

### 30. C. Rumm: Zur Kenntniss der Giftwirkung der Bordeauxbrühe und ihrer Bestandtheile auf *Spirogyra longata* und die Uredosporen von *Puccinia coronata*.

(Vorläufige Mittheilung.)

Eingegangen am 25. Mai 1895.

In meinen früheren Untersuchungen über die Wirkungsweise der Bordeauxbrühe bei Bekämpfung der *Peronospora viticola*<sup>1)</sup> stellte ich einen directen Einfluss dieser Brühe auf die Nährpflanze fest, ganz unabhängig von der Giftwirkung der Brühe auf den parasitären Eindringling. Die früher bestandene Ansicht, dass die Bordeauxbrühe ihre Erfolge ausschliesslich ihren fungiciden Eigenschaften verdanke, war durch diese Untersuchungen hinfällig geworden. Nun musste aber die Frage aufgeworfen werden, in welchen Beziehungen der directe Einfluss der Bordeauxbrühe auf die Nährpflanze zu der Giftwirkung der ersteren auf den Pilz stehe. Hiebei handelte es sich vor Allem um eine möglichst genaue Umgrenzung der Giftwirkung der genannten Brühe und ihrer Bestandtheile. Während des verflossenen Winters unterzog ich deshalb diese Giftwirkung einer genauen, systematischen Prüfung, wobei ich mich in Ermangelung der Conidien von *Peronospora viticola* zunächst der Uredosporen von *Puccinia coronata*, weiter aber der äusserst empfindlichen Zellen von *Spirogyra longata* bediente.

Durch neue Versuche wurde festgestellt, dass die Bordeauxbrühe wirklich Kupferhydroxyd, nicht etwa eine besondere basische Kupferkalkverbindung enthält. Die Trennung des Kupferhydroxyds vom Gips gelang dadurch, dass das erstere mit klarem basischen Kalkwasser aus der Kupfervitriollösung ausgefällt wurde, wodurch der Gips in Lösung blieb.

Die Versuche waren mit wenigen Ausnahmen Objectträgerversuche, seltener Dosenversuche. Das verwendete Wasser war bei *Puccinia coronata* destillirtes Wasser, bei *Spirogyra longata* — in den Fällen, in denen nichts Besonderes angegeben ist — gekochtes und abfiltrirtes Brunnenwasser, das sich stets vollständig unschädlich — „neutral“ — gegen die Algen verhielt. Die auf ihre Giftwirkung zu prüfenden Lösungen und Brühen (d. h. Flüssigkeiten mit suspendirten festen

1) C. RUMM, Ueber die Wirkung der Kupferpräparate etc. Diese Berichte 1892, p. 79—93; und: Zur Frage nach der Wirkung der Kupferkalksalze etc. Diese Berichte 1892, p. 445—452.

Körpertheilchen) wurden stets in verschiedener Concentration, resp. mit Zugabe von mehr oder weniger Wasser angewendet.

Die gefundenen Resultate sind etwa folgende:

### I. Bezüglich der Einzelbestandtheile der Bordeauxbrühe.

1. Weder fester noch gelöster Gips besitzt irgend welche für *Spirogyra longata* giftige Eigenschaften.

2. Das Calciumhydroxyd kann die Algen nur dann ungünstig beeinflussen, wenn seine Lösung nicht unter die Concentration 0,2 einer gesättigten Kalklösung (oder nicht unter Kalk : Wasser = 1 : 3750) heruntersinkt.

*Spirogyra*-Zellen, welche von Kalklösung abgetödtet werden, kürzen ihr Chlorophyllband derart, dass sich dasselbe, mit Ausnahme einer Längszone, vom Plasmaschlauche loslöst und in mehr oder weniger langgestreckter Form oder (seltener) als Kurzcyylinder oder als längsovales bis kugeliges Gebilde an der einen Seite des Plasmaschlauches hängen bleibt. Der Zellinhalt wird durch grobkörnige Ausscheidung undurchsichtig; die Querwände bleiben wasserhell; das Plasma zieht sich erst nachträglich ziemlich gleichmässig aber schwach von der Zellmembran zurück.

Die Wirkung des Kalkes beruht auf nachweisbarer Aufnahme desselben durch die Algen.

3. Vom Kupferhydroxyd ist in „neutralem“ oder in Schneewasser nicht so viel gelöst, als zu einer sichtbaren Erkrankung der Algen, zur Verhinderung der Keimung der *Puccinia*-Sporen nöthig ist. Nur die festen Kupferhydroxydtheilchen wirken schädlich auf diese Organismen ein, und zwar nur dann, wenn sie in directe Berührung mit den letzteren kommen. Auch in diesem Falle ist ihre Giftwirkung, quantitativ gemessen, höchstens  $\frac{1}{6}$  so gross als diejenige der Menge von Kupfervitriol, aus welcher sie gefällt wurden.

Je nach der Menge des der einzelnen Algenzelle anhaftenden Kupferhydroxyds erzeugt letzteres zweierlei Todesarten in den Algen:

a) Bei Anwesenheit von viel Kupferhydroxyd werden die Chlorophyllbänder in mehrere Theile zerrissen; das Plasma zieht sich stark quer zusammen, bleibt jedoch oft an einzelnen Stellen an der Zellmembran hängen (Entstehung von Anheftungspunkten). Die Querwände quellen stark auf und färben sich dunkelbraun; der Zellinhalt bräunt sich nachträglich.

b) Bei Anwesenheit von wenig Kupferhydroxyd löst sich das Chlorophyllband vom Plasmaschlauche los und kürzt sich zu einem Klumpen. Die Quercontraction des Plasmas ist schwächer als bei a und vollzieht sich in concaven Conturen mit Anheftungspunkten. Die

Querwände quellen nicht so stark auf, die nachträgliche Bräunung des Zellinhalts ist eine schwächere.

Es ist wahrscheinlich, dass das Kupferhydroxyd durch einen sauern Stoff der Algen spurenhaltig gelöst wird und dann fermentartig auf dieselben einwirkt.

## II. Bezüglich der binären Mischungen der Bordeauxbrühe-Bestandtheile.

1) Der Gips übt keine neutralisirende Wirkung auf Calcium- oder Kupferhydroxyd aus.

2) In einer Mischung von Calcium- und Kupferhydroxyd tritt entweder reiner Tod der Algen durch Kalk oder solcher durch Kupferhydrat ein, letzterer unter Umständen mit beträchtlicher Verspätung.

Diese Thatsachen erklären sich leicht, wenn man annimmt, dass der Kalk eine aus den Algen austretende Säure neutralisirt und deshalb, in starker Concentration angewendet, die Kupferwirkung vollständig eliminirt, in schwächerer Concentration zwar nicht mehr selbst giftig wirkt, wohl aber die Auflösung des Kupferhydroxyds eine Zeit lang verhindert.

## III. Bezüglich der frischgefällten Bordeauxbrühe.

In der frischgefällten Bordeauxbrühe tritt, je nachdem der Kalk ungenügend gelöscht war, eine kleine quantitative Verminderung der Giftwirkung des Kupferhydroxyds ein, indem alsdann ein Theil des Kupfers in den obersten Schichten der ungelöschten Kalkfragmente niedergeschlagen wird und auf diese Weise Anlass zur Entstehung von grösseren blauen Kugeln giebt. Namentlich aber wird der Kalk durch Imprägnation mit Kupferhydroxyd eines grossen Theiles seiner Wirksamkeit beraubt. Bordeauxfiltrat wirkt nur nach Massgabe des in ihm gelösten Aetzkalkes giftig auf *Spirogyra longata* ein; das gelöste Kupfer hat keinen nachweisbaren schädlichen Einfluss auf die Algen oder auf die *Puccinia*-Sporen.

## IV. Bezüglich ausgetrockneter, wieder befeuchteter Bordeauxflecken.

Beim Austrocknen der Bordeauxbrühe-Flecken geht die Giftwirkung des basischen Kalkes verloren, indem derselbe durch die atmosphärische Kohlensäure neutralisirt wird. Das entstandene Calciumcarbonat erhöht die Festigkeit und Beständigkeit der Bordeauxflecken und vermindert hiedurch deren Activität gegen *Spirogyra*. Der Gips hingegen verkleinert die Festigkeit und Beständigkeit der Flecken, übernimmt aber die Rolle eines Neubelebers der ausgetrockneten Sub-

stanz, indem durch seine Auflösung die Kupfertheilchen wieder frei werden und hiedurch deren Verbreitung auf den Blattoberflächen begünstigt wird.

Mit Rücksicht auf die praktischen Schlussfolgerungen, die sich aus diesen Resultaten ergeben, sowie auf die Vergleichbarkeit meiner Versuchsbedingungen mit den Verhältnissen der Praxis verweise ich auf die Arbeit selbst, die demnächst in FÜNFSTÜCK'S „Beiträgen zur wissenschaftlichen Botanik“ erscheinen wird.

Da sich die Bordeauxbrühe — sofern sich nicht das Regen- und Thauwasser ganz wesentlich anders als unser verwendetes Schneewasser verhält —, mit Rücksicht auf ihre Giftwirkung gegenüber von Pilzsporen nicht als ein absolut sicher alle Sporen erreichendes Bekämpfungsmittel parasitärer Pflanzenkrankheiten erweist, da sie also nur local vor Pilzinfektion schützt, da bei der Kartoffelkrankheit, wenn lediglich Laubbespritzung angewendet wird, ein solcher Schutz gegen die Infection der Knollen ganz ausgeschlossen ist, so habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass auf Rechnung der directen Beeinflussung der Nährpflanze durch die Bordeauxbrühe noch mehr zu setzen ist, als ich schon früher gesetzt hatte, so namentlich eine gewisse Fähigkeit, die Nährpflanze resistenter gegen die Angriffe des Pilzes zu machen.

### 31. B. Frank: Ueber die biologischen Verhältnisse des die Herz- und Trockenfäule der Rüben erzeugenden Pilzes.

Eingegangen am 27. Mai 1895.

In den letzten Jahren, besonders 1893 und 1894 trat in Deutschland in weiter Verbreitung eine Krankheit an *Beta vulgaris* auf, durch welche der Zuckerrübenbau bedeutend geschädigt worden ist, indem auf den davon befallenen Aeckern die Erträge, die sonst 200 Ctr. und darüber pro Morgen betragen, nicht selten auf 50 Ctr. und darunter zurückgingen, ja in einzelnen Fällen überhaupt keine Ernte gemacht wurde.

Die Krankheit ist wohl ohne Zweifel identisch mit der unter dem Namen Herz- und Trockenfäule schon in früheren Jahren bekannten Erkrankung, deren Ursache jedoch damals unaufgeklärt geblieben ist. Im Jahre 1892 bereits fand ich in constanter Begleitung der Krankheit einen bis dahin noch nicht beobachteten Pilz, den ich als *Phoma Betae*

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [13](#)

Autor(en)/Author(s): Rumm C.

Artikel/Article: [Zur Kenntniss der Giftwirkung der Bordeauxbrühe und ihrer Bestandtheile auf Spirogyra longata und die Uredosporen von Puccinia coronata. 189-192](#)