Impfversuche mit Pfropfbastarden.

Von **H. Klebahn.**

(Mit 9 Abbildungen im Text.)

Hinsichtlich der Empfänglichkeit gegen schmarotzende Pilze zeigen oft nahe verwandte Pflanzengattungen oder Arten, ja selbst Kultursorten oder Standortsvarietäten merkliche Unterschiede. Von besonderem Interesse ist die Frage nach dem Verhalten der Doppelwesen, die durch die künstliche Vereinigung zweier in bezug auf ihre Empfänglichkeit verschiedener Pflanzen zustande kommen. Daß die Zahl der über diesen Gegenstand vorliegenden Untersuchungen noch gering ist, liegt namentlich an der Seltenheit solcher Pflanzen und Pilze, die für die experimentelle Untersuchung genügend günstige Verhältnisse aufweisen.

Über das Verhalten geschlechtlich erzeugter Bastarde haben Biffen[1]) und andere, neuerdings auch Ed. Fischer[2]) Untersuchungen in Angriff genommen. In gewissen Fällen scheint die Empfänglichkeit als dominierende Eigenschaft vererbt zu werden und der Mendelspaltung zu unterliegen[3]).

Was die Pfropfungen betrifft, so ist eine gegenseitige Beeinflussung von Pfropfreis und Unterlage hinsichtlich des Angriffs von Parasiten mehrfach behauptet worden; Beweise liegen aber nicht vor. Winkler[4]) hat das Wichtigste darüber zusammengestellt. Bei den auf Ribes aureum gepfropften Stachelbeeren glaubte ich selbst eine durch die Unterlage hervorgerufene Anfälligkeit für Cronartium ribicola bemerkt zu haben, mußte aber später feststellen, daß auch wurzelechte Stachelbeeren empfänglich sein können[5]). Auch die Impfversuche Fischer's[6]) und seiner Schülerin G. Sahli[7]) mit Pomaceen-Pfropfungen führten zu dem Ergebnis, daß hinsichtlich der Empfänglichkeit für

---

1) Journ. of Agric. Science 1907, Vol. II, pag. 109.

2) Zeitschr. f. Botanik 1910, Bd. II, pag. 762; Mitteil. naturf. Gesellsch. Bern 1917, pag. 79.

3) Biffen, a. a. O.

4) Untersuchungen über Pfropfbastarde 1912, Bd. I, pag. 141.

5) Die wirtswechselnden Rostpilze 1904, pag. 191.

6) Mykol. Zentralbl. 1912, Bd. I, pag. 195.

7) Zentralbl. f. Bakteriol. 1916, 2. Abt., Bd. XLV, pag. 264.

Gymnosporangium-Arten keine gegenseitige Beeinflussung der Bestandteile nachweisbar ist.

Unter diesen Umständen kann man vermuten, daß auch an den Pfropfbastarden trotz der noch engeren Lebensgemeinschaft die Bestandteile keine Änderung ihrer Empfänglichkeit erkennen lassen werden. Hinsichtlich der Periklinalchimären ergibt sich aber die interessante Frage, wie sich der Erfolg der Infektion gestaltet, wenn das empfängliche Innere der Pflanze von einer unempfänglichen Schicht umhüllt ist, oder umgekehrt, wenn nur die oberflächliche Schicht empfänglich ist. Versuche über das Verhalten der Crataegomespili gegen Gymnosporangium-Arten hat zuerst Fischer[1]) begonnen und durch G. Sahli[2]) fortsetzen lassen. Später hat Winkler[3]) in seinem Vortrage über die Chimärenforschung auf die besondere Bedeutung dieses Gegenstandes hingewiesen.

Eine Anfrage Prof. Winkler's, ob nicht mit den von ihm hergestellten Periklinalchimären von Tomate und schwarzem Nachtschatten (Solanum lycopersicum und Solanum nigrum) derartige Versuche ausgeführt werden könnten, gab die Anregung zu den nachfolgenden Untersuchungen. Herr Prof. Winkler stellte mir wiederholt geeignete Versuchspflanzen zur Verfügung, wofür ich ihm meinen besten Dank ausspreche. Leider hat der Krieg auf die wünschenswerte Fortsetzung der Versuche störend eingewirkt, da der Mangel an geschulten gärtnerischen Hilfskräften Prof. Winkler nötigte, die Weiterkultur seiner Pfleglinge einzuschränken und zuletzt einstweilen mehr oder weniger aufzugeben. Das bisher Festgestellte mag daher jetzt mitgeteilt, die Wiederaufnahme der Untersuchungen auf bessere Zeiten verschoben werden.

Es gibt besonders zwei Pilze, die sich zu Versuchen mit den Solanum-Chimären eignen, Septoria lycopersici und Cladosporium fulvum. Beide befallen die Tomate; der schwarze Nachtschatten ist gegen beide unempfänglich. Vielleicht würde auch Phytophthora infestans dem gleichen Zwecke dienen können.

Septoria lycopersici Speg. ruft in den Tomatenkulturen, z. B. vielerwärts in den Hamburgischen Vierlanden, eine weitverbreitete und schädliche Blattkrankheit hervor. Der Pilz bildet Gruppen von Pykniden auf verhältnismäßig kleinen, gelblich bis graubraun werdenden,

1) a. a. O.

2) Mykol. Zentralbl. 1913, Bd. III, pag. 10; Zentralbl. f. Bakteriol. 1916, 2. Abt., Bd. XLV, pag. 264.

3) Sitzungsber. der phys.-med. Gesellsch. Würzburg, Jahrg. 1913.

meist mehr oder weniger scharf begrenzten Blattflecken. Die Pykniden entleeren kleine Ranken fadenförmiger, gekrümmter, mehrzelliger Konidien. Infektion der Tomate gelingt leicht und sicher, wenn man die mit Wasser von den Blattflecken abgewaschenen Konidien mit einem Pinsel oder einem Zerstäuber über das Laub verteilt und die Pflanzen dann ein paar Tage unter eine Glasglocke stellt. Auch Reinkulturen sind leicht herzustellen. In Deckglaskulturen in feuchter Kammer wurden Septoria-Konidien gebildet. Auf der schräggelegten Agarfläche in Reagenzgläsern breitete sich das Myzel ähnlich dem anderer Septoria-Arten langsam aus, so daß es nach $^1/_2$ Jahr nicht über 1—2 cm Durchmesser erreicht hatte. Der mittlere Teil bildete dann eine dichte schwarze Masse, die sich über den Agar erhob, mit etwas grauem lockerem Luftmyzel bedeckt war und am Rande in eine Zone büschelig in der Agaroberfläche vorwachsender Hyphen überging. Es entstanden zahlreiche Pykniden, welche die Konidien in bräunlich weißen Tröpfchen entleerten. Eine Septoria lycopersici zugehörige Schlauchfruchtform (Mycosphaerella?) ist bisher nicht gefunden worden. Die Konidien aus überwinterten Pykniden sind aber im Frühjahr infektionskräftig.

Cladosporium fulvum Cooke ruft gleichfalls eine Blattkrankheit der Tomaten hervor, die in den Hamburgischen Vierlanden in besonders starkem Maße bei der Treibhauskultur auftritt. Es entstehen ausgedehnte gelbliche Blattflecken, die sich mit einem sammetartigen Überzug bräunlichgrauer Konidienträger bedecken und später vertrocknen. Die ebenso gefärbten länglichen, meist etwas unregelmäßigen, ein- oder zweizelligen, seltener mehrzelligen Konidien verstäuben leicht und werden durch bewegte Luft oder durch Berührung verschleppt. Schlauchfrüchte sind auch bei diesem Pilze nicht gefunden worden. Mit Konidien von getrockneten Blättern, die während des Winters im Zimmer gelegen hatten, gelang es, im Frühjahr Infektionen hervorzurufen. Vielleicht beruht also das etwas rätselhafte erste Auftreten der Krankheit im Sommer auf Konidien, die irgendwo an geschützten Plätzen in den Treibhäusern den Winter überdauert haben. Reinkulturen auf Salepagar zeigten in der Mitte eine schwarzbraune, von olivenfarbenem Luftmyzel bedeckte Fläche von 6 mm Durchmesser und um diese herum, durch einen hellen Raum getrennt, eine dunkle Zone von 12—15 mm Durchmesser. Einige Kulturen wurden auch größer, weitere Zonenbildung war aber undeutlich. Im Luftmyzel waren Konidien nachweisbar. Auffällig ist ein dunkelvioletter Farbstoff, der sich im Agar bemerkbar macht, soweit das Myzel wächst.

1. Versuche mit Septoria lycopersici.

Versuche mit Septoria lycopersici machte ich bereits im Sommer 1913. Auf bezeichnete Blätter der vier Chimären Solanum tubingense, Koelreuterianum, proteus und Gaertnerianum, sowie solcher von Sol. lycopersicum und S. nigrum wurden in Wasser verteilte Konidien gleichzeitig und möglichst gleichmäßig aufgetragen. Die Pflanzen, die alle von guter Beschaffenheit waren, standen dann nebeneinander und unter möglichst gleichartigen Bedingungen zunächst einige Tage unter Glasglocken und darauf ohne Glasglocken im Gewächshause.

In den Jahren 1915—17 wurden die Versuche, soweit Pflanzen zur Verfügung standen, wiederholt, wobei im wesentlichen dieselben Ergebnisse erhalten wurden; nur bei S. Gaertnerianum wurde eine Abweichung festgestellt. Außerdem konnte ich einige weitere Chimären, darunter S. Darwinianum, sowie die in Prof. Winkler's Kulturen entstandene Riesenform der Tomate, Solanum lycopersicum gigas, zu den Versuchen heranziehen.

Solanum lycopersicum.

Zu den Versuchen im Sommer 1913 dienten zwei große Tomaten von der Sorte „Alice Roosevelt" aus den Kulturen des Botanischen Gartens und eine Tomate von der Sorte „König Humbert, gelb", aus der Prof. Winkler's Chimären gewonnen sind, und zwar eine Pflanze, die selbst als Rückschlag aus einer Chimäre erhalten worden war. Beide Tomatensorten wurden stark befallen, nach 6—7 Tagen entstanden ziemlich große schwärzliche Flecken, und später wurden Septoria-Pykniden sichtbar. Impfungen der Oberseite und der Unterseite der Blätter waren ungefähr gleich erfolgreich.

1. Versuch am 12. Juli 1913, Erfolg vom 18. Juli an. — 2. Versuch am 6. August 1913, Erfolg vom 13. August an.

Bei sonstigen Versuchen wurden die Tomaten stets leicht infiziert.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte, daß sich die Hyphen des Pilzes in den Interzellularräumen des Schwammparenchyms und des Palisadenparenchyms ausbreiten. Meist ist das Mesophyll durch die Wirkung des Pilzes ziemlich stark geschrumpft. Man findet daher in den Mikrotomschnitten nicht leicht Stellen, die sich zur zeichnerischen Wiedergabe eignen (Fig. 1). Auch die Epidermis ist an den von dem Pilze befallenen Stellen oft geschrumpft und das Verhalten der Hyphen zu derselben daher manchmal wenig klar. Doch erkennt man, daß die Fäden durch die Spaltöffnungen eingedrungen sind. In den älteren

Stadien der Infektionsflecken wurden auch die Fruchtkörper der Septoria mikroskopisch nachgewiesen.

Das Mesophyll der Tomate ist durch das Vorhandensein zahlreicher Zellen mit Kristallsand ausgezeichnet. Man kann dies, auch ohne zu schneiden, leicht feststellen, wenn man die Blätter mit Laktophenol aufhellt und sie dann im durchfallenden Lichte bei schwacher Vergrößerung untersucht. Die Kristallsandzellen gehören meistens der an die Palisaden angrenzenden Zellenlage an.

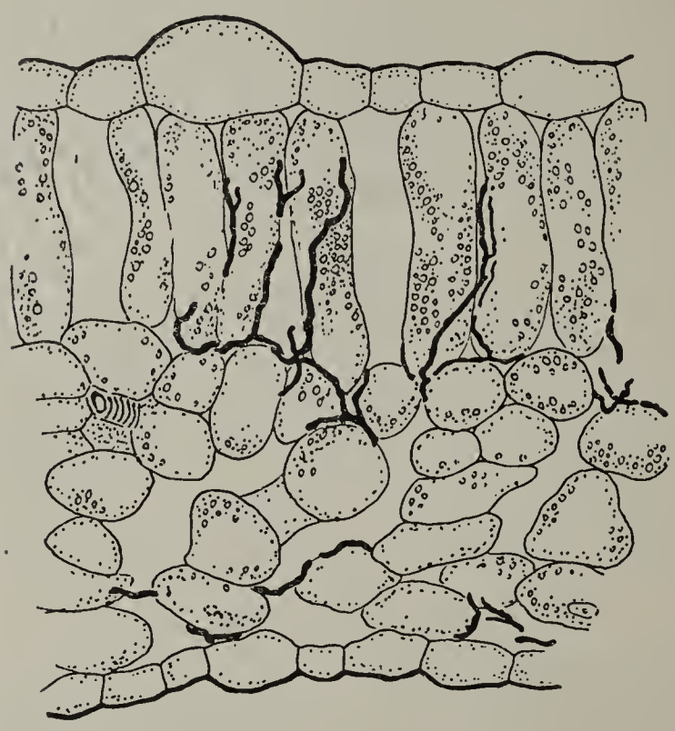


Fig. 1. Teil eines Querschnitts durch ein Tomatenblatt in einem frühen Zustande des Befalls mit Hyphen von Septoria lycopersici. Zellen mit Kristallsand sind an der gezeichneten Stelle nicht, aber in nächster Nachbarschaft vorhanden. Alle Abbildungen etwas schematisch. 290 : 1.

Solanum nigrum.

Geimpft wurden drei vom Komposthaufen des Gartens entnommene Pflanzen unbekannten Ursprungs und eine Pflanze aus den Kulturen Prof. Winkler's von demselben Stamme, der den Chimären zugrunde liegt.

Alle drei Pflanzen erwiesen sich als völlig unempfänglich; es wurde keinerlei sichtbarer Erfolg erhalten.

1. Versuch am 12. Juli 1913. — 2. Versuch am 8. August 1913.

Das Mesophyll von Solanum nigrum ist durch das Fehlen der Zellen mit Kristallsand ausgezeichnet.

Solanum tubingense.

Die Epidermis dieser Chimäre gehört Solanum lycopersicum an, das gesamte innere Gewebe Solanum nigrum[1]).

Die Impfung blieb fast ganz ohne Erfolg. Es traten nur sehr vereinzelte kleine braune Pünktchen auf, deren Zahl zu der Menge des angewandten gut keimfähigen Konidienmaterials in gar keinem Verhältnis stand. Die Flecken blieben ganz klein und zeigten keine weitere Veränderung. Die Pflanze ist also praktisch unempfänglich.

---

1) Die Andeutungen über den Bau der Chimären beruhen auf mündlichen Mitteilungen Prof. Winkler's und auf den Angaben in seinen Schriften. S. besonders Ber. der Deutsch. botan. Gesellsch. 1910, Bd. XXVIII, pag. 116.

1. Versuch am 12. Juli 1913. Erfolg nur kleine Flecken am 21. Juli. — 2. Versuch am 6. August. Erfolg wurde nicht bemerkt.

Auch spätere Versuche führten zu keiner stärkeren Beeinflussung der Pflanzen.

Die braunen Pünktchen kennzeichnen sich im Blattquerschnitt durch die Braunfärbung eines kleinen Teils des Mesophylls, etwa in

Fig. 2.

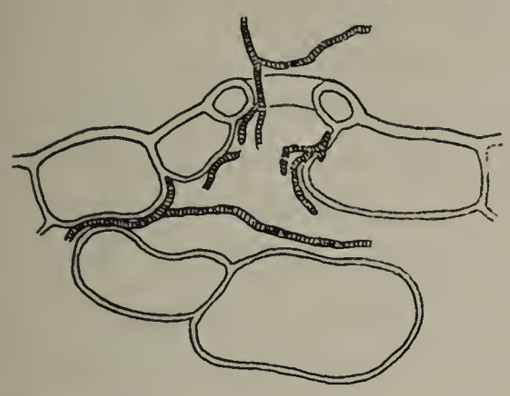


Fig. 3.

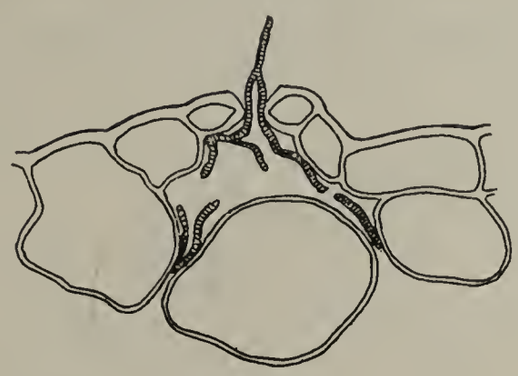


Fig. 2 und 3. Schnitte durch Spaltöffnungen der der Tomate angehörenden Epidermis eines Blattes von Solanum tubingense mit eindringenden Hyphen von Septoria lycopersici. 490 : 1.

der Breite von 5—15 Palisadenzellen. Die Verfärbung erscheint als die Wirkung eingedrungener Pilzhyphen. Man kann das Eindringen derselben durch die über der braunen Stelle liegenden Spaltöffnungen verfolgen (Fig. 2 und 3) und sieht einzelne Hyphen sich unter der Epidermis und im Mesophyll verbreiten (Fig. 4); sie gehen aber nicht oder kaum über die gebräunte Stelle hinaus.

Fig. 4. Querschnitt durch einen Infektionsfleck an einem Blatte von Solanum tubingense mit Hyphen in dem an dieser Stelle gebräunten, Solanum nigrum angehörenden Mesophyll. 290 : 1.

Zellen mit Kristallsand fehlen, da das innere Gewebe von Solanum nigrum gebildet wird.

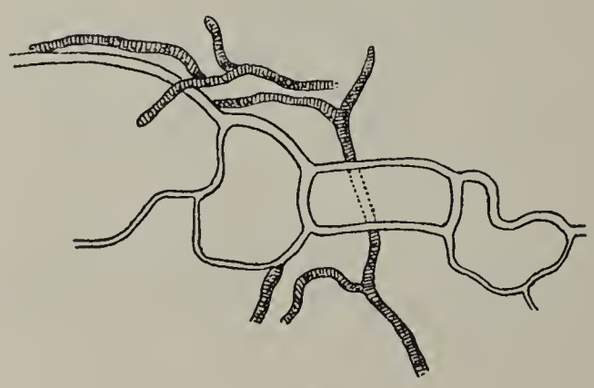
Die der Tomate angehörige Epidermis von Solanum tubingense ermöglicht also den Keimschläuchen der Septoria lycopersici das Eindringen. Das aus diesen hervorgehende Myzel vermag dann sogar ziemlich weit in das aus Nachtschattengewebe bestehende Mesophyll hineinzuwachsen und sich hier, nachdem die anstoßenden Zellen durch seine

Einwirkung getötet sind, bis zu einem gewissen Grade zu ernähren. Es kommt aber weder zu einer weiteren Ausbreitung noch zur Ausbildung von Fruchtkörpern. Ob hier eine durch die Tomatennachbarschaft angeregte Empfänglichkeit vorliegt, oder ob der Pilz die Zellen tötet und dann saprophytisch ein kümmerliches Dasein fristet, läßt sich einstweilen nicht sagen.

Solanum proteus.

Am Vegetationspunkt dieser Chimäre lagert außer dem der Tomate angehörenden Dermatogen noch eine zweite Zellenschicht Tomatengewebe über dem den Kern bildenden Gewebe von Solanum nigrum. An der ausgebildeten Pflanze befinden sich daher mindestens zwei Schichten Tomatengewebe über dem Inneren von schwarzem Nachtschatten. Es kann aber auch die Zahl der der Tomate angehörenden Schichten durch Zellteilung eine größere werden; dies findet in unregelmäßiger Weise statt, und die das äußere bildenden Lagen von Tomatengewebe sind daher von ungleich starker Ausbildung. Die Gefäßbündel gehören dem Nachtschatten an.

Fig. 5.



Das Ergebnis der Impfung war eine starke Infektion; es entstanden zahlreiche kleine schwärzliche Flecken. Dabei war es gleichgültig, ob die Oberseite oder die Unterseite der Blätter geimpft worden war. An älteren Infektionsstellen traten Pykniden auf. Einzelne der befallenen Blätter fielen ab.

Fig. 6.

Fig. 7.

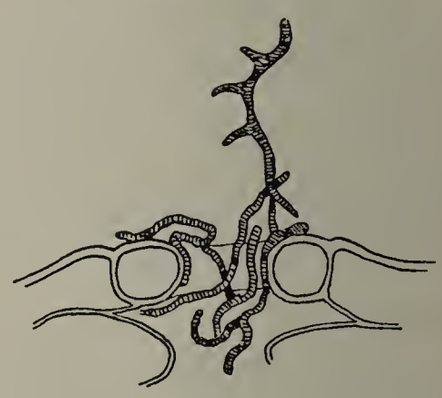


Fig. 5—7. Schnitte durch Spaltöffnungen der der Tomate angehörenden Epidermis von Solanum proteus mit hindurchwachsenden Hyphen der Septoria. 600 : 1.

1. Versuch am 12. Juli 1913. Erfolg vom 18. Juli an. — 2. Versuch am 6. August. Erfolg vom 13. August an.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß Pilzhyphen durch die Spaltöffnungen eindringen (Fig. 5—7) und sich zwischen den Pali-

sadenzellen und im Schwammparenchym verbreiten. Zellen mit Kristallsand sind fast überall vorhanden, aber nicht sehr reichlich; wo Pykniden gebildet sind, findet sich auch Kristallsand in der Nähe. Da die Kristallsandzellen meist in der unter den Palisaden lagernden Zellenschicht auftreten und auch noch die unterste Schicht des Schwammparenchyms der Tomate angehören muß, so bleibt von dem Mesophyll nichts oder nur ein sehr geringer Teil für Nachtschattengewebe übrig. Leider gibt es kein Mittel, genaueres über die Abgrenzung der beiderlei Bestandteile festzustellen. Der Pilz aber vermag in das außen lagernde Tomatengewebe leicht einzudringen und findet durch dessen starke Entwicklung für sein Gedeihen fast ebenso günstige Bedingungen wie auf reinen Tomatenblättern.

Solanum Koelreuterianum.

Die Epidermis gehört Solanum nigrum an, während das Innere aus Solanum lycopersicum besteht.

Der Erfolg der Impfung waren große schwärzliche Flecken, die anscheinend etwas reichlicher auftraten, wenn die Konidien auf die Unterseite der Blätter ge-

Fig. 8. Schnitt durch eine Spaltöffnung der dem Nachtschatten angehörenden Epidermis von Solanum Koelreuterianum mit eindringenden Keimschläuchen der Septoria. 600 : 1.

Fig. 9. Teil eines Blattquerschnitts von Solanum Koelreuterianum. Die Septoria-Hyphen dringen durch eine Spaltöffnung der Blattoberseite in das Palisadengewebe ein. 490 : 1.

bracht worden waren. Später waren reichliche Pykniden vorhanden.

1. Versuch am 12. Juli 1913. Erfolg vom 18. Juli an. — 2. Versuch am 6. August 1913. Erfolg vom 13. August an.

Ein Versuch vom 20. Juni 1916 führte zu demselben Ergebnis (3. August).

Die Hyphen dringen vielerwärts durch die Spaltöffnungen ein (Fig. 8); sie verbreiten sich in den Interzellularräumen sowohl im Schwammparenchym wie auch zwischen den Palisadenzellen (Fig. 9).

Oft ist die Epidermis etwas geschrumpft. Zellen mit Kristallsand sind überall vorhanden, stellenweise aber in etwas geringerer Zahl.

Die Solanum nigrum angehörende Epidermis schützt die Blätter dieser Chimäre also nicht gegen das Eindringen der Keimschläuche der Septoria. Dies findet durch den Umstand, daß die Pilzfäden nur die Spaltöffnungen zu durchwachsen brauchen, um dann in dem ganz aus Tomatengewebe bestehenden Mesophyll den ihnen zusagenden Nährboden in ausreichender Menge zu finden, wohl eine einfache Erklärung. Ob dabei vielleicht von dem Tomatengewebe ausgehende chemische Reize eine Rolle mitspielen, läßt sich nicht sagen.

Solanum Gaertnerianum.

Am Vegetationspunkt dieser Chimäre lagert außer dem Solanum nigrum angehörenden Dermatogen noch eine zweite Zellenschicht von Solanum nigrum über dem den Kern bildenden Tomatengewebe. An der ausgebildeten Pflanze befinden sich also mindestens zwei Schichten Nachtschattengewebe über dem aus Tomatengewebe bestehenden Inneren; es können aber durch Zellteilungen weitere Schichten in unregelmäßiger Weise hinzukommen.

Zu den Versuchen im Sommer 1913 wurden zwei Pflanzen benutzt. Es konnte äußerlich keinerlei Erfolg der Impfung festgestellt werden.

1. Versuch, Pflanze 1, am 6. August 1913. — 2. Versuch, Pflanze 2, am 4. September 1913.

Eine Wiederholung des Versuchs im Sommer 1916 führte zu einem abweichenden Ergebnis. Es traten jetzt an ein paar Stellen Flecken auf, und auf einigen derselben konnten Konidienranken nachgewiesen werden.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der im Sommer 1913 geimpften Blätter wurde keinerlei Myzel gefunden. Auch bräunliche Flecken, die an den in Alkohol gelegten Blättern sichtbar wurden, waren myzelfrei; sie schienen durch Blattläuse oder andere Insekten verursacht zu sein. Die Blattdicke war ziemlich groß und gleichmäßig, Schrumpfungen waren nicht vorhanden. Zellen mit Kristallsand wurden nur an wenigen Stellen gefunden. Die im Sommer 1916 geimpften Blätter waren im ganzen dünner und hatten außerdem dünnere und geschrumpfte Stellen. Kristallsand war reichlicher vorhanden. An einigen Stellen wurde Myzel gefunden; auch ein paar Pykniden fanden sich in den Schnitten.

Die Untersuchung aufgehellter Blätter im durchfallenden Lichte ergab, daß die Zellen mit Kristallsand nur streckenweise vorhanden sind, während sie an anderen Stellen fehlen. Dieses ungleichartige Ver-

halten hängt mit der ungleichen Entwicklung der unter der Epidermis lagernden Schicht von Nachtschattengewebe zusammen. Pykniden fanden sich nur an Stellen, wo Kristallsand vorhanden war. Wo Zellen mit Kristallsand fehlen, dürfte auch die Zellenschicht unter den Palisaden Solanum nigrum angehören. Da außerdem noch mindestens die unterste Schwammparenchymzellenschicht aus Nachtschattengewebe besteht, so bleibt an solchen Stellen außer den Gefäßbündeln kaum etwas von den inneren Blattbestandteilen für Tomatengewebe übrig. Die Verhältnisse sind gerade umgehrt wie bei Solanum proteus.

Im allgemeinen werden die aus Solanum nigrum bestehenden äußeren Schichten dem Eindringen des Pilzes genügenden Widerstand entgegensetzen, um die Infektion zu verhüten. Wie die bei dem späteren Versuche doch zustande gekommene Infektion zu erklären ist, läßt sich gegenwärtig noch nicht übersehen. Man könnte sich vorstellen, daß die etwa unterseits durch Spaltöffnungen eingedrungenen Keimschläuche mit genügender Schnelligkeit gewachsen sind, um noch rechtzeitig Tomatenzellen zu erreichen. Gelegentlich, wenngleich selten, kommen an den Solanum-Chimären aber auch Rückschläge vor, und es wäre möglich, daß ein solcher oder eine den gewöhnlichen Grad überschreitende kräftige Entwicklung des Tomatengewebes vorgelegen hätte. Ich möchte nicht weiter darüber urteilen, ohne neue Versuche mit gut ausgebildeten Pflanzen ausgeführt zu haben. Leider wird sich auch hier durch mikroskopische Untersuchung nicht entscheiden lassen, wo im einzelnen Falle die Grenze zwischen Tomaten- und Nachtschattengewebe liegt.

Solanum Darwinianum.

Zwischen der Epidermis und den inneren Geweben, die beide Solanum nigrum angehören, lagert eine Schicht Burdonengewebe[1]). Inwieweit außerdem unter dem letzteren liegendes Tomatengewebe am Aufbau der Chimäre beteiligt ist, steht nicht sicher fest.

Am 8. Juli 1916 wurde ein Versuch mit Septoria gemacht. Die Pflanze war nicht von besonders guter Beschaffenheit. Das Ergebnis waren wenig ausgebildete Blattflecken, auf denen an mehreren Stellen Pykniden mit Konidienranken nachgewiesen werden konnten.

Die mikroskopische Untersuchung ergab an den gebräunten geschrumpften Stellen und hier und da auch in dem unveränderten Gewebe

1) Als Burdonen oder Verschmelzungspfropfbastarde bezeichnet Winkler solche Pflanzen, die durch Verschmelzung zweier artverschiedener somatischer Zellen entstanden sind. Vgl. Untersuchungen über Pfropfbastarde. Jena 1912, pag. 11 und Berichte der Deutsch. botan. Gesellsch. 1910, Bd. XXVIII, pag. 116.

mehr oder weniger reichliches Myzel und an einigen Stellen auch Septoria-Pykniden. Zellen mit Kristallsand wurden kaum gefunden auch an aufgehellten Blättern, die im durchfallenden Lichte untersucht wurden, zeigten sie sich nur spärlich. Dagegen waren in großer Zahl aber in einer anderen Schicht Zellen vorhanden, die größere drusenartig gehäufte Kristalle enthielten. Es steht nicht fest, ob das Burdonengewebe Zellen mit Kristallsand ausbildet. Es kann daher auch nicht gesagt werden, ob die spärlich vorhandenen Kristallsandzellen auf Tomatengewebe hinweisen.

Die Infektion war im vorliegenden Falle jedenfalls auch an Stellen aufgetreten, wo Zellen mit Kristallsand fehlen. Da das Nachtschattengewebe unempfänglich und da nicht anzunehmen ist, daß eine reichlichere Entwicklung von Tomatengewebe ohne Kristallsandzellen vorgelegen hat, dürfte an diesen Stellen Burdonengewebe vorhanden gewesen sein. Es ist also wahrscheinlich, daß das Burdonengewebe für die Septoria empfänglich ist. Die aus Nachtschattenzellen bestehende Epidermis schützt in diesem Falle ebensowenig gegen die Infektion, wie bei Solanum Koelreuterianum.

Solanum lycopersicum gigas.

Die in einem der Propfbastarde Winkler's[1]) entstandene Riesenform der Tomate ist äußerlich in ganz ähnlicher Weise, wie die von de Vries als Mutation aufgefaßte Riesenform von Oenothera Lamarckiana (Oenothera gigas) durch Vergrößerung aller Organe gekennzeichnet. Es war von Interesse, auch diese merkwürdige Pflanze zu den Versuchen heranzuziehen. Die am 18. Juli 1917 vorgenommene Impfung führte zu reichlichem Erfolg.

Nach den Untersuchungen Winkler's ist der Riesenwuchs dieser Pflanze, ebenso wie der Riesenwuchs des gleichzeitig entstandenen Solanum nigrum gigas, die Folge der Verdoppelung der Chromosomenzahl in den Zellkernen. Es liegen also keine neuen Merkmale vor, sondern nur eine Steigerung oder Verstärkung der bereits in der gewöhnlichen Tomate enthaltenen Eigenschaften. Es kann daher nicht überraschen, wenn sich die Riesenform gegen den schmarotzenden Pilz genau so empfänglich erweist, wie die gewöhnliche Pflanze.

2. Versuche mit Cladosporium fulvum.

Die Versuche mit Cladosporium fulvum haben bisher infolge unerwarteter Schwierigkeiten noch nicht zu klaren Ergebnissen geführt

1) Zeitschr. f. Botanik 1916, Bd. VIII, pag. 417.

Wenn ich im Frühjahr geeignete Versuchspflanzen hatte, fehlte der Pilz, der erst im Laufe des Sommers auftritt, und wenn der Pilz später zur Verfügung stand, war das Laub der Versuchspflanzen nicht mehr von genügend frischer Beschaffenheit. Reinkulturen vom voraufgehenden Jahre infizierten nicht. Es gelang dann, den Pilz aus Konidien von getrockneten Blättern vom voraufgehenden Jahre auf Tomaten zur Entwicklung zu bringen, aber ein üppiges Wachstum kam nicht zustande. Ich habe keinen genügenden Grund zu der Annahme, daß die in den Chimären enthaltene Tomatensorte „König Humbert" weniger empfänglich ist als die in den Vierlanden meist gebauten Sorten, obgleich es möglich wäre. Wahrscheinlicher ist es wohl, daß die Einzelkultur an dem schlechten Gedeihen des Pilzes schuld ist, denn es entspricht einer wiederholt gemachten Erfahrung, daß Pilze, die bei Massenanbau der Nährpflanze nicht auszurotten sind, bei dem Versuch, sie in künstlicher Kultur weiter zu ziehen, sehr bald ausbleiben. Selbst als ich im Sommer 1917 aus einer größeren Zahl junger Tomatenpflanzen einer leicht empfänglichen Sorte neun reichlich infiziert hatte, kam es weder auf diesen noch auf den nicht geimpften zu einer starken Entwicklung des Pilzes.

Erfolg hatten von den Versuchen nur die Impfungen auf Tomaten, und zwar auch auf der in den Chimären enthaltenen Sorte „König Humbert gelb". Ebenso reichlich wurde die von Prof. Winkler gezogene Gigas-Form, die durch den Besitz der doppelten Chromosomenzahl ausgezeichnet ist, befallen. Es wurde schon oben darauf hingewiesen, daß diese Form nach ihrem inneren Aufbau keine neuen Eigenschaften enthalten kann, und daß man daher von vornherein erwarten mußte, daß sie sich auch hinsichtlich der Empfänglichkeit wie die gewöhnliche Tomate verhalten würde.

Von den Chimären wurde keine befallen. Gelbliche Flecken, die auf S. Koelreuterianum und S. proteus bemerkt wurden, können auch von andern ungünstigen Einflüssen herrühren, da Konidienträger nicht darauf zur Entwicklung kamen. Man sieht aber vorläufig keinen Grund, warum sich die Chimären gegen das Cladosporium wesentlich anders verhalten sollten wie gegen die Septoria, und deshalb bedürfen die Versuche der Wiederholung unter günstigeren Umständen.

Vergleichung mit dem Verhalten der Crataegomespili.

Es erübrigt noch eine Vergleichung der vorstehenden Ergebnisse mit denjenigen, die Fischer und Sahli mit den beiden Chimären Crataegomespilus Asnieresii und C. Dardari gewonnen haben.

Als infizierende Pilze wurden Gymnosporangium clavariaeforme und G. confusum benutzt. Von den Bestandteilen der Chimären ist Mespilus germanica gegen G. clavariaeforme ganz unempfänglich, von G. confusum wird sie mitunter schwach befallen; Crataegus oxyacantha ist für beide Pilze in hohem Grade empfänglich. Unmittelbar vergleichbar sind daher nur die Versuche von Sahli mit Gymnosporangium clavariaeforme und meine Versuche mit Septoria auf Solanum Koelreuterianum und Gaertnerianum und auch diese nur mit der Einschränkung, die sich aus dem verschiedenen Verhalten der Keimschläuche beim Eindringen in die Nährpflanzen ergibt. Nach dem älteren Bericht von G. Sahli schien Crataegomespilus Asnieresii durch die von Mespilus gebildete Epidermis gegen den Angriff des Gymnosporangium clavariaeforme geschützt zu sein. Bei den neueren Versuchen wurden aber sogar Aecidien erhalten; nur fand die Entwicklung merklich langsamer statt als auf den stärker empfänglichen Pflanzen. Crataegomespilus Dardari erwies sich dagegen durch die mindestens zweifache Außenlage von Mespilusgewebe als völlig unempfänglich. Wenn man das nicht völlig geklärte Verhalten des Solanum Gaertnerianum bei meinem Versuch von 1916 als durch eine Unregelmäßigkeit der Versuchspflanze herbeigeführt betrachtet, besteht also gute Übereinstimmung mit meinen Ergebnissen. Nur wurde bei der rascheren Entwicklung der Septoria ein auffallender Zeitunterschied im Auftreten der Infektionswirkung bei meinen Versuchen nicht bemerkt. Daß bei G. Sahli's Versuchen mit Gymnosporangium confusum auch Crataegomespilus Dardari, die eine mindestens doppelte Außenlage von Mespilusgewebe hat, befallen wurde, kann nicht überraschen, da auch Mespilus allein von diesem Pilze, wenn auch nur schwach angegriffen wird. Immerhin wurde eine Verzögerung der Entwicklung festgestellt.

Als allgemeineres Ergebnis kann hervorgehoben werden, daß die Chimäre nicht gegen Infektion geschützt ist, wenn sie als Außenschicht nur die Epidermis der unempfänglichen Pflanze hat. Über die Frage, ob diese einen gewissen Empfänglichkeitsgrad annimmt, oder ob sie als ein Widerstand wirkt, der überwunden wird, ergeben auch meine Versuche nichts Bestimmtes; immerhin ist es beachtenswert, daß bei dem Versuche mit Solanum tubingense des Septoriamyzel in das aus Nachtschatten bestehende Mesophyll eingedrungen war, allerdings ohne hier zu einer stärkeren Entwicklung zu kommen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: 111-112

Autor(en)/Author(s): Klebahn Heinrich

Artikel/Article: Impfversuche mit Pfropfbastarden 418-430