

zwischen den eintretenden Stoffen und den Substanzen des Zellsaftes für den Stoffaustausch von grosser Bedeutung sein kann, indem sie gegebenenfalls zu einer Speicherung zu führen vermag. Das ist der Fall, den PFEFFER in seinen Untersuchungen über die Aufnahme der Anilinfarben behandelt hat.

86. W. Voss: Über Verkorkungserscheinungen an Querwunden bei *Vitis*-Arten.

Mit Tafel XXIV.

Eingegangen am 7. Dezember 1904.

FRANK¹⁾ und TEMME²⁾ haben gezeigt, dass holzige Pflanzen, deren Holzkörper durch eine Wunde blossgelegt worden ist, imstande sind, durch Ausbildung eines „Schutzholzes“ sich vor einer Infektion durch die Wunde hindurch zu schützen. An der frei gelegten Oberfläche bis tief ins Innere des Holzkörpers werden die Elemente desselben von den lebenden Zellen aus mit Harzen, Gerbsäure und ähnlichen Stoffen imprägniert. Jedoch ausser diesen Mitteln beobachtete ich im Verlaufe anderweitiger Arbeiten an Querwunden einjähriger Achsen verschiedener *Vitis*-Arten (*Vitis vinifera* Riesling, *V. riparia*, *V. rupestris*), wie sie im Verlaufe der Veredelungsoperation herbeigeführt werden, eigentümliche Verkorkungserscheinungen, über die ich hier kurz berichten will. Da die Wunden der Achsen zum Zweck der Pfropfung beigebracht wurden, sind dieselben vor dem Austrocknen geschützt worden.

Nach der Verwundung beginnt sich das Kambium in der Nähe der Wunde kräftig zu teilen, wodurch zunächst ein Keil meristematischen Gewebes entsteht, der sich zwischen der sekundären Rinde und dem Holzkörper der Achse einschiebt, und dessen über die Wundfläche hervorwachsende Zellen den sogenannten Callus bilden, dasjenige Gewebe, das bei Veredelungen die Vereinigung der lebenden Symbionten herbeiführt. Die äussersten Zelllagen dieses Gewebekeils behalten den Charakter des Kambiums bei und arbeiten in der bekannten Weise, indem sie nach innen Elemente des Holzes, nach

1) FRANK, Über die Gummibildung im Holz und deren physiologische Bedeutung. Ber. der Deutschen Bot. Gesellsch., Juli 1884. — Die Krankheiten der Pflanzen. Bd. 1, 1895.

2) TEMME, Über Schutz- und Kernholz. Landwirtsch. Jahrb. XIV, S. 465.

aussen solche der sekundären Rinde abgeben. Die innersten Zellreihen, welche an das schon vor der Verwundung gebildete Holz stossen, blieben gleichfalls längere Zeit meristematisch, während die mittlere Partie dieses Gewebes sich differenziert zu Holzparenchymzellen mit stark verdickten, reichlich getüpfelten und leicht verholzten Membranen. Die Zellen der inneren Meristemschicht lagern ihren Membranen Suberinlamellen auf, und zwar geschieht dies zuerst bei denjenigen Zellen, die an den Holzkörper der Achse stossen. Am spätesten geschieht die Verkorkung, wie Färbungen mit Sudanglyzerin und darauf mit Chlorzinkjod zeigen, bei den Zellen, die dem dickwandigen Wundparenchym benachbart liegen (Fig. 1). Es wurden in diesen Lagen noch vier Jahre nach der Verwundung Zellen gefunden, deren Membranen aus reiner Cellulose bestanden. Ob dieselben die Funktion eines Phellogens haben, wurde nicht festgestellt. Die Korkschicht bildet in der Nähe der Wunde einen geschlossenen Zylinder, der sich zwischen das vor der Verwundung vorhandene Holz und das nach derselben entstandene Gewebe einschleibt; jedoch erstreckt er sich nicht überall gleich weit, so dass dieselbe als Ganzes einen ausgefranzten Zylinder darstellt. In den Ausläufern des Korkzylinders habe ich nicht selten, besonders bei *Vitis vinifera* Riesling, Stellen gefunden, an denen die Differenzierung der Calluszellen zu den schon erwähnten dickwandigen Parenchymzellen bis an das alte Holz heran vor sich gegangen war, wo dann jedoch die schon fertigen Parenchymzellen durch dünne, perikline Wände sich geteilt und die Teilzellen ihren Membranen Suberinlamellen aufgelagert hatten. Meistens war dies ohne ein Wachstum der betreffenden Parenchymzellen vor sich gegangen. Bilder aber, wie Fig. 3 eins zeigt, beweisen, dass nach der Differenzierung solche Zellen unter Teilung noch gewachsen sind, wodurch zwischen den Hälften der ursprünglichen Zelle, die an der Art der Wandverdickung und der Verholzung der Membran zu erkennen sind, eine Reihe allseitig dünnwandiger Korkzellen entstehen konnte.

Das durch die beschriebene Korkschicht von dem nach der Verwundung gebildeten Gewebe getrennte alte Holz wird durch die Wunde ausser Funktion gesetzt und stirbt in seinen noch lebenden Elementen ab, nachdem in der der Wunde benachbarten Zone ausser den von FRANK beschriebenen Ablagerungen ganz eigentümliche Verkorkungserscheinungen auftreten.

Die vom Schnitt getroffenen Markstrahlpartien des Holzes nehmen nicht an der Bildung des Callus teil, sondern in wechselnder Entfernung von den angeschnittenen Zellen lagern Markstrahlzellen ihren Membranen Suberinlamellen auf, wie eine Färbung mit Sudanglyzerin zeigt. Die Schicht von verkorkten Markstrahlzellen, die an der Grenze zwischen altem und neuem Holz stärker als in den von

dieser Region entfernteren Teilen des Markstrahles ist, war fast immer lückenlos, so dass von den innerhalb derselben liegenden Protoplasten höchst selten einer durch eine unverkorkte Membran von ausserhalb der Korkschicht liegenden getrennt wurde. Nur in einem von vielen Fällen wurde ein solches beobachtet. Da der Schnitt, an dem diese Beobachtung gemacht wurde, durch eine einjährige Wunde geführt war, ist anzunehmen, dass eine weitere Verkorkung und damit ein vollständiger Schluss der Korkschicht nicht mehr eingetreten sein würde. Ein unvollständiger Schluss der Korklage muss als ausnahmsweise möglich angenommen werden.

Um den Bau der Membranen der verkorkten Markstrahlzellen zu bestimmen, wurde die Suberinlamelle durch Kochen mit Kalilauge verseift, die entstehende Seife durch Alkohol gelöst und der Schnitt dann mit Chlorzinkjod gefärbt. In dem durch die in den Markstrahlzellen aufgehäufte Stärke nicht an allen Stellen klaren Bilde finden sich immer Zellen, die die Membranstruktur deutlich erkennen lassen (vergl. Fig. 4). Auf die stark verholzte, rein gelb gefärbte Mittellamelle folgt eine dicke sekundäre Lamelle, die schwächere Verholzung zeigt. Durch die Verseifung der tertiären Suberinlamelle ist eine feine quaternäre Lamelle frei geworden, die durch ihre rein blaue Farbe anzeigt, dass sie aus Cellulose besteht.

Werden Bündel von den die Masse des Holzes bildenden, einen lebenden Protoplasten und viel Stärke enthaltenden gefächerten Holzfasern von dem Schnitt getroffen, so zeigt eine Färbung mit Sudanglyzerin oder Chlorzinkjod, dass mindestens eine, häufig jedoch mehrere Zellen der durch den Schnitt getroffenen oder an denselben stossenden Fasern eine Korklamelle aufgelagert haben (vergl. Fig. 5).

Ein Kochen mit Kalilauge, Lösen der entstandenen Seife durch Alkohol und Färben des Schnittes mit Chlorzinkjod zeigt, dass die Membranen der verkorkten Zellen denselben Bau zeigen, wie er oben bei den Markstrahlzellen beobachtet worden ist. Einer stark verholzten Mittellamelle ist eine in den Längswänden sehr dicke verholzte sekundäre Lamelle aufgelagert, auf welche die verkorkte tertiäre und schliesslich die aus Cellulose bestehende quaternäre Lamelle folgt.

Die Auflagerung von Suberinlamellen geschieht so, dass eine vollständige Trennung der innerhalb der Korkschicht liegenden Protoplasten von der Wundfläche erfolgt, doch sind es nicht immer die der Wunde zunächst liegenden unverletzten Zellen der Holzfasern, die ihren Membranen Suberin auflagern. Der Abstand der Korklage, deren Stärke sehr verschieden sein kann, von der Wundfläche kann recht beträchtlich sein.

In die Tracheen und Tracheiden sind von sie umgebenden Holzparenchymzellen zahlreiche Thyllen getrieben, die dieselben fest ver-

stopfen. Die, wie eine Färbung mit Sudanglyzerin zeigt, verkorkten Membranen derselben schliessen die Lücke in der das blossgelegte Holz von der Aussenwelt trennenden Korkschicht.

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Zeichnungen sind entworfen mittels Zeichenapparat, $\frac{1}{18}$ Imm. WINKEL und Oc. III.

- Fig. 1. Äussere Partie der zwischen altem und neuem Holz liegenden Korkschicht mit noch unverkorkten Zellen. *Vitis riparia*, rad. Längsschnitt.
„ 2. Querschnitt durch die Korkschicht; sämtliche Zellen verkorkt. *Vitis riparia*.
„ 3. Längsschnitt durch den Rand dieser Korkschicht bei *Vitis vinifera* Riesling.
„ 4. Verkorkte Markstrahlzellen von *Vitis vinifera* Riesling nach der Verseifung der Korklamelle, Lösen der Seife in Alkohol und Färben mit Chlorzinkjod.
„ 5. Verkorkte Zelle aus Holzfasern von *Vitis riparia*.

87. M. Möbius: Über den Einfluss des Bodens auf die Struktur von *Xanthium spinosum* und über einige anatomische Eigenschaften dieser Pflanze.

(11. Mitteilung aus dem Botanischen Garten zu Frankfurt a. M.)

Mit Tafel XXV.

Eingegangen am 11. Dezember 1904.

In diesem Sommer habe ich, durch gewisse Umstände veranlasst, eine Anzahl Exemplare von *Xanthium spinosum* auf zweierlei Bodenarten kultiviert. Da noch nicht viele experimentelle Untersuchungen über den Einfluss des Bodens auf Zusammensetzung und Struktur der Pflanzen veröffentlicht sind und da sich bei der genannten Pflanze einige anatomische Eigentümlichkeiten gefunden haben, so glaube ich, dass eine kurze Mitteilung hierüber gestattet sein dürfte.

Von den benutzten beiden Bodenarten war die eine ein fetter Lehmboden, die andere ein magerer, kalkhaltiger Sandboden. Die beiden Beete von je $\frac{1}{2}$ qm im Umfang und $\frac{1}{2}$ m Tiefe lagen an einem sonnigen Teile des Gartens dicht nebeneinander. Die Früchte wurden Anfang Mai ausgesät und Mitte Mai wurden die Keimpflanzen sichtbar, die sich zu kräftigen, fruchttragenden Pflanzen entwickelten; sie waren bedeutend stärker als die in der systematischen Anordnung gezogenen Pflanzen, die in gewöhnlicher Gartenerde, aber an einem

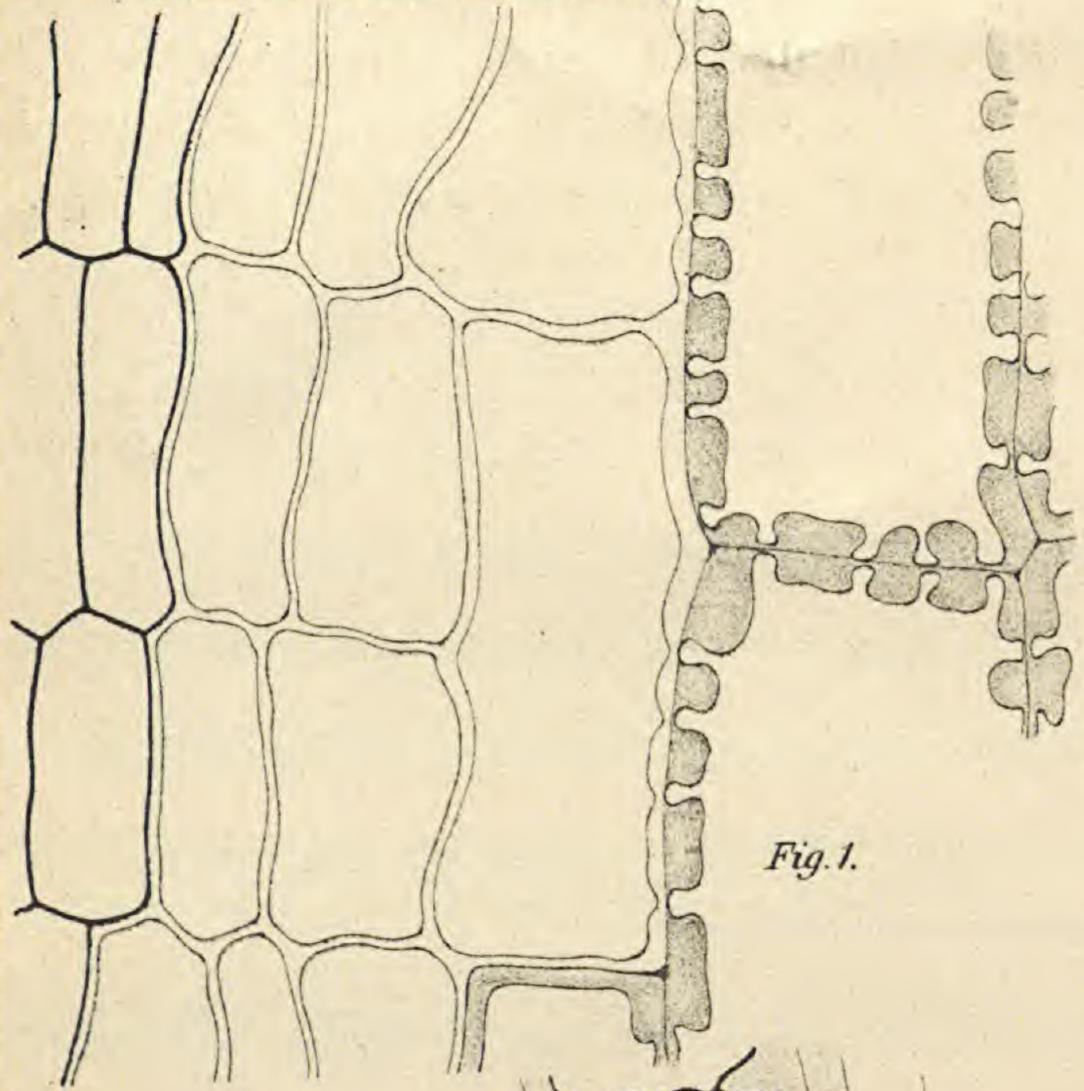


Fig. 1.

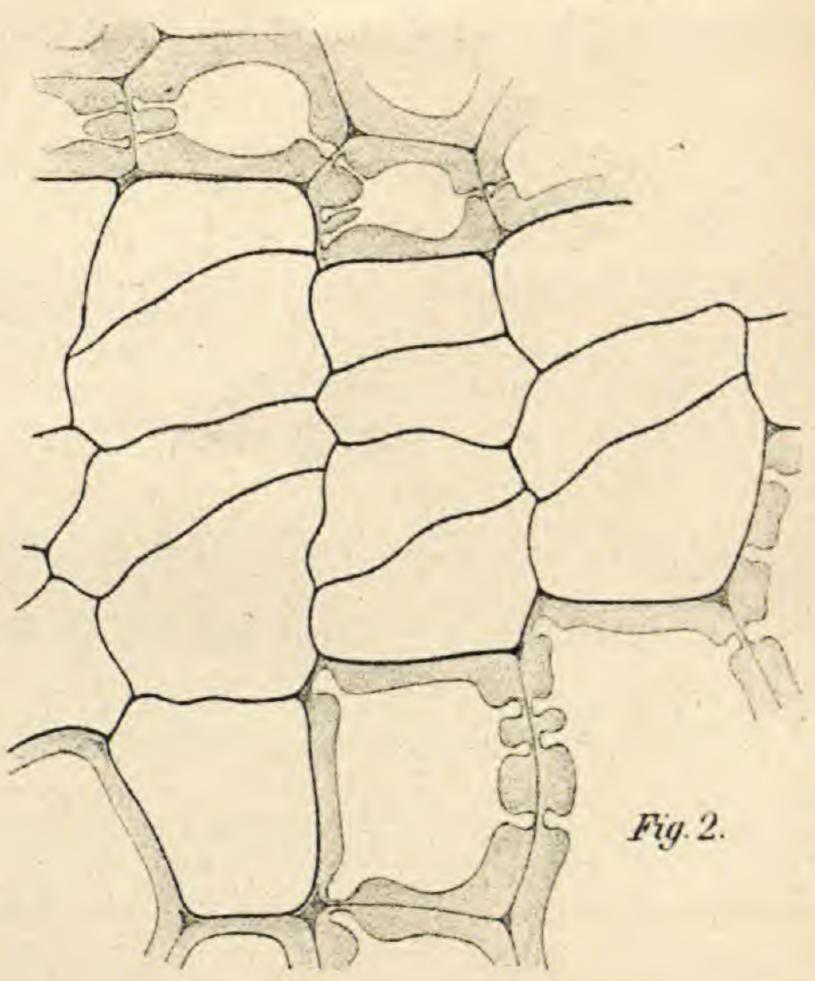


Fig. 2.

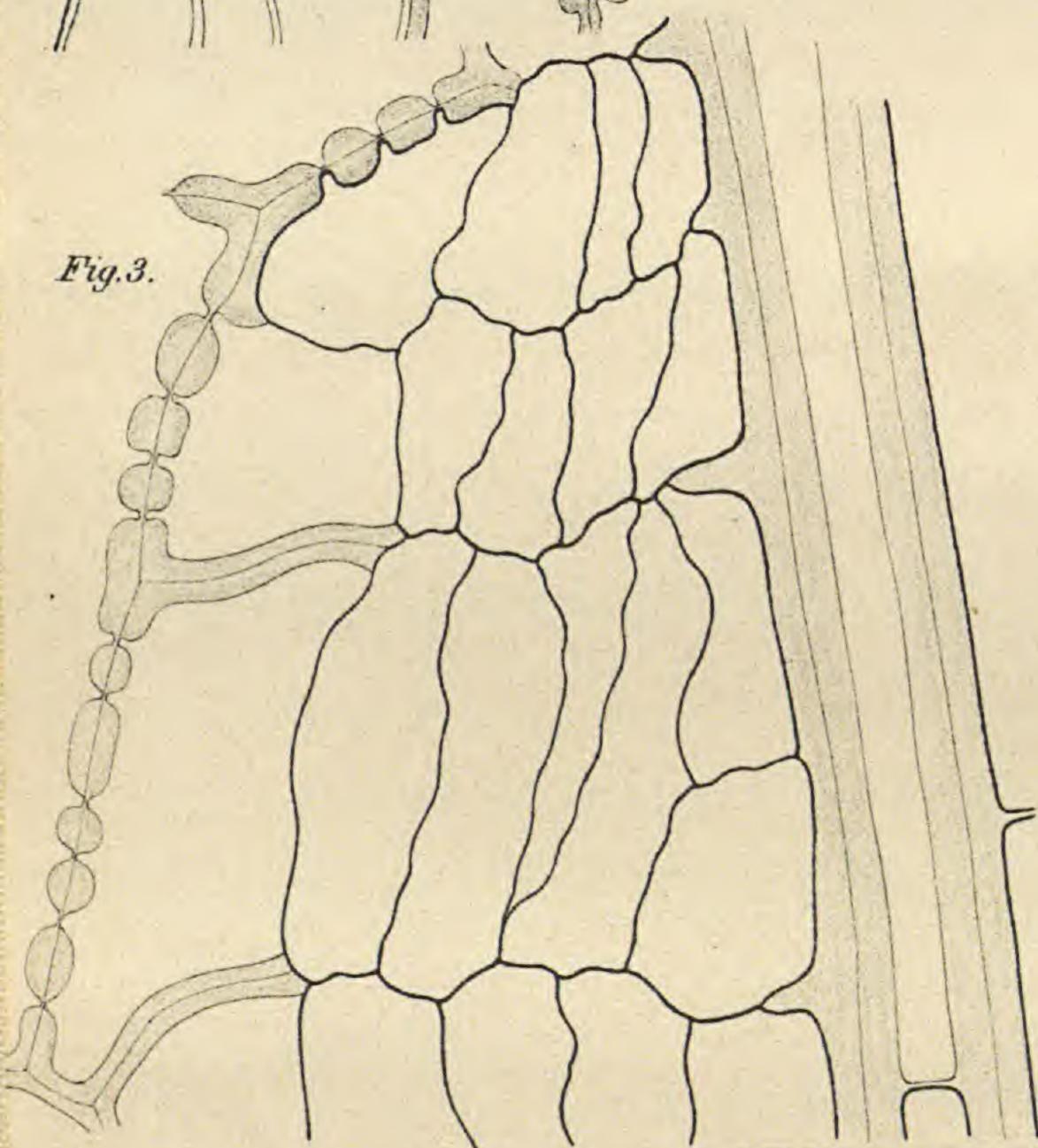


Fig. 3.

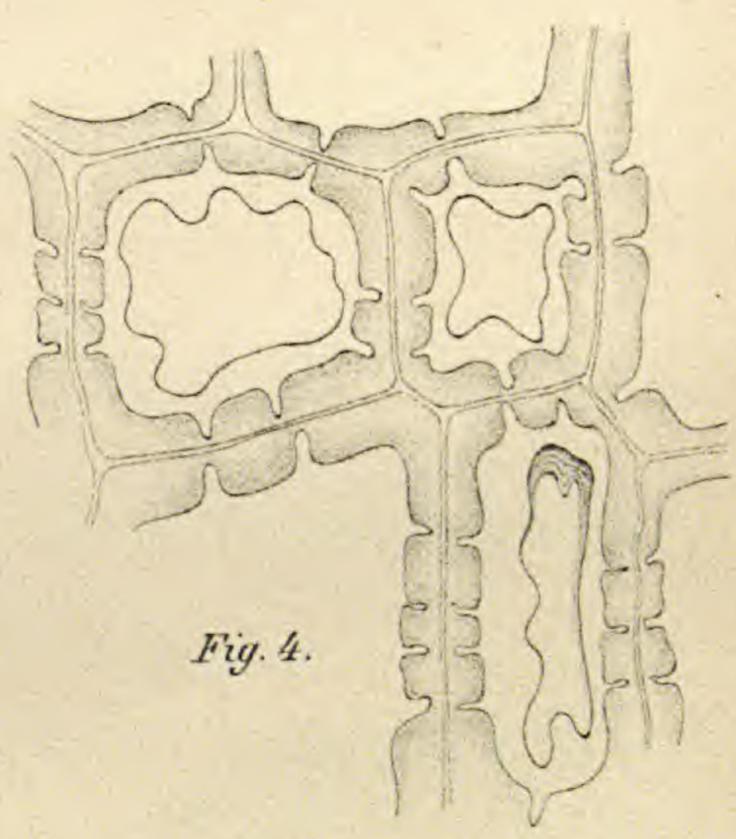


Fig. 4.

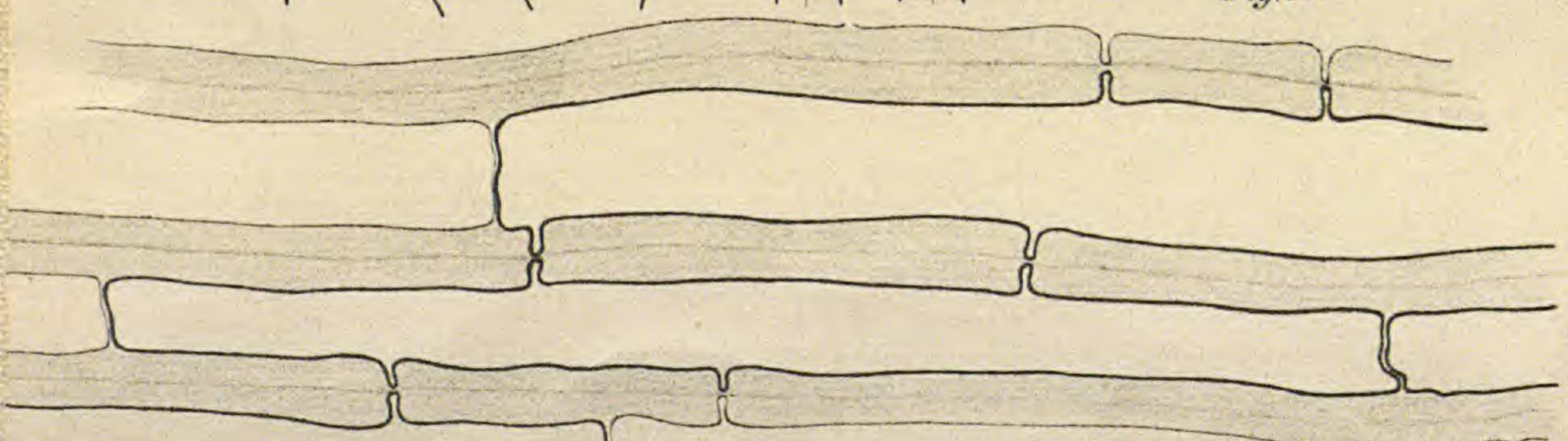


Fig. 5.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Voss W.

Artikel/Article: [Über Verkorkungserscheinungen an Querwunden bei Vitis-Arten.
560-563](#)