

Zur Frage der Beizung von Tomatensaatzgut

Von Dr. H. Bremer.

(Aus der Zweigstelle Ascherleben der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

Zwei gefährliche Krankheiten bedrohen neuerdings besonders den in seiner weiteren Ausdehnung noch jungen Tomatenanbau Deutschlands: der pilzliche (*Didymella lycopersici* Kleb.) und der bakterielle (*Aplanobacter michiganense* Smith) »Krebs«. Beide sind echte Seuchen endemischer Natur, nicht Schwächeparasiten; ihr Auftreten bedeutet nicht vorübergehende Minderung der Ernte oder Ausschaltung von Einzelpflanzen, sondern Vernichtung ganzer Bestände und Dauerverseuchung der befallenen Flächen. Die Frage der Bodendesinfektion ist demgemäß auch, zum mindesten beim Pilzkrebs, zunächst in Angriff genommen worden¹⁾. Am stärksten gefährdet sind gerade die Spezialanbauflächen mit guter Kultur und häufiger Wiederkehr der Tomate in der Fruchtfolge. Beide Krankheiten können aber auch mit dem Saatgut übertragen werden²⁾; infolgedessen wird nunmehr die Beizfrage für die Tomaten drängend.

Hier bestehen Schwierigkeiten besonderer Art. Es ist schon seit längerer Zeit³⁾ bekannt, daß Tomatensamen außerordentlich leicht durch Beizung in seiner Keimfähigkeit beeinträchtigt wird. Schuld daran ist offenbar die dichte und starke, die Oberfläche der Samen ungemein vergrößernde Behaarung derselben, die große Mengen der Beizstoffe zu speichern vermag. Uspulun als Tauchbeize in üblicher Konzentration und Zeitdauer ($\frac{1}{4}$ %/o, $\frac{1}{2}$ Std.) angewandt, setzt in vielen Fällen die Keimfähigkeit stark herab; Sorten und wohl auch Herkunftsunterschiede bestehen; die Temperatur der Beizlösung spielt eine große Rolle: bei 17 bis 20° C vielfach noch unschädlich, vernichtet die Beizlösung bei 27 bis 28° C die Keimfähigkeit häufig fast vollkommen⁴⁾. Auch Uspuluntrockenbeize kann schädigen⁵⁾. Germisanlösung in der üblichen Konzentration von $\frac{1}{8}$ % hat in den Versuchen von Zimmermann⁴⁾ eine Herabsetzung der Keimprozente nur in Ausnahmefällen mit sich gebracht, in allen Fällen aber die Keimung ganz wesentlich verzögert.

Die Beizschädigungen bei Tomatensaatzgut haben zu Untersuchungen über die *dosis tolerata*, die noch unschädliche Konzentration und Anwendungsdauer, verschiedener als Beizen in Frage kommender Stoffe und Behandlungen geführt. Ihre Ergebnisse sind in folgendem zusammengestellt:

Behandlung	Höchste, die Keimfähigkeit nicht herabsetzende		Autor	Bemerkungen
	Konzentration	Anwendungsdauer		
Uspulun ...	0,01	1 Std.	Riethammer ⁵⁾	$\frac{1}{32}$ % kann noch schädlich wirken (Zimmermann)
Formaldehyd	2	10 Min.	Jozefowicz ⁶⁾	} 98—99 % feimfähiges Saatgut, folgende Trocknung b. 15-18°C } 80 % feimfähiges Saatgut, folgende Trocknung wirkt schädlich
»	1	15 »	»	
»	1	5 »	»	
Wasserstoffsuperoxyd	20	30 »	»	Setzt Keimgeschwindigkeit herab
Sublimat ..	0,05	10 »	»	} Keimgeschwindigkeit vielfach herabgesetzt
Kupferjulfat	10	15 »	»	
»	5	20 »	»	
»	2	50 »	»	
»	1	100 »	»	
»	0,5	200 »	»	} Keimgeschwindigkeit nicht herabgesetzt
»	5	10 »	»	
Heißwasser ..	46° C	15 Stdn.	»	}
»	50,5° C	1 Std.	»	
Trockene Hitze	50° C	3 Tge.	»	} Keimgeschwindigkeit nicht herabgesetzt
»	79,5° C	3 »	»	

Nicht untersucht ist bisher die Wirkung von Beizmitteln auf Tomatenkrankheiten, die mit dem Saatgut übertragen werden. Es scheint notwendig, daß solche Untersuchungen nunmehr aufgenommen werden, wobei herauszufinden wäre, ob es Mittel gibt, deren heilende Dosis (*dosis curativa*) die in der obigen Zusammenstellung gegebene noch unschädliche Dosis nicht überschreitet.

¹⁾ Ludwig, Obst- u. Gemüsebau 74, 1928, 109.

²⁾ Schoevers, Versl. en Meded. plantenziektenf. Dienst 56, 1929, 12—15; Bryan, J. Agr. Res. 41, 1930, 825—851.

³⁾ Junge, Geisenheim. Mitteilungen 42, 1927/28, 5—7.

⁴⁾ Zimmermann, Gartenbauwiss. 2, 1929, 79 bis 96.

⁵⁾ Riethammer, Ztschr. Pflkrh. 40, 1930, 517 bis 520.

⁶⁾ Jozefowicz, Ann. App. Biol. 17, 1930, 504 bis 513.

Schäden an Kulturpflanzen durch Unkrautbekämpfung der Reichsbahn

Von Regierungsbotaniker Dr. W. Kotte.

Mit 2 Abbildungen.

(Aus der Hauptstelle für Pflanzenschutz am Bad. Weinbau-Institut).

Der Bahnkörper der Eisenbahn muß unkrautfrei gehalten werden, damit er möglichst trocken bleibt. Die Reichsbahn verwendet zur Bekämpfung des Unkrauts auf der Strecke seit einigen Jahren Natriumchlorat; die chemische Unkrautbekämpfung ist billiger und wirksamer als Hackarbeit.

Vom Standpunkt des Pflanzenschutzes ist diese Unkrautbekämpfung zweifellos sehr erwünscht, da sie zur Verminderung des Samenansflugs in den angrenzenden Grundstücken beiträgt. Vorsicht ist dabei allerdings erforderlich,

denn da das Natriumchlorat ein sehr starkes Gift für alle Pflanzen ist, muß es von den in der Nähe befindlichen Kulturpflanzen sorgfältig ferngehalten werden.

Schäden durch Natriumchlorat an Kulturpflanzen sind schon mehrfach beschrieben worden, z. B. an Reben, Wintergetreide und Hopfen. Die Badische Hauptstelle für Pflanzenschutz hatte kürzlich einen weiteren Fall von Chlorschäden an Kulturpflanzen aufzuklären, dessen Schilderung für alle mit Pflanzenschutz beschäftigten Kreise von Interesse sein dürfte.

Ein Gärtnereibesitzer beobachtete, daß auf einem Kartoffelfeld, das er entlang dem Zaun seines Grundstückes angelegt hatte, ein Streifen von 4 bis 5 m Breite und 70 m Länge plötzlich erkrankte. Das Krankheitsbild ähnelte oberflächlich einem starken Phytophthora-Befall. Die Stengel der Pflanzen standen aufrecht, die Blätter aber hingen bis auf die allerjüngsten an der Spitze welk und vertrocknend herab (Abb. 1). Es zeigte sich sofort, daß

Abb. 1.



Kartoffel, Vergiftung durch Natriumchlorat.
Links gesunder, rechts vergifteter Sproß.

nicht nur die Kartoffeln geschädigt waren, sondern auch die zwischen ihnen befindlichen Unkrautpflanzen: Gänsefuß, Kreuzkraut, Gänsedistel, Zaunwinde, Löwenzahn usw. Außerhalb des Grundstückes konnte ein Streifen geschädigter Pflanzen verfolgt werden durch Beete mit Bohnen, Tomaten und Rüben sowie an einem Gerstenfeld und einem Wiesenstück. Das Schadbild war bei allen Pflanzen ähnlich: Die Blätter hatten eine bleigraue Färbung angenommen oder wiesen braune, vertrocknende Flecken auf. Die Wiesengräser waren fast weiß gefärbt. Das Krankheitsbild deutete auf die Aufnahme einer verhältnismäßig stark verdünnten Giftlösung durch die Wurzeln hin. Als Ursache der Schädigung konnte bald die Bespritzung des etwa 200 m entfernten Bahnkörpers mit Natriumchlorat ermittelt werden.

Die auffällige Schädigung in so weiter Entfernung von der Bahnstrecke ist durch zwei besondere Umstände zu erklären. Die Bahn läuft hier in einem Einschnitt, der durch einen kleinen Graben entwässert wird. Das Regenwasser, das er aufnimmt, versickert in einer Wiese und dem darunter befindlichen, schwach abfallenden Berghang (Abb. 2). Zur Zeit der Unkrautspitzung, 9. und 12. Juni, und in den darauffolgenden Tagen herrschte sehr heißes, trockenes Wetter, das am 18. Juni durch einen ungewöhnlich starken Wolkenbruch (39,2 mm!) beendet wurde. Am 20. Juni wurde die Schädigung der Kartoffeln bemerkt. Zweifellos wurde in einem langen Stück des Bahneinschnittes durch die riesigen Wassermassen das Gift gelöst, zusammengespült und im Sickerwasser des Berghangs den Kulturpflanzen zugeführt, die es mit dem ersten Wasser nach längerer Trockenzeit gierig aufnahmen. Daß ein erhöhtes Wasserdefizit die Giftwirkung steigerte, scheint daraus hervorzugehen, daß im Schatten einiger Apfelbäume die Vergiftungserscheinungen der Kartoffeln merklich schwächer waren.

Der vorliegende Fall gab die Möglichkeit, die bisher bekannten Methoden des Chloratnachweises im Boden auf ihre Empfindlichkeit zu prüfen. Zur Bestätigung der Diagnose war zwar die chemische Bodenuntersuchung nicht notwendig, da die Ursache des Schadens aus dem Krankheitsbild und den äußeren Umständen unzweifelhaft klar lag. Es schien aber wichtig, zu prüfen, was in ähnlichen, weniger durchsichtigen Fällen die chemische Bodenanalyse zur Aufklärung des Falles leisten könnte.

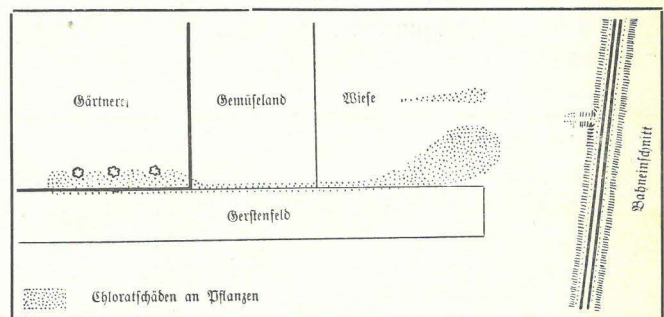
Es wurden in der geschädigten Gärtnerei am 22. Juni drei Bodenproben von der Oberkrume entnommen: eine mitten aus dem vergifteten Kartoffelbestand (A), eine zweite aus dem unvergifteten Teil des Kartoffelfeldes, 2 m außerhalb des geschädigten Gebietes (B), und eine dritte in 40 m Entfernung von dem vergifteten Kartoffelfeld aus einem Gartenbeet (C).

Der Chloratnachweis im Boden ist von Mach und Herrmann ausgearbeitet worden (1). Das Vorhandensein von Chlorat gilt als erwiesen, wenn:

1. die Diphenylaminreaktion einer Ausschüttelung des verdächtigen Bodens wesentlich stärker ausfällt als die einer unverdächtigen Kontrollprobe;
2. die Ausschüttelung des verdächtigen Bodens in salzsaurer, KBr-haltiger Lösung aus Kaliumjodid mehr Jod frei macht als eine unverdächtige Bodenprobe;
3. die Chlorbestimmung nach Volhard im wäßrigen Auszug vor und nach der Reduktion durch schweflige Säure eine Differenz von mehr als 0,3 ccm 1/50 n Silbernitratlösung ergibt.

Ein gleichsinniger Ausfall der drei Reaktionen wird für den Chloratnachweis gefordert. Im vorliegenden Fall reagierte Boden B und C schwach, A stark positiv mit Diphenylamin. Die Jodreaktion begann bei Stärkezusatz bei B und C nach zwei Minuten mit schwach grau-

Abb. 2.



Vergiftungsschäden an Pflanzen durch aus einem Bahneinschnitt ausgeschwemmtes Natriumchlorat. Lageplan.

violetter Färbung, bei A sofort mit deutlich violetter Farbe. Diese beiden Reaktionen wiesen also auf Chloratgehalt des Bodens A hin. Die Chlortitrierung vor und nach der Reduktion ergab folgende Werte bei je zwei Parallelbestimmungen.

Bodenprobe	Verbrauch an 1,50 n AgNO ₃			
	vor der Reduktion		nach der Reduktion	
	I	II	I	II
A	0,10	0,12	0,29	0,32
B	0,05	0,03	0,05	0,04
C	0,00	0,00	0,00	0,00

Boden C (Gartenbeet) enthielt demnach keine nachweisbaren Chlor- oder Chloratmengen. Boden B aus dem ungeschädigten Teil des Kartoffelfeldes ließ Spuren von

Chlor erkennen (das Feld hatte im Frühjahr vor dem Fräsen eine Gabe von 200 kg 40 % Kalisalz auf den Hektar erhalten). Boden A aus dem vergifteten Kartoffelbestand enthielt mehr Chlor und die Differenz von im Mittel 0,195 cem 1/50 n AgNO₃ weist deutlich auf das Vorhandensein geringer Chloratmengen hin.

Es wurde ferner versucht, das Chlorat in den Blättern der vergifteten Pflanzen nachzuweisen. Hier stört aber die Färbung der wässrigen Extrakte sehr; bei der Kartoffel ließ die tiefbraune Färbung keine der erforderlichen Reaktionen zu. Beim Gänsefuß (*Chenopodium album*) war die Diphenylamin- und Jodreaktion der vergifteten Pflanzen sehr viel stärker als die von gesunden. Die Chloritrierung gelang indessen auch hier nicht, da die rotbraune Eigenfärbung des Extraktes, die mit den üblichen analytischen Hilfsmitteln nicht genügend beseitigt werden konnte, den Endpunkt der Titration nicht erkennen ließ. Die bisherigen Analysemethoden erlauben es nicht, hier den Chloratnachweis beweisend durchzuführen.

Die wichtigsten Ergebnisse des von uns beobachteten und untersuchten Falles sind demnach folgende:

Durch Auslaugung längerer mit Natriumchlorat behandelte Bahnstrecken bei starken Regenfällen können unter besonderen Umständen gärtnerische und landwirtschaftliche Kulturen geschädigt werden.

Die Reichsbahnbehörden werden bei der Unkrautspritzung von solchen Streckenabschnitten, deren Entwässerung zur Gefährdung von Kulturen führen kann, vorsichtig sein müssen; eine ernstliche Behinderung der chemischen Unkrautbekämpfung durch diese Sorgfalt ist nicht zu befürchten.

Die Beobachtung des Schadbilds ließ im vorliegenden Fall die Ursache der Schädigung zweifelsfrei erkennen. Die chemische Untersuchung von Boden- und Pflanzenproben wies trotz der weiten Entfernung der mit Chlorat besprengten Bahnstrecke und trotz starker Verdünnung des Giftes auf das Vorhandensein von Chlorat hin. Sie er-

reichte allerdings die Grenze ihrer Empfindlichkeit und kann in solchem Fall nur zur Stützung, nicht zum Beweis des Verdachtes auf Chloratvergiftung dienen. Beweisend ist aber stets die charakteristische Erkrankung der Pflanzen. Sie ist ein empfindlicheres Reagens als die Bodenanalyse, die ja erst einige Zeit nach der Schädigung vorgenommen werden kann.

Wichtig für die Praxis ist schließlich noch die Frage, wie lange die Giftwirkung des Chlorats im Boden anhält. Die Reduktion des Chlorats zu unschädlichem Chlorid, die im Boden stattfindet, verläuft nicht so schnell wie man erwarten sollte. Mach und Herrmann wiesen in einem mit 2prozentiger Natriumchloratlösung überbrauften Böden noch nach 6 Wochen beträchtliche Chloratmengen nach. Neumeiler (2) verfolgte eingehend das Verhalten des Chlorats in einem Wiesenboden. Nach starken Niederschlägen wird das Gift in den Untergrund gewaschen, so daß die Oberkrume nach 9 Tagen chloratfrei war. Bei Trockenheit stieg die Giftlösung aber kapillar wieder auf, und erst nach 82 Tagen war die Chloratreaktion in Oberkrume und Untergrund negativ. Hier handelt es sich aber, wohl gemerkt, um Böden, die mit Natriumchlorat direkt bespritzt worden waren. In Fällen, wie dem vorliegenden, wo das Gift in starker Verdünnung dem Boden zugeführt wurde, kann bei normalem Wetter der Boden nach 2 Monaten als entgiftet angesprochen und für neue Kulturen benutzt werden.

Literatur.

1. Mach, J. und Herrmann, R. Nachweis und Bestimmung des Chloratanions im Boden. Ztschr. f. Pflanzenernährung A. 12, 1928, S. 189.
2. Neumeiler, E. Unkrautvertilgungsversuche mit Natriumchlorat. Landw. Jahrb. d. Schweiz 44, 1930, S. 403.
3. Osterwälder, A. Blattvergiftung an Reben durch Natriumchlorat. Schweiz. Ztschr. f. Obst- u. Weinbau 35, 1926, S. 351.

Zur Methode der Raupenleimprüfungen im Freiland und Laboratorium

W. Gleisberg und Fr. Menzel-Pillnik.

Eine Mitteilung von Avenarius über »Prüfung von Raupenleim«¹⁾ veranlaßt uns, einen kurzen zusammenfassenden Bericht über die in Pillnik im Winter 1930/31 durchgeführten Versuche in gleicher Richtung zu geben²⁾. Der Hauptzweck unserer mit 18 verschiedenen Handelsraupenleimen durchgeführten Untersuchungen war die Entwicklung eines einwandfreien Prüfungsverfahrens, nicht die Prüfung der Leime, die aber damit zugleich erzielt wurde. Da die Güte der Raupenleime infolge wechselnder Beschaffenheit der verwendeten Rohstoffe von Jahr zu Jahr schwankt, kommt es darauf an, eine Möglichkeit zu finden, die Leime vor ihrer Anwendung in der Praxis einer nur kurze Zeit beanspruchenden laboratoriumsmäßigen Prüfung zu unterziehen, um den Praktiker vor der Beschaffung der im Herbst benötigten Leime beraten zu können.

Dabei wird man so lange der Durchführung von Freilandversuchen nicht entraten können, bis die Methodik der Laboratoriumsprüfung sich durch dauernde Übereinstimmung mit exakten Freilandprüfungen als genau und zuverlässig erwiesen hat. Neben der Aufstreichbarkeit³⁾ wird im Freilandversuch vor allem den Schwankungen der Fängigkeit Beachtung zu schenken sein, da sie die wesentlichste wertgebende Eigenschaft der Raupenleime ist. Sie ist jeweils ein Produkt der Reaktionen eines Leimes auf die verschiedenen vor und während der Prüfung wirksamen Faktoren, wie Sonne, Wind, Wärme, Kälte, Luftfeuchtigkeit und Regen sowie des chemischen Gefüges der Leime.

Das erste Erfordernis ist demnach, die bisher übliche Prüfung der Fängigkeit durch Betupfen mit dem Finger oder einer Federfahne durch eine exakte Methode zu ersetzen, mit der die im Laufe der Zeit eintretenden Veränderungen der Fängigkeit hinreichend genau erfaßt werden.

¹⁾ Nachrichtenblatt für den deutschen Pflanzenschutzdienst, 1931, S. 7, S. 51.

²⁾ Ausführliche Berichte erscheinen in Zeitschrift f. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, 1931, Heft 10 u. 11.

³⁾ Die Versuchsanordnung zur Ermittlung der Aufstreichbarkeit ist an anderer Stelle ausführlicher beschrieben.