Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 56 (1946)

Artikel: Versuche zur Kenntnis der Herzfäule des Ölmohns (Papaver somniferum L.) und deren Bekämpfung

Autor: Zogg, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-39754

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Versuche zur Kenntnis der Herzfäule des Ölmohns (*Papaver somniferum* L.) und deren Bekämpfung [1].

Von *Hans Zogg*

(Aus der Eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt Zürich-Oerlikon)

Eingegangen am 13. November 1945

An Mohn ist in den letzten Jahren auch in der Schweiz die sogenannte Herzfäule beobachtet worden. In der Literatur wurde zu wiederholten Malen auf diese Krankheit aufmerksam gemacht. Ekstrand (1941) und Bergström (1942) haben die Krankheit in Schweden beobachtet. Brandenburg (1942) gibt in seiner Arbeit « Versuche über Bormangel an Mohn » die typischen Bilder der Herzfäule wieder. Er vergleicht Mohnkulturen in Topfversuchen mit und ohne Borgabe, wobei er zum Schluß kommt, daß genügende Borgaben diese Herzfäule nicht auftreten lassen. Pape (1943, « Die Herzfäule des Mohns » und « Die Herzfäule des Mohns, eine Bormangelkrankheit ? ») bringt die als « Herzfäule » bezeichnete Krankheit mehr oder weniger in Einklang mit der von Brandenburg beschriebenen Bormangelerscheinung. Nach Truninger (1944, S. 33) sind « eine Reihe sogenannter nicht parasitärer Pflanzenkrankheiten, deren Auftreten man bisher als Kalkschädigungen betrachtete oder mit der alkalischen Reaktion des Bodens in ursächlichen Zusammenhang brachte, als Bormangelerscheinungen bekannt geworden ». Vergleichen wir die Zahlen über den Borgehalt einiger Pflanzen (nach Bertrand und Waal, 1936, und Bertrand und Silberstein, 1937), so sehen wir, daß der Mohn zu den Pflanzen mit hohem Borgehalt gehört, mit 94,7 mg je kg Trockensubstanz, gegenüber 75,6 mg bei der Runkelrübe, oder gegenüber 43,0 mg bei der Bohne, 21,7 mg bei der Erbse, 5,0 mg bei Mais, 2,3 mg bei Gerste usw. Das Problem zu lösen, ob sich die erwähnten krankhaften Veränderungen auf einen Bormangel im Boden zurückführen lassen, was beim Durchsehen obiger Borgehaltsreihe im Zusammenhang mit dem Auftreten von mit Bor bekämpfbaren Mangelerscheinungen vermutet werden könnte, oder ob daran ein Überschuß an leichtlöslichem Kalk schuld ist, geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus und muß dem Agrikulturchemiker überlassen werden.

---

[1] Das Manuskript wurde vor Jahresfrist der Phytopathologischen Zeitschrift zum Druck eingereicht. Infolge der Kriegsereignisse gelangt es in wenig abgeänderter Form an dieser Stelle zur Veröffentlichung.

Irgendwelche Zusammenhänge zwischen Bodenreaktion, Kalkgehalt und Auftreten der Herzfäule des Mohns konnten bisher nicht gefunden werden. Pape (1943) beobachtete die Krankheit auf Böden mit einem pH von 5,8 bis 7,1. Einige Bodenuntersuchungen aus der Schweiz haben pH-Werte von 7,3 bis 7,5 bei Kalkgehalten von Spuren bis 15,0% $CaCO_3$ ergeben, bei denen die Krankheit auftrat.

Krankheitsbild.

Bei jungen, sich im Blattrosettenstadium befindlichen Pflanzen beginnen sich die Blätter längs der Mittelrippe nach unten zu rollen; das Herz verkrüppelt und ist in charakteristischer Weise verdreht. Bald

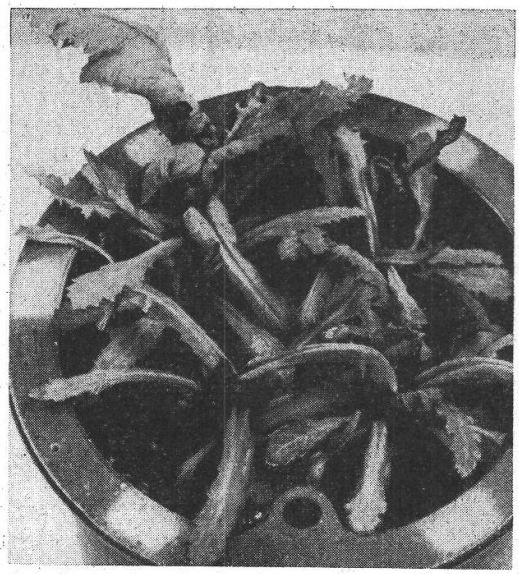

Abbildung 1.
Herzfäule bei jungen Pflanzen aus Topfversuchen (Phot. U. Pfenninger).

verfault dieses unter dunkelvioletter Verfärbung. Die Mittelrippen zeigen dieselbe Erscheinung. Die Pflanzen verfaulen im Verlaufe der Entwicklungsperiode oft vollständig, und die Stengelbildung wird von Anfang an unterdrückt (Abb. 1). Sekundär kommen Pilze und Bakterien dazu, die das Eingehen dieser Pflanzen beschleunigen.

Häufig tritt die Krankheit erst bei älteren Pflanzen zutage. Auch hier sind die typischen Symptome zu sehen: Einrollen der Blätter, Verkrüppeln des Herzens und späteres Verfaulen der oberen Stengelteile oder der ganzen Pflanze (Abb. 2).

In anderen Fällen geht die Blüte noch normal vor sich, doch zeigt sich nach der Befruchtung und nach dem Abfallen der Kronblätter, die oft nicht normal ausgebildet und verkrümmt sind, daß entweder schon der junge Fruchtknoten blau verfärbt, oder daß zum mindesten die Kapsel einseitig verkrümmt und teilweise blau verfärbt ist. Es werden in diesen Kapseln keine oder nur schlechte Samen ausgebildet. Parallel dazu geht häufig eine Blaufärbung der Blattachseln und eine teilweise Stengelverfärbung einher. Der Stengel zeigt oft blasige Anschwellungen

und Risse, durch welche der sich dunkelblau verfärbende Milchsaft austritt. Ist die Krankheit in diesem Stadium stark fortgeschritten, so bemerkt man in vielen Fällen ein plötzliches Zusammensacken der Pflanzen. Der Stengel ist hohl, das Mark aufgelöst und fließt beim Durchschneiden des Stengels aus. Sekundär haben Pilze, Bakterien und auch Tiere den Stengel ganz zugrunde gerichtet.

Auf dem Felde sind junge, befallene Pflanzen entweder einzeln oder in ganzen Nestern anzutreffen. Häufiger sind vor der Reife krumme Kapseln zu sehen, was darauf hindeutet, daß viele Pflanzen erst später unter der Krankheit leiden. Bei genauer Betrachtung weisen aber auch diese Pflanzen meist schon früher die Symptome an den Blattachseln auf.

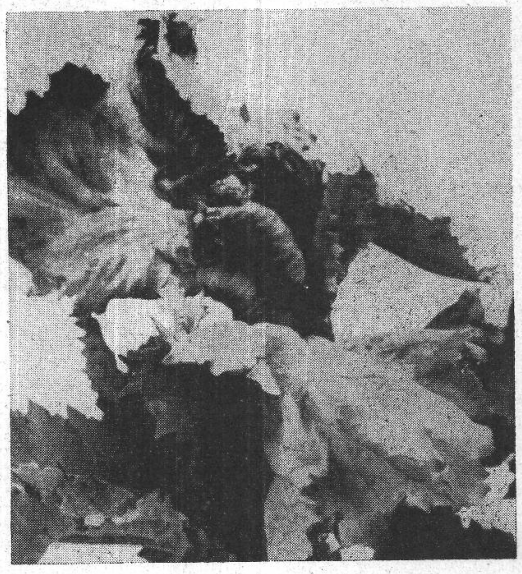

Abbildung 2.
Herzfäule zirka 14 Tage vor dem Blühen
(Phot. U. Pfenninger).

Versuche.

Um festzustellen, ob die Herzfäule des Mohns gleich wie diejenige der Runkel- und Zuckerrüben mit Bor prophylaktisch bekämpft werden kann, wurden dementsprechende Topfversuche angelegt. Als Grundlage für die Versuchsanordnung dienten mündliche Besprechungen mit Herrn Dr. L. Gisiger und seine 1944 erschienene Arbeit. Die Versuche wurden an zwei verschiedenen Standorten in je dreifacher Wiederholung durchgeführt. Es stand ein stark saurer Boden zur Verfügung, der überdies während des ganzen Winters noch ausgewaschen wurde. Das Anfangs-pH stand auf 4,5. Mit steigenden Kalkgaben wurde das pH bis in die Gegend von 7 verschoben. Die Kalkgaben in den Topfserien 1—8 der 1., 2. und 3. Reihe waren folgende: 0, 1, 2, 4, 6, 8, 15 resp. 30 g $CaCO_3$ je kg Erde. In der ersten Reihe blieben die Töpfe mit den steigenden Kalkgaben unverändert. In der zweiten Reihe wurde der Kalk mit 200 mm Regenwasser teilweise ausgewaschen. In der dritten Reihe blieben die Kalkgaben unverändert, doch wurden je Topf (je 6 kg Erde) 40 mg Borsäure zugegeben, was einem Hektaraufwand von 12 kg

entspricht. Die Düngung war in allen Töpfen die gleiche, nämlich je Topf 1 g Phosphorsäure, 1,5 g Kali und 1 g Stickstoff, gegeben als Dikaliumphosphat, Kaliumnitrat resp. Ammonnitrat. Die geringe pH-Veränderung während der Vegetationsperiode ist in Tabelle 1 wiedergegeben. Die Pflanzen wurden ausschließlich mit Regenwasser begossen.

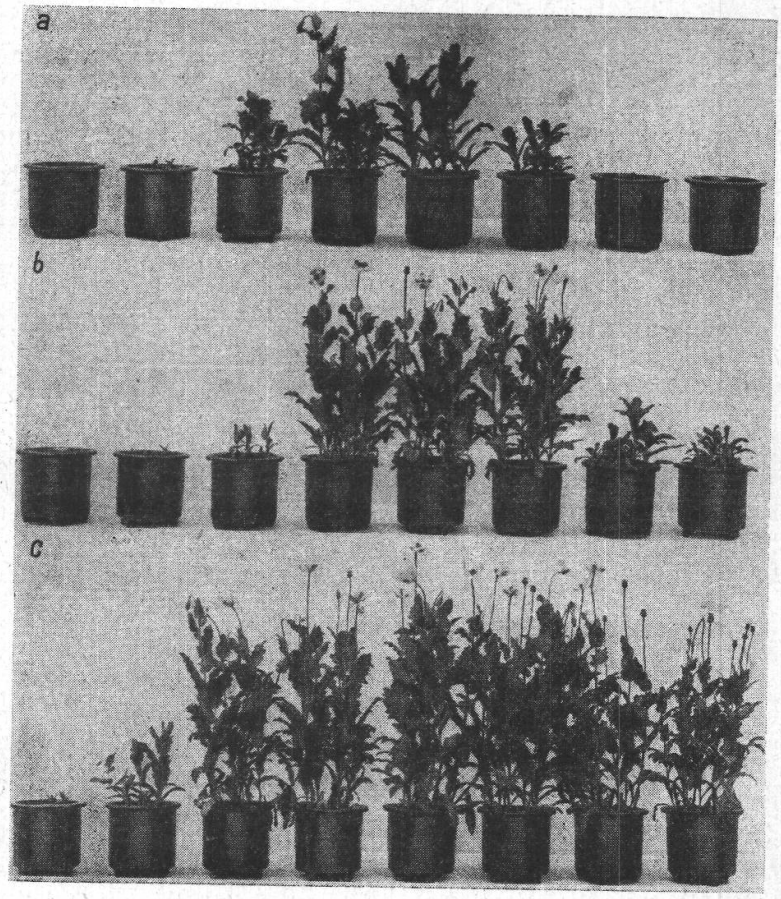

Abbildung 3.
Steigende Kalkgaben von links nach rechts (vergleiche Tabelle 1). *a)* 1. Reihe: nur Kalkgaben, ohne Bor. 11.7.44. Die Herzfäule trat in den Töpfen 2 bis 8 auf. *b)* 2. Reihe: Kalkgaben ohne Bor, Kalk mit 200 mm Regenwasser ausgewaschen. 11.7.44. Die Herzfäule trat bis zum 1.8.44 in den Töpfen 3 bis 8 auf. *c)* 3. Reihe: Kalkgaben und Borzusatz. 11.7.44. Die Herzfäule trat nicht auf.
(Phot. U. Pfenninger.)

Die Versuche wurden am 27. April 1944 mit weißblühendem Mohn angesetzt. Am 4. Mai erschienen die ersten Keimpflanzen. Die Wachstumskurven in den verschiedenen Reihen gehen am besten aus der Abbildung 3 hervor, die am 11. Juli während der Blüte aufgenommen wurde. In dieser « Wachstumskurve » zeigt sich erstens der Einfluß des Kalkes auf das Wachstum der Pflanzen bei relativ niederem pH und zweitens der Einfluß des Bors. Es kann an dieser Stelle nicht näher auf die Kalkwirkung eingetreten werden. Vielmehr interessiert hier das Auf-

treten der Herzfäule in den verschiedenen Versuchsreihen in Abhängigkeit von Zeit, pH, Kalkgehalt und Bor, was aus Tabelle 2 und Abbildung 4 hervorgeht.

Tabelle 1.
Kalkgaben, Anfangs- und Schluß-pH der Topfserien 1 bis 8 der Reihen « Kalkgabe », « Kalkgabe, Kalk ausgewaschen » und « Kalkgabe + Bor ».

Topfserie	1	2	3	4	5	6	7	8
Kalkgabe, g $CaCO_3$ je kg Erde . . .	0	1	2	4	6	8	15	30
1. Reihe « Kalkgabe »								
Anfangs-pH[1]	4,5	4,5	4,9	5,3	6,0	6,4	6,7	7,1
Schluß-pH[1]	4,4	4,5	4,7	5,5	6,0	6,3	6,8	7,1
2. Reihe « Kalkgabe, Kalk ausgewaschen »								
Anfangs-pH[1]	4,5	4,8	5,0	5,5	5,8	6,0	6,6	6,9
Schluß-pH[1]	4,3	4,5	4,6	5,8	6,1	6,5	7,0	7,3
3. Reihe « Kalkgabe + Bor »								
Anfangs-pH[1]	4,5	4,5	4,9	5,3	6,0	6,4	6,7	7,1
Schluß-pH[1]	4,1	4,3	5,0	5,7	6,3	6,6	7,1	7,3

[1] Anfangs-pH gemessen am 26.4.44 vor dem Ansäen Schluß-pH gemessen am 5.8.44 nach Abschluß der Versuche.

Diskussion der Resultate.

Am 2. Juni 1944 konnte die Herzfäule noch nicht beobachtet werden. Am 15. Juni trat sie in der ersten Reihe hauptsächlich bei pH 6,7 und 7,1, in der zweiten Reihe bei 6,6 und 6,9 auf. Später, am 20. Juni, verschob sich der Befall in der ersten Reihe gegen die tieferen pH, dagegen waren neu befallene Pflanzen in der zweiten Reihe nur bei pH 6,7 und 7,1 zu beobachten. Am 5. Juli war in der ersten Reihe die Herzfäule bei pH 4,5, 5,3, 6,0, 6,4, 6,7 und 7,1 festzustellen. In der zweiten Reihe blieb der typische Befall immer noch auf die beiden höheren pH von 6,6 und 6,9 beschränkt. Erst einige Tage später, nach der Blüte, konnte auch in der zweiten Reihe ein starker Befall bei den tieferen pH von 5,0 an beobachtet werden. Bis zum 1. August trat in der ersten und zweiten Reihe eine erhebliche Steigerung der Herzfäule ein. *In der dritten Reihe* (steigende Kalkgaben + Bor) *blieben die Pflanzen während der ganzen Vegetationsperiode gesund.* Sie wiesen keine Anzeichen von Herzfäule auf.

Es zeigt sich also, daß die ersten herzfaulen Pflanzen bei den höheren pH erscheinen und daß die größte Verbreitung der Herzfäule

Tabelle 2.

Auftreten der Herzfäule an Mohn in den verschiedenen Reihen und Topfserien zu verschiedenen Zeitpunkten. Die Reduktion der Anzahl Pflanzen erfolgte teilweise durch Herzfäule, teilweise durch schlechte Wachstumsbedingungen hauptsächlich bei den tieferen pH.

Reihen und Topfserien	Kontrolle am 15.6.44			Kontrolle am 20.6.44			Kontrolle am 5.7.44			Kontrolle am 1.8.44			Total Pflanzen vom 2.6.44
	Gesunde Pflanzen	Herzfaule Pflanzen		Gesunde Pflanzen	Herzfaule Pflanzen		Gesunde Pflanzen	Herzfaule Pflanzen		Gesunde Pflanzen	Herzfaule Pflanzen		
	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl	Anzahl	%	Anzahl
1. Reihe «Kalkgabe»													
1 (0 g $CaCO_3$) .	13	0	0	10	0	0	5	0	0	3	0	0	13
2 (1 g $CaCO_3$) .	37	0	0	36	0	0	26	4	13,3	6	4	40	37
3 (2 g $CaCO_3$) .	44	0	0	44	0	0	42	0	0	18	17	48,6	44
4 (4 g $CaCO_3$) .	50	1?	2,0?	50	1	2,0	48	3	5,9	6	36	85,7	51
5 (6 g $CaCO_3$) .	46	0	0	42	4	8,7	41	5	10,9	0	36	100	46
6 (8 g $CaCO_3$) .	37	2?	5,1?	29	10	25,6	24	14	36,8	0	21	100	39
7 (15 g $CaCO_3$) .	25	4	13,8	12	15	55,5	4	3	42,8	0	1	100	29
8 (30 g $CaCO_3$) .	13	4	23,5	5	7	58,3	1	2	66,6	0	0	100	17
2. Reihe «Kalkgabe, Kalk ausgewaschen»													
1 (0 g $CaCO_3$) .	22	0	0	15	0	0	7	0	0	0	0	0	22
2 (1 g $CaCO_3$) .	39	0	0	36	0	0	18	0	0	5	0	0	39
3 (2 g $CaCO_3$) .	43	0	0	37	0	0	30	0	0	11	8	42,2	43
4 (4 g $CaCO_3$) .	46	0	0	45	0	0	43	0	0	25	16	39,0	46
5 (6 g $CaCO_3$) .	54	0	0	54	0	0	54	0	0	21	24	53,3	54
6 (8 g $CaCO_3$) .	52	0	0	52	0	0	52	0	0	33	11	25,0	52
7 (15 g $CaCO_3$) .	42	4	8,7	21	25	54,3	12	34	73,9	0	30	100	46
8 (30 g $CaCO_3$) .	40	4	9,1	28	16	36,4	7	36	83,8	0	26	100	44
3. Reihe «Kalkgabe + Bor»													
1 (0 g $CaCO_3$) .	10	0	0	10	0	0	8	0	0	4	0	0	10
2 (1 g $CaCO_3$) .	28	0	0	28	0	0	28	0	0	22	0	0	28
3 (2 g $CaCO_3$) .	52	0	0	52	0	0	52	0	0	49	0	0	52
4 (4 g $CaCO_3$) .	46	0	0	46	0	0	46	0	0	39	0	0	46
5 (6 g $CaCO_3$) .	43	0	0	43	0	0	43	0	0	40	0	0	43
6 (8 g $CaCO_3$) .	51	0	0	51	0	0	51	0	0	51	0	0	51
7 (15 g $CaCO_3$) .	48	0	0	48	0	0	48	0	0	47	0	0	48
8 (30 g $CaCO_3$) .	57	0	0	57	0	0	57	0	0	53	0	0	57

ebenfalls bei den höheren pH liegt. Ebenso lassen höherer Kalkgehalt resp. höheres pH die Herzfäule stärker auftreten als niedere pH und Kalkgehalte. Aber auch bei niederem pH, von 4,5 und 5,0 an, kann die Herzfäule auftreten. Verglichen mit der Herzfäule der Zucker- und Runkelrüben (Gäumann, 1925) ist die Herzfäule des Mohns weniger vom pH des Bodens abhängig.

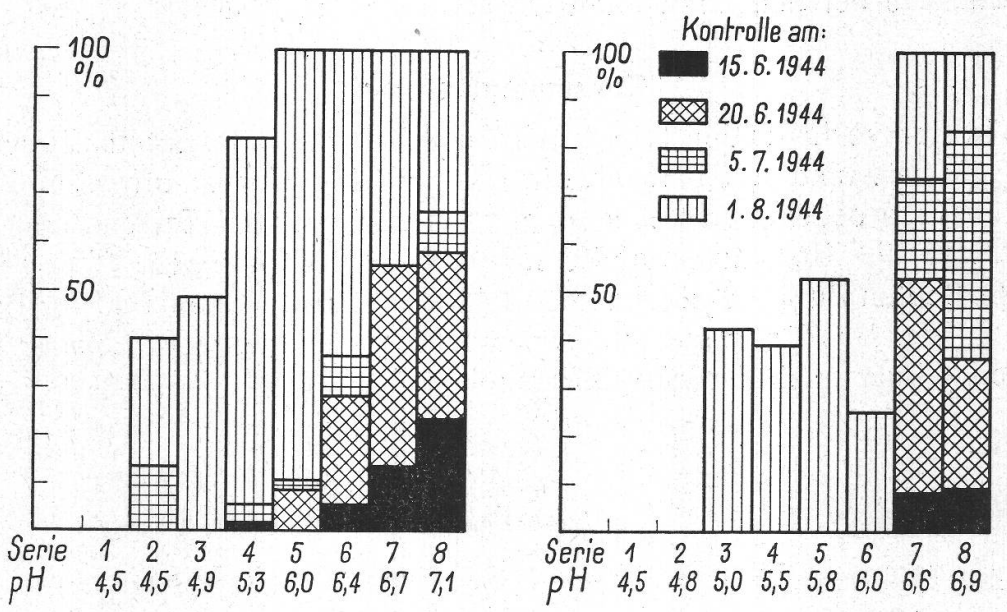

Abbildung 4.
Prozentuales Auftreten der Herzfäule in der 1. Reihe (links) mit steigenden Kalkgaben, in der 2. Reihe (rechts) mit steigenden Kalkgaben, wobei der Kalk mit 200 mm Regenwasser ausgewaschen wurde. (In der 3. Reihe keine Herzfäule.) Abszisse: Topfserien 1 bis 8 (1 = 0 g, 2 = 1 g, 3 = 2 g, 4 = 4 g, 5 = 6 g, 6 = 8 g, 7 = 15 g, 8 = 30 g $CaCO_3$). Ordinate: Prozentsatz der herzfaulen Pflanzen am 15.6.44, resp. am 20.6.44, resp. am 5.7.44, resp. am 1.8.44.

Die Sterblichkeit resp. die Anzahl und die Wachstumsintensität der Pflanzen in den verschiedenen Reihen sind aus Tabelle 2 und Abbildung 4 ersichtlich. Aus den Versuchen geht weiter hervor, daß mit 40 mg Borsäure je Topf (= 12 kg Borsäure je ha) die Herzfäule gänzlich verhindert und den Pflanzen besseres Wachstum verliehen werden kann.

Bekämpfung.

Wie bei der Herz- und Trockenfäule bei Runkel- und Zuckerrüben wirkt eine Borgabe vor dem Ansäen oder kurze Zeit nachher gegenüber der Herzfäule des Mohns vorbeugend. Die erforderliche Menge ist dieselbe wie bei der Herz- und Trockenfäule: 12 kg Borsäure je Hektare oder 20 kg Borax je Hektare. Die diesjährigen und letztjährigen Feldversuche zeigen, daß nur eine vorbeugende Borgabe wirksam ist. Wird Bor später, beim ersten Auftreten der Herzfäule, den noch jungen Pflanzen gegeben, so können die übrigen, noch gesunden Pflanzen unter Um-

ständen gerettet werden. Eine Heilung der durch die Herzfäule befallenen Pflanzen ist nicht möglich.

Borsäure oder Borax kann direkt wie Dünger oder mit dem Dünger gesät, besser aber in 0,5—1prozentiger Lösung auf den Boden gegossen werden. Mit der Lösung wird eine bessere Verteilung erzielt. Höhere Borgaben sind nicht notwendig. Borüberdüngung kann zu Schäden führen (wie bei Senf z. B. nach Truninger, 1944).

Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wird die Herzfäule des Mohns beschrieben, die während allen Wachstumsstadien des Mohns auftreten kann. Ein ausgesprochener Zusammenhang zwischen pH des Bodens und dem Auftreten der Herzfäule konnte nicht festgestellt werden. Die vorbeugende Bekämpfung geschieht mit 12 kg Borsäure oder mit 20 kg Borax je Hektare. Das Bor wird am besten in 0,5—1prozentiger Lösung kurz vor oder kurz nach dem Ansäen gegeben.

Zitierte Literatur.

Bergström, J., 1942. Borbrist hos oljevallmo. Växtskyddsnotiser 1942 (4): 54—57.

Bertrand, G. und Silberstein, L., 1937. Nouvelles déterminations de la teneur en bore de plantes cultivées sur le même sol. Ann. agr. 1937, **7**: 505—507.

Bertrand, G. und de Waal, L., 1936. Recherches sur la teneur comparative en bore de plantes cultivées sur le même sol. Ann. agr. 1936, **6**: 537—541.

Brandenburg, E., 1942. Versuche über Bormangel an Mohn. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, 1942, **52** (2/4): 56—63.

Ekstrand, H., 1941. En sjukdom på vallmo. Växtskyddsnotiser 1941 (4): 50—53.

Gäumann, E., 1925. Untersuchungen über die Herzkrankheit (Phyllonekrose) der Runkel- und Zuckerrüben. Beiblatt zur Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft Zürich, **70**, Nr. 7, 1925: 1—106.

Gisiger, L., 1944. Vom Kalken und den Ausbauschwierigkeiten auf Neuland. Schweizerische landwirtschaftliche Zeitschrift «Die Grüne», 1944, **72** (6): 144—153.

Pape, H., 1943. Die Herzfäule des Mohns, eine Bormangelkrankheit? Deutsche landwirtschaftliche Presse, 1943, **70** (8): 67—68.

— 1943. Die Herzfäule des Mohns. Eine für Deutschland neue Ölmohnkrankheit. Die kranke Pflanze, 1943, **20** (7/8): 63—64.

Truninger, E., 1944. Versuche und Untersuchungen über die Wirkung des Bors als Spurenelement. Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz, 1944, **58**: 1—36.