. 1950, 202—214.

## Anerkennung und Anwendung von Winterspritzmitteln

Von H. Zeumer

(Aus der Mittelprüfstelle der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig)

Zweck dieses Aufsatzes soll sein, einige immer wieder an die Biologische Bundesanstalt gerichtete Fragen über Prüfung und Anerkennung, Kennzeichnung und Anwendung von Winterspritzmitteln zu beantworten.

### I. Mineralölspritzmittel.

#### a) Reine Mineralölspritzmittel

Reine Mineralölspritzmittel, d. h. solche ohne Zusatz anderer Wirkstoffe wie z. B. Dinitroorthokresol (im folgenden DOK abgekürzt), haben zwar eine gute Wirkung gegen verschiedene Schildlausarten, Spinnmilben und Blutlaus; einige Schädlinge, deren Bekämpfung im deutschen Obstbau unbedingt gefordert werden muß, z. B. Eier von Blattläusen, des Apfelblattsaugers und des Frostspanners, werden jedoch nicht immer in ausreichendem Maße erfaßt. Reine Mineralölspritzmittel werden daher von der Biologischen Bundesanstalt als Winterspritzmittel nicht geprüft und anerkannt, sondern nur als Spezialmittel gegen Blutlaus und als Sommerspritzmittel.

#### b) Gelböle

Die Wirkung der Mineralölspritzmittel wird durch den Zusatz von DOK auf die erforderliche Breite gebracht. Diese Mischpräparate sind unter der Bezeichnung Gelböle im Handel. Ein Nachteil aller mineralöhlhaltigen Winterspritzmittel ist die pflanzenschädigende Wirkung, insbesondere bei Steinobst. Da die biologische Wirksamkeit auf die Schädlinge und die pflanzenschädigende Eigenschaft nicht allen Fraktionen eines Mineralöles in gleicher Weise zu eigen sind, sind von vielen Seiten Versuche unternommen worden, den Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften eines Mineralöles einerseits und der biologischen Wirkung und den pflanzenschädigenden Eigenschaften andererseits festzustellen. In Amerika (1), in England (2) und in der Schweiz (3) hat man auf Grund dieser Versuche Mindestanforderungen aufgestellt, denen die im Pflanzenschutz für Winter- und Sommerspritzmittel verwendeten Mineralöle genügen müssen. Für die pflanzenschädigende Wirkung wird insbesondere der Gehalt an sogenannten Aromaten verantwortlich gemacht. Weiter werden noch an folgende Eigenschaften von Mineralölen besondere Anforderungen gestellt: Siedekurve, Viskosität, spez. Gewicht, Flüchtigkeit, Phenolgehalt, Fließpunkt usw.

Von der deutschen Mineralölindustrie war in Anlehnung an die Anforderungen im Ausland die Anregung gegeben worden, auch für die in Deutschland für die Herstellung von Winter- und Sommerspritzmitteln verwendeten Mineralöle Mindestanforderungen aufzustellen, insbesondere zu dem Zweck, Pflanzenschäden mit Sicherheit zu vermeiden. Die Biologische Bundesanstalt hatte den Vorschlag aufgegriffen und zur Klärung der schwebenden Fragen ein Gremium einberufen, dem neben Vertretern der Biologischen Bundesanstalt und des Deutschen Pflanzenschutzdienstes Vertreter der Mineralöle liefernden und der Mineralöle verarbeitenden, also der Pflanzenschutzmittelindustrie angehörten. Das Ergeb-

nis der Besprechungen war kurz zusammengefaßt folgendes:

Amerika, England und auch die Schweiz sind offenbar in der Lage, für den Pflanzenschutz bestimmte Mineralölfraktionen stets aus den gleichen Rohölen zu gewinnen. Es ist daher in diesen Ländern auch möglich, gewisse Mindestanforderungen aufzustellen. In Deutschland werden zur Gewinnung der Mineralöle für den Pflanzenschutz Rohöle verschiedener Herkunft verwendet. Es ist daher weder möglich, einheitliche Mindestanforderungen aufzustellen, noch die in den anderen Ländern bereits existierenden Mindestanforderungen einfach zu übernehmen. Es muß also bei uns zunächst davon abgesehen werden, einheitliche Richtlinien für die Herstellung der Mineralölspritzmittel aufzustellen. Von der Mineralöl liefernden Industrie wurde jedoch betont, daß es in Zukunft möglich sein wird, durch Ausschneiden enger Fraktionen aus den in Deutschland vorhandenen Rohstoffen und durch deren Zusammenmischen in bestimmten Verhältnissen ein „Standard“-Öl für den Pflanzenschutz herzustellen, für das dann auch gewisse Mindestanforderungen aufgestellt werden können.

Da der Schwerpunkt der Mittelprüfung seitens der Biologischen Bundesanstalt auf der Prüfung der Fertigpräparate liegt und die Auswahl und Standardisierung der Rohstoffe mehr Sache der Industrie ist, wurde eine direkte Arbeitsgemeinschaft zwischen der Mineralöl liefernden und der Pflanzenschutzmittelindustrie gebildet, um den von der Mineralölindustrie vorgeschlagenen Weg der Fraktionierung und Mischung weiter zu verfolgen. Die Biologische Bundesanstalt wird aber zu den Sitzungen der Arbeitsgemeinschaft hinzugezogen werden.

Zur Zeit existieren also in Deutschland keine Mindestanforderungen für im Pflanzenschutz zu verwendende Mineralöle, es existieren aber auch keine Richtlinien für die Herstellung der Gelbölpräparate, d. h. für Mindestgehalt an Mineralöl bzw. DOK. Die Auswahl der Mineralöle und die Höhe des DOK-Gehaltes ist vielmehr ausschließlich den Herstellern überlassen. Die Anerkennung der Präparate erfolgt nur auf Grund einer biologischen Prüfung. Wie aus alledem hervorgeht, ist eine Normierung der Gelböle, d. h. eine Anerkennung auf Grund der chemischen Zusammensetzung ohne biologische Prüfung, für die nächste Zeit nicht zu erwarten, insbesondere da auch die bisherigen Prüfungen der Präparate keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen dem Gehalt an Mineralöl und DOK und der biologischen Wirkung ergeben haben.

Mit dem Industrieverband Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel, Frankfurt (Main), sind über die Kennzeichnung der Pflanzenschutzmittel und über einheitliche Aufwandmengen und Anwendungskonzentrationen bindende Vereinbarungen getroffen worden (4). Für Gelböle war eine endgültige Festlegung noch nicht erfolgt, weil die Entwicklung hier noch nicht abgeschlossen erschien. Auf Grund der bisher durchgeführten Hauptprüfungen wurden die Gelböle in 40%iger Konzentration gegen allgemeine Obstbaumschädlinge und ebenfalls in 40%iger Konzentration gegen

San José-Schildlaus anerkannt und empfohlen. Die Anerkennung in 4%iger Konzentration ist erfolgt, um einen ausreichenden Sicherungsfaktor in der Wirkung zu haben, obwohl aus einigen Prüfungsergebnissen hervorging, daß auch mit niedrigerer Anwendungskonzentration bei einigen Präparaten ausreichende Bekämpfungserfolge erzielt werden konnten. Einerseits liegt der Gedanke nahe, daß man durch eine bindende Festlegung der Anwendungskonzentration auf 4% und eine Ablehnung niedrigerer Konzentrationen die Weiterentwicklung der Präparate hemmen könnte, andererseits aber ist auch zu berücksichtigen, daß man bei den Empfehlungen für die Praxis nicht bis an die unterste Grenze der Brauchbarkeit herangehen darf, da bekanntlich gerade bei Winterspritzmitteln ein erheblicher Unterschied zwischen den Ergebnissen der Prüfung, wo die Spritzungen mit großer Sorgfalt ausgeführt werden, und der praktischen Anwendung besteht.

Diese Argumente wurden auf der letzten Tagung des Ausschusses zur Kennzeichnung der Pflanzenschutzmittel im November dieses Jahres sorgfältig gegeneinander abgewogen. Man kam überein, insbesondere mit Rücksicht auf die Erfahrungen des Auslandes, auch der deutschen Pflanzenschutzmittelindustrie die Möglichkeit zu geben, hochwirksame Präparate zu entwickeln und die Prüfung und eventuelle Anerkennung auch in niedrigerer Anwendung zuzulassen. Die Biologische Bundesanstalt wird daher in Zukunft Gelböl auch in 2%iger und in 3%iger Anwendung gegen allgemeine Obstbaumschädlinge und gegen San José-Schildlaus in Prüfung nehmen und bei Vorliegen ausreichender Versuchsergebnisse anerkennen.

Von der Pflanzenschutzmittelindustrie wird immer wieder die Frage aufgeworfen, welche Mineralölspritzmittel-Typen wohl in Zukunft durch die Praxis bevorzugt werden, die flüssigen Präparate oder die pastenförmigen. Die Tatsache, daß gewisse ausländische Präparate in Pastenform eine außerordentlich gute Lagerfähigkeit aufweisen, während weniger viskose deutsche Präparate diesen Anforderungen eine Zeitlang nicht immer genügten, hat den Pflanzenschutzdienst zunächst veranlaßt, der Pastenform den Vorzug zu geben. Da inzwischen einmal die Lagerfähigkeit der deutschen pastenförmigen Präparate erheblich verbessert worden ist, weiterhin aber auch Gelböl in flüssiger Form — die also nicht Stammemulsionen darstellen, sondern Lösungen von DOK in emulgierfähigem Mineralöl — auf Grund guter Wirkung anerkannt werden konnten, muß man die Frage anders beantworten:

Da sich bisher in bezug auf die biologische Wirkung kein Unterschied zwischen den Stammemulsionen (Pasten) und den flüssigen emulgierbaren Präparaten gezeigt hat, dürfte die Praxis wegen der leichteren Abmeßbarkeit den flüssigen Präparaten den Vorzug geben. Es ist allerdings zu fordern, daß die flüssigen Präparate leicht emulgierbar sind und vor allem beim Lagern kein DOK ausscheiden. Es ist dem Verbraucher unmöglich, auskristallisiertes DOK wieder in Lösung zu bringen, da dies nur durch Erwärmen erfolgen kann.

Die Festlegung einer einheitlichen Kennzeichnung für alle Pflanzenschutzmittel verfolgt neben der Unterrichtung des Verbrauchers über die Art des Präparates noch den Zweck der sofortigen Unterrichtung des Arztes bei Unglücksfällen. Die Kennzeichnung der Präparate als „Gelböl“ erfüllt aber nur den ersten Zweck. Es wurde daher festgelegt, daß unabhängig von der Bezeichnung „Gelböl“ die Kennzeichnung „Mineralöl mit Dinitrokresol“ anzugeben ist, falls die Art der Wirkstoffe nicht bereits aus dem Handelsnamen eindeutig hervorgeht.

Über die Anwendung der Gelböle wird im letzten Absatz berichtet.

## II. Winterspritzmittel auf Teerölbasis.

### a) Obstbaumkarbolineen.

Die Anerkennung der Obstbaumkarbolineen aus Mittel- und Schweröl und der emulgierten Karbolineen erfolgt weiterhin nach Normen (5). Die Anwendungskonzentration ist für Schweröl-Obstbaumkarbolineen 5%, bei beginnendem Schwellen der Knospen 4%, bei Mittelöl-Obstbaumkarbolineen und Obstbaumkarbolineen emulgiert 8%, bei beginnendem Schwellen der Knospen 6%.

Bei empfindlichem Steinobst sind die örtlichen Spritzkalender zu beachten.

Eine besondere Kennzeichnung erübrigt sich hier, da sie sich aus der Handelsbezeichnung ergibt.

### b) Gelbkarbolineen.

Die Gelbkarbolineen stellen zum größten Teil Stammemulsionen dar, d. h. emulgierte Obstbaumkarbolineen mit einem mehr oder weniger hohen Gehalt an DOK. Von verschiedenen Seiten war vorgeschlagen worden, diese Präparategruppe zu normieren, d. h. die Anerkennung auf Grund der chemischen Zusammensetzung und der physikalischen Eigenschaften vorzunehmen. Die bisherige Prüfung der Präparate hat aber auch hier keine eindeutigen Zusammenhänge zwischen dem DOK-Gehalt und der biologischen Wirkung erkennen lassen. So befanden sich unter den Präparaten, die gegen San José-Schildlaus gut gewirkt hatten, solche mit 8% und mit 12% DOK-Gehalt, während Präparate mit 10% und sogar mit 15% DOK-Gehalt in ihrer Wirkung nicht genügten. Die Wirksamkeit hängt eben außer vom DOK-Gehalt auch noch von anderen Faktoren ab, die aber zur Zeit der Messung nur schwer zugänglich sind. Als große Linie ließ sich lediglich feststellen, daß bei den Präparaten mit ausreichender Wirkung die physikalischen Eigenschaften (Emulgierbarkeit, Emulsionsbeständigkeit, Netzfähigkeit usw.) stets gut waren, während die ungenügenden Präparate mangelhafte physikalische Eigenschaften aufwiesen. Eine Normierung der Präparate, die zur Entlastung der Prüfstellen an sich sehr erwünscht wäre, ist danach zur Zeit noch nicht möglich. Auch die Anerkennung der Gelbkarbolineen erfolgt daher nur auf Grund einer biologischen Prüfung. Fußend auf den Ergebnissen der jahrelangen Untersuchungen wurde lediglich als allgemeine Richtlinie ein Mindestgehalt von 8% DOK vorgesehen.

Als einheitliche Anwendungskonzentrationen sind festgelegt worden:

gegen allgemeine Obstbaumschädlinge 4%,  
gegen San José-Schildlaus 6%.

In Analogie zu den Gelbölen in flüssiger Form sind neben den Stammemulsionspräparaten auch Lösungen von DOK in emulgierbarem Schweröl vorhanden. Entsprechend der größeren biologischen Wirkung der Schwerölkabolineen gegenüber den emulgierten Obstbaumkarbolineen ist auch bei den Schweröl-Gelbkarbolineen in flüssiger Form eine höhere Wirkung zu erwarten. Ob es möglich sein wird, für diese Präparategruppe eine niedrigere Anwendungskonzentration vorzusehen als für emulgierte Karbolineen mit DOK, wird sowohl von den Prüfungsergebnissen als auch von den praktischen Erfahrungen abhängen.

Für die Kennzeichnung der Gelbkarbolineen gilt das gleiche wie für die Kennzeichnung der Gelböle: Falls aus den Handelsnamen nicht eindeutig hervorgeht, daß das Präparat DOK enthält, ist die Kennzeichnung „Teeröl mit Dinitrokresol“ anzubringen.

## III. Schweröl- Mineralöl-Spritzmittel

Da die mineralölbhaltigen Spritzmittel nicht nach Normen anerkannt werden können, trifft dies auch für Teeröl-Mineralöl-Mischungen zu. Diese Präparate können also nur auf Grund einer biologischen Prüfung an-

erkannt werden. Die einheitliche Anwendungskonzentration ist

gegen allgemeine Obstbaumschädlinge 4%,  
gegen San José-Schildlaus 6%.

Die Kennzeichnung der Präparate ist „Teeröl mit Mineralöl“.

#### IV. Anwendung der Winterspritzmittel.

Eine immer wiederkehrende Frage aus Industrie und Praxis ist die nach der Anwendung der einzelnen Winterspritzmittel. Die Praxis möchte wissen, welche Präparategruppen sie anzuwenden hat, und die Industrie möchte wissen, welche Präparategruppen voraussichtlich bevorzugt werden, um die Fabrikation danach einstellen zu können. Da die Anwendung der Winterspritzmittel nicht nur von dem hauptsächlich zu bekämpfenden Schädling der betreffenden Gegend abhängt, sondern in hohem Maße auch von deren Klima, sind die Ansichten über die Anwendung der einzelnen Präparategruppen nicht immer völlig einheitlich. Einen Überblick über die Wirkung der einzelnen Präparategruppen gegen die San José-Schildlaus geben Beobachtungen des Pflanzenschutzamtes Stuttgart über jahrelangen Einsatz (s. Tabelle 1).

Danach sind für die Bekämpfung der San José-Schildlaus in erster Linie die Gelböle und die Mineralöl-Karbolineen geeignet, während die Gelbkarbolineen, die reinen Mineralöle und die Schweröle hierfür weniger in Frage kommen. Die Auszählungen an „unbehandelten“ Bäumen bei diesen Versuchen zeigen allerdings, daß für den Bekämpfungserfolg offenbar auch andere Faktoren als die reine Wirkung der verwendeten Mittel maßgebend gewesen sind. Es sei auch nicht verschwiegen, daß von verschiedenen Pflanzenschutzämtern auch mit Schweröl-Karbolineen gegen die San José-Schildlaus gute Wirkungen erzielt worden sind. Der Unterschied in den Beobachtungen mag auf die unterschiedlichen klimatischen Verhältnisse und wohl auch auf die Art der Durchführung der Spritzungen zurückzuführen sein.

Im großen und ganzen decken sich die Beobachtungen des Pflanzenschutzamtes Stuttgart aber mit denen der anderen Pflanzenschutzämter. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Winterspritzmittelprüfung und der praktischen Anwendung auch gegen allgemeine Obstbaumschädlinge ergeben sich danach folgende allgemeine Regeln für die Anwendung der Winterspritzmittel: In Gegenden, in denen die San José-Schildlaus der Hauptschädling ist, sind vorzugsweise Gelböle oder Mineralöl-Karbolineen zu verwenden. Wegen der Empfindlichkeit von Steinobst gegen Mineralöle muß man allerdings die Behandlung von Steinobst, wie Pflaumen, Zwetschen und Pfirsichen ausnehmen, da besonders bei den an Mineralöl hochprozentigen Gelbölen erhebliche Schäden beobachtet worden sind. Für die Behandlung von Steinobst kommen die Gelbkarbolineen in Frage, ebenso auch im übrigen Deutschland, wo die San José-Schildlaus nicht auftritt. Etwas umstritten ist, wie gesagt, die Frage der Anwendung von Schweröl Obstbaumkarbolineen in den Gegenden, wo die San José-Schildlaus der hauptsächlich zu bekämpfende Schädling ist.

Hier muß man sich an die Erfahrungen des zuständigen Pflanzenschutzamtes halten.

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß bestimmte reine Mineralölspritzmittel, wie es aus der Zusammenstellung des Pflanzenschutzamtes Stuttgart hervorgeht, gegen die San José-Schildlaus allein auch eine ausreichende Wirkung haben können, während sie gegen die anderen Obstbaumschädlinge versagen. Da man aber bei uns nicht eine allgemeine Winterspritzung und eine zweite Spezialspritzung gegen San José-Schildlaus durchführen wird, kommen San José-Schildlaus-Spezialmittel für die Winterbekämpfung in Deutschland vorerst nicht in Frage.

#### Ergebnisse des Pflanzenschutzamtes Stuttgart

Wirkung der Winterspritzmittel-Typen gegen SJS in % der Proben, a) mit 100%iger Abtötung; b) mit 95—99,5-prozentiger Abtötung

Reihenfolge	Präparate-Typ	Anwendungs-konz. %	Zahl der Proben	% der Proben a / b	
1	Gelböle	4	26	19 / 65	} Winter-spritzung 1948/49
2	Mineralöl-Karbolineen	7	7	0 / 72	
3	reine Mineralöle	4	70	10 / 37	
4	Gelbkarbolineen	6	19	5 / 37	
5	Schweröle	8	21	0 / 28	
					Reihenfolge 1948/49
1	Gelböle	4	328	48 / 38	} Winter-spritzung 1949/50
2	Mineralöl-Karbolineen	7	77	45 / 43	
3	Gelbkarbolineen	6	7	0 / 29	
4	reine Mineralöle		nicht verwendet		
5	Schweröle		nicht verwendet		
					Reihenfolge 1949/50
1	Reines Mineralöl (ausländ. Fabr.)	4	70	76 / 12	} Winter-spritzung 1950/51
2	Mineralöl-Karbolineen	7	51	51 / 35	
3	Gelböle	4	305	38 / 38	
4	Gelbkarbolineen		nicht verwendet		
5	Schweröle		nicht verwendet		

#### Schrifttum

1. Veröffentlichung der New York State Agricultural Experiment Station Geneva, New York: P. J. Chapman and G. W. Pearce, Superior Dormant Oil, Dez. 1949.
2. Ministry of Agriculture and Fisheries, Technical Bulletin No 1: Specifications and Methods of Analysis for certain Insecticides and Fungicides. 2. ed. London 1951.
3. Minimalanforderungen an Pflanzenschutzmittel. Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil, Eidg. landwirtschaftliche Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon, 1951.
4. Kennzeichnung von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln. Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 3. 1951, 47—48.
5. H. Zeumer und W. Fischer, Normen für Pflanzenschutzmittel. Ebd. 2. 1950, 114—117.

## MITTEILUNGEN

### Nachtrag Nr. 6 zum Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 4. Auflage vom Mai 1951

Infolge der Anerkennung von Präparaten mit neuen Wirkstoffen ist folgende Einteilung der selektiven Unkrautbekämpfungsmittel notwendig geworden:

#### C II. Mittel gegen Unkräuter in Getreidebeständen und auf Wiesen und Weiden.

#### 1. Wuchsstoffhaltige Mittel

Achtung! In Getreidebeständen nur nach der Bestockung und vor dem Ahrenschieben anwenden!

##### 1a) 2,4 D-haltige Mittel

Anwendung: In Getreidebeständen, vorzugsweise in Wintergetreide; weiterhin auf Wiesen und Weiden.

##### 1a<sub>1</sub>) 2,4 D-Salze