Biologisches Centralblatt.

Unter Mitwirkung von

Dr. K. Goebel und **Dr. R. Hertwig**
Professor der Botanik Professor der Zoologie
in München,

herausgegeben von

Dr. J. Rosenthal
Prof. der Physiologie in Erlangen.

Der Abonnementspreis für 12 Hefte beträgt 20 Mark jährlich.
Zu beziehen durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

Die Herren Mitarbeiter werden ersucht, alle Beiträge aus dem Gesamtgebiete der Botanik an Herrn Prof. Dr. Goebel, München, Luisenstr. 27, Beiträge aus dem Gebiete der Zoologie, vgl. Anatomie und Entwickelungsgeschichte an Herrn Prof. Dr. R. Hertwig, München, alte Akademie, alle übrigen an Herrn Prof. Dr. Rosenthal, Erlangen, Physiolog. Institut einsenden zu wollen.

Bd. XXXIV. 20. Januar 1914. № 1.

Inhalt: **Börner**, Über reblaus-anfällige und -immune Reben. — **Kassianow**, Die Frage über den Ursprung der Arachnoideenlungen aus den Merostomenkiemen (*Limulus*-Theorie). — **Kříženecký**, Über die beschleunigende Einwirkung des Hungerns auf die Metamorphose. — **Bönner**, *Formica fusca picea* eine Moorameise. — Czapek, Biochemie der Pflanzen.

Über reblaus-anfällige und -immune Reben.

Biologische Eigenheiten der Lothringer Reblaus.

Von Dr. Carl Börner.
(Aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

Noch vor wenigen Jahren galten alle echten Reben, d. h. die zur engeren Untergattung *Vitis* gehörigen Rebenarten und deren Bastarde, als reblausanfällig, und man ordnete sie nach dem Grade ihrer Anfälligkeit in eine von den reblausschwachen zu den reblausresistenten Reben führende Reihe. Als resistent gelten solche Reben, die im allgemeinen nur vorübergehend von der Reblaus besiedelt werden oder die vermöge eines sehr kräftigen Wachstums den Reblausbefall jahrzehntelang ohne erhebliche Schwächung zu ertragen imstande sind. Mit den Ursachen der Widerstandsfähigkeit solcher Reben haben sich bereits zahlreiche Forscher[1]) beschäftigt, jedoch ohne eine umfassende Lösung dieses Problems erreicht zu haben.

1) Man vergleiche u. a. die Arbeiten von L. Petri, in Rendiconti della R. Academia dei Lincei, 1910, Bd. 19, S. 27 ff. und S. 505 ff. — Rosario Averna Sacca, Ref. in Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 1910, S. 291. — G. Couderc, Congrès viticole de Montpellier. Progrès agric. et vitic. 1911 nn. 40 u. 41. — Grassi, Foà, Grandori, Bonfigli, Topi, Contributo alla conoscenza delle Fillosserine etc. Roma, 1912.

Nur soviel galt bereits als feststehend, dass diese Eigenschaft nicht an bestimmte strukturelle Eigenschaften der Rebenwurzeln gebunden ist. Ein höherer Gehalt an Säuren soll nach einigen Autoren die Resistenz vieler Reben bewirken, während andere zu deren Erklärung geltend machen, dass an den Wurzeln der resistenten Reben ein weit größerer Prozentsatz von Reblausnymphen zur Entwickelung kommt als an reblausschwachen Reben, wodurch jene alljährlich mehr oder weniger von Wurzelrebläusen befreit würden. Als dauernd immun gegen die Reblaus hatten sich von Vitis-Arten nur jene der Untergattung *Muscadinia* erwiesen. Gelegentlich beobachtete Unterschiede in der Anfälligkeit gleichnamiger Rebsorten in verschiedenen Weinbaugebieten brachte man allgemein mit klimatischen Faktoren in Zusammenhang. —

Mit dem Gelingen der Aufzucht der Reblaus-Sexuales und einiger von ihnen abgelegter Wintereier auf dem Villers l'Ormer Reblausversuchsfelde der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land und Forstwirtschaft (Umgebung von Metz) und der damit ermöglichten Beobachtung von heimischen Gallenrebläusen sind nunmehr die angeschnittenen Fragen in ein neues Stadium gerückt.

Es sei hier zunächst die seit 1907 wiederholt gemachte Beobachtung erwähnt, dass die Reblausfliegen des Villers l'Ormer Seuchengebietes bei meinen Zuchtversuchen auf einigen in Südeuropa stets von ihnen aufgesuchten Amerikanerreben und -hybriden ihre Sexualiseier nicht oder nur vereinzelt abgelegt haben, während sie dies auf Europäerreben regelmäßiger und anscheinend auch bereitwilliger taten.

Meine Vermutung[2]), dass hierin vielleicht eine biologische Rasseneigentümlichkeit unserer Lothringer Reblaus zu erblicken sei, wurde bestärkt durch das biologische Verhalten der Metzer Gallenrebläuse, die von einer im Frühjahr 1910 auf einer Europäerrebe großgezogenen Fundatrix abstammen und seitdem bis zur 35. Generation durch zweckmäßige Überwinterung auf vorgetriebenen Reben fortgezüchtet worden sind[3]). Die Gallenrebläuse haben sich seither auf mehreren Rebensorten, die in Südeuropa als Gallenträger bekannt sind, trotz wiederholter Infektionsversuche nicht ansiedeln lassen, dagegen auf Vitis Vinifera, Silvestris, Labrusca und anderen Reben eine unerwartete Fruchtbarkeit entwickelt.

Mit dem Nachweis eines Unterschiedes im Befall der gleichen Rebensorte durch die südfranzösische und die lothringische Reblaus war die Ursache dieser Erscheinung nicht erklärt, so lange jene

2) Börner, Über Chermesiden V. Zool. Anz., Bd. 34, Nr. 1, 1909.

3) Börner, Die Deutsche Reblaus, eine durch Anpassung an die Europäerrebe entstandene Varietät Metz 1910.

nur in Südfrankreich, diese nur in Lothringen untersucht worden war. Es war mit der Möglichkeit zu rechnen, dass Klima und Ernährungsverhältnisse diesen Unterschied bedingen. Deshalb mussten unter gleichen klimatischen und Ernährungsbedingungen die gleichen Rebensorten mit Läusen aus Südfrankreich und Lothringen infiziert werden. Dies ließ sich aber mit Rücksicht auf die bestehenden Gesetze vorläufig nur dadurch erreichen, dass die Versuche mit der südfranzösischen Laus in einem französischen Grenzorte, jene anderen mit der lothringischen Laus bei Metz zur Ausführung gelangten.

In dankenswertester Weise übernahm im vergangenen Sommer Herr Brichon (Pagny s. Moselle) im Einvernehmen mit Herrn Professor Autelin (Nancy) die Ausführung des Infektionsversuches mit der südfranzösischen Reblaus in Pagny, während ich zur gleichen Zeit und in der gleichen Weise die Parallelinfektionen mit der heimischen Reblaus in Villers l'Orme bei Metz vornahm. Die Versuchsreben waren von der elsaß-lothringischen Weinbauanlage zu Laquenexy geliefert und mit höherer Genehmigung zur Hälfte nach Pagny gebracht worden. In Pagny selbst war Vorsorge getroffen gegen eine Verschleppung der aus Montpellier (durch liebenswürdige Vermittlung von Herrn Professor Ravaz) bezogenen Rebläuse, die übrigens nach Beendigung des Versuchs im November samt den Versuchsreben vernichtet worden sind.

Durch die Versuchsanordnung waren klimatische und Ernährungsfaktoren weitgehend ausgeschaltet, so dass Unterschiede in der Anfälligkeit der Versuchsreben gleicher Sorte nur noch als Ausdruck einer biologischen Verschiedenheit der zur Infektion verwendeten Rebläuse aufzufassen sind.

Das Ergebnis des Pagny-Villers l'Ormer Versuches ist in nachfolgender Übersicht mitgeteilt.

Der Versuch beweist einwandfrei, dass das biologische Verhalten der Lothringer Reblaus der Mehrzahl der geprüften Reben gegenüber nicht das gleiche ist, wie dasjenige der südfranzösischen Reblaus. Den von mir schon 1910 für die lothringische Reblaus aufgestellten Rassenamen Pervastatrix bringe ich daher im folgenden in Anwendung, möchte indessen ausdrücklich hinzufügen, dass die Frage der Herkunft dieser Pervastatrix-Rasse damit nicht zugleich entschieden ist. Bewiesen ist vorläufig nur, dass es zwei Reblausrassen gibt, deren biologische Unterschiede experimentell zutage treten. Ob beide Rassen unter gleichen klimatischen Bedingungen im Sinne natürlicher Varietäten konstant bleiben, ob die Pervastatrix-Rasse in Südeuropa, die südliche Rasse auch hier im Norden ihre Charaktere Jahre und Jahrzehnte lang beibehalten werden, bleibt zu prüfen. Vom entomologischen Standpunkt aus betrachtet, ist

es sehr wenig wahrscheinlich, dass sich unter dem Einfluss des nördlicheren Klimas von Lothringen aus der südlichen Reblausform die von ihr nur durch ihre Abneigung gegen einige Nährpflanzen derselben abweichende Pervastatrix entwickelt haben sollte. Dagegen wäre es durchaus plausibel, wenn dies durch einseitige Anpassung an die Nährsäfte der Europäerreben im Laufe von etwa $1^1/_2$ Menschenaltern eingetreten wäre. Denn die Phylloxeren sind

---

Pagnyer Infektionsversuch.	Villers l'Ormer Infektionsversuch.
Nach Infektion mit südfranzösischem Reblausgallenmaterial zeigten:	Nach Infektion mit Villers l'Ormer Reblausgallenmaterial zeigten:
I. Normale Bildung von Blattgallen und Wurzelnodositäten:	
Riparia Gloire de Montpellier,	
Riparia × Rupestris 107 Geisenheim,	
„ „ 175 Geisenheim,	
„ „ 101^{14} Richter,	
„ „ 3306 Couderc,	
„ „ 3309 Couderc,	
Riparia × Cunningham 535 Oberlin,	
Riparia × Chasselas 24 Laquenexy,	
Cordifolia × Rupestris 19 Geisenheim,	
II. Regelmäfsige Bildung kleinerer oder gröfserer Nodositäten bei Fehlen von Blattgallen:	
	Riparia × Rupestris 175 Geisenheim,
	„ „ 101^{14} Richter,
	Riparia × Cunningham 535 Oberlin,
III. Auftreten vereinzelter kleiner fertiler Gallen neben sterilen Gallen und Stichwunden, gelegentliche Bildung kleiner Nodositäten:	
Aramon × Rupestris Ganzin Nr. 1.	Aramon × Rupestris Ganzin Nr. 1.
IV. Völlige Immunität, Fehlen von Blattgallen und Wurzelknoten:	
	Riparia Gloire de Montpellier,
	Riparia × Rupestris 107 Geisenheim,
	„ „ 3306 Couderc,
	„ „ 3309 Couderc,
	Riparia × Chasselas 24 Laquenexy,
	Cordifolia × Rupestris 19 Geisenheim,

Pflanzenparasiten, welche die gesamte aufgenommene Nahrung assimilieren und keine Exkremente produzieren, dem Einflusse veränderter Nahrung also weit intensiver ausgesetzt sind als andere Tiere, die mit ihren Exkrementen große Bruchteile der aufgenommenen Nahrung wieder von sich geben. Die Möglichkeit einer einseitigen Anpassung gewisser Reblauskolonien an die Europäerrebe legt übrigens die Vermutung nahe, dass beide Reblausrassen bereits im Heimatlande der Reblaus vor deren Verschleppung nach

Europa vorhanden gewesen und gemeinsam von dort importiert worden sind, da eine Anpassung an die in den Alleghenys heimische, mit der Europäerrebe nächstverwandte Labrusca-Rebe die gleiche Wirkung ausgelöst haben könnte wie eine Anpassung an die Europäerrebe selbst. Die Lösung dieser und anderer mit dem Problem der Entstehung der Pervastatrix-Rasse zusammenhängenden Fragen wird noch viel Arbeit erfordern und lange Jahre in Anspruch nehmen, aber für die Praxis des Weinbaues ist sie von nebensächlicher Bedeutung.

Den Weinbau interessiert in erster Linie die relative Konstanz der Pervastatrix-Rasse. Wiederholt bin ich der Anschauung begegnet, dass wohl mit einer Rückanpassung der Pervastatrix an die von ihr jetzt gemiedenen Reben gerechnet werden müsse, wenn sie wirklich durch Anpassung an die Europäer- oder Labrusca-Rebe entstanden sei. Dass sich die auf normalanfälligen Reben, insbesondere auf Europäerreben und ihren nächsten Verwandten lebende Pervastatrix unmittelbar an die gegen ihren Stich immunen Reben anpassen könnte, erscheint aber nach den zahlreichen seit 1910 in Villers l'Orme ausgeführten Infektionsversuchen zurzeit als ausgeschlossen. Die Pervastatrix-Laus stirbt auf immunen Reben oder wandert von ihnen ab und büßt mit ihrem Tode den Versuch einer Anpassung an diese Reben, wenn es ihr nicht gelingt, rechtzeitig eine für sie geeignete Wirtsrebe zu erreichen.

Die Immunität gewisser Reben gegen den Befall durch die Pervastatrix-Laus ist nach meinen Studien unabhängig von äußeren Faktoren, wie Jahreszeit, Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Ernährung. Die immunen Reben konnten weder im Frühling, Sommer oder Herbst, noch im Freilande oder im Gewächshaus, noch auch bei verschiedenartiger Düngung, durch Pervastatrix-Läuse infiziert werden; sie bildeten weder Wurzelknoten (Nodositäten oder Tuberositäten) noch Blattgallen. Einzelne Sorten, die schon im Sommer 1910 untersucht werden konnten, haben ihre Immunität bis jetzt unverändert bewahrt und eine gleiche Konstanz dürfte für alle anderen immunen Reben zutreffen. Bei Kreuzungen zwischen immunen und nicht immunen Reben wird nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen die Immunität auf die Mehrzahl der Nachkommen vererbt, verhält sich also offenbar als dominanter Charakter. Demnach würde die Bildung von Blattgallen und Wurzelknoten eintreten, wenn die Immunitätsfaktoren fehlen oder bei Gegenwart anderer Eigenschaften nicht zur Geltung kommen können. Und in der Tat ließen sich nach den Beobachtungen meines Kollegen Herrn Rasmuson im Sommer 1913 sämtliche Sämlinge normal anfälliger Rebeneltern künstlich infizieren.

Alle diese Beobachtungen sprechen dafür, dass die biologischen Eigenschaften der Pervastatrix-Laus bereits natürlich fixiert und unter normalen Verhältnissen konstant geworden sind.

Pervastatrix-Eigenschaften zeigen nun nicht nur die Villers l'Ormer Gallenläuse, sondern auch die übrigen bei Villers l'Orme im Freien an den Wurzeln von Europäerreben eingesammelten Wurzelrebläuse, mit denen ebenfalls keine immune Rebe zu infizieren war. Desgleichen ist bisher die Infektion immuner Reben mit Wurzelrebläusen aus dem Elsaß (Rosheim, Habsheim), aus Württemberg (Ingelfingen) und der Prov. Sachsen (Lobitsch) negativ verlaufen, so dass sehr wahrscheinlich eine weite Verbreitung der Pervastatrix-Rasse innerhalb der deutschen Infektionsgebiete zu erwarten ist. —

Es ergibt sich aus den vorstehenden Mitteilungen, dass ein und dieselbe Rebe zugleich immun und normal reblausanfällig sein kann, je nachdem ob sie mit der südeuropäischen oder mit der Pervastatrix-Laus infiziert wird. Die Immunität dürfte deshalb mit ganz bestimmten physiologischen Reaktionen parallel gehen, welche verhindern, dass zwischen dem Saft der angestochenen Rebenteile und dem Speichelsekrete der Reblaus die zur Gewebshypertrophie (Gallen-, Nodositäten-, Tuberositätenbildung) führende Wechselwirkung eintritt. Welcher Art diese der Gallenbildung entgegenwirkenden Faktoren sind, lässt sich kaum vermuten, aber sie dürften bei den anfälligen Rebensorten je nach dem Grade ihrer Resistenz teilweise oder gänzlich fehlen oder durch andere Faktoren unwirksam gemacht werden. Der eigenartige Heilungsprozess junger, vorzeitig von Gallenläusen verlassener Blattgallen, den wir an gallenbildenden Pervastatrix-Reben im Gegensatz zu den gallenimmunen Reben beobachten können, vollzieht sich bei Infektionen mit südfranzösischen Gallenläusen auch bei den gegen Pervastatrix-Gallenläuse immunen Reben. Schon hieraus erkennen wir, dass wir mit unseren bisherigen Untersuchungsmethoden nicht in der Lage sein konnten, die wahren inneren Ursachen der Immunität und Resistenz zu erforschen, für die quantitative Unterschiede im Gehalt der Rebensäfte an organischen Säuren kaum von Bedeutung sein werden. —

Nach ihrem Verhalten gegenüber der **Pervastatrix-Reblaus** bilden die Kulturreben folgende 4 Gruppen:

I. Völlig immune Reben.

Hierher gehören in erster Linie die reinen Rassen von Vitis Riparia (Vulpina), u. a. gloire de Montpellier, Baron Perrier, des Pallières, Pulliat, bourgeons bronzés, denis pubescent, pubescent blanc, à grandes feuilles, à grandes feuilles glabres, glabre vrai, à lobes convergents, portalis rouge, sericea und eine Anzahl

Nummern des Geisenheimer und Laquenexyer Sortiments. Ferner Vitis Rubra und mehrere Hybriden, u. a. Rupestris Cinerea de Grasset; Riparia × Rupestris Couderc 3306, 3309, Geisenheim 107; Solonis × Riparia 1616a; Cabernet × Rupestris 33a$_1$; Hybrides Franc und Dromois; Cordifolia × Rupestris Geisenheim 19 u. 20. Wahrscheinlich können auch Rupestris × Berlandieri 301a, Riparia × Chasselas Laquenexy 24—27, Alicante Terras 20, York Madeira × Riparia Geisenheim 188, sowie gewisse Rassen von Vitis Berlandieri u. a. hierher gerechnet werden.

II. Reben, die nur vorübergehend schwach befallen werden und nach der Überwinterung in der Regel wieder reblausfrei sind („resistente" Reben).

Hier sind u. a. folgende Rebensorten zu nennen: Aramon × Rupestris Ganzin Nr. 1, Mourvèdre × Rupestris 1202, Riparia × Gamay Oberlin 595 und 604, Aramon × Riparia Teleky 143B. Ferner wahrscheinlich einige Rassen von Vitis Simpsoni, Coignetiae, Pagnucci, Amurensis.

III. Reben, die an den Blättern keine oder nur unvollkommen entwickelte, meist sterile Gallen, an den Wurzeln aber Nodositäten und Tuberositäten bilden und dauernd besiedelungsfähig, aber grofsenteils „resistent" sind.

Reben solcher Art sind u. a. die Hybriden Riparia × Rupestris 101^{14} (Bouisset, Geisenheim, Löhnberg, Richter), 175 (Geisenheim); Riparia × Vinifera 44 (Laquenexy); Solonis × Vinifera 35 (Laquenexy); Madeleine royal × Riparia 33 (Laquenexy).

IV. Normal anfällige Reben, die fertile Gallen und Wurzelknoten bilden, dauernd besiedelungsfähig und meist reblausschwach sind.

Zu dieser Gruppe gehört die Mehrzahl unserer Kulturreben, insbesondere die Europäerreben Vitis Vinifera und Silvestris mit sämtlichen seither geprüften Sorten und die reinen Rassen von Vitis Labrusca und die Bastarde dieser Arten. Ferner sind hierher die Amerikanerreben Vitis Rupestris, Arizonica, Solonis, Palmata und Rassen von Vitis Berlandieri, Cordifolia und Monticola zu stellen. Normal anfällig sind des weiteren zahlreiche Hybriden Riparia × Rupestris, Rupestris × Vinifera, Riparia × Labrusca, Riparia × Vinifera, Berlandieri × Riparia u. a., die aufzuzählen es hier an Raum mangelt. Von Riparia-Reben ist nur die Sorte Riparia Splendens Geisenheim normal anfällig, doch ist es zurzeit noch nicht entschieden, ob diese Sorte nicht vielleicht eine Hybride Riparia × Rupestris ist.

Außer den hier genannten Rebensorten, deren Beobachtung weiter fortgesetzt wird, sind schon zahlreiche andere vorläufig untersucht worden, unter ihnen noch mehrere bekannte Unterlagsreben

und Direktträger. Da diese Infektionsversuche aber noch kein abschließendes Urteil zulassen, sei hier nur auf sie hingewiesen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass sich unter den bereits im Handel befindlichen, großenteils ausländischen Hybriden noch mehrere Sorten als pervastatrix-immun herausstellen werden. Da aber in Deutschland erst wenige immune Reben auf ihren praktischen Wert als Unterlagsreben erprobt worden sind, ist die Mehrzahl der pervastatrix-immunen Reben nach dieser Richtung noch zu prüfen.

Es harren also der Reblausforschung wie der Weinbautechnik umfangreiche und wichtige Arbeiten, deren tatkräftigste Förderung allen denen am Herzen liegen wird, die an einer Erhaltung und Kräftigung unseres mit vielen widrigen Faktoren schwer kämpfenden Weinbaues unmittelbar und mittelbar interessiert sind. Unsere eigenen nächstkünftigen Arbeiten werden neben der Fortführung der Studien über die Anfälligkeit der Rebensorten gegen Reblaus und deren Vererbung insbesondere dem Nachweis der Verbreitung der Pervastatrix-Rasse innerhalb der deutschen Infektionsgebiete gewidmet sein.

Die praktische Bedeutung der Pervastatrix-Frage ist bereits vor kurzem in einem Artikel der elsaß-lothringischen Landwirtschaftlichen Zeitung durch Herrn Ökonomierat Wanner beleuchtet worden. Aus seinen Ausführungen sei hier nachdrücklichst die Mahnung wiederholt, wegen der Gefahr einer Einschleppung der südeuropäischen Reblausrasse den Import von ausländischem Rebmaterial auf das notwendige Mindestmaß zu beschränken und möglichst ganz in die Hände des Staates zu legen, was um so eher geboten erscheint, als wir die im Auslande über Reblausanfälligkeit gemachten Erfahrungen nicht mehr ohne Nachprüfung seitens deutscher Anstalten auf unsere deutschen Verhältnisse übertragen können.

St. Julien bei Metz, den 11. Dezember 1913.

Die Frage über den Ursprung der Arachnoideenlungen aus den Merostomenkiemen (Limulus-Theorie).

Kritische Zusammenstellung der älteren und neuesten Literatur.

Von Dr. Nicolai Kassianow, Moskau.

Inhalt:

I. Einleitung.
1. Ähnlichkeit zwischen den Arachnoideen und den Merostomen in ihrer ganzen Organisation.
2. Ableitung der Arachnoideenlungen aus den Merostomenkiemen als ein Teil der *Limulus*-Theorie.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Börner Carl

Artikel/Article: Über reblaus-anfällige und -immune Reben. Biologische Eigenheiten der Lothringer Reblaus. 1-8