

(Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.)

Beobachtungen über Parasitenbefall an Pfropfungen und Chimären von Pflanzen.

Von HERBERT BUHR.

Einleitung.

Über die mannigfaltigen Beziehungen, die zwischen den Partnern von Pfropfungen bzw. den Komponenten von Chimären bestehen, berichtet die zusammenfassende Darstellung von KRENKE (1933). Von besonderer Bedeutung für die Praxis ist die Frage, ob es möglich ist, die für einen Partner typische Widerstandsfähigkeit bzw. Empfänglichkeit durch Pfropfung auf einen in dieser Hinsicht anders gearteten Partner zu übertragen. Soweit die genannten Eigenschaften von Ernährungsfaktoren quantitativer oder qualitativer Art abhängig sind, können sie, wie durch andere Maßnahmen, so auch durch Pfropfung übertragen werden. KRENKE (S. 527 ff.) z. B. führt die schon von COUDERS (1894) mitgeteilte Verringerung der Widerstandsfähigkeit von Amerikanerreben gegenüber der Reblaus durch Reiser von Europäerreben ebenso wie DANIELS Befund (1920) der größeren *Phytophthora*-Widerstandsfähigkeit von Luftknollen der Kartoffel, die an Reisern auf Eierfruchtunterlagen entstanden waren, auf anatomische Abweichungen, die durch die veränderten Ernährungsbedingungen verursacht waren, zurück. Beispiele für weitere indirekte, jedoch anatomisch nicht erklärable Veränderungen der Empfänglichkeit von Pfropfpartnern als Folge eines veränderten Stoffwechsels führen dann FISCHER-GÄUMANN (1929, S. 42 ff.) an, so z. B. aus der Praxis des Rebenbaues: Verlängerung der Reifezeit und damit des empfänglichen Stadiums gegenüber *Plasmodium* oder Steigerung der Anfälligkeit von Beeren gegen *Botrytis* durch erhöhte Wasserversorgung u. a. SALMON und WARE (1927) stellten bei ihren Versuchen mit *Sphaerotheca humuli* (DC.) BURR. an Hopfen fest, daß die Befallsstärke verschieden anfälliger Sorten durch Pfropfung nicht zu beeinflussen sei, und folgern, daß die Widerstandsfähigkeit gegen *Sphaerotheca* nicht von Stoffen abhängt, die leicht von Zelle zu Zelle diffundieren können. Dagegen gelang es MAY (1930), resistente Tomatenreiser durch Verwendung einer anfälligen Unterlage mit dem Welkeerreger *Fusarium lycopersici* BR. zu infizieren, während anfällige Sorten als Reiser auf resistenten Unterlagen von der Erkrankung nicht betroffen wurden. Verf. erwähnt, daß der Pilz durch den anfälligen Stengel einige Zentimeter weit in den Stengel der resistenten Sorte eindringen konnte, dann aber einging; der Stoff, der die Resistenz bzw. Anfälligkeit der Pflanzen bedingt, wird jedoch nicht auf ein fremdes Reis übertragen, allenfalls wird er verändert.

Wenn man als Erklärung für derartige Beeinflussungen eine Änderung der „Widerstandsfähigkeit gegen Erkrankung“, die geänderte „Disposition“, heranzieht, so ergibt sich darüber hinaus die Frage, ob auch die genotypisch bedingte Unempfänglichkeit bzw.

Anfälligkeit durch Pfropfung modifizierbar oder übertragbar sei. Versuche, wie sie deswegen von FISCHER (1912) und SAHLI (1916) mit Rostpilzen an Pomaceenpfropfungen oder von ROACH (1927) mit dem Krebserreger an den verschiedenartigsten Pfropfungen von Kulturkartoffeln vorgenommen wurden, führten diese Autoren zu dem Schluß, daß in den untersuchten Fällen eine gegenseitige spezifische Änderung dieser Eigenschaften durch Pfropfung nicht möglich sei (vgl. KRENKE, S. 501 ff.). Demgegenüber hält z. B. DANIEL (1920 u. später) eine solche, ohne die Annahme einer Mutation erklärable, direkte Beeinflussung, die auf die Nachkommenschaft übertragbar ist, für erwiesen, eine Ansicht, der sich mehrere neuere, vor allem sowjetische Autoren (vgl. z. B. GLUSTSCHENKO, 1948; KERUCH, 1952) anschließen.

Da die Klärung dieser Frage sowohl für den Pflanzenzüchter als auch für den Phytopathologen von Bedeutung ist, soll mit den folgenden Ausführungen ein Überblick über die am hiesigen Institut an zahlreichen Pfropfungen zwischen Kultur- und Wildkartoffeln bzw. anderen Solanaceen und an ihrem Nachbau durchgeführten Beobachtungen und Untersuchungen gegeben werden. Die Darstellung der umfangreichen Einzelergebnisse muß in anderem Zusammenhange erfolgen. Anhangsweise seien noch einige Beobachtungen aus Botanischen Gärten über das Auftreten tierischer Parasiten an *Laburnicytiscus*- und *Crataegomespilus*-Arten mitgeteilt.

Beobachtungen an Pfropfungen.

a) *Phytophthora infestans* (MONT.) DE BARY. Eingehende Untersuchungen über den Befall von Pfropfungen (Spaltpfropfungen) zwischen den Kulturkartoffelsorten „Mittelfrühe“, „Ackersegen“ und „Merkur“ einerseits, sowie einigen für *Phytophthora* nicht anfälligen Herkünften von *Solanum demissum* „Reddick 521“ und *S. demissum* „Malchow 47“ andererseits, wurden während der Vegetationsperiode 1952 mit den erforderlichen Kombinationen und Kontrollen durchgeführt, die Versuchsobjekte in einem Verband von 120 × 120 cm ins Freie gepflanzt und nach weitgehender Ausschaltung von Unterlagenblättern später auf ihren *Phytophthora*-Befall hin bonitiert (Tabelle 1). Weiterhin gelangten Pfropfungen, deren Partner sich vegetativ oder generativ von gleichartigen Pfropfungen des vorausgegangenen Jahres ableiteten (Tabelle 2), sowie ferner wurzelechte vegetative bzw. generative Nachkommen von Pfropfungspartnern, die ein bis drei Jahre in gleichsinnigen Pfropfungen standen (Tabelle 3), zur Untersuchung. Die folgenden drei Übersichten bringen das Ergebnis der Bonitierungen.

Tabelle 1. *Phytophthora*-Befall an Reisern von Kartoffelpfropfungen nach Freiland-Untersuchungen, 1952.

Reis	Unterlage	Anzahl der Pfropfungen		
		ausgeführt	bonitiert	Be-fall ¹
S. dem. Reddick 521	Mittelfrühe	30	21	0
"	Ackersegen	30	16	0
"	Merkur	30	14	0
Mittelfrühe	S. d. Reddick 521	30	21	3
Ackersegen	"	30	15	2
Merkur	"	30	16	1
S. d. Malchow 47	Mittelfrühe	30	24	0
"	Ackersegen	30	18	0
"	Merkur	30	21	0
Mittelfrühe	S. d. Malchow 47	30	14	3
Ackersegen	"	30	27	2
Merkur	"	30	21	1
S. d. Reddick 521	S. d. Reddick 521 ²	10	6	0
S. d. Malchow 47	S. d. Malchow 47	10	4	0
Mittelfrühe	Mittelfrühe	10	7	4
Ackersegen	Ackersegen	10	5	3
Merkur	Merkur	10	4	2

¹ Die Befallsstärke wird in den Tabellen durch die Ziffern 0—5 wiedergegeben.

² Diese autoplastischen Wildkartoffelpfropfungen standen nicht auf dem gleichen Versuchsfeld sondern im Lehrgarten.

Tabelle 2. *Phytophthora*-Befall an Reisern von Kartoffelpfropfungen, die aus vegetativen (v) oder generativen (g) Nachkommen gleichsinniger Pfropfungen des Vorjahres hergestellt wurden. Freilanduntersuchungen 1952.

Reis	Unterlage	Anzahl der Pfropfungen		
		ausgeführt	bonitiert	Be-fall
S. dem. Reddick 521 (g)	Mittelfrühe (v)	13	10	0
"	Ackersegen (v)	28	10	0
"	Merkur (v)	30	11	0
Mittelfrühe (v)	S. d. Reddick 521	13	8	1
Ackersegen (v)	" (g)	28	19	1
Merkur (v)	"	30	19	1
S. d. Malchow 47 (g)	Mittelfrühe (v)	15	9	0
" (v)	" (v) ¹	3	1	0
" (g)	Ackersegen (v)	16	12	0
" (v)	" (v)	4	1	0
Mittelfrühe (v)	S. d. Malchow 47 (g)	15	11	1
Ackersegen (v)	"	16	12	1
Mittelfrühe (v)	Mittelfrühe (v) ²	10	6	3
Ackersegen (v)	Ackersegen (v)	10	5	3
Merkur (v)	Merkur (v)	10	3	2
S. d. Reddick 521 (g)	S. d. Reddick 521 (g) ³	10	6	0
S. d. Malchow 47 (g)	S. d. Malchow 47 (g)	10	6	0

¹ Die nur in spärlichem Umfang erzielte vegetative Nachkommenschaft des Wildkartoffelmateriale erwies sich wegen anderweitiger Schädigungen als für die Pfropfung wenig geeignet.

² Entsprechende autoplastische Pfropfungen von Wildkartoffeln (v) wurden nicht ausgeführt.

³ Diese autoplastischen Wildkartoffelpfropfungen (g) standen nicht auf dem gleichen Versuchsfeld sondern im Lehrgarten.

Die Übersichten zeigen, daß eine prinzipielle Änderung der Empfänglichkeit bzw. Unempfänglichkeit der Pfropfpartner gegenüber *Phytophthora* bei keiner der untersuchten Pfropfungen eintrat. Ein gleichartiges Bild lieferten die zahlreichen ähnlichen Pfropfungen aus den Jahren 1951 und 1953; sie brauchen daher in diesem Zusammenhange nicht dargestellt zu werden. Auch durch ein- bis zweimalige Wiederholung

der Pfropfungen in gleicher Kombination ließ sich eine Änderung im Verhalten der Partner dem Pilz gegenüber nicht erzwingen, da die in der Tabelle 2 wiedergegebenen Befallsdaten auch für die dreijährigen Kombinationen zutreffen. Weitere Ergebnisse hier anzuführen erscheint unnötig. Ebenso konnte bei den ungepfropften vegetativen oder generativen Nachkommen der Pfropfungspartner eine Veränderung ihres Verhaltens dem Pilz gegenüber nicht nachgewiesen werden (Tabelle 3). Auffallend bei den Pfropfungen ist allein die verminderte Befallsintensität auf den Kulturkartoffelreisern. Die Annahme, daß dieses abweichende Verhalten auf den weniger günstigen Entwicklungsbedingungen für den Pilz beruht, die einmal auf den weiten Stand der Pflanzen auf den Versuchsbeeten und zum anderen auf die weniger gute Entwicklung der Reiser auf den Wildkartoffelunterlagen zurückzuführen sind, lag nahe. Eine Prüfung der entsprechenden Pfropfungsblätter durch künstliche Infektion in Schalenversuchen ergab im Vergleich zu Kontrollen von ungepfropften Pflanzen keine greifbaren Differenzen, so daß die geäußerte Vermutung gerechtfertigt sein dürfte.

Einige für *Phytophthora infestans* nicht anfällige Solanaceen wie *Solanum nigrum* L., *S. nigrum xanthocarpum* KOENEN, *Nicandra physaloides* GAERTN., *Nicotiana tabacum* „Samsun“, *N. rustica* L. und *Scopolia lurida* DUN. wurden bei Versuchen vor allem in den Jahren 1950, 1951 als Reiser auf anfälligen Kulturkartoffeln weder im Freilande noch in Schalenversuchen von dem Pilz infiziert, dagegen bewahrten sowohl „Mittelfrühe“ als auch „Ackersegen“ und „Capella“ ihre Anfälligkeit als Reiser auf Samsun-Tabak. Auch die generative Nachkommenschaft der *Solanum nigrum*- und der *S. nigrum xanthocarpum*-Reiser war in keinem Jahr von dem Pilz befallen oder bei Impfvorsuchen infizierbar.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, daß eine gegenseitige Beeinflussung der Pfropfungspartner in ihrem Verhalten gegenüber *Phytophthora infestans* durch Pfropfung in unseren Versuchen, selbst bei mehrjähriger Wiederholung derselben Kombination, nicht stattfand und auch in der Nachkommenschaft solcher Pfropfungen nicht nachzuweisen war.

b) *Leptinotarsa decemlineata* SAY. In diesem Zusammenhange ist auch das Verhalten des Kartoffelkäfers gegenüber Pfropfungen von besonderem Interesse. Als Objekte für diese, in den Jahren 1951—1953 in Groß-Lüsewitz durchgeführten Versuche dienten vor allem einige Herkünfte von *Solanum demissum* LINDL. und *Solanum chacoense* BITT., die auf verschiedene Kulturkartoffeln gepfropft und später auf ihr Verhalten gegenüber den Larven des Käfers untersucht wurden¹. Zu diesen Untersuchungen wurden jeweils 10 aus gleichen Gelegen stammende, eben geschlüpfte Larven, die ihre Eihüllen nicht oder möglichst geringfügig bis höchstens mittelstark befrassen hatten, in Schalen auf abgeschnittene Blätter der zu prüfenden Pflanzen gesetzt. Nach einigen Tagen wurde die Fraßweise und der Entwicklungsverlauf dieser Larven bewertet und der Versuch dann abgebrochen. In der Tabelle 4 ist das Verhalten einiger Larven des ersten Stadiums (L₁) gegen ungepfropfte

¹ Für die gewissenhafte Durchführung der zahlreichen Fütterungsreihen bin ich Fräulein R. TOBALI, Groß-Lüsewitz zu Dank verpflichtet.

Wildkartoffeln, von denen *S. demissum* Reddick 521 (Herkunft „Lindenhof“), *S. demissum* (Herkunft „Malchow 47“) und *S. chacoense* (Herkunft „Voldagsen“) für die Pflanzungen verwendet wurden, sowie vergleichsweise gegenüber 3 Kultursorten dargestellt.

Diese Übersicht zeigt die aus zahlreichen Versuchen bekannte Tatsache, daß auch bei unseren Fütterungsversuchen mit dem Laub von Kulturkartoffeln etwa $\pm 20\%$ der Larven schon im ersten Stadium zugrunde gehen. Die weitere Entwicklung der verbleibenden Larven erfolgt im allgemeinen gleichmäßig, doch kann eine meist geringere Zahl von Larven bei ihrer sonst normal ablaufenden Entwicklung gegenüber der Hauptmenge um einige Tage zurückbleiben¹.

Demgegenüber bieten die Wildkartoffeln ein verschiedenartiges Bild. Bei *Solanum demissum* z. B. finden sich neben Herkünften, die eine volle Entwicklung von 30–40% der Larven, wenn auch unter \pm ausgeprägter Verlangsamung der Entwicklungsdauer, zulassen, andere, die zu einer frühzeitigen, vollen Larvensterblichkeit führen. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es alle Übergänge². Erschwerend für alle Versuche ist weiterhin vor allem die Tatsache, daß sich Pflanzen ein- und derselben Herkunft und auch die Nachkommenschaft einer Selbstungsbeere hinsichtlich ihrer Larvenresistenz nicht gleichsinnig verhalten. Nach den Untersuchungen von KUHN und Mitarbeitern ist das Glykoalkaloid Demissin für die toxische Wirkung der *demissum*-Blätter auf die Käferlarven verantwortlich zu machen. PROKOSCHEV und Mitarbeiter (1952a) konnten bei der Überprüfung verschiedener *demissum*-Herkünfte beträchtliche Unterschiede in deren Demissingehalt (1,48 bis 3,15% Trockensubstanz) feststellen, wodurch die Verschiedenartigkeit in der Käferresistenz solcher Herkünfte verständlich wäre. In welchem Umfange der Demissingehalt einer Pflanze in Abhängigkeit von ihrem Entwicklungsablauf oder von anderen Außenfaktoren schwanken kann, ist nicht bekannt.

Auch *Solanum chacoense* (Tabelle 4) und *S. polyadenium* verhielten sich mit ihren verschiedenen Herkünften, *S. chacoense* auch mit der Nachkommenschaft von Einzelbeeren, ähnlich wie

Tabelle 3. *Phytophthora*-Befall der vegetativen bzw. generativen Nachkommen von Partnern, die vorher ein bis zwei Jahre an gleichsinnigen Pflanzungen beteiligt waren. Freilanduntersuchungen 1952/53. (Bedeutung der Zeichen wie in den Tabellen 1, 2).

Vorhergehende Pflanzungskombination Reis/Unterlage (Zahl der Jahre)	Nachbau (v = vegetativ g = generativ)	Zahl der bonitierten Pflanzen	Befall
<i>Solan. dem.</i> Reddick 521 Mittelfrühe (1)	Mittelfrühe (v)	25	3
<i>S. d.</i> Reddick 521 Ackersegen (1)	Ackersegen (v)	20	3
<i>S. d.</i> Reddick 521 Merkur (1)	Merkur (v)	15	2
<i>S. d.</i> Malchow 47 Mittelfrühe (1)	Mittelfrühe (v)	25	3
<i>S. d.</i> Malchow 47 Ackersegen (1)	Ackersegen (v)	25	3
<i>S. d.</i> Malchow 47 Merkur (1)	Merkur (v)	10	2
<i>S. d.</i> Reddick 521 Mittelfrühe (2)	Mittelfrühe (v)	25	3
<i>S. d.</i> Reddick 521 Ackersegen (2)	Ackersegen (v)	25	3
<i>S. d.</i> Malchow 47 Mittelfrühe (2)	Mittelfrühe (v)	25	3
<i>S. d.</i> Malchow 47 Ackersegen (2)	Ackersegen (v)	25	3
<i>S. d.</i> Malchow 47 Merkur (2)	Merkur (v)	20	2
Samsun/Capella (1)	Capella (v)	8	2
Samsun/Ackersegen (1)	Ackersegen (v)	10	3
<i>Solan. nigrum</i> /Capella (1)	Capella (v)	4	2
<i>Solan. nigrum</i> /Ackersegen (1)	Ackersegen (v)	5	3
Mittelfrühe <i>S. d.</i> Reddick 521 (1), (2)	<i>S. d.</i> Reddick 521 (v)	10 bzw. 12	0
Ackersegen <i>S. d.</i> Reddick 521 (1), (2)	„ (v)	10 bzw. 8	0
Merkur <i>S. d.</i> Reddick 521 (1), (2)	„ (v)	12 bzw. 9	0
Mittelfrühe <i>S. d.</i> Malchow 47 (1), (2)	<i>S. d.</i> Malchow 47 (v)	17 bzw. 19	0
Ackersegen <i>S. d.</i> Malchow 47 (1), (2)	„ (v)	18 bzw. 17	0
Merkur <i>S. d.</i> Malchow 47 (1), (2)	„ (v)	18 bzw. 19	0
<i>S. d.</i> Reddick 521 Mittelfrühe (1), (2)	<i>S. d.</i> Reddick 521 (g)	je 20 bis 25	0
<i>S. d.</i> Reddick 521 Ackersegen (1), (2)	„ (g)	je 20 bis 25	0
<i>S. d.</i> Reddick 521 Merkur (1), (2)	„ (g)	je 20 bis 25	0
<i>S. d.</i> Malchow 47 Mittelfrühe (1), (2)	<i>S. d.</i> Malchow 47 (g)	je 20 bis 25	0
<i>S. d.</i> Malchow 47 Ackersegen (1), (2)	„ (g)	je 15 bis 20	0
<i>S. d.</i> Malchow 47 Merkur (1), (2)	„ (g)	je 15 bis 20	0

S. demissum, in ihrer Larvenresistenz graduell verschieden. Eine veränderliche Widerstandsfähigkeit stellte für *S. chacoense* auch SCHAPER (1953) fest. *S. chacoense* und *S. polyadenium* enthalten kein Demissin; ihre Larvenresistenz geht auf andere Inhaltsstoffe zurück, die nach LANGENBUCH (1951, 1952) u. a. als „Vergällungstoffe“ wirken. Für *S. chacoense* bestätigt SCHAPER (1953) die vergällende Wirkung, betont aber weiterhin, daß *S. chacoense* auch die Larvensterblichkeit erhöht und vor allem auch die Fertilität der Imagines mindert, was in schwächerem Maße auch für *S. demissum* und *S. polyadenium* gilt.

¹ Die unterschiedliche Entwicklungsgeschwindigkeit der Larven auf Kulturkartoffeln (z. B. „Aquila“ in Tab. 4) läßt sich auf den mit dem Entwicklungszustand und den Außenbedingungen schwankenden Nahrungswert des Futters zurückführen.

² Von 229 mit je 10 Tieren geprüften Pflanzen gingen bei 122 sämtliche Larven als L₁, bei 23 spätestens als L₂, bei 7 als L₃, und bei 10 spätestens als L₄ zugrunde; an 35 Pflanzen gelangten je 1 Larve, bei 17 je 2, bei 9 je 3, bei 2 je 4, bei 3 je 5 und in einem Falle sogar 7 Larven zur Verpuppung.

Tabelle 4. Verhalten des ersten Larvenstadiums des Kartoffelkäfers an ungepfropften Kartoffeln, 1953.

Futter	Zahl der geprüften Larven	Versuchsbeginn	Versuchsende	Larvenentwicklung
<i>S. dem.</i> Reddick 521 Herkunft „Lindenhof“	10 10	21. 8. 27. 8.	27. 8. 18. 9.	als L ₁ abgestorben 1 verpuppungsreife Larve; Rest abgestorben
<i>S. d.</i> Reddick 521 Herkunft „Mühlhausen“	10 10	21. 8. 21. 8.	31. 8. 17. 9.	als L ₁ abgestorben 2 verpuppungsreife Larven; Rest abgestorben
<i>S. d.</i> Malchow 47 „	10 10	21. 8. 21. 8.	31. 8. 3. 9.	als L ₁ abgestorben bei der 1. Häutung abgestorben
<i>S. chacoense</i> „Voldagsen“ „	10 10	14. 7. 14. 7.	18. 7. 17. 7.	als L ₁ abgestorben 6 L ₁ ; 4 L ₂
Capella „ „ „ „ Capella (Summe)	10 10 10 10 10 50	10. 8. 14. 8. 17. 8. 20. 8. 21. 8.	13. 8. 18. 8. 20. 8. 24. 8. 24. 8.	2 tot; 3 L ₁ ; 5 L ₂ 1 tot; 0 L ₁ ; 9 L ₂ 2 tot; 1 L ₁ ; 7 L ₂ 5 tot; 1 L ₁ ; 4 L ₂ 0 tot; 4 L ₁ ; 6 L ₂ 10 tot; 9 L ₁ ; 31 L ₂
Ackersegen „	19 20	16. 7. 17. 7.	21. 7. 23. 7.	7 tot; 1 L ₁ ; 11 L ₂ 2 tot; 1 L ₁ ; 17 L ₂
Aquila „ „	20 20 10	20. 8. 23. 8. 6. 8.	25. 8. 29. 8. 13. 8.	7 tot; 1 L ₁ ; 12 L ₂ 3 tot; 0 L ₁ ; 17 L ₂ 1 tot; 0 L ₁ ; 1 L ₂ ; 8 L ₃

Über die nähere Beschaffenheit der wirksamen Stoffe sowie über die Amplitude ihres Vorkommens und ihrer Veränderlichkeit in den Pflanzen ist Näheres nicht bekannt.

Neben den graduellen Abstufungen der Resistenz auf seiten der Pflanzen ist bei der Beurteilung von Fütterungsreihen zu beachten, daß auch das Käfermaterial hinsichtlich seiner Angriffsfähigkeit offensichtlich heterogen ist. Wie in anderem Zusammenhange genauer auszuführen sein wird, kann ein, wenn auch geringer Prozentsatz der Gesamtpopulation der Larven bei *S. demissum* selbst an Pflanzen, die im allgemeinen hoch resistent sind, zur vollen Entwicklung gelangen (vgl. *S. demissum* Reddick 521 und *S. chacoense* in Tab. 4 und Anm. S. 187). Wenn auch bei diesen Tieren die Dauer der Larvenentwicklung beträchtlich verlängert und die Zahl der gelegten Eier auffallend verringert war, so lieferten diese doch voll vitale Larven. Auch bei hochresistenten *S. chacoense*-Pflanzen rechnet SCHAPER (1953) damit, daß einige wenige Larven sich bis zum Käferstadium „durchquälen“; doch steht zu erwarten, daß die Fertilität solcher Käfer in weitgehendem Maße vermindert ist.

Bei unseren Untersuchungen an Pfropfungen standen die Prüfungen der Larvensterblichkeit im Vordergrund; das Verhalten der Käfer wurde nur beiläufig getestet und soll hier übergangen werden. Da für die Beurteilung des Wirkungsgrades eines Futters neben der Sterblichkeitsziffer auch die Entwicklungsverzögerung vor allem der jüngsten Larven von Bedeutung ist, wurden nur solche, jeweils 10 Tiere, zu den Versuchen verwendet und die Prüfung ihres weiteren Verhaltens aus zeitlichen Gründen im allgemeinen unterlassen. Die Ergebnisse der Prüfungen, die im

Jahre 1953 an Pfropfungen vorgenommen wurden, sind in der Tabelle 5 wiedergegeben. Alle Pfropfungen waren zur Verstärkung etwaiger gegenseitiger Beeinflussungen aus generativen (Wildkartoffeln) oder vegetativen (Kulturkartoffeln) Abkömmlingen von Pfropfungen, die bereits in der Vegetationsperiode des Jahres 1952 in gleicher Kombination gewachsen waren, hergestellt. Geprüft wurden nur die (in der Tabelle an erster Stelle genannten) Reiser, da die Unterlagen blattfrei gezogen wurden. Die als Reiser auf *S. demissum* wachsenden Kulturkartoffeln zeigen im allgemeinen eine Larvensterblichkeit von $\pm 20\%$, wie sie auch an ungepfropften Kulturkartoffeln zu verzeichnen ist; ebenso verhält sich „Merkur“ als Reis auf *S. chacoense*, während die „Mittelfrühe“ auf diesem Substrat eine nicht deutbare überhöhte Sterblichkeitsquote aufweist. Eine auffallende Verzögerung der Larvenentwicklung ist an keinem der Kulturkartoffelreiser festzustellen, da ein ansehnlicher Hundertsatz von den in allen Fällen normal fressenden und vitalen Larven die erste Häutung hinter sich brachte. Die Reiser von *S. demissum* bewahren nach Pfropfung auf Kulturkartoffeln in beiden Herkünften ihre weitgehende Toxizität

gegenüber den Larven. Die Entwicklungsdauer der überlebenden, durchweg weniger vitalen Larven ist deutlich verzögert, wie aus den weit größeren Verhältniszahlen der Larven des ersten Stadiums zu jenen des zweiten Stadiums im Vergleich zu den Zahlen für die Larven an den reziproken Pfropfungen hervorgeht.

Für die *chacoense*-Pfropfungen liegen die Verhältnisse gleichartig. Die relativ niedrigen Sterbeziffern der Larven, vor allem an den autoplastischen Pfropfungen (Tab. 5) weisen wie die hohe Entwicklungsquote darauf hin, daß es sich bei den für die Pfropfungen verwendeten Herkünften um Pflanzen handelte, die eine verhältnismäßig geringe Larvenresistenz zeigten.

Nach den Untersuchungen von PROKOSCHEV und Mitarbeitern (1952 b) wird von blattfreien *demissum*-Unterlagen Demissin an Blätter von Kulturkartoffelreiser, die als Glykoalkaloid nur Solanin enthalten, nicht abgegeben. Ebenso führt die blattfreie Kulturkartoffelunterlage kein Solanin in die Blätter der Reiser von *S. demissum* ab. Jedoch fanden die Autoren in den auf Kulturkartoffeln stehenden *demissum*-Reisern einen höheren Gehalt (3,8%) an Demissin als in ungepfropften Pflanzen (1,5–3,2%, im Mittel 2,3% Trockensubstanz) und möchten diese Erhöhung nicht aus der erschwerten Ableitung, sondern aus spezifischen, durch die Pfropfung bedingten Einflüssen erklären, die auch in der Nachkommenschaft der Pfropflinge nachweisbar sein müßten.

Diese chemischen Angaben stützen unsere Befunde und zeigen, daß eine Steigerung der Widerstandsfähigkeit von Kulturkartoffelreiser durch resistenterer *demissum*-Unterlagen nicht zu erwarten ist. Ein resistenzmindernder Einfluß von Kulturkartoffelunterlagen auf *demissum*-Reiser dürfte nach diesen chemischen

Tabelle 5. Verhalten des ersten Larvenstadiums des Kartoffelkäfers an Kultur- und Wildkartoffelpflöpfungen, die zum zweiten Mal in gleicher Kombination hergestellt waren; bei den Kombinationen mit Tabak handelt es sich um erstmalige Pflöpfungen, 1953.

Futter	Zahl der geprüften Pflanzen u. Larven	Versuchsbeginn	Versuchsende	Fraßweise	Larvenentwicklung
<i>S. d. Reddick 521</i> /Mittelfrühe	5 × 10	12. 8.	17. 8.	leichte Schabeversuche	47 tot; 3 L ₁
Mittelfrühe/ <i>S. d. Reddick 521</i>	12 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	23 tot; 31 L ₁ ; 66 L ₂
<i>S. d. Reddick 521</i> /Ackersegen	3 × 10	12. 8.	17. 8.	Schabe- u. Lochfraßversuche	23 tot; 5 L ₁ ; 2 L ₂
Ackersegen/ <i>S. d. Reddick 521</i>	3 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	5 tot; 5 L ₁ ; 20 L ₂
<i>S. d. Malchow 47</i> /Mittelfrühe	14 × 10	12. 8.	17. 8.	leichte Schabeversuche; vereinzelt Lochfraß	114 tot; 20 L ₁ ; 6 L ₂
Wiederholung	14 × 10	26. 8.	31. 8./3. 9.	„	125 tot; 10 L ₁ ; 5 L ₂
<i>S. d. Malchow 47</i> /Ackersegen	6 × 10	12. 8.	17. 8.	leichte Schabeversuche	56 tot; 2 L ₁ ; 2 L ₂
Wiederholung	4 × 10	26. 8.	31. 8.	„	34 tot; 6 L ₁
Ackersegen/ <i>S. d. Malchow 47</i>	2 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	9 tot; 3 L ₁ ; 8 L ₂
<i>S. d. Malchow 47</i> /Merkur	6 × 10	12. 8.	15. 8.	leichte Schabeversuche	55 tot; 5 L ₁
Merkur/ <i>S. d. Malchow 47</i>	9 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	24 tot; 45 L ₁ ; 21 L ₂
<i>S. chacoense</i> / <i>S. chacoense</i>	10 × 10	12. 8.	15. 8.	geringer Lochfraß	38 tot; 29 L ₁ ; 33 L ₂
<i>S. chacoense</i> /Mittelfrühe	2 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	6 tot; 8 L ₁ ; 6 L ₂
Mittelfrühe/ <i>S. chacoense</i>	12 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	23 tot; 18 L ₁ ; 79 L ₂
<i>S. chacoense</i> /Merkur	5 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	22 tot; 12 L ₁ ; 16 L ₂
Merkur/ <i>S. chacoense</i>	6 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	12 tot; 16 L ₁ ; 32 L ₂
<i>Nicotiana tabacum</i> „Samsun“ Mittelfrühe	5 × 10	13. 8.	17. 8.	Lochfraß	12 tot; 4 L ₁ ; 34 L ₂
<i>N. tabacum</i> „Samsun“/Aquila	3 × 10	13. 8.	17. 8.	Lochfraß	7 tot; 2 L ₁ ; 21 L ₂
<i>N. tabacum</i> „Samsun“ (Selbstpflöpfungen), 1952	10 10	2. 9. 2. 9.	5. 9. 5. 9.	nichts gefressen nichts gefressen	10 tot 10 tot

Untersuchungen nicht eintreten, vielmehr müßte die Widerstandsfähigkeit solcher Reiser, besonders bei Verwendung von Pflöpfungsnachkommen, erhöht sein. Für eine Bestätigung dieser Annahme reichen die in Tabelle 5 dargestellten Versuche nicht aus. Dazu wäre es erforderlich, derartige Versuchsserien neben genügenden Kontrollen bis zum Absterben sämtlicher Tiere durchzuführen.

Ein interessantes Ergebnis lieferten die Pflöpfungen des „Samsun“-Tabaks auf Kulturkartoffeln. An den Blättern von ungepflöpften Pflanzen dieses Tabaks unternahmen die Larven des ersten Stadiums höchstens geringfügige Schabefraßversuche und starben in der Regel schon am zweiten Tage; auch ältere, zuvor mit Kulturkartoffellaub gefütterte Larven im zweiten, dritten und sogar solche im vierten Stadium unternahmen nur geringfügige Fraßversuche und gingen, ohne sich zu häuten, ausnahmslos vor der Verpuppung ein. Nicht anders verhielten sich die Larven an autoplastischen Samsunpflöpfungen (Tabelle 5). Befand sich dieser Tabak jedoch als Pflöpfreis auf einer Kulturkartoffelunterlage, so befraßen schon die jüngsten Larven die Tabakblätter willig und erreichten mit nur wenig überhöhter Mortalitätsziffer und annähernd der

gleichen Entwicklungsgeschwindigkeit wie an Kulturkartoffeln das zweite Larvenstadium (Tabelle 5). Die Käferlarven verhalten sich hier also ähnlich, wie später an Hand von Freilandbeobachtungen für die Minierfliege *Liriomyza bryoniae* geschildert wird. Da das Alkaloid bei den Tabakarten nach den Untersuchungen von MOTHES u. a. zum weitaus größten Teil in der Wurzel gebildet wird, können die Samsun-Reiser nur die geringen, vor der Pflöpfung von der eigenen Wurzel gelieferten Nikotinmengen enthalten. Es ist naheliegend, die völlig neue, starke Anfälligkeit der Tabakpflöpfreis der Käferlarven gegenüber auf den grundlegend veränderten Alkaloidgehalt bzw. in etwaigen damit verbundenen Stoffwechselveränderungen zu suchen. Nähere Untersuchungen darüber sind geplant; auch erscheint die Überprüfung der generativen Abkömmlinge von solchen nikotinfreien oder -armen Reisern unbedingt erforderlich¹. Ein Übergang des in der Unterlage vorhandenen Glykoalkaloids Solanin in die Tabakreis erfolgt nach den Untersuchungsergebnissen von PROKOSCHEV und Mitarbeitern (1952b) nicht.

¹ Vgl. ENDEMANN, W.: Wird der Nikotingehalt der Samennachkommenschaften durch Pflöpfungen beeinflusst? — Züchter, 23, 206–207, 1953.

Tabelle 6. Prüfung der generativen (g) bzw. vegetativen (v) Nachkommen von Pfropfungen auf Larven-Resistenz, 1953.

Futter	Zahl der geprüften Pflanzen u. Larven	Versuchs- beginn	Versuchs- ende	Fraßweise	Larvenentwicklung
S. d. Reddick 521 (g), 1952 Reis auf Ackersegen Wiederholung	5 × 10	14. 8.	19. 8.	geringfügige Schabeversuche	36 tot; 9 L ₁ ; 5 L ₂
	3 × 10	27. 8.	3. 9.	„	26 tot; 4 L ₁
Ackersegen (v), 1952 Unterlage von S. d. Reddick 521	15 × 10	13. 8.	17. 8.	Lochfraß	19 tot; 27 L ₁ ; 104 L ₂
S. d. Reddick 521 (g), 1952 Reis auf Mittelfrühe	17 × 10	13. 8.	19. 8.	geringfügige Schabeversuche	150 tot; 16 L ₁ ; 4 L ₂
S. d. Reddick 521 (g), 1952 Reis auf Mittelfrühe Wiederholung	4 × 10	14. 8.	19. 8.	geringfügige Schabeversuche	30 tot; 9 L ₁ ; 1 L ₂
	2 × 10	27. 8.	3. 9.	„	16 tot; 3 L ₁ ; 1 L ₂
Mittelfrühe (v), 1952 Unterlage von S. d. Reddick 521	7 × 10	13. 8.	17. 8.	Lochfraß	12 tot; 5 L ₁ ; 53 L ₂
S. d. Reddick 521 (g), 1952 Reis auf Merkur	4 × 10	14. 8.	20. 8.	geringfügige Schabeversuche	29 tot; 7 L ₁ ; 4 L ₂
S. d. Malchow 47 (g), 1952 Reis auf Ackersegen Wiederholung	5 × 10	7. 8.	14. 8.	geringfügige Fraßversuche	38 tot; 8 L ₁ ; 4 L ₂
	2 × 10	27. 8.	8. 9.	etwas Lochfraß	16 tot; 2 L ₁ ; 2 L ₂
S. d. Malchow 47 (g), 1952 Reis auf Mittelfrühe	4 × 10	13. 8.	17. 8.	etwas Lochfraß	35 tot; 5 L ₁
S. d. Malchow 47 (g), 1952 Reis auf Merkur Wiederholung	5 × 10	13. 8.	18. 8.	geringfügiger Schabefraß	33 tot; 13 L ₁ ; 4 L ₂
	3 × 10	27. 8.	8. 9.	etwas Lochfraß	26 tot; 0 L ₁ ; 2 L ₂ ; 2 I ₃
S. chacoense (g), 1952 Reis auf Mittelfrühe Wiederholung	9 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	20 tot; 20 L ₁ ; 50 L ₂
	2 × 10	27. 8.	2. 9.	Lochfraß	11 tot; 6 L ₁ ; 3 L ₂
Mittelfrühe (v), 1952 Unterlage von S. chacoense	8 × 10	13. 8.	17. 8.	Lochfraß	36 tot; 17 L ₁ ; 27 L ₂
S. chacoense (g), 1952 Reis auf Merkur	10 × 10	12. 8.	15. 8.	Lochfraß	35 tot; 33 L ₁ ; 32 L ₂
Merkur (v), 1952 Unterlage von S. chacoense Wiederholung	6 × 10	13. 8.	17. 8.	Lochfraß	32 tot; 17 L ₁ ; 11 L ₂
	3 × 10	27. 8.	3. 9.	Lochfraß	9 tot; 14 L ₁ ; 7 L ₂
S. polyadenium (g), 1952 Reis auf Mittelfrühe	6 × 10	13. 8.	18. 8.	schwacher Loch- fraß	57 tot; 3 L ₁
S. polyadenium, (ungepfropft z. Vergl.)	10	26. 7.	30. 7.	geringfügige Schabeversuche	10 tot
	9	28. 7.	2. 8.	Lochfraß	2 tot; 4 L ₁ ; 3 L ₂

Weitere Larvenfütterungsreihen wurden im Jahre 1953 an der ungepfropften Nachkommenschaft von vorjährigen Pfropfungen durchgeführt. Die Kulturkartoffeln stammten von Knollen, die durch die Assimilationstätigkeit von Wildkartoffelreisern entstanden waren, während die Wildkartoffeln aus Samen, die an Reisern auf Kulturkartoffelunterlagen reiften, aufgezo-gen wurden. Tabelle 6 zeigt die Ergebnisse dieser Serien.

Für das Laub aus den durch *demissum*-Reiser ernährten Knollen ergibt sich die auf Kulturkartoffeln übliche Sterblichkeit und Entwicklungsgeschwindigkeit der Larven (Tabelle 6). Damit würde der von PROKOSCHEV und Mitarbeitern (1952 b) allerdings als nicht endgültig mitgeteilte Befund, daß die unter *demissum*-Reisern gebildeten Knollen von Kulturkartoffeln Demissin nicht enthalten, übereinstimmen. Vegetativer Nachbau von *demissum*-Knollen, die durch die Tätigkeit von Kulturkartoffelreisern gebildet

wurden und nach PROKOSCHEV neben Demissin auch Solanin enthalten, konnte nicht untersucht werden.

Welche Faktoren für die überhöhte Larvensterblichkeit und geringe Entwicklungsverzögerung an dem Laub der unter *chacoense*-Reisern entstandenen Knollen von „Mittelfrühe“ und „Merkur“ ausschlaggebend gewesen sein mögen, konnte nicht geklärt werden. Ob in diesen Fällen eine Beeinflussung der Knollen durch die vorjährigen Pfropfungspartner vorliegt, kann erst durch weitere, mit hinreichenden Kontrollen durchzuführende Untersuchungen ermittelt werden. Möglicherweise ist allein die Heterogenität der verwendeten Pflanzen als Erklärung für diese abweichenden Ergebnisse anzusehen.

Alle an den generativen Pfropfungsnachkommen von *demissum*-Reisern auf Kulturkartoffeln ermittelten Daten fügen sich in den Rahmen der an ungepfropften Pflanzen erzielten Befunde ein. Eine Beeinflussung der Larvenresistenz, zumal in positiver Richtung,

wie sie nach Meinung von PROKOSCHEV vielleicht zu erwarten wäre, konnte, wie bei der Untersuchung der Pfropfungen selbst, nicht nachgewiesen werden.

Ebenso liegen die Verhältnisse für die generative Pfropfungsnachkommenschaft der auf Kulturkartoffelwurzeln aufgewachsenen *chacoense*-Pflanzen. Die Werte decken sich weitgehend mit den für die zweimaligen Pfropfungen (Tabelle 5) ermittelten, geben also keinen Hinweis auf eine Veränderung der Resistenzeigenschaften der Pfropfungspartner.

Mit *S. polyadenium* konnten wegen Materialmangels nur wenige Pfropfungen vorgenommen werden. Der Vollständigkeit halber ist hier eine Versuchsserie angeführt, bei welcher sich zeigt, daß die generativen Nachkommen eines auf Kulturkartoffel gewachsenen Reises sich bezüglich ihrer Käferresistenz annähernd so verhielten wie die in der Tabelle 6 vergleichsweise an erster Stelle erwähnte ungepfropfte *polyadenium*-Herkunft.

Zusammenfassend kann für die durchgeführten Kartoffelpfropfungen gesagt werden, daß sich bei ihnen sichere Anhaltspunkte für eine gegenseitige Beeinflussung der Symbionten in bezug auf ihre Resistenz gegenüber den Larven des Kartoffelkäfers nicht nachweisen ließen. Auch die Überprüfung der Nachkommenschaft von Pfropfungspartnern lieferte keine Beweise für ein Nachwirken von Eigenschaften, deren Ursache in der vorausgegangenen Pfropfung gesucht werden mußte.

Tabakpflanzen dagegen, die normalerweise gegen die Larven des Kartoffelkäfers voll resistent sind, wurden durch die Pfropfung dahingehend beeinflusst, daß sie für die Larven voll anfällig wurden. Als Ursache für diese völlige Umkehr des Resistenzverhaltens werden chemisch-physiologische Veränderungen des Substrates angesehen.

c) *Liriomyza bryoniae* KALT. (= *L. solani* HER., auch MACQ.) und *Phytomyza atricornis* MG.

Diese wenig bekannten Fliegen gehören zu der Familie der Agromyzidae (Minierfliegen). Ihre Larven entwickeln sich als Minierer in dem Parenchym der Blätter, notfalls auch der Blattstiele bzw. Stengel ihrer Substrate. *Phytomyza atricornis* ist äußerst polyphag, findet sich aber an Solanaceen relativ selten, an knollentragenden *Solanum*-Arten nur ausnahmsweise. Die frühere *Liriomyza solani* galt als ausgesprochener Solanaceen-Parasit, der an allen untersuchten knollentragenden *Solanum*-Arten im allgemeinen nicht selten auftritt. Eine nähere Untersuchung ihres Verhaltens im Lehrgarten von Groß-Lüsewitz und im Botanischen Garten von Rostock zeigte jedoch, daß auch sie ausgesprochen polyphag ist; nach HERING (mdl. Mittlg.) ist sie nunmehr als *L. bryoniae* zu bezeichnen. Wegen ihrer Kleinheit sind diese Fliegen selbst bei Massenaufreten allenfalls für Gewächshauskulturen, nie aber für Freilandpflanzen als nennenswerte Schädlinge zu bezeichnen. In diesem Zusammenhange gewinnen beide Tiere aus dem Grund ein besonderes Interesse, weil sie nach den bisher vorliegenden Erfahrungen sowohl *Nicotiana tabacum* L. als auch *N. rustica* L. nur dann befallen und sich vollständig an ihnen zu entwickeln vermögen, wenn diese Pflanzen als Reiser auf Kulturkartoffeln wachsen. *Phytomyza atricornis* wurde an weiteren *Nicotiana*-Arten noch nicht aufgefunden; für *Liriomyza bryoniae* hingegen konnten im Freien bisher folgende *N.*-Arten als Sub-

strate festgestellt werden: *N. acuminata* HOOK. (5), *N. affinis* T. MOORE (= *N. alata* LK. et OTTO var. *grandiflora* COMES) (5), *N. alata* LK. et OTTO (5), *N. fragrans* HOOK. (4), *N. longiflora* CAV. (3), *N. noctiflora* HOOK. (3), *N. paniculata* L. (1, alle unvollendet), *N. plumbaginifolia* VIV. (4), *N. quadrivalvis* FRANCH. (1 Mal, unvollendet), *N. rustica* L. (1 Mal, unvollendet), *N. sanderae* hort. (5). Die eingeklammerten Ziffern geben die geschätzte Befallshäufigkeit (1 = „sehr selten“ bis 5 = „sehr häufig“) an.

An im Lehrgarten von Groß-Lüsewitz kultivierten Pfropfungen mit relativ gut entwickelten Reisern von *N. tabacum* „Samsun“ fanden sich die Minen der *Liriomyza bryoniae* in den Jahren 1951—1953 keineswegs selten. Blätter mit einer Länge von 25 cm trugen mitunter bis zu 6 (8) Fraßgänge, gleichgültig, ob als Unterlagen die Kartoffelsorten „Ackersegen“, „Mittelfrühe“ oder „Capella“ dienten. Zwischen diesen Pflanzen stehende autoplastische Samsun-Pfropfungen blieben ebenso wie benachbart angebaute ungepfropfte Pflanzen von einem Befall verschont. Fast noch häufiger trat an solchen Reisern *Phytomyza atricornis* auf, die an autoplastischen Kontrollpflanzen und normalen Kontrollen ebenfalls fehlte. Ein gleichartiges Bild lieferten für beide Fliegen im Jahre 1953 die Reiser einer aus dem Botanischen Garten Rostock stammenden Herkunft von *N. rustica* bei Pfropfung auf „Ackersegen“; auch hier blieben die autoplastischen Pfropfungen wie die weiteren Kontrollen befallsfrei.

Diese Beobachtungen erweitern die an den gleichen Pfropfungen schon für die Larven des Kartoffelkäfers gewonnenen Erfahrungen auch auf polyphage Tiere. Die durch die Pfropfung verursachte Anfälligkeit der Reiser für diese Fliegen kann wahrscheinlich — wie bei den Käferlarven — durch abweichende, mit dem veränderten Alkaloidgehalt verbundene Stoffwechselabläufe erklärt werden. Da bei rund 60 Übertragungsversuchen von jüngeren, aus anderweitigen Substraten stammenden Larven der *Liriomyza bryoniae* an ungepfropfte Samsun-Pflanzen in nur zwei Fällen eine Weiterentwicklung der bei Versuchsbeginn etwa halb erwachsenen Larven bis zu einer annähernd normalen Verpuppung erfolgte, werden stoffliche Eigenschaften des betreffenden Substrates das Absterben der Larven herbeiführen, Eigenschaften, die auch die Ablehnung des Substrates durch die Weibchen der Fliege bestimmen dürften. Andererseits kann nicht ausgeschlossen werden, daß es — ähnlich wie es für den Kartoffelkäfer an demissinreichen Pflanzen erwiesen ist — auch bei dieser Fliege Gruppen oder Individuen gibt, die von Natur aus eine größere ökologische Valenz aufweisen als die Masse der Gesamtpopulation. Wäre dies der Fall, so steht zu erwarten, daß sich diese *Liriomyza*, sofern die Verhältnisse des Lebensraumes es erfordern, im Laufe der Zeit durch Gewöhnung oder durch Selektion solcher Typen an bis dahin befallsfreie Substrate anpassen kann.

Parasitenbefall an Chimären.

Die Erfahrungen, welche über den Befall von Chimären durch ausschließlich oder überwiegend an nur einen Partner angepaßte Parasiten vorliegen, führen von FISCHER-GÄUMANN (1929, S. 31 ff.) an. Für die von KLEBAHN (1918) untersuchten WINKLERSCHEN *Solanum*-Periklinalchimären konnte gezeigt werden, daß *Septoria lycopersici* ihr normales Substrat, die Tomate,

auch dann erfolgreich zu befallen vermochte, wenn das Tomatengewebe, wie bei *Solanum koelreuterianum*, von einer Schicht des unempfindlichen *Solanum nigrum* überzogen war; sogar das von zum mindesten zwei Nachtschattenschichten bedeckte Tomatengewebe (*S. gaertnerianum*) konnte einen sicheren Schutz vor diesem durch die Spaltöffnungen eindringenden Pilz nicht bewirken. Bei den reziproken Chimären, wie dem monochlamyden *S. tubingense*, ließ die einschichtige Tomatenepidermis anfänglich eine Entwicklung des Pilzes zu, doch brachte das unempfindliche Nachtschattengewebe das eingedrungene Myzel durch Nekrose zum Absterben. Die mit zwei Tomatenschichten ausgestattete Chimäre, *S. proteus*, ermöglichte dem Pilz eine fast normale, bis zur Pyknidenbildung vor sich gehende Entwicklung. Die von FISCHER (1912) und SAHLI (1916) mit Rostpilzen der Gattung *Gymnosporangium*, sowie die von MAURIZIO (1927) mit *Gymn. sabiniae* und vor allem mit dem Mehltau *Podosphaera oxyacanthae* an Pomaceen-Chimären durchgeführten Versuche lieferten in vielen Fällen ein mit den obigen Erfahrungen übereinstimmendes Ergebnis. Doch traten bei den *Crataegomespili* in einigen Fällen, ebenso wie bei den von DANIEL (1925) und von MAURIZIO (1927) untersuchten *Pyrocydonia*-Chimären Abweichungen von dem zu erwartenden Verhalten gegenüber *Gymnosporangium sabiniae* und gegenüber der *Podosphaera* auf, die sowohl DANIEL als auch FISCHER-GÄUMANN zu der Vermutung veranlassen, daß in diesen Fällen gar keine Periklinalchimären, sondern Burdonen mit durch Neukombination auch in parasitologischer Hinsicht völlig neuen Eigenschaften vorlagen.

Ergänzend zu diesen an pilzlichen Parasiten gewonnenen Ergebnissen seien anschließend einige Beobachtungen, die ich im Laufe der Jahre in verschiedenen Botanischen Gärten, vor allem in Rostock über den Befall von Chimären durch einige Insekten machen konnte, mitgeteilt.

a) *Laburnicytismus adami* C. K. SCHNEID.

Diese Chimäre besteht aus einem Kern von *Laburnum anagyroides* MED., der von einer Schicht des *Cytisus purpureus* SCOP. überzogen wird (RUDLOFF, 1931). Typische Parasiten des Goldregens sind die beiden Minierfliegen *Phytomyza cytisi* BRI. und *Agromyza de-meijerei* HEND. sowie der Kleinschmetterling *Leucoptera (Cemiostoma) laburnella* STT. Alle entwickeln sich als Larven minierend fast nur an Goldregen, die *Leucoptera* gelegentlich auch an *Cytisus*-Arten, doch wurde sie an *C. purpureus* m. W. noch nicht nachgewiesen.

Im Botanischen Garten von Rostock waren alle drei Tiere an dem dort vorhandenen *adami*-Bäumchen nicht nur an den reinen Goldregen-Schößlingen häufig, sondern sie fanden sich dort verschiedentlich auch in den Blättern der *adami*-Triebe. Die einschichtige *Cytisus*-Bekleidung des Chimärenblattes hält also weder das *Leucoptera*-Weibchen von der Eiablage auf dieser Epidermis, noch die schlüpfende Larve von dem Durchbohren der Epidermis ab. Ebenso wie diese *Leucoptera*-Räupchen finden auch die Maden der beiden Minierfliegen, die ihre Eier über Bohrgrübchen in das Blattinnere bringen, dort zusagendes Goldregengewebe, worin sie sich normal entwickeln.

Der Kleinschmetterling *Parectopa (Gracilaria) kolariella* Z. ist in dem Botanischen Garten von Berlin-

Dahlem nicht selten. Seine Larven minieren dort vor allem in *Cytisus*-Arten, aber auch in weiteren Genesteen, darunter dem Goldregen, so daß ihr Vorkommen an *Laburnicytismus* nicht auffallend ist.

b) *Crataegomespili*.

Im Botanischen Garten von Rostock werden zwei hierher gehörende Arten kultiviert. Bei beiden besteht der Kern aus *Crataegus*-Gewebe, das bei *Cr. asniervesii* C. K. SCHNEID. von einer Schicht, bei *Cr. dardari* JOUIN von zwei Schichten der Mispel, *Mespilus germanica* L., überzogen wird. Die meisten der an Pomaceen minierenden Insekten sind als Larven in diesem Rahmen oligophag. So finden sich z. B. die Minen des Rüsselkäfers *Rhamphus oxyacanthae* HRBST. sowie der Kleinschmetterlinge *Lyonetia clerkella* L., *Bucculatrix crataegi* Z., *Coleophora nigricella* STPH. und *Coleophora hemerobiella* SCOP. sowohl an *Crataegus*-Arten als auch an *Mespilus germanica*. Das Vorkommen dieser fünf Tiere an beiden *Crataegomespili* im Rostocker Botanischen Garten, sowie z. T. in dem Dahlemer und in anderen Botanischen Gärten ist daher nicht überraschend. Die Räupchen von *Parornix anglicella* STT. entwickeln sich an *Crataegus*-Arten, zunächst in unterseitigen Faltenminen, später unter umgeschlagenen Teilen des Blattrandes; aus entsprechenden Fraßschäden von *Mespilus* wurde *Parornix anguliferella* Z. gezüchtet. Die in Rostock an *Cr. asniervesii* mehrfach, an *Cr. dardari* nur vereinzelt aufgefundenen Minen und Randfalten einer *Parornix* konnten durch Aufzucht der Falter noch nicht geklärt werden, so daß offen bleibt, welcher der beiden Arten die Tiere angehören. Verhältnismäßig eng an *Crataegus*-Arten gebunden zu sein scheint der Falter *Nepticula oxyacanthella* STT., dessen Minen vereinzelt auch von anderen Pomaceen gemeldet werden. An *Mespilus* kommt das Tier mit einer besonderen, von SKALA als var. *mespili* bezeichneten, anscheinend seltenen biologischen Form vor. Mir gelang es bisher nicht, das charakteristische Fraßbild dieses Tieres an *Mespilus* und an *Cr. dardari* aufzufinden. An *Cr. asniervesii* dagegen traten die Minen in Rostock verschiedentlich auf. Sie konnten daran ferner in den Botanischen Gärten von Dahlem, Bremen und Frankfurt a. M. nachgewiesen werden. Ein Befall des *Cr. dardari* wird vermutlich durch die ihm eigene zweischichtige Mispel-epidermis vermindert, während die nur einfache Mispel-epidermis von *Cr. asniervesii* das Weißdortier bei der Eiablage nicht stört.

Auffallend gerötete, wulstige Blattgallen an unseren *Crataegus*-Arten werden von einigen Blattlausarten der Gattung *Yezabura* bewohnt. In den von den Fundatrizen erzeugten Gallen entwickelt sich die erste fundatrigen Generation; die Virginogenien leben am Wurzelhalse bzw. an der Wurzel von verschiedenen krautartigen Pflanzen. Die im Botanischen Garten von Rostock an *Crataegus*-Arten auftretende *Yezabura crataegi* KALT. geht später auf Möhren über. In mehreren Jahren fanden sich dort auf den Blättern von *Cr. asniervesii* vereinzelt Fundatrizen, die an den Flächen die Bildung von zahlreichen bis 2 mm großen, runden, dicht stehenden, intensiv geröteten und leicht nach oben gewölbten Flecken hervorriefen. Eine Weiterentwicklung der Gallen konnte an diesem Substrat nicht beobachtet werden; jedoch treten an den mitunter zahlreich vorhandenen vergallten Blättern

Blattläuse nur selten auf. Daher konnte der Wirtswechsel der Tiere, dessen Kenntnis für ihre genaue Bestimmung notwendig ist, nicht überprüft werden. Nach Ansicht BÖRNER'S (mdl. Mittlg.) könnte es sich bei dem Tier durchaus um *Y. crataegi* handeln. Da experimentelle Untersuchungen nicht durchgeführt werden konnten, läßt sich nicht entscheiden, ob die Gründe für das Nichtzustandekommen eines normalen parasitären Wechselspiels primär auf seiten des Tieres oder auf seiten der Pflanze liegen. Man kann annehmen, daß die Laus an der Chimäre zunächst zur Nahrungsaufnahme übergeht und durch die bei dem Anstechen eingebrachten Sekrete den Beginn der Gallenbildung auslöst. Werden die Tiere dann durch die fremdartige Epidermis abgeschreckt oder sagt ihnen die Nahrung aus anderen Gründen nicht mehr zu, so wandern sie ab, und die weitere Ausbildung der Galle ist sistiert. Andererseits ist es möglich, daß die Chimärenatur des Substrates eine normale Gallenbildung nicht zuläßt (vgl. WINKLER, 1913) und dadurch die weitere Entwicklung der Tiere verhindert. Die Klärung dieser Fragen muß weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Zusammenfassung.

Eine Veränderung im Verhalten von einigen Kultur- und Wildkartoffeln sowie von Tabak und einigen weiteren Solanaceen gegenüber einem Befall durch *Phytophthora infestans* ließ sich durch Pfropfung nicht erzielen. Auch wiederholte Pfropfung führte zum gleichen Ergebnis.

Eine Verschiebung der Anfälligkeit bzw. der Widerstandsfähigkeit von Kultur- und Wildkartoffeln gegenüber den Larven des Kartoffelkäfers konnte durch reziproke Pfropfung der Partner nicht erreicht werden. Auch die Pfropfungsnachkommen bewahrten den art-eigenen Charakter.

Die volle Widerstandsfähigkeit des „Samsun“-Tabaks ließ sich durch Verwendung junger Pflanzen als Reiser auf Kulturkartoffeln in volle Anfälligkeit umändern.

Die beiden polyphagen Minierfliegen *Liriomyza bryoniae* und *Phytomyza atricornis* befallen wurzelrechte Pflanzen von *Nicotiana tabacum* „Samsun“ und *N. rustica* nicht. Beide Fliegen traten jedoch an diesen Pflanzen häufig auf, wenn diese als Reiser auf Kartoffelunterlagen wuchsen.

Die an Tabakreisern als Folge der Pfropfung festgestellte Veränderung der Widerstandsfähigkeit sowohl gegen den Kartoffelkäfer als auch gegen die Minierfliegen ist vermutlich auf die in den Reisern abwei-

chend verlaufenden Stoffwechselvorgänge zurückzuführen.

Von den drei für den Goldregen typischen Parasiten *Leucoptera laburnella*, *Phytomyza cytisi*, *Agromyza de-meijerei*, wurden die beiden zuletzt genannten Fliegen an *Cytisus*-Arten bisher nicht festgestellt. Alle drei Tiere werden durch das Vorhandensein einer fremdartigen Epidermis an *Laburnicytisis* weder bei ihrer Eiablage noch bei dem Minieren gestört und entwickeln sich in dem Parenchym dieser Chimäre völlig normal.

Die *Crataegomespili* werden von einigen oligophagen Pomaceen-Minierern ebenso befallen wie die reinen Ausgangsarten. Die Minen der an *Crataegus* lebenden Form von *Nepticula oxyacanthella* fanden sich verschiedentlich an dem monochlamyden *Crm. asnieresii*, hingegen nicht an dem dichlamyden *Crm. dardari*.

Die an Weißdorn lebende Blattlaus *Yezabura crataegi* befällt *Crataegomespilus asnieresii*, nicht jedoch *Crm. dardari*. Sie löst an dem neuen Substrat eine Gallenbildung aus, die jedoch bald sistiert wird, und vermag es nicht, ihren normalen Entwicklungsablauf an dieser Chimäre durchzuführen.

Literatur.

Zitierte Mitteilungen, die hier nicht aufgeführt sind, werden in den Schriften von FISCHER-GÄUMANN, KRENKE oder von SCHAPER angegeben.

1. FISCHER, ED. u. GÄUMANN, E.: Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze. Jena 1929, 428 S. (1929). — 2. GLUSTSCHENKO, I.: „Die vegetative Hybridisierung der Kartoffel.“ (russ.) (1948). — 3. KEKUCH, A. M.: Pfropfreis und Boden als Mentoren bei der Züchtung der Kartoffel auf Krebsfestigkeit. Selektion und Saatzucht, Jan. 1952, 21—27, (russ.) (1952). — 4. KRENKE, N. P.: Wundkompensation, Transplantation und Chimären bei Pflanzen. Berlin, 934 S. (1933). — 5. MAY, C.: The effect of grafting on resistance and susceptibility of tomatoes to *Fusarium* wilt. Phytopath. 30, 519—521 (1930). — 6. PROKOSCHEV, S. M., PETROTSCHENKO, E. J. und W. S. BARANOWA: Die Glykoalkaloide knollentragender *Solanum*-Arten und ihre Beziehungen zu der Widerstandsfähigkeit gegen den Kartoffelkäfer. Dokladi Acad. Nauk SSR (= Berichte Akad. Wiss. UdSSR) 82, Nr. 6 (russ.) (1952 a). — 7. PROKOSCHEV, S. M. und Mitarbeiter: Die Glykoalkaloide in den Blättern und Knollen vegetativ gepfropfter Solanaceen. I. c. 83, Nr. 6, 881—884 (russ.) (1952 b). — 8. RUDLOFF, C. F.: Pfropfbastarde (Sammelreferat). Züchter 3, 15 ff. (1931). — 9. SALMON, E. S. und W. M. WARE: Grafting experiments with varieties of hops resistant to the hop powdery mildew, *Sphaerotheca humuli* (DC.) BURR. Ann. appl. Biol. 14, 276—289, 1 Taf. (1927). — 10. SCHAPER, P.: Beitrag zur Resistenz des *Solanum chacoense* (BITT.) gegen den Kartoffelkäfer (*Lep-tinotarsa decemlineata* [SAY]). Züchter 23, 115—121 (1953). — 11. WINKLER, H.: Die Chimärenforschung als Methode der experimentellen Biologie. Sitzg.-Ber. phys.-med. Ges., Würzburg, 1913, 95—119 (1913).

(Aus der Biologischen Bundesanstalt, Institut für Hackfruchtbau, Münster, und dem MAX-PLANCK-Institut für Züchtungsforschung, Voldagsen/Hann.)

Untersuchungen zur Frage der Resistenz von Wildarten der Kartoffel gegen den Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* WR.)¹

Von H. GOFFART und H. ROSS.

Mit 12 Textabbildungen.

A. Einleitung.

Die Bekämpfung des Kartoffelnematoden durch chemische Mittel oder auf dem Wege des Fruchtwechsels hat nur eine begrenzte Wirkung, da der Erfolg z. T. von Faktoren abhängig ist, die wir nicht in der

Hand haben. Große Hoffnung wird daher auf die Lösung des Problems von der züchterischen Seite her

¹ Die Untersuchungen konnten seit 1953 durch Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert werden, für deren Gewährung an dieser Stelle herzlich gedankt wird.