

DEUTSCHE AKADEMIE  
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

ARCHIV  
FÜR  
GARTENBAU

X. BAND · HEFT 2  
1962



---

AKADEMIE-VERLAG BERLIN



DEUTSCHE AKADEMIE  
DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

---

# ARCHIV FÜR GARTENBAU

X. BAND · HEFT 2  
1962



---

AKADEMIE-VERLAG BERLIN

## INHALTSVERZEICHNIS

<i>W. Heinze:</i>	Seite
Zur Anwendung des Maleinsäurehydrazides bei der Erdbeere . . . . .	73
<i>J. Richter:</i>	
Das Himbeermosaik in Europa . . . . .	79
<i>C. Oertel:</i>	
Probleme der Viruskrankheiten im Zierpflanzenbau . . . . .	88
<i>M. Németh:</i>	
Obstvirosen und ihre Bekämpfung in der ungarischen Volksrepublik . . . . .	99
<i>Chr. Schade:</i>	
Viruskrankheiten des Rhabarbers . . . . .	113
<i>W. Fiedler</i>	
Untersuchungen über das Transpirationsverhalten verschiedener Unterlagen und Veredlungsgemeinschaften bei Aprikosen . . . . .	119

## REDAKTIONSKOLLEGIUM:

*G. Becker, G. Friedrich, J. Reinhold, H. Rupprecht*

Herausgeber: Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Chefredakteur: Prof. Dr. J. Reinhold, Institut für Gartenbau, Großbeeren bei Berlin. Verlag: Akademie-Verlag GmbH, Berlin W 8, Leipziger Str. 3—4, Fernruf 22 04 41, Telex-Nr. 011 773, Postscheckkonto: Berlin 350 21. Bestellnummer dieses Heftes: 1039/X/2. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nummer ZLN 5005 des Ministeriums für Kultur. Herstellung: Druckhaus „Maxim Gorki“, Altenburg.

Das Archiv für Gartenbau erscheint in einzelnen Heften mit einem Umfang von je 5 Druckbogen. Die Hefte, die innerhalb eines Jahres herauskommen (8 Hefte), bilden einen Band. Das letzte Heft des Bandes enthält Inhalts-, Autoren- und Sachverzeichnis.

Es werden nur Manuskripte angenommen, die bisher noch in keiner anderen Form im In- oder Ausland veröffentlicht worden sind. Der Umfang soll nach Möglichkeit  $1\frac{1}{2}$  Druckbogen (etwa 35 Schreibmaschinenseiten) nicht überschreiten.

Die Autoren erhalten Fahnen- und Umbruchabzüge mit befristeter Terminstellung, bei deren Überschreitung durch den Autor von der Redaktion Imprimatur erteilt wird. In den Fällen, in denen die Lesung durch den Autor (Ausländer) auf sehr große Schwierigkeiten stößt oder sehr zeitraubend wäre, wird die Prüfung durch die Schriftleitung vorgenommen.

Das Verfügungsrecht über die im Archiv abgedruckten Arbeiten geht ausschließlich an die Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin über. Ein Nachdruck in anderen Zeitschriften oder eine Übersetzung in andere Sprachen darf nur mit Genehmigung der Akademie erfolgen.

Kein Teil dieser Zeitschrift darf in irgendeiner Form — durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren — ohne schriftliche Genehmigung der Akademie reproduziert werden.

Jeder Autor erhält von der Akademie unentgeltlich 100 Sonderdrucke und ein Honorar von 40 DM für den Druckbogen. Das Honorar schließt auch die Urheberrechte für das Bildmaterial ein. Dissertationen, auch gekürzte bzw. geänderte, werden nicht honoriert.

Jeder Arbeit muß vom Autor eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse beigegeben werden. Sofern er in der Lage ist, soll er diese gleich übersetzt in russisch und englisch bzw. in einer dieser Sprachen liefern. Gegebenenfalls wird die Übersetzung in der Akademie vorgenommen.

Bezugspreis je Heft (etwa 80 Seiten) 5,— DM.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere die der Übersetzung. — All rights reserved (including those of translations into foreign languages). No part of this issue may be reproduced in any form, by photoprint, microfilm or any other means, without written permission from the publishers.

Aus dem Institut für Botanik der Landwirtschaftl.-Gärtn. Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin  
(Direktor: Prof. Dr. K. Voderberg)

W. HEINZE

## Zur Anwendung des Maleinsäurehydrazides bei der Erdbeere

Eingegangen am 14. Februar 1961

Bei vielen Erdbeersorten ist die Ausläuferentwicklung sehr stark. Auch Quartiere, die nicht zur Vermehrung dienen, müssen „enrankt“ werden. Wo dies nicht geschieht, ist der Bestand meistens viel zu dicht. Insbesondere die gegen Ende der Vegetationsperiode gebildeten Ausläuferpflanzen, die selbst im kommenden Jahre nur wenig Ertrag bringen, entziehen wie ein Unkraut den Mutter- und älteren Tochterpflanzen Nahrung und Platz.

Da Maleinsäurehydrazid (MH)<sup>1</sup> stark hemmend auf apikale Meristeme wirkt, Erdbeerausläufer aber solche terminalen Meristeme besitzen, wurde von amerikanischen Autoren (1, 3, 5, 6, 7, 8) geprüft, ob diese Substanz zur Einschränkung der Ausläuferbildung bei Erdbeeren geeignet ist.

DENISEN (5) berichtet über günstige Ergebnisse bei ‚Dunlap‘ nach Spritzung mit MH-Lösungen der Konzentration 1000 bzw. 2000 mg/l. Das Wachstum der Ausläufer hörte etwa eine Woche nach der Spritzung auf, und drei Wochen nach der Behandlung starben diese ab oder sie blieben gehemmt. Chlorotische Erscheinungen zeigten sich an den jungen Blättern der Mutterpflanzen, besonders bei MH 2000 mg/l. Diese waren einen Monat nach der Behandlung verschwunden. Da neue Ausläufer gebildet wurden, erfolgte eine zweite Spritzung. Die Pflanzen der MH-behandelten Parzellen entwickelten sich kräftig und brachten im nächsten Jahre höhere Erträge als die nichtenrankte Kontrolle. Eine im Sommer durchgeführte Behandlung der immertragenden Sorte ‚Superfection‘ führte bei den darauffolgenden Ernten des Jahres zu starken Ertragseinbußen. Dasselbe ergab sich, wenn einmaltragende Sorten erst zu Beginn des Oktobers, also schon in der Periode der Blütendifferenzierung behandelt wurden. Bei ‚Blackmore‘ fand DENISEN (6) nach Behandlung mit MH 1000 bzw. 2000 mg/l den Gesamtertrag als auch besonders den Ertrag der ersten drei Ernten gegenüber der nicht enrankten Kontrolle erhöht. Die Erträge der MH-Behandlungen waren dem Ertrag der Behandlung „handenrankt“ gleich. Ein günstiges Ergebnis brachte auch ein Versuch von HITZ und BROWN (8) mit Spritzungen von MH-Lösungen der Konzentration 1000 mg/l bei ‚Blackmore‘ und ‚Tennessee Beauty‘.

Eine Erklärung für die Wirkung des MH bei Erdbeeren geben Untersuchungen von BROWN und HITZ (2) mit radioaktiv markiertem MH. Es zeigte sich, daß nach Behandlung einiger ausgewachsener Blätter MH sich innerhalb von 30 Stunden in den wachsenden Teilen der Pflanze — Ausläuferspitzen und jungen Blättern — zu konzentrieren begonnen hatte. Ausgewachsene Blätter und auch die Spitze des Rosettensprosses enthielten nur wenig MH, das — wie Untersuchungen zu späteren Terminen ergaben — in diesen Teilen weiterhin abnahm. Ferner zeigte sich, daß von

<sup>1</sup> Dieser in der Literatur meist benutzte Name ist nicht korrekt gebildet (s. hierzu 9, S. 120)

den Ausläufern, auch bei alleiniger Applikation auf diese, kein MH in Richtung der Mutterpflanze transportiert wird. Dies macht es verständlich, daß aus den Blattachseln der Mutterpflanzen oder aus den Achseln von Niederblättern der an der Spitze abgestorbenen oder völlig gehemmten Ausläufer etwa drei Wochen nach der Behandlung neue Ausläufer entstehen. Wird MH zur Zeit der Blütendifferenzierung appliziert, so wird es in hohen, wahrscheinlich für die Blütenanlagen toxischen Konzentrationen in den Terminalknospen der Rosettensprosse gefunden. Dies erklärt die Ertragsdepressionen immertragender Sorten nach MH-Behandlung im Sommer und einmaltragender Sorten nach Behandlung im Oktober.

Nachstehend wird über einen Versuch mit ‚Georg Soltwedel‘, der bei uns meist angebauten Sorte berichtet.

Die Pflanzung für diesen Versuch erfolgte am 12. 9. 1956 nach Düngung des Landes mit Mineraldünger und Kompost. Der Boden war leichthumoser Sand. Die Reihentfernung betrug 50 cm, die Entfernung in der Reihe 25 cm. Wenn nötig wurde beregnet. Über Winter wurde mit strohigem Mist zwischen den Reihen abgedeckt. Im nächsten Jahre wurde mehrfach gehackt und gedüngt und wenn nötig beregnet. Die entstehenden Blütenstände wurden zum Zwecke der vegetativen Kräftigung der Pflanzen entfernt. Die erste Behandlung mit MH erfolgte am 27. 6. 1957, als die Ausläuferbildung schon stark eingesetzt hatte. Es wurden dabei Lösungen gespritzt, die 1000 bzw. 2000 mg/l MH und als Haftmittel 0,65 g/l Gelatine (10) enthielten. Da MH selbst nicht wasserlöslich ist, wurde das wasserlösliche Diäthanolaminsalz des MH verwendet, das sich in den Versuchen von CRAFTs u. a. (4) als die wirkungsvollste MH-Verbindung erwiesen hatte. Es wurde aus MH (SCHUCHARDT/München) und Diäthanolamin selbst hergestellt und enthielt 30% MH. Für einen Liter Spritzlösung mußten also 3333 bzw. 6667 mg dieses Präparates eingewogen werden. Bei der Spritzung wurden alle Pflanzenteile gut benetzt. Die Behandlungen — MH 1000 mg/l, MH 2000 mg/l und Kontrolle — wurden in Blöcken viermal wiederholt. Jede Parzelle bestand aus 2 Reihen von 5,50 m Länge. Die Anzahl der Pflanzen/Parzelle betrug also 44. Nach der Behandlung war das Wetter sonnig und sehr trocken. Regen fiel erst am 2. 7. (6,4 mm). Am 1. 8. wurde die Behandlung wiederholt. Regen fiel hiernach am 6. 8. (1,1 mm).

Um die Wirkung der Spritzungen zahlenmäßig in der Anzahl bewurzelter Ausläuferpflanzen erfassen zu können, wurden am 2. 10. 1957 die Pflanzen abgerankt und alle Tochterpflanzen entfernt. Diese Arbeit war bei der Behandlung MH 2000 mg/l bedeutend leichter und schneller zu erledigen als bei der Kontrolle. Bei MH 1000 mg/l war der Effekt nicht so ausgeprägt. Die Jungpflanzen wurden in die üblichen drei Güteklassen sortiert und gezählt. Das Ergebnis dieser Zählung bringt Tabelle 1. Die dort bei der Behandlung MH 2000 mg/l unter Güteklasse C aufgeführten Pflanzen sind mit den entsprechenden Pflanzen der anderen Behandlungen nicht vergleichbar; denn die meisten dieser Pflanzen waren bei MH 2000 mg/l sehr schwach, meistens auch stark gehemmt und hatten eine schlechte Bewurzelung.

Über Winter wurde wiederum mit strohigem Mist zwischen den Reihen abgedeckt. Die Gesamtgewichte der im Jahre 1958 bei den einzelnen Behandlungen im Durchschnitt je Parzelle geernteten Früchte sind in Tabelle 2 vermerkt.

Die statistische Auswertung wurde mittels Varianzanalyse durchgeführt. Der Unterschied zwischen Kontrolle und MH 1000 mg/l ist insignifikant, der zwischen

Tabelle 1

Durchschnittliche Anzahl der bei den einzelnen Behandlungen/Parzelle gefundenen Jungpflanzen

Behandlung	Anzahl Jungpflanzen in den Güteklassen		
	A	B	C
Kontrolle	529 ± 52,4	431,4 ± 48,0	400,5 ± 59,0
MH 1000 mg/l	316 ± 44,1	231 ± 30,1	223,8 ± 19,2
MH 2000 mg/l	190,5 ± 37,9	120,8 ± 23,6	149,5 ± 46,2

Tabelle 2

Durchschnittlicher Fruchtertrag der einzelnen Behandlungen/Parzelle (in kg)

Behandlung	Ertrag
Kontrolle	7,83
MH 1000 mg/l	7,24
MH 2000 mg/l	5,55

MH 1000 und MH 2000 mg/l ebenfalls. Für die Differenz zwischen den Mittelwerten von Kontrolle und MH 2000 mg/l ist  $p = 2,2\%$ . Der Ertragsverlauf bei den einzelnen Behandlungen ist in Abbildung 1 dargestellt.

Durch MH 2000 mg/l wurde also der Gesamtertrag vermindert und die Kurven des Ertragsverlaufes zeigen, daß die ersten, wirtschaftlich meist wertvollsten Ernten bei beiden MH-Behandlungen geringer als bei der Kontrolle waren. Somit ist das Ergebnis dieses Versuches ähnlich dem des ersten in der Arbeit von BOYNTON und YATSU (1) beschriebenen Versuches bei ‚Sparkle‘ und ‚Catskill‘, wo durch eine zweimalige Spritzung mit MH 2000 mg/l der Gesamtertrag als auch besonders der Ertrag der ersten drei Ernten gegenüber der Kontrolle verringert wurde. Nicht unmittelbar vergleichbar mit dem eigenen Versuche ist Experiment 2 obengenannte Arbeit von BOYNTON und YATSU, weil bei diesem Versuche ein ungewöhnlich

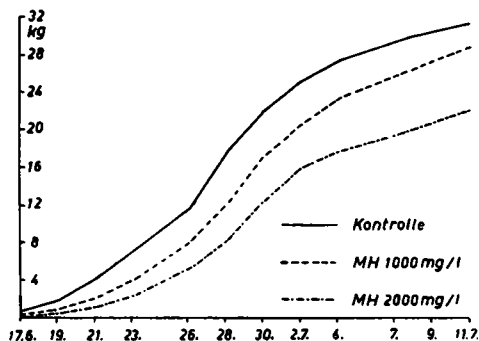


Abb. 1. Ertragsverlauf bei den einzelnen Behandlungen (Den Kurven liegen die Gesamterträge/Behandlung zugrunde)

trockenes Wetter nach der Behandlung herrschte und sehr wenig Ausläufer gebildet wurden. Unter solchen Bedingungen brachte eine zweimalige Anwendung einer MH-Lösung der Konzentration 2000 mg/l im nächsten Jahre eine sehr geringe und späte Ernte, insbesondere bei ‚Sparkle‘. Weiterhin zeigten die im Frühjahr gebildeten Blätter Hemmungserscheinungen. Man darf vielleicht annehmen, daß infolge des geringen Vorhandenseins von Ausläufern die starke MH-Konzentration zu wenig von den Mutterpflanzen nach Zentren aktiven Wachstums (Ausläuferspitzen) transportiert werden konnte und so die Mutterpflanzen geschädigt wurden. Interessant ist, daß auch unter den Bedingungen des ungewöhnlich trockenen Wetters eine zweimalige Spritzung mit MH 1000 mg/l keine signifikante Schädigung brachte. Eine zweimalige Spritzung mit MH 1000 mg/l scheint also unter allen Bedingungen ohne wesentlichen Schaden für die Ertragsbildung zu sein. Dafür ist die Wirkung einer zweimaligen Spritzung mit MH 1000 mg/l in bezug auf die Hemmung der Ausläuferbildung nicht so stark wie die einer zweimaligen Spritzung mit MH 2000 mg/l. [1 (Experiment 2), 5, 6]. In dem beschriebenen eigenen Versuche ergab MH 1000 mg/l eine etwa 43%ige Einschränkung der Gesamtanzahl der Tochterpflanzen, MH 2000 mg/l eine 66%ige. Es wäre zu prüfen, ob durch eine dreimalige Spritzung mit MH 1000 mg/l eine stärkere Einschränkung der Jungpflanzenbildung ohne wesentliche Beeinträchtigung des Fruchtertrages zu erreichen wäre.

Auf Grund des einen beschriebenen Versuches läßt sich nichts Abschließendes über die Brauchbarkeit von MH-Behandlungen bei ‚Georg Soltwedel‘ sagen. Dazu wäre die Durchführung weiterer Versuche nötig, was Verfasser nicht möglich war<sup>1</sup>. Eine Schwierigkeit für die Anwendung des MH besteht nach Erfahrungen des Verfassers bei hier nicht besprochenen Vorversuchen darin, daß in manchen Jahren längere Zeit fast täglich Regen fällt und dann MH nicht zum richtigen Termin gespritzt werden kann. Es wird nämlich vom Regen leicht abgewaschen und hat dann — in Abhängigkeit vom Zeitpunkt des Regens nach der Applikation — keine oder keine volle Wirkung. Auf der anderen Seite fördert hohe Luftfeuchtigkeit die Aufnahme des MH in die Pflanze (11). Tau wirkt sicherlich günstig. Da das Diäthanolaminsalz des MH hygroskopisch ist (11; s. auch 4, S. 728), kann aber mit einer genügenden Absorption des MH auch bei sehr trockenem Wetter gerechnet werden, zumal MH vom Sonnenlicht nicht zerstört wird (4, 11). Für manche Verhältnisse als recht günstig muß auch bewertet werden, daß man mit der MH-Behandlung beginnen kann, wenn sich schon eine Anzahl Jungpflanzen bewurzelt und so der Bestand eine optimale Dichte erreicht hat. Die erstgebildeten Jungpflanzen, die ja nach den Mutterpflanzen am ertragsfähigsten sind, bleiben bei der Behandlung erhalten. Bemerkenswert erscheint weiterhin, daß MH hemmend auf die Quecke wirkt (4). Nach einem kleinen diesbezüglichen Versuch glaubt Verfasser jedoch, daß die Bedeutung des zur Einschränkung der Erdbeerausläufer im Sommer gespritzten MH für die Queckenbekämpfung in Erdbeeranlagen nur gering ist. Dies deckt sich mit Angaben in der Literatur (4, 12), nach denen die beste Queckenbekämpfung durch MH bei Frühjahrs-spritzung in Kombination mit Bodenbearbeitungsmaßnahmen erreicht wird, was jedoch in Erdbeeranlagen nicht möglich ist.

<sup>1</sup> Anmerkung bei der Korrektur: Bei weiteren Versuchen müßte auch eine Angabe von R. F. Carlson u. Mitarb. (Quart. Bul. Mich. agric. Expt. Sta., 42, 622—628, 1960) beachtet werden, wonach die benötigte Aufwandmenge an MH bei leichten Böden geringer als bei schweren sein soll.



### Zusammenfassung

Bei der Erdbeersorte ‚Georg Soltwedel‘ wurde ein Versuch durchgeführt, bei dem die Wirkung einer zweimaligen Spritzung mit Lösungen des Maleinsäurehydrazides (MH) der Konzentrationen 1000 bzw. 2000 mg/l auf Jungpflanzenentwicklung und Fruchtertrag geprüft wurde.

Verglichen mit der Kontrolle ergab MH 1000 mg/l eine Verminderung der Gesamtanzahl der Jungpflanzen um etwa 43%, MH 2000 mg/l eine Verminderung um 66%. Der Gesamtertrag von Kontrolle und MH 1000 mg/l war statistisch nicht verschieden, MH 2000 mg/l verursachte einen Minderertrag. Bei beiden MH-Behandlungen waren die ersten Ernten geringer als bei der Kontrolle.

### Резюме

На сорте клубники ‚Георг Зольтведель‘ был проведен опыт, при котором исследовалось действие двукратного опрыскивания растворами гидразида малеиновой кислоты (МН) — концентрации в 1000 мг/л и 2000 мг/л — на развитие молодых растений и на урожай плодов.

По сравнению с контролем МН 1000 мг/л понизил общее число молодых растений примерно на 43%, а МН 2000 мг/л — на 66%. Общий урожай контроля и МН 1000 мг/л статистически не различались, МН 2000 мг/л вызвал уменьшение урожая. При обоих способах обработки гидразидом малеиновой кислоты первые урожаи были ниже, чем у контроля.

### Summary

With the strawberry variety ‚Georg Soltwedel‘ an experiment was carried out, in which the effectiveness of two sprays of maleic hydrazide (MH) at a concentration of 1000 resp. 2000 mg/l on forming of daughter plants and yield was examined.

MH 1000 mg/l reduced the number of daughter plants by about 43 percent, MH 2000 mg/l by 66 percent. The total yields of control and MH 1000 mg/l were not different statistically. MH 2000 mg/l caused a significant yield reduction. The early pickings of both MH-treatments were smaller than those of the control.

### Literaturverzeichnis

1. BOYNTON, D. und L. YATSU: Effects of maleic hydrazide sprays on growth, fruiting and nitrogen metabolism of Sparkle and Catskill strawberry plants. Proc. Amer. Soc. horticult. Sci. **73**, 174—180, 1959
2. BROWN, M. S. und C. W. HITZ: An interpretation of the influence of maleic hydrazide upon the growth of strawberry runners based upon radioisotope studies. Proc. Amer. Soc. horticult. Sci. **70**, 131—143, 1957
3. CARLSON, R. F.: Inhibition of runner plants in the strawberry (*Fragaria* spp.) by chemical treatment. Proc. Amer. Soc. horticult. Sci. **61**, 201—217, 1953
4. CRAFTS, A. S., CURRIER, H. B. und H. R. DREVER: Some studies on the herbicidal properties of maleic hydrazide. Hilgardia, Berkeley **27**, 723—757, 1958
5. DENISEN, E. L.: Runner inhibition in strawberries with plant growth regulators. Proc. Amer. Soc. horticult. Sci. **62**, 246—254, 1953
6. DENISEN, E. L.: Chemical inhibition of strawberry runners in the matted row. Proc. Amer. Soc. horticult. Sci. **67**, 312—323, 1956
7. HITZ, C. W., CANN, J. P., und B. HOLMBERG: The control of strawberry runner growth by growth inhibiting chemicals. Proc. Amer. Soc. horticult. Sci. **64**, 263—273, 1954

8. HITZ, C. W. und M. S. BROWN: Control of strawberry runner growth with sprays of maleic hydrazide. *Proc. Amer. Soc. horticult. Sci.* **67**, 324—330, 1956
9. PALLUTZ, H. und H. KURTH: Namen, Abkürzungen und Strukturformeln einiger Herbizide. *Tagungsberichte Nr. 21*, 113—120, Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, 1960
10. PAPE, H.: *Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen*, 4. Aufl., 1955, 559 S., Berlin u. Hamburg, Verl. Parey. (spez. S. 43)
11. SMITH, A. E., ZUCKEL, J. W., STONE, G. M., und J. A. RIDDEL: Factors affecting the performance of maleic hydrazide. *J. agric. Food Chem.* **7**, 341—344, 1959.
12. WOODFORD, E. K., HOLLY, K. und C. C. McCREADY: Herbicides. *Ann. Rev. Plant Physiol.* **9**, 311—358, 1958 (spez. S. 342)