

Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse
Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band: 55 (1945)

Artikel: Untersuchungen über die Gloeosporium-Fruchtfäule an Kirschen : 2. Bericht
Autor: Zobrist, L. / Conrad, R. / Berger, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-39185>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.05.2025

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

Untersuchungen über die *Gloeosporium*-Fruchtfäule an Kirschen (2. Bericht).

Dr. L. Zobrist, R. Conrad und Dr. E. Berger, Mitarbeiter der Chemischen Fabrik
Dr. R. Maag in Dielsdorf.

Eingegangen am 17. April 1945.

1. Problemstellung.

In unserem ersten Bericht «Untersuchungen über die *Gloeosporium*-Fruchtfäule an Kirschen» («Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau», 53, S. 145—151 und 161—169) stand unter der Zusammenfassung an letzter Stelle:

«Die Versuche 1943 ergaben, daß durch zwei kupferhaltige Nachblütenspritzungen zwischen Mitte Mai und Mitte Juni die Krankheit verhindert werden kann. Die Erfahrungen sind aber noch zu gering, um die Festlegung einer wirksamen Bekämpfungsmethode zu ermöglichen. Die Versuche müssen fortgesetzt werden.»

Wir setzten die Untersuchungen 1944 im Gebiet von Egnach-Roggwil fort, wo wir schon seit zwei Jahren Versuche durchführten. Daß unsere Empfehlungen für die Versuchsspritzungen in der Praxis schon ganz allgemein angewandt wurden, zeigt, welche Bedeutung der *Gloeosporium*-Fruchtfäule in der Tafelkirschen-Produktion in den Hauptbefallsgebieten zukommt. Dem Wunsche der Praxis folgend, dehnten wir die Erhebungen auch auf das Fricktal und gewisse Gegenden des Basel-Landes aus.

Unsere Versuchsanordnungen dienten zur Klärung folgender Fragen:

1. Welches ist der günstigste Zeitpunkt für die Anwendung der ersten, bzw. weiterer Bespritzungen?
2. Wie viele Behandlungen sind notwendig, um die Krankheit erfolgreich zu bekämpfen?
3. Welches ist die notwendige minimale Konzentration eines Kupferpräparates, um die *Gloeosporium*-Fruchtfäule vollständig zu verhindern?
4. Wie verhält sich die Kupferempfindlichkeit des Blattwerkes gegenüber der angewandten Konzentration?

2. Methodisches.

In früheren Versuchen (1942 und 1943) taxierten wir den Befall nach einer Wertskala von 0 bis 5, wobei Wert 0 = keinen Befall bedeutete, mit Wert 5 solche Kirschen bezeichnet wurden, welche nur noch zu

Brennzwecken verwendbar waren. Auf diese Weise ließ sich zwar der Gesundheitszustand der Früchte rasch beurteilen, jedoch war eine feinere Nuancierung nicht möglich. In Anlehnung an die Vorschläge der Versuchsanstalt Wädenswil gingen wir über zum direkten Auszählen von gesunden und kranken Kirschen auf dem Baum. Diese Kontrolle, bei welcher untere und obere Kronenpartien sowie Sonnen- und Schattenseite mitberücksichtigt wurden, erfolgte von der Leiter aus. Mit dieser Methode konnte insgesamt eine bessere Beurteilung des Spritzerfolges erzielt werden als durch bloße Schätzungen. Als befallen galten alle Früchte, welche *Gloeosporium*-Flecken aufwiesen, und zwar ohne Rücksicht darauf, ob es sich nur um eine oder aber um mehrere Befallsstellen handelte. Da auch kleine, mit dem geübten Auge gerade noch erkennbare Flecken innerhalb weniger Tage die ganze Kirsche verderben, blieb die Befallsstärke außerhalb der Beachtung. Die Prozentzahlen stellen somit die effektive Wirksamkeit der einzelnen Spritzbrühen bzw. Spritzfolgen dar.

Die Zubereitung und das Verspritzen der Brühe haben wir in den Hauptversuchen selbst durchgeführt. Für die Behandlung eines mittelgroßen Baumes ist ein Brühebedarf von 50 bis 70 Litern erforderlich. Dieser große Aufwand ist notwendig, um eine durchdringende Behandlung des Baumes und eine Benetzung aller Kirschen zu erreichen, wobei in vielen Fällen die Arbeit von einer Leiter aus durchgeführt werden mußte.

3. Klimatische Daten.

Die Stärke des Auftretens der *Gloeosporium*-Fruchtfäule ist von der Regenmenge während des Wachstums und vor allem während der Reifezeit der Kirschen weitgehend abhängig. Andererseits besteht aber auch ein Zusammenhang zwischen der Niederschlagsmenge und den sogenannten Kupferschäden an Blatt und Frucht. Aus diesen Gründen erscheint uns eine kurze Charakterisierung der Witterungsverhältnisse in den Hauptuntersuchungsgebieten Egnach, Fricktal und Basel-Land unerläßlich.

Im allgemeinen waren die klimatischen Bedingungen bis Anfang Juni für den *Gloeosporium*-Pilz eher ungünstig, für die Entwicklung der Kirschen aber besonders vorteilhaft. Im warmen, sonnigen Herbst 1943 blieb das Blattwerk lange an den Bäumen, demzufolge konnten Holz und Knospen gut ausreifen, und die Bäume waren mit genügend Reservestoffen für den nächsten Austrieb versehen. Dazu erfolgte ein rasches Abblühen, womit nun alle Faktoren für diesen überaus reichen Fruchtansatz gegeben waren. Mit Beginn des Monats Juni setzten alsdann aber die Regenfälle ein, die dem *Gloeosporium*-Pilz doch sein Aufkommen ermöglichten und damit die Voraussetzungen für den letztjährigen starken Befall schufen, speziell in den niederschlagsreichen Gebieten der Ostschweiz.

Tabelle 1.
Ergebnisse der Niederschlagsmessungen in mm
(nach Angaben der schweiz. meteorol. Zentralanstalt).

		Versuchsgruppe: Egnach		Versuchsgruppe: Basel-Land				
		Arbon	Amriswil	Aesch	Lampenberg	Liestal	Pfeffingen	Wintersingen
1944	Mai	107,9	90,5	43,5	41,4	28,2	48,9	25,2
	Juni	122,0	137,3	111,6	111,1	122,0	120,1	152,0
	Juli	135,6	85,7	101,1	101,3	134,3	115,6	146,7
1943	Mai	38	34	—	54	54	75	45
	Juni	116	123	—	97	119	94	106
	Juli	87	83	—	104	83	76	110
Mittelwert 1900—1944	Mai	100	99	—	102	99	96	108
	Juni	125	119	—	122	112	114	120
	Juli	138	126	—	113	102	105	119

Nach längerer Trockenheit trat um Mitte Juni eine Regenperiode ein, welche mit geringen Unterbrechungen bis Mitte Juli dauerte. Vielerorts waren anfangs Juni Anzeichen von Röteln festzustellen, einer Erscheinung, welche sich dieses Jahr eindeutig auf den Wassermangel zurückführen ließ. Der Röteln — diese physiologisch bedingte Entwicklungsstörung der Kirschen — hat aber mit der *Gloeosporium*-Fruchtfäule nichts zu tun. Auch darf letztere nicht mit der *Monilia*-Fäule verwechselt werden, die an Fröhsorten nach Einsetzen der Regenperiode Ende Juni zu beobachten war.

4. Der Krankheitserreger : *Gloeosporium fructigenum* Berk.

Die Literatur enthält über den Krankheitserreger folgende Angaben: Das *Gloeosporium fructigenum* Berk. als Nebenfruchtform von *Glomerella cingulata* kommt in zwei Formen vor :

- a) *Gl. fructigenum forma americana* F. Kr.
- b) *Gl. fructigenum forma germanica* F. Kr.

Die Überwinterungsverhältnisse der europäischen Form sind bis jetzt noch ungeklärt. Bei allen unsern Untersuchungen haben wir keine Perithezien (Schlauchfruchtgehäuse) finden können. Auch in der Literatur ist das Vorhandensein von Perithezien der europäischen Form nicht bekannt. Der Pilz tritt demnach bei uns nur in der Nebenfrucht- oder Konidienform auf. Das *Gloeosporium* muß also die ungünstige Zeit von einer Vegetationsperiode zur andern in Form von Sporen oder als Pilzgeflecht in Fruchtstielen, im Holz oder unter Knospenschuppen usw. überdauern (Abb. 1 und 6). (Spezielle Untersuchungen hierüber werden

von E. Böhni, dipl. rer. nat. am Institut für spezielle Botanik ETH, Zürich, ausgeführt.)

Der Pilz tritt phytopathologisch nur als Erreger von Fruchtfäulen in Erscheinung. Für unsere schweizerischen Verhältnisse ist sein Auftreten auf der Kirsche am wichtigsten. Mitunter findet man ihn auch auf Äpfeln und Pflaumen (Böhni). Nach den Untersuchungen von Oster-

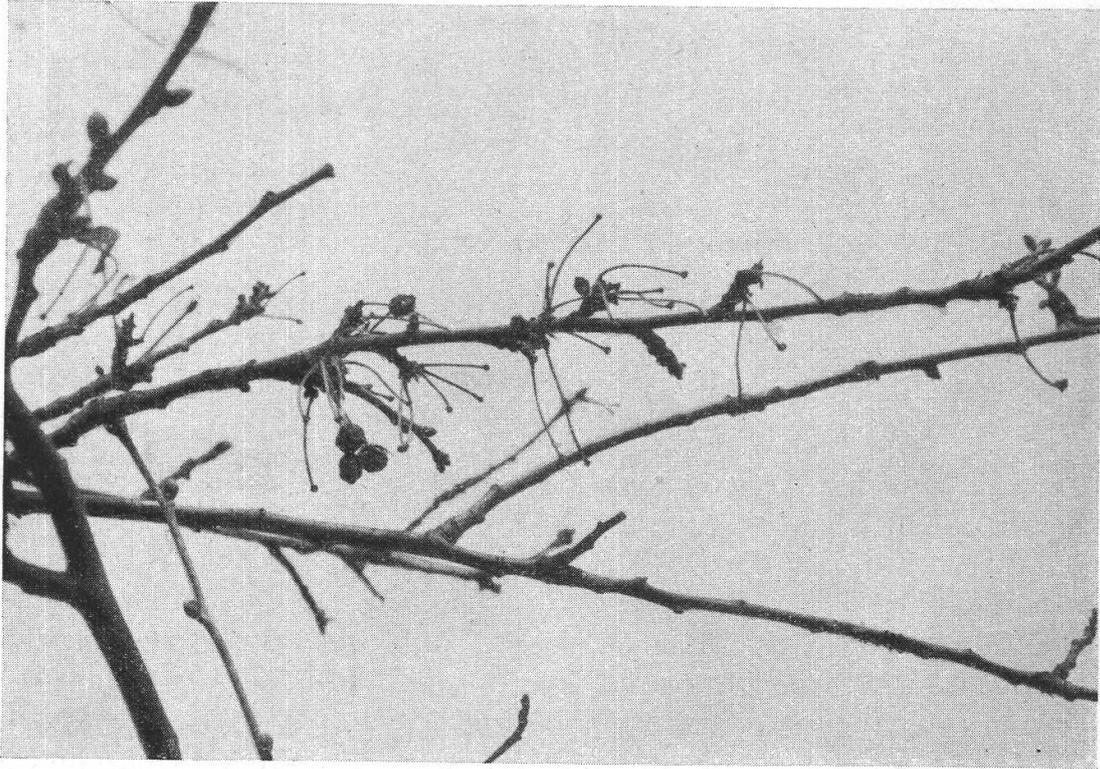


Abbildung 1.

Kirschentrieb, der im Vorjahr stark der Fruchtfäule ausgesetzt war. Die alten Fruchtsiele und z. T. auch Fruchtmumien sind deutlich erkennbar.

(Aufnahme Dezember 1944.)

walder (1934) darf *Gloeosporium fructigenum* an Äpfeln nur als gelegentlich auftretender Fäulnispilz betrachtet werden, so daß diesen beiden Wirten (Apfel und Pflaume) keine Bedeutung für die Ausbreitung des *Gloeosporiums* zukommt.

Das Krankheitsbild an der Kirsche ist derart charakteristisch, daß die Fruchtfäule mit keiner andern Fäulnis an der Kirsche verwechselt werden kann: Auf grünen, noch harten « Niggeln » haben wir die Krankheit nicht angetroffen. Beginnt die Kirsche sich aber zu färben und das Fruchtfleisch weich zu werden, lassen sich auch schon die ersten Infektionen erkennen (Abb. 2). Diese finden sich meistens an Kirschen aus einem ganzen Büschel und ganz besonders, wenn ein dichtes Blattwerk die Büschel zudeckt. Kleine Infektionsflecken vergrößern sich rasch, sinken ein und verfärben sich braun. Die Befallsstelle bedeckt sich bald

mit einem rötlichgelben Sporenschleim, der bei trockener Witterung verkrustet. Die Praxis bezeichnet diese Erscheinung als «Fulmösli» oder «Plätzlikrankheit»; im Kanton Zürich spricht man auch von der Bratfleckenkrankheit oder von Brennerkirschen (Abb. 5).

Obschon solche Kirschen nicht bitter schmecken und die oft übliche Bezeichnung «Bitterfäule» daher zu Unrecht besteht, sind *Gloeosporium*-kranke Kirschen selbst zu Brennzwecken nicht vollwertig. Am Baume

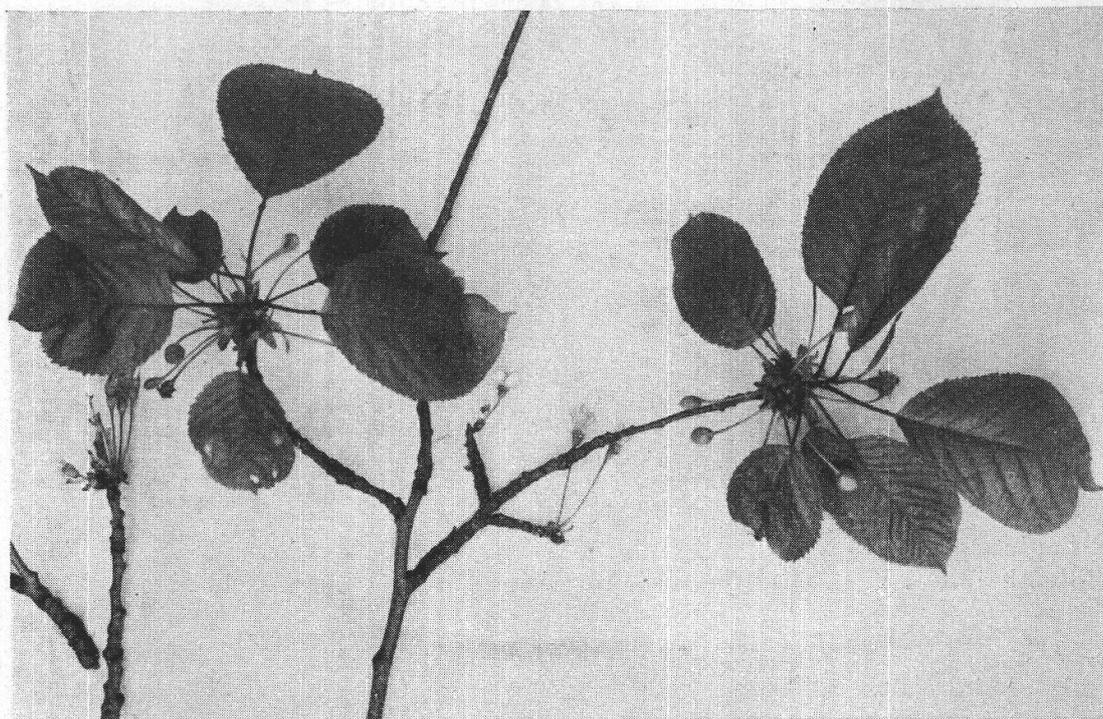


Abbildung 2.

Der Austrieb eines im Vorjahr stark befallenen Zweiges ist verspätet, gehemmt und schwach.

belassen, mumifizieren sie und bleiben als sog. Fruchtmumien bis zum nächsten Frühjahr am Trieb hängen (vgl. auch Abb. 1).

Wie weit diese mumifizierten Früchte für die weitere Infektion eine Rolle spielen, ist noch ungeklärt. Auf jeden Fall gelang es bis jetzt nicht, aus einer solchen im Freien überwinterten Fruchtmumie den Pilz zu isolieren, obschon noch reichlich Sporen vorhanden waren, die aber auch unter den besten Bedingungen nicht mehr auskeimten. Ebenfalls negativ blieb ein weiterer Versuch, in welchem wir Fruchtmumien der Sorte Hallauer-Ämli unter einem Baum der gleichen Weichselsorte, der bis jetzt noch nicht befallen war, in großer Menge ausstreuten. E. Böhni bearbeitet gegenwärtig das Überwinterungsproblem dieses Pilzes.

Unsere Beobachtungen bestärkten die Ansicht, daß sich der Pilz von Infektionsstellen im Wipfelteil des Baumes kegelförmig ausbreitet und in

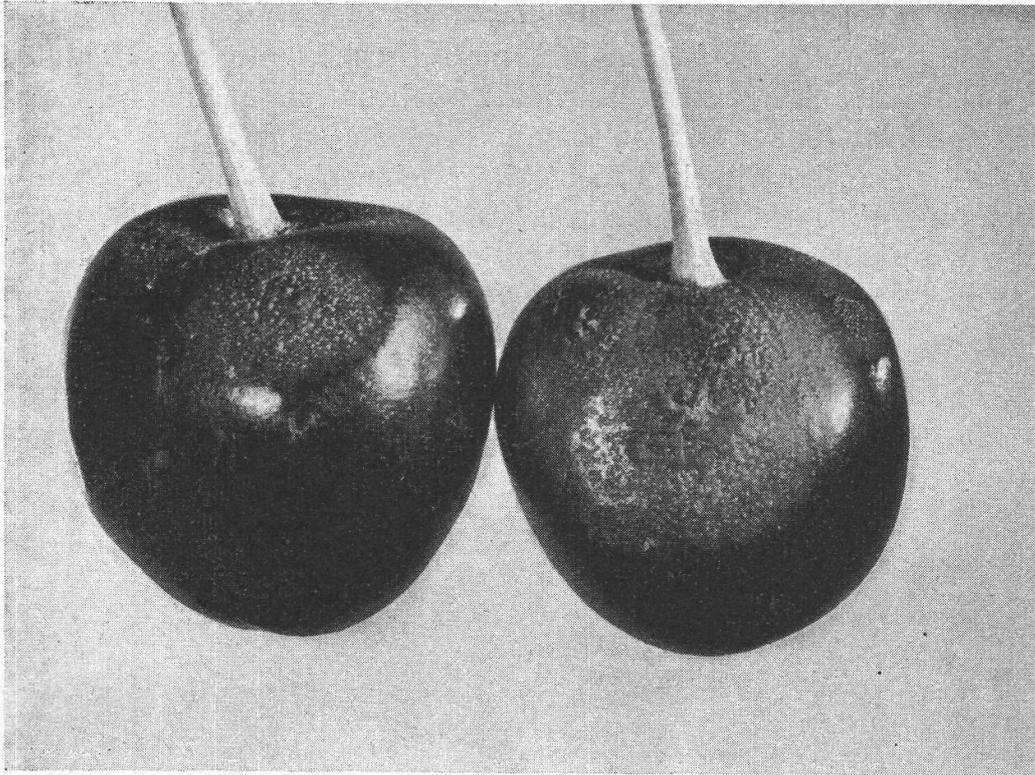


Abbildung 3.

Beginnende *Gloeosporium*-Fruchtfäule an einer schwarzen Kirsche. Die Befallszone ist hellbraun verfärbt und mit Sporenschleimpusteln überdeckt.

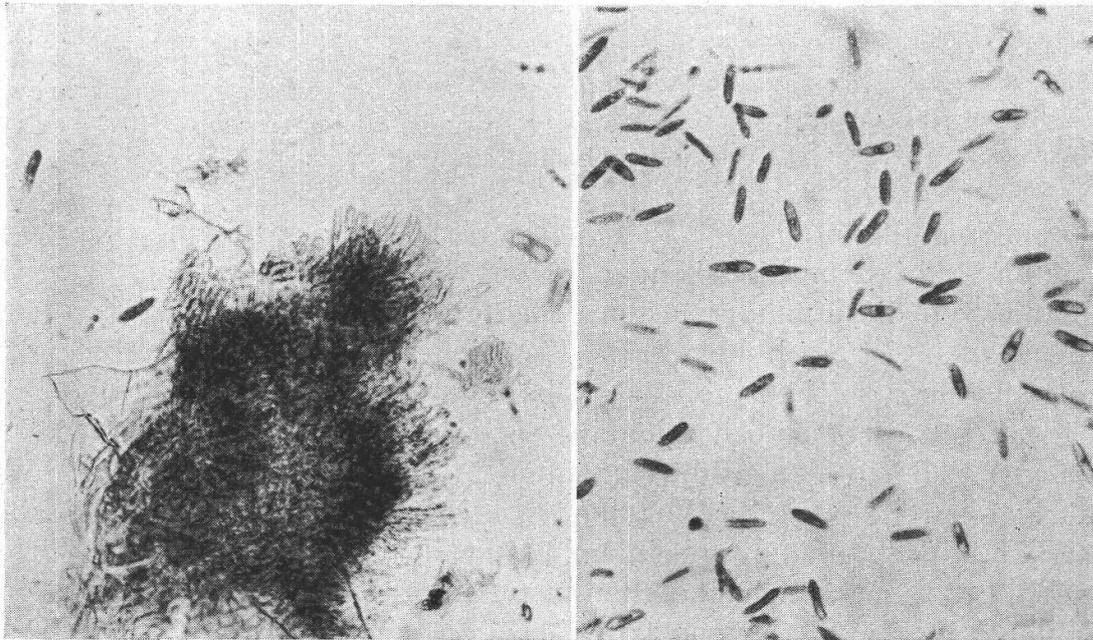


Abbildung 4.

Links : Frischer Befallsfleck, stark vergrößert.
Rechts : Einzelne Sporen. (Vergrößerung : 630X.)

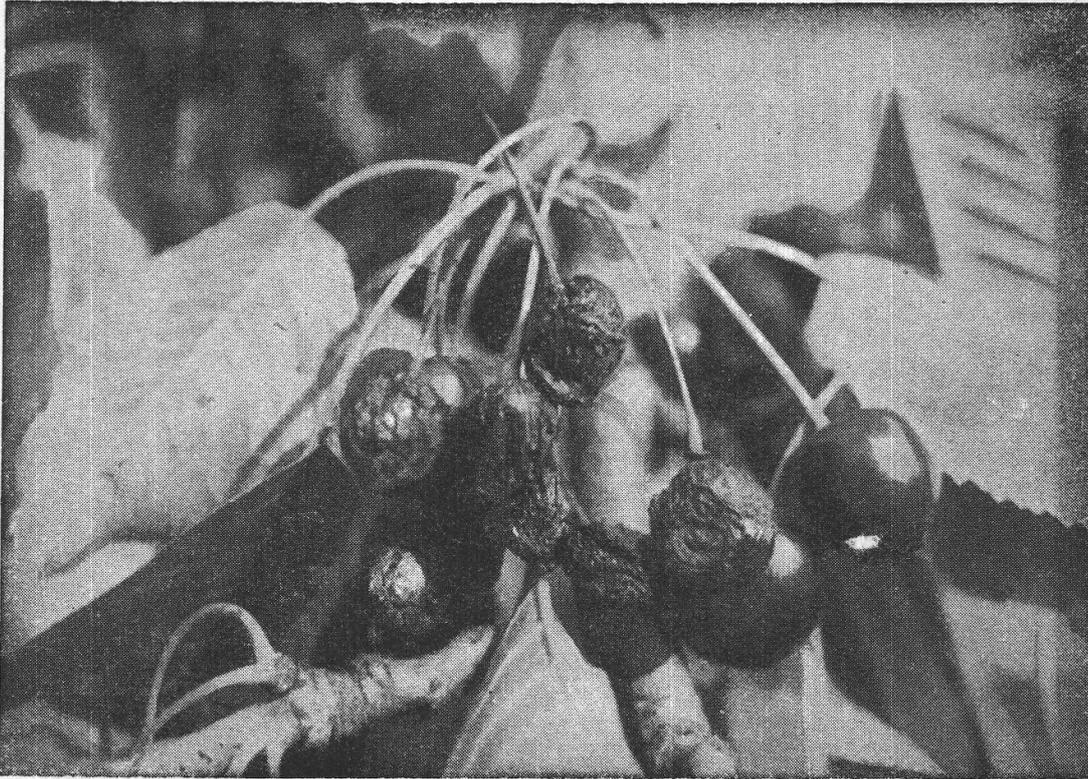


Abbildung 5.
Kirschenbüschel mit *Gloeosporium*-fruchtfaulen Kirschen
in fortgeschrittenem Befallsstadium.

untern Astpartien anreichert. Aus diesem Grunde halten wir es für wertvoll, daß gerade die oberen Kronenteile, die spritztechnisch schwierig zu erreichen sind, sehr sorgfältig und gründlich behandelt werden.

Über die Größenverhältnisse der Sporen an verschiedenen Kirschenarten orientiert nachstehende Tabelle :

Tabelle 2.

Sorte	Gebiet	Länge in $\frac{1}{1000}$ mm		Breite in $\frac{1}{1000}$ mm	
		Schwankung	Häufigster Wert	Schwankung	Häufigster Wert
Frühe Luxburger	Roggwil	8—18	14	4—7	5
Späte Luxburger	»	12—16	15	4—6	5
Süßwelsche	»	11—17	15	4—7	5
Rosmarin	Aesch	10—21	16	5—8	6
Langstieler	Ziefen	9—24	14	3—8	6
Baschimeiri	Arth	13—18	15	4—6	5

Mittlere Sporengröße von *Gloeosporium fructigenum*: $15 \times 5 \mu$.

Von jeder Kirschensorte wurden von 10 frisch befallenen, mit Sporenschleim bedeckten Kirschen zirka 1000 Sporen (in Milchsäure-Baumwollblau 2 BX) gemessen. Unterschiede irgendwelcher Art lassen sich nicht herauslesen. In spätern Untersuchungen soll das Wachstum des von verschiedenen Sorten isolierten Pilzes auf künstlichem Nährsubstrat beobachtet werden.

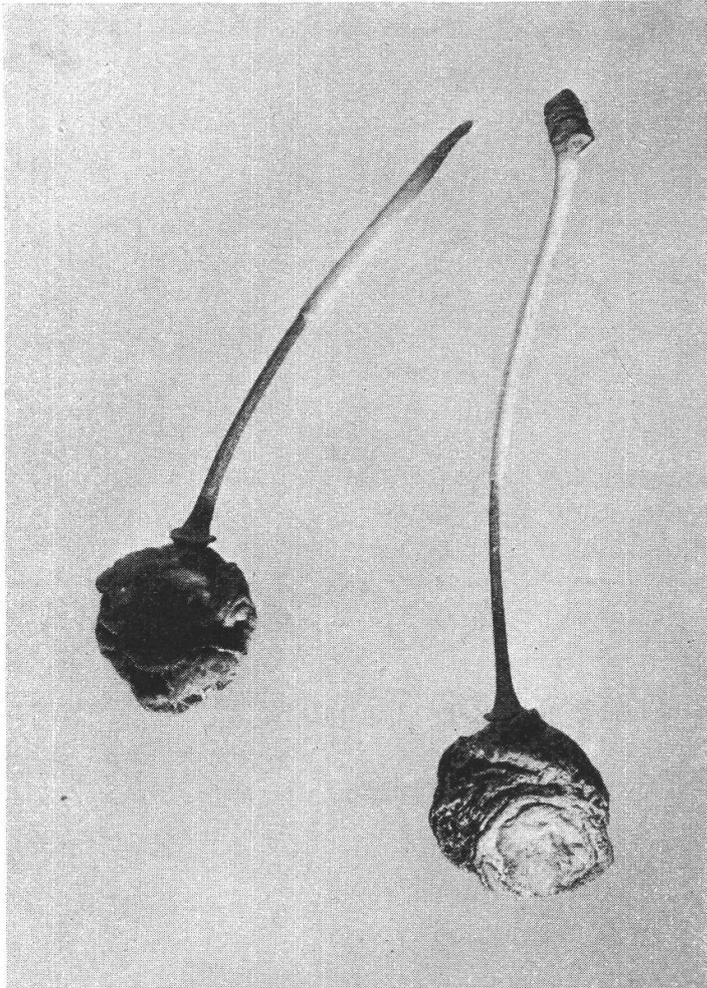


Abbildung 6.
Fruchtmumie im Entstehen. Der Pilz zerstört rückwärtsschreitend den Stiel.

5. Beobachtungen über die Befallsstärke an einigen Kirschensorten.

Im Basel-Land blieben sehr frühe und frühe Kirschensorten bisher von der Krankheit verschont. Der im letzten Jahr an der Sorte Zweitfrühe Ende Juni beobachtete starke *Monilia*-Befall in der Gegend von Aesch (Basel-Land) darf mit der *Gloeosporium*-Fruchtfäule nicht verwechselt werden.

Die *Monilia*-Krankheit, die vielerorts bis zu 50 % der Ernte dieser Frühsorte vernichtete, war durch die starken Regenfälle nach Mitte des Monats bedingt. Die reichliche Wasserzufuhr hat ein « Aufspringen » der Kirschen bewirkt und dadurch das Eindringen des *Monilia*-Pilzes in die Frucht ermöglicht.

Als besonders Fruchtfäule-« anfällig » erweisen sich die mittelfrühen und späten Sorten, und unter diesen sind die *Langstiel*er im höchsten Maße dem Befall ausgesetzt. So hören wir beispielsweise aus Ziefen (Basel-Land), daß die *Gloeosporium*-Fruchtfäule in den letzten Jahren ein « katastrophales » Ausmaß angenommen habe und weit schlimmer sei als alle andern Krankheiten oder Schädlinge zusammen. Durch sie werden nicht nur in kurzer Zeit ganze Ernten vernichtet, sondern auch die Bäume selbst leiden darunter, indem ganze Astpartien durch die Krankheit zum Absterben gebracht werden. Von vielen Kirschenproduzenten wird die Krankheit besonders deshalb als schlimm empfunden, weil die Kirschen geerntet werden müssen, bevor sie reif sind. Auch wird immer wieder darauf hingewiesen, daß noch vor Jahren nur ein Baum von der Krankheit befallen gewesen sei, während heute jeder Baum des Bestandes unter der Fruchtfäule leide.

Im Kanton Thurgau setzt die Hauptstärke des Befalles an der erstreifen Sorte Frühe Luxburger ein, und der Pilz befällt dann auch im gleichen Umfang Süßwelsche, Späte Luxburger und andere Sorten. Die nachstehende Tabelle soll einige Anhaltspunkte über das von uns 1944 beobachtete Auftreten in den Hauptbefallsgebieten geben.

Nach unsern Beobachtungen kann jede Sorte vom Pilz befallen werden. Die Befallsstärke variiert jedoch von Jahr zu Jahr. Dabei ist die Lage, die Witterung, die Reifezeit und vor allem die Düngung — wie später noch erörtert werden soll — von größerem Einfluß als die Sortenzugehörigkeit. Ob hart- oder weichfleischig, scheint nur insofern von Wichtigkeit zu sein, als Kirschen vom Typ Kneller eine festere Haut besitzen. Aus einer russischen Arbeit (Kosemanoff, 1929) ist bekannt, daß sowohl die Zellengröße als auch die Epidermisdicke der Haut verschiedener Kirschensorten sehr variabel sein kann. Hartfleischige Knorpelkirschen besitzen eine aus mehreren Schichten bestehende Subepidermis und darüber eine dickwandige Epidermis. Für unsere schweizerischen Kirschensorten liegen hierüber jedoch noch keine Untersuchungen vor.

6. Ausbreitung und Intensität der *Gloeosporium*-Fruchtfäule.

In unserem ersten Bericht haben wir darauf hingewiesen, daß im Kanton Thurgau die *Gloeosporium*-Krankheit schon vor zirka 20 Jahren im Gebiete von Arenenberg-Salenstein starke Schäden verursachte. Ähnliche Erscheinungen konnten wir auch in der Nordwestschweiz beobachten. So scheinen Späte Holinger und Flurianer in Olsberg bereits seit 11 Jahren befallen zu werden. In Gipf-Oberfrick ist die Krankheit auf bestimmten Bäumen auch schon seit einem Dezennium bekannt; sie griff aber erst in den letzten 3—4 Jahren auch auf andere Sorten über.

Tabelle 3.
Beobachtungen über die Befallsstärke an einigen Kirschensorten.

Gebiet	Sorte	Reifezeit	Befallsstärke
<i>Aargau</i>			
Mandach	Langstieler	mittelfrüh	sehr stark
»	Sauerhäner	»	» »
Lenzburg	Ludwigs Frühe	früh—mittel	stark
»	Hallauer Ämli	mittel	sehr stark
Mandach	Lampnästler	»	stark
Wittnau	Rote Lauber	»	»
<i>Basel-Land</i>			
Ziefen	Langstieler	mittelfrüh	sehr stark
»	Rote Lauber	mittel	stark
Frenkendorf	Muskateller	mittelspät	»
Maisprach	Schauenburger	mittel—spät	schwach
Aesch	Rosmarin	spät	mittel—stark
<i>Solothurn</i>			
Dornach	Basler Adler	mittelfrüh	schwach
»	Späte Holinger	mittel—spät	»
<i>Bern</i>			
Mörigen	Maienkirsche (Tessiner)	früh	stark
Täuffelen	Weichsel	mittel	»
»	Rieskirsche	mittel—spät	noch gesund!
Gunten	Gravium	mittelspät—spät	sehr stark
<i>Innerschweiz</i>			
Arth	Baschimeiri	mittelfrüh	schwach
Buochs/Stans	Lauerzer	»	»
Wolhusen	Mischler	»	»
Steinen	Reding	mittel	»
<i>Thurgau</i>			
Roggwil/Egnach	Frühe Luxburger	früh	mittel
Egnach	Rigikirsche	mittelfrüh	stark
Roggwil/Egnach	Späte Luxburger	mittel—spät	sehr stark
» »	Süßwelsche	» »	» »
<i>Zürich</i>			
Herrliberg	unbekannt	früh	sehr stark
Maur	Langstieler	mittelfrüh	stark
Sihltal	Truppler	mittel	»

Allgemein werden die ersten Anzeichen von Fruchtfäule aus den Schattenlagen gemeldet (dichte Baumbestände). Erst in neuerer Zeit wird die Fruchtfäule auch an Sonnenhängen angetroffen. Wo die Krankheit anfänglich nur vereinzelt auftrat, fand man sie in der Mehrzahl der Fälle an Bäumen, die in einer Senke standen. Es ist wohl denkbar, daß

an solchen besonders windgeschützten Lagen der ganze Baum und auch die Fruchtbüschel langsamer abtrocknen und daß dadurch für die Infektion günstigere Bedingungen geschaffen werden. Am Baum selbst befindet sich der stärkste Befall, wie das zahlreiche Beobachtungen und Auszählungen zeigten, auf der West- und Südseite.

Als bekannter, erntevermindernder Faktor wird die Fruchtfäule jedoch erst seit 1942 betrachtet; darüber sind die Angaben übereinstimmend. Von der Chefkontrollstelle Liestal wird der Befall für das Gebiet beider Basel mit einem Bestand von 140 000 Kirschbäumen 1943 auf zirka 5 % der Ernte geschätzt. Daraus errechnet sich immerhin bei einem Ertrag von 5 Millionen kg (1943) ein Ausfall von 250 t Kirschen. Für das Jahr 1944 dürften die Verhältnisse ungefähr gleich liegen.

Am schwerwiegendsten sind nach unseren Feststellungen die Verluste im Kirschengebiet Egnach-Roggwil. Die Intensität des Auftretens hängt in diesem Gebiet jedenfalls weitgehend vom Ernährungszustand des Baumes ab. Einzelne Beispiele zeigen, daß ausgehungerte Bäume stark befallen werden, wogegen gut gedüngte eher späten Befall und nur geringen Verlust aufweisen.

Die Krankheit tritt weiterhin laut Tabelle 3 mehr oder weniger stark auch in folgenden Gebieten auf : am Südostufer des Bielersees; in den Kirschengebieten um den Thunersee und in den Kirschenzentren der Innerschweiz.

7. Bekämpfungsversuche 1944.

Für die Durchführung der Bekämpfungsversuche gegen die *Gloeosporium*-Krankheit wurden die nachstehend angegebenen Handelspräparate verwendet :

C u p r o - M a a g : Kupferkarbonat mit 45 % Kupfermetallgehalt.

V i r i k u p f e r - M a a g : Kupferoxychlorid mit 32 % Kupfermetallgehalt.

K u p f e r o x y d u l - M a a g : Kupferoxydul mit 50 % Kupfermetallgehalt.

S u l f o - M a a g : Schwefelkalkbrühe, 32° Bé.

E t a l d y n - M a a g : Benetzungsmittel.

Aus Gründen der Vereinfachung bedienen wir uns im Folgenden lediglich der für diese Präparate in der Praxis gebräuchlichen Abkürzungen : Cupro, Viri, Kupferoxydul, Sulfo und Etaldyn.

A. Versuchsgruppe Egnach-Roggwil.

Ausgeführt und überwacht durch R. Conrad.

Problemstellung :

1. Nachprüfen der letztjährigen Spritzfolge mit 1 % Sulfo + 0,05 % Cupro, entsprechend 22,5 g Cu-Metall in 100 l Brühe (Versuch a).

vorangegangenen Jahre gute Resultate erzielt, was auf die günstigeren Witterungsbedingungen zurückzuführen war (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 4.
Wirkung der *Gloeosporium*-Spritzungen gegen die Fruchtfäule.

Sorte	Mittel	% <i>Gloeosporium</i> - Befall 1944
Süßwelsche	<i>Einmal</i> 1 % Sulfo + 0,05 % Cupro als 1. <i>Gloeosporium</i> -Spr. gegeben.	31
Frühe Luxburger Späte Luxburger Hedelfinger	<i>Zweimal</i> 1 % Sulfo + 0,05 % Cupro	{ 12 4 1,5
Frühe Luxburger Süßwelsche Hedelfinger	<i>Zweimal</i> 0,15% Cupro	{ 0—1 0—1 0
Frühe Luxburger Süßwelsche Hedelfinger	<i>Zweimal</i> 0,15 % Cupro + 0,2 % Etaldyn	{ 0—2 0—1 0
Frühe Luxburger Süßwelsche Späte Luxburger Hedelfinger	<i>Kontrolle</i> 1 % Sulfo + 0,1 % Eisenvitriol	{ 29 24 44 5,5
Total kontrollierte Früchte: 18 430 10./11. 7. 44.		

Zwischen den Behandlungen mit 0,15 % Cupro allein oder mit Benetzungsmittelzusatz bestehen keine nennenswerten Unterschiede. Beide Kombinationen haben auch in diesem nassen Jahr einen sehr guten Schutz geboten. Die beobachteten Kupferreizungen bei der einen oder andern Brühe sind kaum von Bedeutung. Sie fallen bei der Sorte Späte Luxburger etwas stärker auf, da sich die Blätter nach oben einrollen und dabei typisch rot verfärbte Adern zeigen. Eine Benachteiligung in der Fruchtausbildung konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Durch diesen Versuch ließ sich weiterhin abklären, daß Kirschbäume, die im Vorjahr durch entsprechende Behandlung vor *Gloeosporium* hinreichend geschützt wurden, im folgenden Jahr, wenn diese nur mit Schwefelkalkbrühe + Eisenvitriol, also nicht *Gloeosporium*-fungizid bespritzt werden, wiederum fruchtfäulekranke Kirschen tra-

gen. In Befallsgebieten ist die Spezialbehandlung, wenigstens bis auf weiteres, jedes Jahr auszuführen, da die Infektion in jeder Vegetationsperiode neu und von außen kommt.

In einem Nebenversuch wurde festgestellt, daß zum Gesunderhalten der Kirschen zwei *Gloeosporium*-Spritzungen notwendig sind. Wird nur eine Kupferbehandlung gegeben (erste *Gloeosporium*-Spritzung), so steigt der Befall auf 31 % wie bei unbehandelt. Wird umgekehrt die erste *Gloeosporium*-Spritzung ausgelassen, bzw. durch 1 % Sulfo + 0,1 % Eisenvitriol ersetzt und erst die zweite Behandlung mit 0,1 % Cupro + 0,5 % Sulfo ausgeführt (Versuch Praxis, Baumannshaus), so steigt der Befall mit 40 % ebenfalls auf die Höhe von unbehandelt an. Zwei Behandlungen scheinen demnach unbedingt notwendig zu sein.

b) Versuch: Andres, Egnach.

Spritzfolge:

Spritzung	Mittel	Datum	Brüheverbrauch
Winter	6 % Veralin VI	Unbekannt	
Vorblüte	1 % Sulfo + 0,3 % Viri	»	
1. Nachblüte	1 % Sulfo + 0,5 % Bleiarsen + 0,1 % Eisenvitriol	»	
2. Nachblüte =			
1. <i>Gloeosporium</i> -Spr. .	0,3 % Cupro	19. 5.	35 l/Baum
3. Nachblüte =			
2. <i>Gloeosporium</i> -Spr. .	0,3 % Cupro	2. 6.	50 l/Baum

Als Düngung wurde alle zwei Jahre Mist, jedes Jahr reichlich Gülle und dazu hinreichend Kalk verabreicht. Die Bäume zeigen einen guten Wachstumszustand.

Im Versuch standen folgende Sorten: Ämli, Späte Luxburger, eine unbekanntes Sorte, Frühe Luxburger und Schulhauskirsche; die beiden letzteren konnten in der Schlußkontrolle nicht berücksichtigt werden, da sie schon teilweise abgeerntet waren (insgesamt 8 Bäume).

Bei der Kontrolle am 2. Juni ist noch ein schwacher Belag auf den Blättern sichtbar. Die erste Kupferspritzung vom 19. Mai verursachte an den jungen Kirschblättern keinerlei Reizungen.

Auch am 22. Juni ist auf dem Laub noch ein schwacher Belag sichtbar. Irgendwelche Beeinträchtigung des Blattes ist nicht festzustellen. Einzelne Kirschen waren durch Regen « aufgesprungen ».

Bis zum 7. Juli blieb das Aussehen der Blätter vollkommen normal; Rötungen der Unterseite sind nicht festzustellen. Unbehandelte Bäume im Nachbargarten zeigen einen Befall von 60—80 % Fruchtfäule (speziell Rigikirsche).

Gloeosporium-Befall 1943 : Die im Versuch befindlichen Bäume wurden 1943 nicht behandelt, und ein Totalbefall verunmöglichte jegliche Verwendung der anfallenden Früchte als Tafelkirschen.

Tabelle 6.
Wirkung der *Gloeosporium*-Spritzungen gegen die Fruchtfäule.

Sorte	Mittel	% <i>Gloeosporium</i> - Befall
3 Bäume einer unbekannt- ten Sorte, die mit Frühe Luxburger reift	Zweimal 0,3 % Kupferoxydul	0
	Zweimal 0,5 % Kupferoxydul	0
	Unbehandelt	100
Kontrolliert am 11. 7. 44.		

Die Wirkung dieses Kupferpräparates gegen den *Gloeosporium*-Pilz ist hervorragend. In diesen Konzentrationen läßt sich das Mittel jedoch nicht gebrauchen, da schon bei 0,3 % Kupferoxydul Blattfall eintritt. Die Prüfung von geringeren Konzentrationen wird fortgesetzt.

B. Versuchsgruppe Fricktal und Basel-Land.

Ausgeführt und überwacht durch Dr. E. Berger.

Problemstellung :

Unter den veränderten klimatischen Bedingungen sollten die gleichen Fragen geklärt werden, wie in der Versuchsgruppe A, Egnach-Roggwil. Entsprechend den kleinern Niederschlagsmengen in der Nordwestschweiz durften hier ohne Bedenken höhere Kupferkonzentrationen einbezogen werden (vgl. hierzu Seite 3).

d) Versuch : Vogt, Mandach.

Spritzfolge :

Spritzung	Mittel	Datum	Brühe- verbrauch
Winter	6 % Veralin VI	Unbekannt	
Vorblüte	1 % Sulfo + 0,3 % Viri	»	
1. Nachblüte	1 % Sulfo + 0,3 % Viri	»	
2. Nachblüte =			
1. <i>Gloeosporium</i> -Spr. .	siehe Tabelle 7	25. 5.	50 l/Baum
3. Nachblüte =			
2. <i>Gloeosporium</i> -Spr. .	(nur 1 Baum)	29. 6.	60 l/Baum

Als Düngung wurde jedem Baum 100 l PNK + Bor in 5 %iger Konzentration verabreicht. Im Versuch standen folgende Sorten : Rote Lauber, Sauerhäner, Langstieler.

Bei der Kontrolle am 20. Juni ist, trotz wiederholter starker Regenfälle, an keiner der im Versuch sich befindenden Sorten irgendwelche Beeinträchtigung des Blattwerkes festzustellen.

Auch am 13. Juli, im Zeitpunkt der Pflückreife, konnte keine Einwirkung auf die Blätter beobachtet werden, weder bei einmaliger, noch bei zwei Bespritzungen, und dies trotz vermehrter Niederschläge seit der letzten Kontrolle.

Tabelle 7.

Wirkung der *Gloeosporium*-Spritzungen gegen die Fruchtfäule.

Sorte	Befall 1943 (unbehandelt)	Mitte	% <i>Gloeosporium</i> - Befall 1944
Rote Lauber . . .	60 %	<i>Einmal</i> 0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn	0
Sauerhäner . . .	80 %	<i>Einmal</i> 0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn	2
Langstieler . . . (3 Bäume)	100 %	<i>Einmal</i> 0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn	0—0,5
Langstieler . . .	60 %	<i>Zweimal</i> 0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn	2 ¹
Langstieler . . .	80 %	keine <i>Gloeosporium</i> -Spritzung	67

¹ Befall am Gipfel, schwierig erreichbar.
Total kontrollierte Früchte: 5201 Kirschen.
17. 7. 44.

Alle 7 Versuchsbäume waren 1943 ausnahmslos sehr stark befallen. Um überhaupt etwas ernten zu können, mußten die Kirschen vor der Vollreife gepflückt werden.

Die diesjährige Behandlung hat einen vollen Erfolg gebracht, der von der Praxis auch deshalb besonders geschätzt wurde, weil die Kirschen ohne Ertragseinbuße am Baum bis zur vollen Reife belassen werden konnten.

e) Versuch: Hort, Wittnau.

Spritzfolge:

Spritzung	Mittel	Datum	Brühe- verbrauch
Winter	4 % Veralin		
Vorblüte	1 % Sulfo + 0,3 % Viri		
1. Nachblüte	(nicht durchgeführt)		
2. Nachblüte =			
1. <i>Gloeosporium</i> -Spr. .	siehe Tabelle 8	10. 5.	35 l/Baum

Die Bäume zeigen ohne besondere Düngung wenig Triebwachstum, ein untrügliches Zeichen für Nährstoffmangel.

Im Jahre 1943 war der Ausfall durch *Gloeosporium*-Fruchtfäule nach Angaben des Besitzers 40—60 %.

Die Kontrolle am 20. Juni zeigt, daß das Blattwerk als Folge von Nährstoffmangel nur klein ist. Blattverbrennungen selbst sind noch keine zu beobachten.

Am 13. Juli sind an den Blättern, speziell den Blattadern und den Randgebieten, Rötungen zu beobachten. Laut Angaben des Besitzers soll an zwei Bäumen Ende Juni Laubfall eingetreten sein. Weder freudiges Trieb- noch Blattwachstum ist festzustellen. Die durchschnittliche Blattlänge schwankt zwischen 6 und 10 cm.

Tabelle 8.

Wirkung der *Gloeosporium*-Spritzungen gegen die Fruchtfäule.

Sorte	Mittel	% <i>Gloeosporium</i> - Befall 1944
Lampnästler . .	0,3 % Viri	0
» . .	0,3 % » + 0,2 % Etaldyn	0
» . .	0,5 % »	0
» . .	0,5 % » + 0,2 % Etaldyn	0
» . .	0,3 % Cupro	0
» . .	0,3 % » + 0,2 % Etaldyn	0
» . .	Kontrolle	20

Die erzielten Resultate können als sehr gut bezeichnet werden. *Gloeosporium*-kranke Kirschen wurden nur vom Kontrollbaum geerntet. Der Versuch ist besonders in bezug auf Verbrennungsschäden sehr aufschlußreich.

Es ist dies ein typisches Beispiel, welches zeigt, daß schlecht ernährte Kirschbäume auf Kupferspritzungen viel intensiver reagieren und

z. T. mit Blattfall antworten, als solche, die zufolge genügend vorhandener Nährstoffe ein freudiges Triebwachstum zeigen.

Bei normalem Witterungsverlauf ist in den meisten Gebieten der etwas niederschlagsärmern Nordwestschweiz mit einer einmaligen Bespritzung auszukommen. Die Beobachtungen beim Auszählen der Kirschen zeigten ganz deutlich, daß die Gründlichkeit der Bespritzung für den Erfolg ausschlaggebend ist.

8. Beobachtungen aus der Praxis.

Anläßlich der Versuchskontrollen sammelten wir in der Praxis verschiedene Beobachtungen, welche uns wesentlich genug erscheinen, um nachstehend festgehalten zu werden :

Trotz den anfänglich ungünstigen Witterungsbedingungen für die Ausbreitung des Pilzes, hat sich die *Gloeosporium*-Fruchtfäule im allgemeinen weiter ausgedehnt. Betriebe, die im Jahre 1943 noch verschont geblieben waren, wiesen 1944 mehr oder weniger starken Befall auf.

Auch solche Sorten, wie Hedelfinger, die in den Vorjahren nicht befallen waren, brachten vergangenes Jahr *Gloeosporium*-kranke Früchte. Die Krankheit trat auch früher auf als bis anhin. Die ersten Infektionen waren zwischen 20. und 22. Juni festzustellen; vielfach war der Befall an einzelnen Bäumen schon recht stark, als die Kirschen sich erst rot zu färben begannen.

Wie einleitend schon erwähnt, hat die Praxis in weit größerem Umfange Kupferbespritzungen zur vorbeugenden Bekämpfung der *Gloeosporium*-Fruchtfäule ausgeführt, als dies auf Grund der nur einjährigen Versuche zu verantworten gewesen wäre.

Die nachfolgende Tabelle 9 gibt einige Beispiele an, wie in den Kirschengebieten der Ostschweiz in der Praxis gespritzt wurde. Es geht daraus hervor, daß höhere Kupferkonzentrationen angewandt wurden, als nach den im Jahre 1943 gemachten Erfahrungen ratsam gewesen wäre.

Trotz der ziemlich häufig angewendeten Konzentration von 0,5 % Viri ließen sich nur vereinzelt Kupferreizungen beobachten, und zwar fast ausschließlich bei solchen Bäumen, die unter Nährstoffmangel litten. Andere Bäume und besonders solche, die in gutem Düngungszustand waren, ertrugen diese hohe Kupferkonzentration ohne irgendwelchen Nachteil. Das Gleiche gilt auch für andere Kupferkonzentrationen, insbesondere auch für die Mischbrühe Sulfo/Cupro, die an Bäumen in gutem Düngungszustand keine Verbrennungen verursachte. Auch die Wirkung war, nach Beobachtungen aus 4 Betrieben zu schließen, sehr gut (vgl. Tabelle 4). Beachtenswert bleibt der Fall, in welchem nur eine Vorratsbespritzung mit 2 % iger Bordeaux-Brühe ausgeführt wurde. Die Wirkung dieser Behandlungsart ist durch weitere Versuche noch abzuklären.

Tabelle 9.
Gloeosporium-Spritzfolgen aus der Praxis (Ostschweiz).

Mittel	Sorte	Ort	% Befall	Reizungen Verbrennungen
0,05 % Cupro + 1 % Sulfo . . . 23. 5. bzw. 12. 6.	Frühe Luxburger Späte Luxburger	Watt	ca. 4	Verbr. an Blättern Reiz. an Früchten
0,5 % Viri + 0,1 % Etaldyn . . . 23. 5. bzw. 12. 6.	Frühe Luxburger Späte Luxburger	Watt	0	leichte Rötungen der Blattnerven
0,2 % Viri + 1 % Sulfo 18. 5. bzw. 12. 6.	Frühe Luxburger Späte Luxburger	Watt/Frei- dorf	0	keine !
2 % Bordeauxbrühe bei Austrieb	Rigikirsche	Watt/Frei- dorf	0	keine
0,5 % Viri + 0,1 % Etaldyn . . . 19. 5. bzw. 15. 6.	Frühe Luxburger Süßwelsche Späte Luxburger	Roggwil	0 0 0	keine
Unbehandelt	Frühe Luxburger	Roggwil	100	
1 % organisches Fungizid . . .	Hedelfinger Frühe Luxburger	Baumanns- haus	0 1—3	keine keine
0,1 % Cupro + 0,5 % Sulfo . . . zweimal	Frühe Luxburger	Baumanns- haus	0	keine
0,1 % Cupro + 0,5 % Sulfo . . . (nur einmal beh. als 2. Gloeosporium-Spr.)	Frühe Luxburger	Baumanns- haus	40	keine
0,5 % Viri zweimal ¹	Frühe Luxburger	Baumanns- haus	0	keine !
1 % neues Kupfermittel . . . zweimal	Frühe Luxburger	Baumanns- haus	0	keine
Unbehandelt	Frühe Luxburger	Baumanns- haus	100	

¹ Mehrere Bäume, in sehr gutem Düngungszustand.

Auch in der Nordwestschweiz hat die Praxis im allgemeinen zu höheren Konzentrationen gegriffen, als wir dies zu Versuchsspritzungen empfahlen. Mit wenigen Ausnahmen wurden diese zwei Spezialspritzungen nach der Blüte ohne irgendwelche Schädigung ertragen. Nur die Sorten Rote Lauber, Muskateller und z. T. auch Holinger zeigten eine gewisse Kupferempfindlichkeit, d. h. das Laub wies leichtere bis stärkere Kupferreizungen auf, welche aber als praktisch bedeutungslos bezeichnet werden können. Wie schon vorerwähnt, steht aber gerade die Kupferempfindlichkeit auch bei diesen Sorten mit dem Ernährungszustand der Bäume in engerem Zusammenhang.

Tabelle 10.

Gloeosporium-Spritzfolgen aus der Praxis (Nordwestschweiz).

Mittel	Sorte	Ort	% Befall	Reizungen Verbrennungen
1 % Sulfo + 0,5 % Viri	Rosmarin	Aesch Bld.	12	leichte Rötungen
1 % Sulfo + 0,5 % Viri	Langstieler		0	keine
0,35 % Viri	Muskateller	Frenkendorf	0	leichter Blattfall
0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn 24. 5. und 6. 6.	Langstieler	Ziefen	0,5-1	Rötungen des Blatt- randes
Unbehandelt	»	»	90	
0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn 24. 5. und 6. 6.	Holinger	»	0	Rötungen bis Verbr. (schlecht ernährt)
0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn 24. 5. und 6. 6.	Herzkirsche	»	0	keine
0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn 24. 5. und 6. 6.	Langstieler	»	0	keine
0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn 24. 5. und 9. 6.	»	»	0	keine
Unbehandelt	»	»	80	
0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn 22. 5.	»	Maisprach	0	keine
Unbehandelt	»	»	70	
0,3 % Cupro 10. 5. und 24. 5.	»	Ittenthal	— ¹	keine
0,3 % Cupro + 0,2 % Etaldyn 10. 5. und 24. 5.	»	»	— ¹	keine
0,5 % Cupro 10. 5.	»	»	— ¹	keine
0,2 % Cupro 24. 5.	»	»	— ¹	keine
0,5 % Cupro + 0,2 % Etaldyn 10. 5.	»	»	— ¹	keine
0,2 % Cupro + 0,2 % Etaldyn 24. 5.	»	»	— ¹	keine
0,3 % Viri 10. 5. und 24. 5.	»	»	— ¹	keine
0,3 % Viri + 0,2 % Etaldyn 10. 5. und 24. 5.	»	»	— ¹	keine
0,5 % Viri 10. 5. und 24. 5.	Basler Adler	»	— ¹	keine
0,5 % Viri + 0,2 % Etaldyn 10. 5. und 24. 5.	» »	»	— ¹	keine
1 % Sulfo + 0,3 % Viri Ende Mai	Langstieler	Gipf- Oberfrick	0	keine
0,5 % Viri Mitte Juni				

¹ nicht ausgewertet, da auch unbehandelt keinen Befall zeigte.

9. Besprechung der Ergebnisse.

A. Zeitpunkt der Bespritzung.

Der richtige Zeitpunkt für die Durchführung der Bespritzung läßt sich nicht mit einem Datum, sondern nur mit dem Entwicklungszustand der Jungkirschen, bzw. « Niggel » angeben. Nach unsern nun seit 1942 gesammelten Beobachtungen und unsern dreijährigen Versuchen hat die erste *Gloeosporium*-Spritzung unmittelbar nach Abstoßen der Kelche zu erfolgen (Abb. 7). In diesem Entwicklungszustand

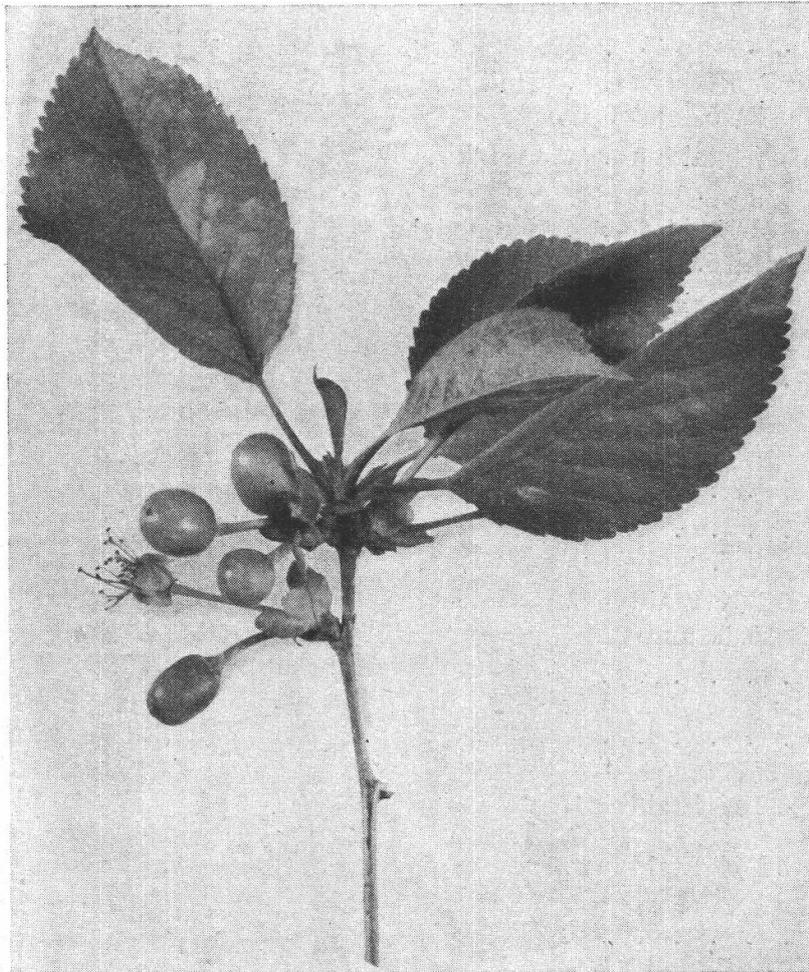


Abbildung 7.

Zeitpunkt der 1. *Gloeosporium*-Spritzung unmittelbar nach Abstoßen des Kelches.

liegen die grünen « Niggel » frei und können allseitig von der Spritzbrühe getroffen werden. Zu diesem Zeitpunkt bedecken auch die Blätter die jungen Früchte noch nicht. Eine zweite Behandlung wird 10—14 Tage später durchgeführt (Abb. 8). Ein längeres Zuwarten ist nach Beobachtungen in der Praxis ungünstig, da einerseits die Wirkung verringert

wird, anderseits die Kirschen dann bis zur Pflückreife noch Spritzflecken tragen.

In einem frühern Stadium sind die jungen Früchte noch vom Kelch eingehüllt und können von der Spritzbrühe nicht getroffen werden. Die erste Nachblütenspritzung wird demnach mit Vorteil in der bisher üblichen Weise nur mit Schwefelkalkbrühe/Eisenvitriol ausgeführt. Da diese speziell gegen Schrotschuß vorbeugend wirkt, hat sie so früh wie möglich, d. h. direkt in die abgehende Blüte zu erfolgen.

B. Konzentrationen.

Es ist einleitend die Frage gestellt worden, welches die notwendige minimale Konzentration sei, um die *Gloeosporium*-Fruchtfäule wirksam verhindern zu können. Aus unsern Untersuchungen geht nun hervor, daß



Abbildung 8.

Zeitpunkt der 2. *Gloeosporium*-Spritzung, ca. 14 Tage nach Stadium Abb. 7.

für die beiden Hauptbefallsgebiete Egnach-Roggwil und Fricktal-Basel-Land entsprechend ihrer ungleichen Niederschlagsmengen auch verschiedene Aufwendungen gegen die *Gloeosporium*-Fruchtfäule notwendig sind.

Der größern Regenmenge entsprechend sind im ostschweizerischen Kirschengebiet auch höhere Konzentrationen zu gebrauchen. Die notwendigen Kupferkonzentrationen bewegen sich zwischen 0,3 % Cupro

und 0,5 % Viri, entsprechend 135 bzw. 160 g Cu-Metall/100 l Spritzbrühe. Da bei einer nur einmaligen Anwendung die Abwaschung durch den Regen zu groß ist, sind notgedrungen zwei Behandlungen durchzuführen, die dann aber auch in diesen Gebieten des stärksten Befalles eine Wirkung von 99—100 % verbürgen.

Hin und wieder wurden von der Praxis Bedenken geäußert, ob bei einer zweimaligen Kupferanwendung die Spritzbrühe-Rückstände nicht irgendwie nachteilig auf die Gesundheit wirken könnten. Wie wir einer Mitteilung der Versuchsanstalt Wädenswil (Hr. Dr. Zäch) entnehmen durften, wurden im vergangenen Jahr Kupferbestimmungen an gespritzten Kirschen ausgeführt. Für die Analysen sind derart stark verschmutzte Kirschen ausgesucht worden, die ohne vorheriges Abwischen oder Reinigen in Wasser bestimmt nicht genossen worden wären. Bei zweimaliger Bespritzung (10. Mai und 24. Mai) mit 0,3 % Viri (bzw. 0,5 % Viri) sind in einem Kilogramm pflückreifer Kirschen noch 2,8 resp. 4,3 mg Kupfermetall enthalten.

Die Verordnung über den Verkehr mit Lebensmitteln und Gebrauchsgegenständen gestattet in :

Art. 212. Bei grünen Gemüsekonserven ist ein Gehalt an Kupferverbindungen, welcher höchstens 100 mg Kupfer auf 1 kg abgetropfter Konserve entsprechen darf, gestattet. Derart behandelte Konserven sind aber auf der Packung als «gegrünt» zu bezeichnen.

Art. 347. Weinmoste dürfen höchstens 50 mg, Sauser höchstens 20 mg, Wein höchstens 10 mg Kupfer im Liter enthalten. Eigentliche Süßweine, trockene und süße Dessertweine sowie gespritzter Weinmost (Mistella) dürfen höchstens 20 mg Kupfer im Liter enthalten.

Im Extremfall bilden die an Kirschen gefundenen Kupferrückstände immer nur einen Bruchteil der für Lebensmittel zugestandenen Höchstmengen. In diesem Fall dürfen die geringen Kupfermengen in keiner Weise als gesundheitsschädigend angesehen werden.

Im nordwestschweizerischen Kirschengebiet mit seinen geringen Niederschlagsmengen — und in den übrigen Befallsgebieten, wo die Krankheit schwächer auftritt — sollte mit 0,3—0,5 % Viri bei nur einmaliger Anwendung auszukommen sein. In diesem Fall ist es aber von ganz besonderer Wichtigkeit, daß eine äußerst exakte Arbeit geleistet wird.

C. Kupferempfindlichkeit des Blattwerks der Kirschbäume.

Allgemein galt, daß die Kirschbaumblätter auf kupferhaltige Spritzbrühen mit Verbrennungen reagieren. Man empfahl deshalb, nach der Blüte Kirschbäume nur mit Schwefelkalkbrühe zur weitem vorbeugenden Bekämpfung des Schrotschusses zu behandeln.

Die in unseren Versuchen während zwei Jahren gemachten Beobachtungen zeigten, daß Kirschblätter, welche mit reinen Kupferbrühen in der angewandten Konzentration behandelt wurden, keine oder nicht nennenswerte Beschädigungen aufwiesen. Es spielen hier allerdings verschiedene Voraussetzungen mit, die ihre praktischen Konsequenzen haben (z. B. Witterungsverlauf).

a) Einfluß der Brühezusammensetzung.

Reine Kupferbrühen auf Kupferkarbonatbasis, wie Cupro, oder Kupferoxychloridbasis, wie Viri, verursachen bis zu einem Kupfermetallgehalt von 160 g/100 l (entspricht 0,5 % Viri) keine Schädigung an den Kirschblättern. Werden jedoch diese Kupferbrühen mit Schwefelkalkbrühe gemischt, so treten sofort Verbrennungen auf. Diese kennzeichnen sich in Rötungen der Blattunterseite, erst nur der Nervatur, später auch der Blattränder. Bei stärkerer Schädigung folgt ein kahnförmiges Aufwölben der Blätter, und schließlich zeigen sich braune Flecken im Blattgewebe. Gleichzeitig setzt nun auch Blattfall ein. Einen ähnlichen Schädigungsverlauf bewirken Spritzbrühen auf Kupferoxydulbasis.

b) Einfluß des Düngungszustandes der Bäume.

Je stärker der Baum unter Nährstoffmangel leidet, desto stärker sind die Kupferschädigungen, welche sich schon bei geringern Konzentrationen bemerkbar machen. Heute treffen wir aber sowohl in den Kirschengebieten des Thurgaus wie auch in denjenigen des Fricktales und Basel-Landes Tausende von hungernden Bäumen an. Solche bilden kleine Blätter und machen nur einen kurzen Jahrestrieb. Dagegen ertragen gut ernährte Bäume ohne Schädigung Bespritzungen mit 0,75 % Viri, entsprechend 240 g Cu-Metall je 100 l.

Eine allfällige Einwirkung der Kupferspritzung gegen *Gloeosporium*-Fruchtfäule auf das Blattwerk ist vom Produzenten als Zeichen für das Einsetzen mit der Düngung anzusehen. Dabei sollten aber die Nährstoffe weniger oberflächlich auf die Baumscheibe verabfolgt werden als vielmehr durch direkte Zufuhr der Düngertilung zu den Wurzeln mit der Düngelanze (Meyer, 1944).

c) Einfluß der Witterung.

Eine wesentliche Rolle spielt die Niederschlagsmenge, dieser nicht vorauszusehende Faktor, der die Löslichkeit des Spritzbelages beeinflußt. Gerade die letztjährigen Regenmengen im Gebiet der Ostschweiz, die über dem 40jährigen Mittel stehen, zeigen aber, daß bei der Einhaltung des Zeitpunktes der Bespritzung, bei Beachtung der Brühezusammensetzung und des Düngungszustandes der Bäume, die erforderlichen Kupfermengen ohne Verbrennungsgefahr verspritzt werden dürfen.

Die nachstehende Zusammenstellung veranschaulicht die Einwirkung verschiedener Kupferbrühekonzentrationen und -zusammensetzungen

gen auf die Kirschblätter, wie sie in unsern Versuchen und in der Praxis verwendet wurden.

Aus der Tabelle 11 ist eindeutig ersichtlich, daß bei reinen Kupferbrühen keine oder nur geringe Verbrennungsgefahr besteht. Nur in einem Fall, wo mit Kupferoxydul gespritzt wurde, trat Blattfall ein, der ein ungenügendes Ausreifen und Kleinbleiben der Kirschen zur Folge hatte. Die chemische Zusammensetzung der Kupferpräparate, ob Karbonat, Oxychlorid oder Oxydul, ist somit für die Verbrennungsgefahr mitbestimmend.

Tabelle 11.
Einfluß der Kupferkonzentration auf Kirschenblätter.

g Cu/ 100 l	Spritzbrühe %	Anz. Beh.	Sorte	Ort	Verbrennungen
250	0,5 Kupferoxydul	2	Frühe Luxburger	Roggwil	Verbrennungen, Blattfall
240	0,75 Viri	1	Langstieler	Sissach	keine
225	0,5 Cupro	1	»	Ittenthal	»
225	0,5 Cupro + 0,2 Etal.	1	»	»	»
160	0,5 Viri	2	Basler Adler	»	»
		2	unbekannte Sorten	Horgen	»
160	0,5 Viri	1	Rote Lauber	Maisprach	Rötungen
		1	Langstieler	Ittenthal	keine
160	0,5 Viri + 0,2 Etaldyn	2	»	Ziefen	keine bis leichte Rötungen
		2	»	Ittenthal	keine
		2	Basler Adler	»	keine
		2	Späte Holinger	Ziefen	Rötungen bis leichter Blattfall
160	0,5 Viri + 1 Sulfo	1	Rosmarin	Aesch	keine
160	0,5 Viri + 0,5 Sulfo	1	Schauenburger	Tenniken	keine
		1	Langstieler	»	keine
		1	Herzkirsche	»	Rötungen bis Blattfall
150	0,3 Kupferoxydul	2	Frühe Luxburger	Roggwil	starke Verbr.
135	0,3 Cupro	2	Langstieler	Ittenthal	keine
135	0,3 Cupro + 0,2 Etal.	2	»	»	keine
96	0,3 Viri	2	»	»	keine
96	0,3 Viri + 0,2 Etaldyn	2	»	»	keine
72	0,15 Cupro	2	Frühe Luxburger	Roggwil	keine
72	0,15 Cupro + 0,2 Etal.	2	» »	»	keine
24	0,05 Cupro + 1 Sulfo	2	» »	»	Rötungen bis Verbrennungen, Blattfall
24	0,05 Cupro + 1 Sulfo	1	Süßwelsche	»	Rötungen bis Verbrennungen

Aber nicht nur die Konzentration des Mittels spielt eine Rolle, sondern auch die Qualität der Spritzarbeit. So zeigten Bäume gleicher Sorte, die mit dem Gun gespritzt wurden, eher Blattrötungen (speziell an den

äußern Blättern im untern Baumteil), als solche, deren Bespritzung mit dem Bambusrohr mit Kreuzbrause ausgeführt wurde.

D. Anzahl der nötigen Bespritzungen.

Die Spritzungen gegen die *Gloeosporium*-Fruchtfäule sind als zusätzliche Behandlungen zu betrachten; sie sind aber auch gleichzeitig gegen den Schrotschuß wirksam. Unumgänglich bleiben die Winterspritzung zur Bekämpfung von Frostspannern und Kirschblütenmotten und die Vor- und Nachblütenbehandlungen mit Schwefelkalkbrühe zur Verhinderung der Schrotschußkrankheit.

Für die Kirschengebiete des Kantons Thurgau, wo ohnehin schon zwei und in der Mehrzahl der Fälle sogar drei Nachblütenspritzungen üblich waren, bringt die *Gloeosporium*-Bekämpfung keine zusätzliche Mehrarbeit. Zwei Behandlungen sind aber hier unumgänglich. Es darf weder die erste noch die zweite ausgelassen werden.

Im Versuch *a* (Heß, Roggwil) wurde zur Abklärung dieser Wirkung in einem Fall die erste *Gloeosporium*-Spritzung = zweite Nachblütenbehandlung mit Schwefelkalkbrühe/Eisenvitriol ausgeführt. Der Befall erreichte 31 % und blieb somit auf der Stufe von unbehandelt. In einem andern Fall wurde die zweite *Gloeosporium*-Spritzung ausgelassen; der Erfolg war nur wenig besser als der der Kontrollbäume. Für die Ostschweiz sind zwei Behandlungen demnach unumgänglich notwendig.

In der niederschlagsärmern Nordwestschweiz zeigen die Versuche, daß mit nur einer Behandlung nach Abstoßen der Kelchblätter auszukommen ist. Aber auch hier muß man die Entscheidung, ob eine oder zwei Bespritzungen nötig sind, nach dem nicht vorauszusehenden Wetter nach der ersten Behandlung richten.

Von ebensolcher Bedeutung wie die Anzahl der Bespritzungen bleibt ihre gründliche, exakte Durchführung.

Allgemeine Hinweise für die Praxis.

Schnitt: Schon beim Schnitt der Kirschbäume kann der Baumwärter eine recht beachtliche vorbeugende Wirkung erreichen. Werden mit dem unnötigen Holz auch alle die Zweige mit Fruchtmumien oder die Triebe mit alten Fruchtstielen entfernt, so ist die kommende Infektion schon weitgehend behindert. Wie schon dargelegt wurde, treiben solche Zweige doch nur schwächlich aus und dorren vielfach später ganz ein.

Düngung: Die fehlenden Nährstoffe werden dem Baum am zweckmäßigsten in Form von Handelsdüngern zugeführt. Bei dieser Düngung ist der Erfolg dann am besten gewährleistet, wenn dazu die Düngelanze verwendet wird. Im allgemeinen wird eine 5—10 %ige

Düngerlösung, hergestellt durch Auflösen von 5—10 kg Volldünger oder Nitrophosphatkali in 100 l Wasser, verwendet. Die Menge der Düngerlösung beträgt für einen Jungbaum 10—20 l, für einen mittleren Baum im tragfähigen Alter 30—40 l, für größere Bäume im Vollertrag 60—90 l. Als Faustregel ergibt die Hälfte des Stammumfanges (in Zentimetern gemessen) die Anzahl der Liter der notwendigen Düngerlösung. Gedüngt wird im Bereich der Kronentraufe, und zwar ein Drittel innerhalb und zwei Drittel außerhalb derselben. Die einzelnen Lanzenstiche sind im Abstand von zirka 1 m auszuführen und bei jedem Einstich wird in zirka 30 cm Tiefe 1 l Düngerlösung eingespritzt. Eine feste Norm kann nicht aufgestellt werden; die Ausführung läßt sich je nach Bodenart modifizieren.

Spritztechnik: Nach unsern Beobachtungen können diese Spezialspritzungen viel sorgfältiger und exakter mit dem Bambusrohr und Kreuzbrause, eventuell auch Doppelbrause ausgeführt werden, als mit dem Gun. Dadurch bleiben dann auch Spritzschäden weg, wie sie in den untern Baumpartien als Folge eines allzuhohen Druckes angetroffen werden. Nur gründliche Spritzarbeit verbürgt einen vollen Erfolg. Zur Behandlung eines mittleren Baumes stellen 40—50 l Spritzbrühe ein Minimum dar. Die Bäume sollen von unten herauf, wie auch von außen her regelrecht gewaschen werden. Ohne dies ist eine allseitige gute Benetzung der Kirschen und damit ein ausreichender und zusammenhängender Spritzbelag auf den Früchten unmöglich.

Spritzbrühe: In der Praxis ist man noch vielfach der Ansicht, durch Erhöhung der Konzentration unexaktes Arbeiten in der Bespritzung überbrücken zu können. Dies ist jedoch eine falsche Überlegung. Eine Konzentrationssteigerung, z. B. auf 0,75 % Viri, bedeutet eine Verschwendung, wenn schon 0,3—0,5 % ausreichen. Wir empfehlen, nicht über die angegebenen Konzentrationen hinauszugehen. Wichtiger ist die sorgfältige Brüheherstellung, die gründliche Arbeit und vor allem die Aufwendung von genügend Spritzflüssigkeit.

Der Zusatz eines Benetzungsmittels (0,2 % Etaldyn) ermöglicht ein rascheres Arbeiten und gibt eine bessere, gleichmäßigere Verteilung der Spritzbrühe bei gleichem Erfolg.

Zeitpunkt der Bespritzung: Die erste Bespritzung (Abb. 7) soll ausgeführt werden, sobald die Kelchblätter abgestoßen sind. Eine frühere Bespritzung direkt nach dem Abstoßen der Blütenblätter ist wirksam gegen den Schrotschuß, ergibt aber ungenügende Wirkung gegen die *Gloeosporium*-Fäule, da die Kirschen selbst von der Spritzbrühe nicht getroffen werden können. Der Spritzbelag muß auf die Kirschenhaut selbst zu liegen kommen und dort auch haften bleiben.

Die zweite Bespritzung (Abb. 8) soll 10—14 Tage später erfolgen. Bei längerem Zuwarten werden die Kirschen durch den starken

Blattzuwachs gedeckt. Allseitig von Laub eingehüllt, lassen sie sich nur schwer benetzen.

Kostenfrage der *Gloeosporium*-Spritzung: Vom wirtschaftlichen Standpunkt aus ist es äußerst wichtig, die Kosten, die durch diese Spezialbehandlung entstehen, kennen zu lernen. Diese Behandlung stellt für gewisse Kirschenproduktionsgebiete eine zusätzliche Behandlung zu den üblichen Nachblütenspritzungen dar. Sie wirkt sich daher im Sinne einer vermehrten Arbeitsbeanspruchung aus, bedeutet aber in preislicher Hinsicht keine wesentliche Mehrbelastung. Bei einem Aufwand von 50 l Spritzbrühe je Baum und Spritzung stellen sich die Kosten der Spritzmittel für zwei *Gloeosporium*-Behandlungen wie folgt:

$$2 \times 50 \text{ Liter } 0,5 \% \text{ Viri kosten Fr. 1.25.}$$

Diese Mehrkosten entsprechen ungefähr dem durchschnittlichen Preis für 2 kg Tafelkirschen, d. h. wir müssen eine Ertragssteigerung von 2 kg Tafelkirschen je Baum haben, um die durch die Spezialbehandlung entstandenen zusätzlichen Kosten zu decken. Außerdem wird ja die zweite Nachblütenspritzung mit Schwefelkalkbrühe durch die Kupferspritzung ersetzt. Auch wird der Aufwand der Schwefelkalkbrühespritzung, welche gegen den *Gloeosporium*-Pilz nicht wirksam ist, illusorisch.

Die Winter-, Vor- und erste Nachblütenspritzung haben wir ebenfalls vergeblich durchgeführt, wenn sich daran nicht die *Gloeosporium*-Behandlung anschließt, denn nur sie kann die heranreifenden Kirschen vor der gänzlichen Vernichtung bewahren. Zudem ist auch der Minderertrag zu berücksichtigen, welchen wir bei Weglassung dieser Spezialbehandlung in Kauf nehmen müssen, da ja durch den Pilz nicht nur 1 oder 2 kg, sondern der gesamte Behang des Baumes vernichtet werden kann.

10. Zusammenfassung.

Die vorliegende Arbeit ist eine Fortsetzung der Untersuchungen über die Bekämpfung der *Gloeosporium*-Fruchtfäule an Kirschen. Als Hauptprobleme standen der Zeitpunkt der Bespritzung, die Konzentration der Spritzbrühe, die Kupferempfindlichkeit der Kirschblätter und die Anzahl der notwendigen Bespritzungen zur Prüfung. Die Versuche führten wir in den Kirschengebieten Egnach-Roggwil (Thurgau) und einzelnen Gemeinden des Fricktales und Basel-Landes durch. Die erste *Gloeosporium*-Spritzung fällt in die Zeit unmittelbar nach Abstoßen der Kelchblätter; eine zweite Behandlung soll in einem Abstand von 10 bis 14 Tagen folgen.

Die notwendige Kupferkonzentration für die sichere Verhinderung der *Gloeosporium*-Fruchtfäule liegt bei 135 g bis 160 g Cu je 100 l Spritzflüssigkeit, was einer Aufwandmenge von 0,3 % Cupro-Maag oder 0,5 % Virikupfer an Handelspräparaten gleichkommt.

Die Kupferempfindlichkeit der Kirschbaumblätter erweist sich gegen reine Kupferbrühe (Cupro, Viri) als unbedeutend, wogegen ein Zusatz von Schwefelkalkbrühe sofort zu Verbrennungsschäden führt. Von der Verwendung der Mischbrühe Kupferpräparat-Schwefelkalkbrühe wird abgeraten.

Die Anzahl der notwendigen Bespritzungen zur erfolgreichen Bekämpfung der *Gloeosporium*-Fruchtfäule wird für die regenreichere Gegend der Ostschweiz mit zwei angegeben. In den etwas niederschlagsärmern Gebieten der Nordwestschweiz sollte mit nur einer Behandlung auszukommen sein. Diese Empfehlung gilt auch für die übrigen Befallsgebiete.

Résumé.

Le travail précédent constitue la suite des essais sur la lutte contre la *pourriture amère (Gloeosporium) des cerises*. Les problèmes principaux étaient l'époque du traitement, la concentration de la bouillie, la sensibilité au cuivre des feuilles de cerisiers et le nombre des traitements nécessaires. Nous fîmes ces essais dans différentes régions riches en cerisiers : Egnach-Roggwil (Thurgovie), diverses communes du Fricktal (Argovie) et de Bâle-Campagne.

Le premier traitement contre la pourriture amère se fait immédiatement après la chute des pétales; un second traitement doit suivre à 10 à 15 jours d'intervalle.

La concentration de cuivre nécessaire pour empêcher sûrement l'attaque de la pourriture amère (*Gloeosporium*) va de 135 g. à 160 g. de cuivre métal pour 100 l. de bouillie, ce qui correspond, pour des produits du commerce, à 0,3 % de Cupro-Maag ou 0,5 % de Viricuire.

La sensibilité au cuivre des feuilles de cerisiers s'est révélé insignifiant lors de l'emploi de bouillies cupriques pures (Cupro, Viri), alors qu'une adjonction de bouillie sulfocalcique provoque immédiatement des brûlures. On déconseille l'emploi de bouillies combinées à base de bouillie sulfocalcique + préparation cuprique.

Pour la région pluvieuse de la Suisse orientale, on conseille *deux* traitements pour combattre efficacement la pourriture amère. *Un* traitement seulement devrait suffire dans les régions de la Suisse septentrionale où il y a peu de précipitations. Cette recommandation s'applique aussi aux autres régions atteintes.

Literatur.

- K o b e l, F. Die Kirschensorten der deutschen Schweiz.
1937, Verlag Benteli AG., Bern.
- K o s e m a n o f f, S. Anatomische Eigentümlichkeiten im Bau der Haut verschiedener Sorten von Kirschen (russisch mit deutschem Resumé).
1929, Arb. de Mleewer Gartenbau-Station.
- L ü t h i, E. Die Bekämpfung der Gloeosporium-Fruktfäule an Kirschen.
1944, Der Baumwärter, **6**, No. 8.
- M e y e r, A. Die Kirschenernte 1944.
1944, Schweiz. Z. f. Obst- und Weinbau, **53**, S. 468—472.
- O s t e r w a l d e r, A. Das Auftreten der Fäulnis und nicht parasitärer Krankheiten bei der Kühlagerung des Obstes.
1934, Schweiz. Z. f. Obst- und Weinbau, **43**, S. 413—528.
- Z o b r i s t, L., C o n r a d, R. und Z o g g, H. Untersuchungen über die Gloeosporium-Fruktfäule an Kirschen.
1944, Schweiz. Z. f. Obst- und Weinbau, **53**, S. 145—169.
-