

Literatur

HARRIS, C. I., WARREN, G. F.: Adsorption and desorption of herbicides by soil *Weeds* 12 (1964), S. 120-126  
 HARTLEY, G. S.: Herbicide behaviour in the soil. In: Audus L. J. Ed.: The physiology and biochemistry of herbicides, London, New York, Academic Press, 1964, S. 111-161  
 HOLMAN, H. H.: Planung und Auswertung biologischer Versuche. Jena, VEB Gustav-Fischer-Verlag, 1970  
 HURTT, W., MEADE, J. A.; SANTELMANN, P. W.: The effect of various factors on the movement of CIPC in certain soils *Weeds* 6 (1958), S. 425 bis 431  
 KRÜGER, H.: Biologischer Nachweis von Herbiziden in verschiedenen Bodentiefern mit Hilfe von zusammensetzbaren Plastzylindern *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF 23* (1969), S. 171-173

ROBERTS, H. A., WILSON, B. J.: Note on the bioassay of chlorpropham in soil *Weed Res* 2 (1962), S. 60-65  
 ROBERTS, H.; WILSON, B. J.: Adsorption of chlorpropham by different soils *Weed Res* 5 (1965), S. 348-350  
 SCHWÄR, Chr.; ZIEMER, K.: Untersuchungen über das Verhalten von einer Chlorpropham-Spritzemulsion im Boden. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF 21* (1967), S. 29-32  
 SNEDECOR, G. W.: *Statistical Methods*. Ames, Iowa, The Iowa State College Press, 1956  
 SPENGLER, D.; JUMAR, A.: Modelluntersuchungen über den Abbau des herbiziden Wirkstoffes Proxiphtham. *Arch. Pflanzenschutz*, 5 (1969), S. 445 bis 453  
 WEBER, E.: *Grundriß der biologischen Statistik* 6. Aufl., Jena, VEB Gustav-Fischer-Verlag, 1967  
 o. V.: *Documenta Geigy, Wissenschaftliche Tabellen*, 6. Aufl., Basel, 1960, S. 47

Pflanzenschutzamt beim Rat für landwirtschaftliche Produktion und Nahrungsgüterwirtschaft des Bezirkes Dresden

Peter GRÜBNER

DNOC-Rückstände an Kartoffeln nach der Krautabtötung mit Hedolit-Konzentrat

1. Einleitung

Der zunehmende Einsatz von Dinitro-o-kresol (DNOC)-Präparaten zur Defoliation in Leguminosen-Vermehrungsbeständen und zur Krautabtötung auf Vermehrungsflächen von Kartoffel-Pflanzgut hat dazu geführt, daß man sich im letzten Jahrzehnt stärker als zuvor mit dem Abbau der DNOC-Rückstände in Pflanze und Boden beschäftigte.

Eine in der DDR vom Ministerium für Gesundheitswesen erteilte Ausnahmegenehmigung (o. V., 1969) gestattete 1969 erstmals auch den Einsatz von DNOC zur Defoliation von Speisekartoffelbeständen. Daraus ergibt sich die Forderung, systematische Untersuchungen über den Abbau der DNOC-Rückstände in den behandelten Kartoffeln durchzuführen. HEINISCH und PANSE (1963) berichten bereits 1963 von entsprechenden Modellversuchen an Kartoffelpflanzen. Deren Aussage wurde aber durch starke Regenfälle nach der Applikation beeinträchtigt. Einige von landwirtschaftlichen Institutionen lange Zeit nach der Mittelanwendung an die genannten Autoren eingesandten Proben von DNOC-behandeltem Pflanzenmaterial enthielten sehr hohe Rückstände. Auch MARTINIUS (1964) findet in den Kartoffeln „totgespritzter“ Bestände DNOC-Rückstände zwischen 1 und 40 ppm.

Diese Angaben lassen die Möglichkeit offen, daß der DNOC-Gehalt der Speisekartoffeln noch zum Zeitpunkt der Ernte den laut Anwendungsgenehmigung vorläufig vorgeschriebenen Toleranzwert von 1 ppm überschreitet. Unsere Untersuchungen sollen zeigen, welche DNOC-Rückstände unter Praxisbedingungen zur Ernte in der Kartoffelknolle zu erwarten sind.

Weiter war in einem Labor-Modellversuch zu prüfen, ob nach der DNOC-Behandlung nur mit Oberflächenrückständen oder auch mit einem Eindringen des Mittels in die Knolle zu rechnen ist.

2. Untersuchungsmethodik

2.1. Praxisversuche

Die Versuche wurden in den Kreisen Görlitz und Dippoldiswalde auf leicht hängigem Gelände bei einem

Reihenabstand von 62,5 cm (Görlitz) und 75 cm (Dippoldiswalde) angelegt. Die Behandlung mit Hedolit-Konzentrat erfolgte 13 bis 18 Tage vor der Ernte. Weitere Angaben (Sorte, Reifegruppe, Applikationstermin, Aufwandmenge) sind Tabelle 1 zu entnehmen. Aus den Knollen von etwa 8 über den ganzen Bestand verteilten Pflanzen wurden jeweils 1-kg-Durchschnittsproben gebildet, wobei zwischen freiliegenden und mit Erde bedeckten Kartoffeln unterschieden wurde.

Zur Rückstandsbestimmung verwendeten wir ein von HEINISCH und PANSE (1963) ausgearbeitetes Verfahren. Dabei wird das DNOC nach Extraktion und Verteilung mit einer von MENZIE (1958) allgemein für m-Dinitrophenyl-Verbindungen entwickelten Methode als Salz der Purpursäure kolorimetrisch bestimmt.

Tabelle 1

DNOC-Rückstände in Kartoffelknollen (ungewaschen) nach Behandlung mit Hedolit-Konzentrat

Versuch (Sorte, Reifegruppe)	Tage nach Applikation	ppm DNOC		Niederschlag (mm)
		freiliegend	bedeckt	
Görlitz Reihenabstand 62,5 cm Aufwandmenge 10 kg in 200 l/ha				
1 ('Amsel', 2) Appl. 26. 8. 1969	1	0,77	0,32	32
	8	0,39	0,54	0
	18	< 0,05	0,11	
2 ('Apollo', 4) Appl. 3. 9. 1969	1	0,42	0,36	12
	11	0,06	n. u. *)	0
	13	0,17	0,20	
3 ('Apollo', 4) Appl. 3. 9. 1969	1	0,92	0,40	10
	11	0,08	0,16	0
	13	0,16	0,10	
4 ('Ora', 4) Appl. 4. 9. 1969	1	0,55	0,28	8
	11	n. u.	0,21	5
	17	< 0,05	0,10	
Dippoldiswalde Reihenabstand 75 cm Aufwandmenge 7 kg in 350 l/ha				
5 ('Mariella', 4) Appl. 11. 9. 1969	0	3,55	0,31	6
	11	0,38	0,25	2
	15	< 0,05	< 0,05	
6 ('Laimdota', 4) Appl. 11. 9. 1969	0	2,30	0,37	6
	11	0,28	0,05	2
	15	< 0,05	< 0,05	

\*) n. u. = nicht untersucht



## 2.2. Laborversuche

Vier kg Kartoffeln, deren Schalen keine Beschädigung aufwiesen, wurden in einem verschlossenen Behälter untergebracht und über eine Öffnung unter Verwendung eines Druckluft-Sprühers mit 120 ml einer einprozentigen, wäßrigen DNOC-Lösung (Ammoniumsalm) besprüht. Um eine gleichmäßige Verteilung der DNOC-Lösung zu erreichen, wurde der Behälter während der Mittelausbringung kräftig geschüttelt.

Bei Beschädigung der Kartoffelschalen (Pflanzenschutzmaschinen!) war ein schnelleres Eindringen des DNOC zu erwarten. Um dieses am Modell zu studieren, wurden in einem zweiten Behälter 2 kg halbierte Kartoffeln mit 60 ml der einprozentigen DNOC-Lösung wie beschrieben besprüht.

In Abständen von wenigen Tagen wurden aus beiden Behältern nach dem in Tabelle 2 angegebenen Schema Proben entnommen und analysiert. Dazu verwendeten wir eine von uns entwickelte, einfache und schnelle Methode:

Zu 100 g des zerkleinerten Probenmaterials gibt man 150 ml Äthanol, schüttelt 5 Minuten maschinell, saugt ab und wiederholt den Vorgang mit dem Filterrückstand und 100 ml Äthanol. Aus dem vereinigten Filtrat wird das Lösungsmittel im Wasserstrahlvakuum bei 40 °C entfernt und der wäßrige, mit verdünnter Salzsäure angesäuerte Rückstand 4mal mit je 20 ml n-Hexan ausgeschüttelt. Die vereinigten organischen Phasen werden mit Natriumsulfat getrocknet. Nach dem Abtrennen des Trockenmittels wird die Lösung im Wasserstrahlvakuum bis zur Trockne eingedunstet. Der Rückstand wird in einem definierten Volumen Aceton aufgenommen und ein aliquoter Teil davon auf der Dünnschicht-Platte mit Hilfe des visuellen Fleckenvergleiches halbquantitativ bestimmt. Wir verwendeten Glasplatten, mit 0,25 mm Kiesegel G (Merck) beschichtet, und als Laufmittel Aceton/n-Hexan im Volumenverhältnis 2/1 (Kammersättigung). Rf-Werte: DNOC 0,26, Inhaltsstoffe 0,70—0,95. Bei DNOC-Rückständen über 0,05 ppm genügt die gelbe Eigenfärbung zur Detektion (Nachweisgrenze 0,1 µg). Mit dieser Methode lassen sich durchschnittlich 98% des eingesetzten DNOC wiedergewinnen.

## 3. Ergebnisse und Diskussion

### 3.1. Praxisversuche

Die Ergebnisse der Versuche zeigt Tabelle 1. In den Versuchen 1 bis 4 liegen die DNOC-Rückstände in den freiliegenden und bedeckten Knollen bereits am 1. Tag nach Applikation unter 1 ppm.

Bei den Versuchen 5 und 6 erfolgte die erste Probeentnahme direkt nach der Behandlung. Die Proben zu diesem Versuch setzten sich außerdem aus Knollen zusammen, die vor der Mittelanwendung extra vollkommen freigelegt wurden, um – in toxikologischer Hinsicht – ungünstigste Voraussetzungen zu schaffen. Erwartungsgemäß wurden deshalb höhere Werte in den freiliegenden Knollen gefunden (2,30 bzw. 3,55 ppm).

Bemerkenswert ist aber neben der relativ geringen Höhe der Initialrückstände vor allem der verhältnismäßig rasche Abbau des DNOC in allen Fällen. Dabei waren die Niederschlagsmengen nicht extrem hoch, zwischen 2. und 3. Probeentnahme sogar sehr gering. Etwa 10 Tage nach der Behandlung, also etwa eine Woche vor der Ernte, sind die Rückstände in freiliegenden wie bedeckten Knollen auf Werte unter 0,5 ppm gesunken. Einen Tag vor der Ernte (13. bis 18. Tag nach Applikation) war DNOC mit der von uns verwendeten Methode nicht mehr nachzuweisen oder gerade noch zu erfassen (Werte um 0,1 ppm).

Diese Ergebnisse legen nahe, nach der DNOC-Ausbringung auf Speisekartoffelbeständen die Einhaltung einer Karenzzeit von wenigstens 14 Tagen zu fordern.

Interessant erscheint uns weiter, daß in allen Versuchen die durch das Erdreich von der direkten Mittelausbringung geschützten Knollen DNOC-Rückstände

aufwiesen. Dabei sind die Rückstände in den freiliegenden einen Tag nach der Behandlung nur etwa doppelt so hoch wie in den bedeckten Kartoffeln. Die unerwartet geringen Unterschiede lassen sich evtl. damit erklären, daß als freiliegende Knollen auch solche für die Analyse gesammelt wurden, die nur mit einem Bruchteil ihrer Oberfläche aus der Erde ragten.

Die Kontamination vom Erdreich bedeckter Pflanzenteile ist verständlich, da DNOC besonders in sandige Böden leicht eingewaschen wird (SCHWÄR und BARTH, 1967). Die Höhe der Rückstände wird dabei entscheidend von der Dauer des Kontaktes DNOC-Kartoffel bestimmt werden. Dieser wiederum wird in erster Linie von der Bodenart und der Niederschlagshöhe abhängen. Spezielle Untersuchungen hierzu erscheinen uns noch notwendig. Hinweise über das Verhalten von DNOC in Böden geben bereits KONDELA, JURICS und DWORSCHAK (1969), die noch 79 Tage nach der DNOC-Behandlung (Aufwandmenge 17,4 kg/ha) 0,1 ppm des Wirkstoffes im Boden nachweisen konnten. Weiter stellte HURLE (1968) fest, daß DNOC bei praxisüblichem Mittelaufwand zur Unkrautbekämpfung nach 17 Wochen noch nicht vollständig in lehmigem Boden abgebaut war!

Mögen sich, was die DNOC-Rückstände in bedeckten Knollen betrifft, noch einige neue Erkenntnisse gewinnen lassen, insgesamt gesehen geht die größere Gefahr für den Verbraucher von den freiliegenden Knollen aus, die in ungünstigen Fällen sicher noch höhere Rückstände enthalten können als wir fanden (MARTINIUS, 1964). Aus diesem Grund dürfte die folgende Einschätzung von Interesse sein, die den Prozentsatz an freiliegenden Knollen in Abhängigkeit vom Pflanzenreihenabstand angibt: Nach Angaben der Kreisstellenleiter des Pflanzenschutzdienstes traten in Görlitz (Reihenabstand 62,5 cm) an durchschnittlich 5% und in Dippoldiswalde (Reihenabstand 75 cm) an durchschnittlich 1% aller Kartoffelpflanzen freiliegende Knollen auf. Die durchschnittliche Menge freiliegender an den betreffenden Pflanzen wurde in beiden Fällen mit 25% von der Gesamtknollenzahl eingeschätzt. Der in der Ausnahmegenehmigung vorgeschriebene Abstand von 75 cm wirkt sich also günstig auf die Rückstandssituation aus!

### 3.2. Laborversuche

DNOC ist ein Kontaktherbizid; es besitzt nach bisherigen Erfahrungen keine translokale Wirkung (WÜRZER, 1969). Um so überraschender ist deshalb das Ergebnis unserer Untersuchungen, wonach das DNOC die Schale der Kartoffelknollen zu durchdringen, also quasi in das Innere der Kartoffel zu diffundieren vermag.

Im einzelnen lassen sich aus den in Tabelle 2 zusammengestellten Analysenergebnissen folgende Erkenntnisse gewinnen:

Eine, dem Ergebnis der Feldversuche vergleichbare Aussage über die sukzessive Abnahme des DNOC-Gehaltes läßt sich für die geernteten Knollen nicht treffen. Die Summe des Wirkstoffgehaltes in Schale und geschälter Knolle (Nr. 3 und 4) sinkt zwar innerhalb der ersten Woche, bleibt aber dann nahezu konstant. Nachteilig auf die diesbezügliche Aussagekraft der Ergebnisse wirkt sich allerdings aus, daß unsere Versuchsdurchführung keine vollkommen gleichmäßige Verteilung der DNOC-Lösung garantiert. Uns kam es jedoch mehr darauf an, die Verteilung der DNOC-Rückstände in der



Tabelle 2

DNOC-Rückstände in Kartoffeln (ppm) nach Behandlung mit einprozentiger, wäßriger DNOC-Lösung im Laborversuch

Nr. Angaben zum Versuch	Tage nach der Behandlung					
	1	3	7	14	21	35
1 Schalen, gestückelt kolorimetrisch			20	15	20	
2 geschälte Knollen, gestückelt kolorimetrisch			2	0,9	3	
3 Schalen, gestückelt dünn-schichtchromatographisch (DC)	37,5	31,3	20	20	17,5	20
4 geschälte Knollen, gestückelt, DC	8	4	2,4	2	6	4
5 geschälte Knollen, homogenisiert DC	6,3	3,2	2,8	2	6	4
6 gesamte Knolle, gekocht, DC	10	6	16	16	18	16
7 Schalen d. halbierten Knolle gewaschen, gestückelt, DC	7,5	4	12	8		
8 geschälte, halbierte Knolle gewaschen, homogenisiert, DC	16,3	12	9	8		
9 wie 8, Masse bis etwa 0,5 cm unter Schnittfläche	27,5	16	14			

Kartoffel festzustellen, wozu mit der geschilderten Versuchsanlage zuverlässige Aussagen gemacht werden können.

Von den DNOC-Rückständen entfallen durchschnittlich 84,8 % auf die Schale und 15,2 % auf die geschälte Knolle (Tab. 2, Nr. 3 und 4). Dabei ergeben sich Schwankungen im Wirkstoffgehalt der Knolle zwischen 9,3 % und 25,5 %. Diese Unterschiede lassen sich nicht sinnvoll mit den Terminen der Probenahme in Verbindung bringen. Eventuell werden sie durch den Umstand erklärt, daß von Probe zu Probe die Schalen nicht mit konstanter Dicke geschält werden können. Mit Hilfe des für die Praxisversuche verwendeten kolorimetrischen Verfahrens kontrollierten wir in einigen Fällen die Ergebnisse der dünn-schichtchromatografischen Untersuchungen und fanden gute Übereinstimmung in der Summe des Wirkstoffgehaltes (Schale und geschälte Knolle, Nr. 1, 2 und 3, 4).

Rund ein Sechstel der DNOC-Rückstände befindet sich in der Knolle. Wir haben vor, dieses Ergebnis des Modellversuches im Praxisversuch an freiliegenden wie bedeckten Knollen zu überprüfen. Bereits jetzt ergeben sich aber nach unserer Meinung folgende Konsequenzen für die Analytik von DNOC-Rückständen:

Prinzipiell sind nicht nur die Schalen, sondern die gesamten Knollen zu untersuchen. Weiter ist eine Methode zu verwenden, bei der nicht nur die Oberflächenrückstände erfaßt, sondern auch die in der Knolle verteilten Wirkstoff-Rückstände quantitativ herausgelöst werden. Bei Verwendung des von uns entwickelten Analysenverfahrens ist dazu ein Homogenisieren des Probenmaterials vor der Extraktion nicht notwendig. Entsprechende Versuche ergaben für homogenisierte und gestückelte Kartoffeln bei gleicher Extraktionsdauer keine typischen Unterschiede der Rückstandswerte (Tab. 2, Nr. 4 und 5).

Die Ergebnisse von Nr. 5 und 8 der Tabelle 2 beweisen, daß frische Beschädigungen der Kartoffelschale zum Zeitpunkt der Mittelanwendung zu einer erhöhten DNOC-Anreicherung im Inneren der Knolle führen. Halbierte Knollen enthielten durchschnittlich die dreifache Menge an DNOC-Rückständen wie die Vergleichsprobe aus Knollen mit intakter Schale. Die Vertreter des staatlichen Pflanzenschutzdienstes sollten also bei der Entnahme von Kontrollproben besonders auf beschädigte, freiliegende Knollen achten.

GORBACH und WAGNER (1967) finden PCNB-Rückstände in Kartoffeln ebenfalls unter der Schale; allerdings nur in einer 1 bis 2 mm starken Schicht. Das Innere der Kartoffeln ist praktisch rückstandsfrei. Mit unserem Modellversuch konnte eindeutig festgestellt werden (z. T. sogar visuell), daß sich die DNOC-Rückstände über die gesamte Knolle verteilen. In den ersten Tagen nach der Applikation besteht dabei noch ein starkes Konzentrationsgefälle zum Inneren der Knolle hin. Wir fanden z. B. in der Knollenmasse bis zu etwa 0,5 cm unter der Schnittfläche halbierten Kartoffeln durchschnittlich das 1,5fache des für die gesamte halbe Knolle ermittelten Analysenwertes (Tab. 2, Nr. 8 und 9). Die Konzentration der von uns verwendeten DNOC-Lösung war nicht größer als die der Spritzbrühen im Praxiseinsatz, so daß eine Übertragung der im Labor gewonnenen Erkenntnisse auf die Verhältnisse in der Praxis mit Einschränkungen gestattet sein dürfte.

Im Zusammenhang mit unseren Studien erhebt sich die Frage, in welchem Maße DNOC-Rückstände durch haushaltmäßiges Waschen bzw. Kochen aus der Kartoffel entfernt werden. Zu diesem Problem sind uns Angaben von MARTINIUS (1964) bekannt, der bei Ausgangswerten von 1 bis 40 ppm noch 1 bis 5 ppm in den gekochten Kartoffeln fand. Wir stellten fest, daß der Wirkstoff nach Weichkochen der Kartoffeln (Pellkartoffeln) und Abgießen des Kochwassers bei den ersten beiden Proben (1. und 3. Tag nach Applikation) zu etwa 80 %, bei allen folgenden Proben zu etwa 30 % aus der gesamten Knolle entfernt wurde (Tab. 2, Nr. 3, 4 und 6). Die größeren Verluste bei den ersten Proben sind wahrscheinlich auf das Abwaschen der zu diesem Zeitpunkt noch stärker auf der Oberfläche lokalisierten Rückstände zurückzuführen. Auch ein Vergleich mit den Analysenwerten von haushaltmäßig gewaschenen bzw. ungewaschenen Knollen bestätigte diese Vermutung: Bei den ersten beiden Proben trat in den Schalen ein Wirkstoffverlust von etwa 80 % auf. Bei den nächsten Proben betrug er nur noch etwa 50 % (Tab. 2, Nr. 3 und 7).

#### 4. Zusammenfassung

Die Ergebnisse von 6 Praxisversuchen zeigen, daß beim Einsatz von DNOC zur Defoliation von Kartoffelbeständen mit einer verhältnismäßig raschen Abnahme der Wirkstoffrückstände in den Knollen gerechnet werden kann. Die Initialrückstände lagen nicht über 4 ppm; unmittelbar vor der Ernte, 2 bis 3 Wochen nach Applikation, war der DNOC-Gehalt der Knollen in allen Proben auf Werte unter 0,2 ppm gesunken.

DNOC wurde in freiliegenden und in von Erde bedeckten Knollen gefunden. Die größere Gefahr hinsichtlich hoher Rückstandswerte geht von den freiliegenden Kartoffeln aus. Deren Zahl verringert sich bei einer Vergrößerung des Pflanzreihenabstandes von 62,5 cm auf 75 cm; die Rückstandssituation wird dadurch verbessert. In Laborversuchen wurde festgestellt, daß nicht nur mit DNOC-Oberflächenrückständen zu rechnen ist. Nach Behandlung mit einprozentiger, wäßriger DNOC-Lösung wurde der Wirkstoff zu etwa einem Sechstel in der Knolle wiedergefunden. Die Konsequenzen für die Analytik werden diskutiert.

Für die Anregung zu diesen Untersuchungen bin ich Herrn Dr. habil. HEINISCH, Biologische Zentralanstalt Berlin der DAL, zu Dank verpflichtet. Frau BALDEWEG und Frl. WILTZSCH danke ich für die zuverlässige Anfertigung der Analysen.



## Резюме

Остаточные количества ДНОК в картофеле после дефолиации посевов препаратом Хедолит-концентрат

Результаты 6-ти производственных опытов показали, что при использовании ДНОК для дефолиации посевов картофеля можно рассчитывать на сравнительно быстрое снижение остаточных количеств вещества в клубнях. Начальные остаточные количества не превышали 4 мг/кг непосредственно перед уборкой картофеля, через 2-3 недели после применения содержание ДНОК в клубнях всех проб снижалось до 0,2 мг/кг.

ДНОК обнаруживался в клубнях, лежащих на поверхности и в клубнях, лежащих в земле. Наибольшую опасность в отношении высоких остаточных количеств представляют клубни, лежащие на поверхности. Число таких клубней уменьшается при увеличении ширины междурядий с 62,5 до 75 см, положение с остаточными количествами в этом случае улучшается.

В лабораторных опытах было установлено, что следует считаться не только с поверхностными количествами ДНОК. После обработки 1-процентным водным раствором ДНОК примерно одна шестая действующего начала обнаруживалась в клубнях. Обсуждаются выводы для аналитики.

## Summary

DNOC residues in potatoes following halm destruction with Hedolitconcentrate

The results of 6 trials in practice show that in case of DNOC application for defoliation of potato stands the

residues of active principles in the tubers usually decline rapidly. Initial residues were not above 4 ppm; immediately before harvest, i. e. 2 to 3 weeks after application, the DNOC content of the tubers had declined to below 0.2 ppm in all samples.

DNOC was found in exposed tubers and in those covered with soil. The greater danger with regard to high residual amounts emanates from the exposed tubers. However, the number of exposed tubers declines as the drill width is raised from 62.5 to 75 cm, thus easing the problem of residues. Laboratory experiments proved that DNOC residues occur not only at the surface. After treatment with 1% watery DNOC solution about one sixth of the active principle was retrieved in the tubers. The consequences for analysis are discussed.

## Literatur

- GORBACH, S.; WAGNER, U.: Pentachloronitrobenzene residues in potatoes. *J. agr. Food Chem.* 15 (1967), S. 654
- HEINISCH, E.; PANSER, G.: Dinitro-ortho-kresol-Rückstände an verfuttbarem Pflanzenmaterial. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin)* NF 17 (1963), S. 85-91
- HURLE, K.: Quantitative Bestimmung von DNOC im Boden. *Z. Pflanzenkrankh. Pflanzenschutz* 75 (1968), S. 29-32
- KONDELA, S.; JURICS, E. W.; DWORSCHAK, E.: Spritzmittelrückstände nach Bodendesinfektion mit DNOC und ihre Wirkung auf einige Komponenten der Kartoffel. *Z. Lebensmittelunters. und -forschg.* 139 (1969), S. 374-378
- MARTINIUS, J.: Analytik und Beurteilung von Dinitro-o-kresol (DNOC) in Kartoffeln. *Mitt.-Bl. GD CH Fachgruppe Lebensmittel - chem., gerichtl. Medizin* 18 (1964), S. 38-39
- MENZIE, C.: Determination of m-Dinitrophenyl-pesticides. *J. agr. Food Chem.* 6 (1958), S. 212-213
- SCHWAR, Chr.; BARTH, A.: Forschungsbericht „Herbizidnachwirkungen“ Hochschule für Landwirtschaft Bernburg, 1967
- WÜRZER, B.: Wirkung und Anbau chemischer Unkrautbekämpfungsmittel. *Naturwissenschaften* 56 (1969), S. 452
- o. V.: Ausnahmegenehmigung Nr. 45/69 zum Einsatz von Dinitro-o-kresol (DNOC) zur Defoliation von Speisekartoffelbeständen. *Ministerium für Gesundheitswesen der DDR, Hauptabt. Hygiene der Lebens- und Arbeitsbedingungen, Berlin, 1969*

Bereich Pflanzenchemie der Sektion Forstwirtschaft der Technischen Universität Dresden in Tharandt

Siegfried BÖRTITZ und Hans-Günther DÄSSLER

## PVC-Müll als Ausgangspunkt für Pflanzenbeschädigungen<sup>1)</sup>

### 1. Einleitung

Brände in Kohlenlagern, an Halden oder auf Feldern und in Gärten sind – verständlicherweise – in erster Linie eine ernstzunehmende Angelegenheit des Brandschutzes; nicht selten entstanden dabei (sofern es sich nicht um die Vernichtung von Abfällen handelte) beträchtliche volkswirtschaftliche Verluste. In zweiter Linie kommt aber wegen der bei solchen Bränden auftretenden Gase nicht nur das Problem der Gesundheitsgefährdung (etwa durch Kohlenmonoxid) hinzu, sondern auch die Möglichkeit phytotoxischer Wirkungen.

Eine Reihe von Erfahrungen aus den letzten Jahren geben nun den Anlaß, an dieser Stelle auf Folgen derartiger Brände aufmerksam zu machen, die seitens der Feuerwehr oder örtlicher Brandschutzorgane bisher kaum Beachtung fanden. Um volkswirtschaftliche Schäden an der Vegetation zu vermeiden und die Einleitung von Gegenmaßnahmen zu ermöglichen, sollen

deshalb einige grundsätzliche Ausführungen über Ursachen und Wirkungen von Bränden und Schwelvorgängen an Müllhalden mitgeteilt werden.

### 2. Ursachen phytotoxischer Immissionen

#### 2.1. Allgemeine Brände

Je nach der Art des brennenden bzw. schwelenden Materials entstehen eine gewisse Anzahl verschiedener, meist gasförmiger Verbrennungs- und Zersetzungsprodukte, die entsprechend ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer Konzentration für den Menschen unbedenklich, belästigend oder giftig sein können. Hierbei werden sichtbare (z. B. Ruß) und geruchsintensive Stoffe hinsichtlich ihrer Schädlichkeit gewöhnlich überbewertet. Gegenüber vielen Verbrennungsprodukten (einschließlich chemischen Stoffen, die bei Schwelprozessen zusätzlich mit in die Atmosphäre gelangen) sind eine große Anzahl von Kulturpflanzen um ein mehrfaches empfindlicher als Mensch und Tier; insbesondere die Blätter solcher Pflanzen werden schon bei Konzen-

<sup>1)</sup> Beiträge zur landwirtschaftlichen Rauchschadenforschung, Nr. 7