

Tabelle 11. Verteilung der Früchte im Korb und TKG einer Variante mit einjähriger Selektion und ihrer Kontrolle

Varianten	Anteil (in %) der						TKG (in g) der Früchte in Zone		
	tauben			vollen			1	2	3
	Früchte an der Zahl der Früchte in Zone								
	1 + 2	3	insges.	1 + 2	3	insges.			
Kontrolle (Ostsonne + BFS) <sup>1</sup>	11,2	7,3	18,5	74,9	6,6	81,5	83,5	74,8	52,9
einmalige Auslese	12,5	4,8	17,3	79,2	3,4	82,6	91,8	81,9	55,2

<sup>1</sup> + = freie Abblüte gegenüber x = erzwungene Bestäubung

Tabelle 12. Anteil der einzelnen Komponenten am idealen Ertrag einer Variante mit einjähriger Selektion und ihrer Kontrolle.

Varianten	Verringerung des idealen Samenertrages (in %)							Samenertrag		idealer Samenertrag
	infolge Auftretens									
	tauber			minderwertiger			insgesamt	%	dz/ha	
	1 + 2	3	insges.	1 + 2	3	insges.				
Kontrolle (Bezug auf das TKG der eigenen Zone 1)	10,5	4,6	15,1	4,1	5,1	9,2	24,3	75,7	28,7	37,0
Kontrolle (Bezug auf das TKG der Auslesevariante)	9,5	4,2	13,7	11,7	5,9	17,6	31,3	68,7	28,7	41,0
Einmalige Auslese (Bezug auf das TKG der eigenen Zone 1)	11,9	2,8	14,7	4,7	3,3	8,0	22,7	77,3	31,9	41,0

Zone 3 der Auslesevariante gegenüber der Kontrolle (Bezug auf das TKG der eigenen Zone 1) um 1,8% (5,1—3,3) bzw. 1,8% (4,6—2,8) eine Erhöhung des TKG in Zone 1 stattgefunden hat, was natürlich auch die Werte der Kontrolle bei ihrem Bezug auf die Auslesevariante verändert. Während der Ertrag ohne Bezug der Varianten aufeinander nur um 1,6% (77,3%—75,7%) steigt, erhöht sich derselbe bei dem Bezug der Varianten aufeinander um 8,6% (77,3% bis 68,7%). Bei Betrachtung der Werte der Kontrolle (Bezug auf das TKG der eigenen Zone 1) stellen wir fest, daß der Ertragsausfall infolge Auftretens tauber und minderwertiger Früchte in Zone 3 (4,6% + 5,1%) sowie minderwertiger Früchte in Zone 2 (4,1%) (durch gemeinsame Ursache bedingt) 13,8% beträgt, indes der Minderertrag der tauben Früchte in den Zonen 1 und 2 (ebenfalls auf gemeinsamer Ursache beruhend) 10,5% ausmacht. Bei der Auslesevariante betragen die entsprechenden Werte 10,8% (2,8% + 3,3% + 4,7%) bzw. 11,9%, was besonders auf die Notwendigkeit einer stärkeren Bearbeitung der tauben Früchte in den Zonen 1 und 2 hinweist, welche mit Hilfe der Beurteilung dieses Merkmals vor der Bestäubung ebenfalls sehr wirksam gestaltet werden kann.

### Schlußfolgerungen

Die von uns angewandte Methode der mathematischen Analyse des Ertrages und seiner Komponenten, die am Beispiel einer inoffiziellen Leistungsprüfung sowjetischer und deutscher Sorten demonstriert wird, gestattet:

1. ein Erkennen des Anteils der einzelnen Komponenten am Ertrag und damit ein Erkennen der Notwendigkeit ihrer züchterischen Bearbeitung;
2. Kreuzungspartner für bestimmte Kombinationen von Ertragskomponenten zu ermitteln;
3. den Fortschritt der Zuchtarbeit im allgemeinen und im speziellen (bei einzelnen Ertragskomponenten) exakt zu messen;
4. konkrete Hinweise auf die züchterischen Leistungsreserven der Sonnenblume zu bekommen.

### Literatur

1. MERFERT, W.: Eine neue Selektionsmethode in der Sonnenblumenzüchtung. Der Züchter 28, 229—232 (1958). — 2. MERFERT, W.: Beurteilung von Sonnenblumenelitepflanzen vor der Bestäubung. Agrobiologie 4 (1958) (russisch). — 3. MOROSOW, W. K.: Ursachen und Formen des Auftretens tauber Früchte bei der Sonnenblume im Südosten. Ber. d. Akademie d. Wissenschaften d. UdSSR 120, 1359—1361 (1958) (russisch).

Aus dem Institut für Acker- und Pflanzenbau in Müncheberg der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin.

## Beiträge zur Züchtung moniliaresistenter Sauerkirschen

### I. Mitteilung über Infektionsversuche mit *Sclerotinia laxa* ADERH. et RUHL. und *Sclerotinia fructigena* SCHROET. an Sauerkirscharten

Von MECHTILD BRAUNS

Mit 5 Abbildungen

Die Anbauwürdigkeit der Schattenmorelle, unserer wichtigsten dunkelfrüchtigen Sauerkirsche, wird durch ihre hohe Anfälligkeit für die durch *Sclerotinia laxa* verursachte Zweigdürre begrenzt. Der Schaden auf leichten Böden und in luftfeuchten Lagen ist außer-

ordentlich hoch und der zur Bekämpfung erforderliche laufende Aufwand für die Schnitтарbeiten kann selten geleistet werden. Die Züchtung einer moniliaresistenten Sauerkirschart mit den Frucht- und Ertrags-eigenschaften der Schattenmorelle ist deshalb ein

schon von RUDLOFF (11) und SCHMIDT (12) herausgestelltes Zuchtziel.

Die Absicht, die geringere Anfälligkeit der Süßkirsche mit den Fruchtigenschaften der Sauerkirsche zu verbinden (12), scheiterte an den ungleichen Chromosomensätzen der Eltern. Die Bastarde aus solchen Kreuzungen erwiesen sich als hochgradig unfruchtbar (2). In umfangreichen Schattenmorellennachkommenschaften wurden resistente Sämlinge gefunden, die leider teils durch Kriegseinwirkungen, teils durch Frostwinter verloren gingen oder deren Fruchtqualität noch nicht ausreicht (13).

Die Verwirklichung des Züchtungszieles soll nun in einem größeren Arbeitsprogramm planmäßig in Angriff genommen werden. Für die in großem Umfang durchzuführenden Kreuzungen können die von SCHMIDT ausgelesenen moniliareisistenten Schattenmorellensämlinge als Resistenzträger verwendet werden. Gleichzeitig muß nach neuen, Resistenz vererbenden Kreuzungspartnern gesucht werden.

Umfangreiche Infektionen an den Sorten selbst sowie an frei abgeblühten Nachkommenschaften dieser Sorten werden also in Zukunft durchzuführen sein. Die Voraussetzung für ein derartiges Vorhaben ist eine sichere und bequeme Infektionsmethode, an deren Ergebnis der Resistenzgrad abgelesen werden kann. Es muß weiterhin ein Überblick über die Formenmannigfaltigkeit des Erregers vorhanden sein, da evtl. mit Pilzherkünften unterschiedlicher Aggressivität gearbeitet werden muß (9).

Von verschiedenen Autoren wurde die Resistenz von Sauerkirscharten mit Hilfe künstlicher Infektionen geprüft (5, 10, 12). VOGES (15) berichtet über eine Methodik der Zweiginfektion, die SCHMIDT (12), ELSSMANN (5) und MITTMANN (10) übernahmen. Die Infektion der Blütennarben wurde von fast allen, die sich mit diesem Problem beschäftigt haben, durchgeführt. Beim Vergleich der Infektionserfolge der Autoren mit verschiedenen oder auch gleichen Methoden fallen die unterschiedlichen Ergebnisse auf, wie das in der Übersicht 1 zum Ausdruck kommt. Uns erschien daher zunächst prüfenswert, ob mit Blüten- und Zweiginfektionen auf dem gleichen Wirt ein gleiches Anfälligkeits- bzw. Resistenzverhalten zu verzeichnen ist und wieweit die erzielten Krankheitsbilder einander entsprechen. Die Differenzen im Infektionsergebnis verschiedener Autoren werden aber nicht nur durch die Infektionsmethodik, sondern wahrscheinlich auch durch die jeweils verwendeten *Monilia*-Herkünfte verursacht sein.

Die zahlreichen Arbeiten, die sich mit der Abgrenzung von *ScL. laxa* und *ScL. fructigena* befassen (ausführliche Übersicht bei BARTELS (1)), bewiesen, daß die Formenmannigfaltigkeit und Reaktionsbreite beider Erreger sehr groß ist. Aus den umfangreichen Arbeiten von WORMALD (16, 17, 18) über die Spezialisierung der *Monilia*-Arten und ihrer forma specialis auf ihren Wirtspflanzen werden besonders ihre vielfältigen pathologischen Eigenschaften deutlich. KRÖBER (6) fand, daß nach Infektion der Blüten von Schattenmorelle, Süßkirsche, Apfel und Birne nur die Schattenmorelle resistent gegenüber *Monilia fructigena*-Herkünften war. In einem Vergleich von 4 *ScL. laxa*- und 4 *ScL. fructigena*-Herkünften fand BARTELS (1) nach Blüten- und Zweiginfektion weitgehende Unterschiede in der Aggressivität der verschiedenen Her-

künfte und konnte zeigen, daß *ScL. laxa*-Herkünfte nur auf der Obstart Spitzendürre verursachen konnten, von der sie isoliert worden waren. Infektionsversuche von MITTMANN-MAIER (8) mit 23 Stämmen verschiedener Herkunft von *ScL. laxa* und *ScL. fructigena* weisen daraufhin, daß es Stämme mit verschieden großer Virulenz gibt. Die Anzahl der Infektionen ist allerdings zu gering und die Infektionstechnik zu unterschiedlich, als daß endgültige Schlußfolgerungen aus der Arbeit gezogen werden könnten. In einem späteren Versuch von MITTMANN-MAIER (10) mit drei morphologisch deutlich verschiedenen Stämmen von *ScL. laxa* ergaben sich an Sauerkirschen keine Virulenzunterschiede. Es ist also zu vermuten, daß man bei Resistenzprüfungen von Sämlingen und Sorten mit vielen Herkünften arbeiten muß, um die aggressivsten Stämme herauszufinden.

Wir stellten uns zunächst die Aufgabe, die Methodik der Infektionen zu erlernen und zu überprüfen. Dabei wurde in kleinem Umfang eine Klärung der erwähnten Fragen angestrebt, so daß nun ein erster Überblick über den einzuschlagenden Arbeitsweg gewonnen werden konnte.

## Material und Methodik

### Die Wirtspflanzen

Um möglichst schnell das Züchtungsziel zu erreichen, bestand die Absicht, hauptsächlich dunkelfrüchtige Sauerkirschen zur Kreuzung zu verwenden, und deshalb wurde zunächst unter diesen nach Resistenzeigenschaften gesucht. In den Kreis der Untersuchungen wurde als hellfrüchtige Sauerkirscharte lediglich die als weitgehend resistent bekannte „Großer Gobet“ (syn. „Kurzstielige Montmorency“) mit einbezogen. In Übersicht 1 sind die verwendeten Sorten und ihre aus Literaturzitaten bekannte Anfälligkeit zusammengestellt.

### Übersicht 1. Die zu den Infektionsversuchen verwendeten Sauerkirscharten und ihre Anfälligkeit für die Zweig- und Spitzendürre

Schattenmorelle:	von allen Autoren als sehr stark anfällig bezeichnet.
Köröser Weichsel:	ELSSMANN (5): stark anfällig. TRENKLE (14): resistenter als Schattenmorelle, von der Praxis wechselnd beurteilt.
Gubens Ehre:	MITTMANN (10): stark anfällig.
Ostheimer Weichsel:	ELSSMANN (5): resistent. MITTMANN (10): stark anfällig. BUCKSTEEG (3): stark anfällig.
Podbielski:	MITTMANN (10): schwach anfällig.
Großer Gobet:	ELSSMANN (5): resistent. MITTMANN (10): ganz schwach anfällig. SCHMIDT (12): mittelschwach anfällig. CALAVAN und KEITT (4): verhältnismäßig resistent.

### Das Infektionsmaterial

Zur Infektion verwendeten wir im Frühjahr 1958 von Sporenpusteln überwinterteter Zweige und Fruchtmumien isolierte Herkünfte:

M 1 wurde von moniliakranken Zweigen der Schattenmorelle aus einer Pflanzung in Worin, Kreis Seelow, gewonnen.

M 2 wurde von einem Schattenmorellensämling aus Müncheberg isoliert.

M 3 stammt von einer Frucht-  
mumie der Pflaumensorte „Emma  
Leppermann“ aus Müncheberg.

M 4 wurde von einer Apfel-  
fruchtmumie aus einer Anlage bei  
Weimar isoliert.

Die Messung der Konidien und  
die Form der Konidienpolster er-  
gab die in Übersicht 2 zusammen-  
gestellte Zugehörigkeit zu den  
*Sclerotinia*-Arten.

*Infektionsmethodik*

Die von uns verwendeten *Moni-  
lia*-Isolierungen bildeten in Agar-  
kulturen nur sehr wenig Sporen.  
Wir versuchten daher, die Pilze  
auf Früchten zu kultivieren, auf  
denen die Sporenbildung noch  
am ehesten eintritt (CALAVAN und KEITT (4), MITT-  
MANN (20)). Am besten bewährten sich in Scheiben  
geschnittene harte Birnen, die durch kurzes Erhitzen  
im Dampftopf sterilisiert worden waren. Wurden die  
beimpften Stücke bei hoher Luftfeuchtigkeit gehalten,  
so bildeten sich nach 4–6 Tagen reichlich Sporen.  
Diese wurden abgenommen, in wenig Wasser verteilt  
und die Suspension zur besseren Handhabung mit  
etwas Tragant leicht angedickt. Die Keimfähigkeit  
der Sporen wurde an jedem Infektionstag überprüft  
und betrug stets 85–95%.

Für die Zweiginfektionen wurde in letztjährig  
gebildetes Holz kräftiger Triebe mit einem Skalpell  
ein Schnitt bis in den Holzteil geführt und die Sporen  
hineingestrichen. Über die Wunde legten wir einen  
feuchten Zellstoffstreifen, der mit breitem Perfoladen  
umwickelt wurde. Auf diese Weise konnten die  
Infektionsstellen mindestens 24 Stunden feucht ge-  
halten werden und die Wundränder trockneten nicht  
ab. Es wurden pro Variante 5 Triebe infiziert.

Blüteninfektionen wurden während der Vollblüte  
der Bäume durch Bestreichen der klebrigen Narben  
mit der Sporensuspension durchgeführt, wobei im  
Freiland stets 5 Blüten, die auf 3 Infloreszenzen ver-  
teilt waren, gemeinsam mit einem feuchten Umschlag  
umgeben wurden. Dieser bestand aus einer innen  
mit Filterpapier ausgekleideten Ölpapiertüte, von  
der ein Filterpapierdocht in ein unterhalb angebunde-  
nes Kölbchen mit Wasser ragte, so daß ständig  
Feuchtigkeit nachgesaugt werden konnte. SCHMIDT  
verwendete derartige Tüten für Apfelschorfinfektionen.  
Der feuchte Umschlag blieb 4 Tage lang über den  
Blüten. Es wurden pro Variante 5 × 5 = 25 Blüten  
infiziert. Im Gewächshaus erfolgten Blüteninfektionen  
an abgeschnittenen Zweigen, die in Wasser eingestellt  
wurden. Nach der Infektion blieben die Blüten  
48 Stunden lang in einer feuchten Kammer.

Insgesamt sind 120 Zweig- und 1200 Blüteninfek-  
tionen durchgeführt und ausgewertet worden.

*Auswertung*

Da wir zunächst Erfahrungen über Resistenz-  
äußerungen sammeln mußten, legten wir den größten  
Wert auf die Beobachtung des Krankheitsverlaufs.

Bei den Zweiginfektionen wurde 6<sup>1</sup>, 9, 14 und  
45 Tage nach der Infektion der jeweilige Zustand nach  
bestehendem Bonitierungsschema beurteilt.

Übersicht 2. Zuordnung der Herkünfte zu den *Sclerotinia*-Arten  
auf Grund der Sporengröße und der Form der Sporenlager.  
25 Sporen wurden jeweils gemessen.

Monilia- Isolie- rung	isoliert von	Sporenbildung auf	Sporengröße in μ				Form der Sporenlager	zugerechnet zu
			Länge	s %	Breite	s %		
M 1	Schatten- morellen- zweig	geschälten Birnen- stücken	14,5	10,3	11,7	7,2	flächig	} <i>Scl. laxa</i>
M 2	Sauer- kirsch- zweig	geschälten Birnen- stücken	15,9	10,5	11,5	7,8	flächig	
M 3	Pflaumen- frucht- mumie	reifen Pflaumen- früchten	11,9	14,5	10,4	16,1	flächig	
M 4	Apfel- frucht- mumie	reifen Pflaumen- früchten	23,4	16,4	15,0	11,6	runde gewölbte Polster	} <i>Scl. fruc- tigena</i>

Die Mittelwerte aus den 5 bonitierten Zweig-  
infektionen wurden als Funktion der Zeit graphisch  
aufgetragen (Abb. 2).



Abb. 1. Blüteninfektion auf Podbielski nach 8 Tagen.  
Der Pilz vermochte nicht weiter im Blütenstiel vorzudringen.

Bonitierungsschema für den *Monilia*-Befall  
nach Zweiginfektion

- 0 = keine Welkeerscheinungen, normales Verheilen der  
Schnittwunde.
- 1 = vorübergehende Welke. Die Blätter erhalten da-  
durch braune Ränder und bleiben häufig etwas  
kleiner. Die Wundränder sind gebräunt. Die Wunde  
verheilt sehr langsam oder gar nicht, da das  
Kambium geschädigt ist.
- 2 = vorübergehende Welke, dunkle eingesunkene Rin-  
denpartien um die Infektionsstelle, meist reichliche  
Gummibildung. Triebwachstum sehr gering.
- 3 = Welke und anschließendes Vertrocknen des Triebes  
oberhalb der Infektionsstelle.
- 4 = nach Vertrocknen der Triebspitze breiten sich die  
dunklen eingesunkenen Rindenpartien triebabwärts  
unterhalb der Infektionsstelle aus. Starker Gummi-  
fluß. (Nur auf Schattenmorelle beobachtet).

<sup>1</sup> Zeitpunkt des ersten Welkens der Triebe.

Die Verfolgung des Krankheitsverlaufes nach Blüteninfektionen erfordert die Beobachtung ständig neuer Blütenorgane und Zweigteile, die mit dem Fortschreiten der Krankheit betroffen werden. Es wurde festgestellt, nach wieviel Tagen der größte Teil der Infektionen das Griffelgewebe und den Fruchtknoten und später den Blütenstiel durchwachsen hatten. 9 Tage nach der Infektion wurde die Anzahl kranker Infloreszenzen ausgezählt und schließlich die Anzahl erfolgter Triebinfektionen festgestellt. Zur Darstellung der hierbei erhaltenen Werte wählten wir den graphischen Weg, da das Fortschreiten der Krankheit hier noch am anschaulichsten übersehen werden kann (Abb. 3). Dabei muß allerdings bedacht werden, daß den einzelnen nebeneinander aufgetragenen Symptomen unterschiedliche Bedeutung zukommt. Je weiter das Pilzwachstum vordringt, um so mehr engt sich die Anzahl der zu befallenden Organe ein. Durch 5 infizierte Blüten kann schließlich nur ein Trieb befallen werden. Daher bleibt auch bei einem sehr heftigen Krankheitsverlauf die Kurve stets abfallend. Bei den Blüteninfektionen im Gewächshaus wurde nur die Anzahl durchwachsener Griffel und Fruchtknoten und die Anzahl infizierter Infloreszenzen festgestellt (Abb. 4).

**Ergebnisse**

1. Vergleich der 3 Infektionsmethoden

*Die Zweiginfektion:* Obgleich das Eindringen des Pilzes direkt in den Zweig, ohne den Weg über die Blütenorgane, Früchte oder Knospen in Natur von uns nie beobachtet werden konnte, wird durch Anbringen der kleinen Rindenverletzung dem Pilz offenbar ein sehr günstiges Milieu geboten. Bei kongenialen Wirt-Parasit-Paaren war stets ein Infektionserfolg zu verzeichnen. Die Methode kann also als sehr sicher

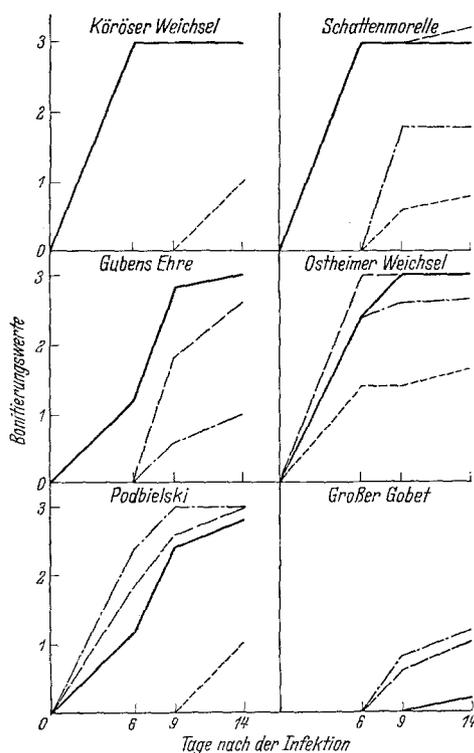


Abb. 2. Krankheitsverlauf nach Infektion der Triebe mit den *Monilia*-Herkünften: M 1 — M 2 — M 3 — M 4 —  
 Abszisse: Anzahl Tage nach der Infektion  
 Ordinate: Aus 5 Infektionen gemittelter Bonitierungswert.

bezeichnet werden. Wie die auszugswise dargestellten Bonitierungswerte zeigen (Tab. 1), ist die Schwankungsbreite innerhalb einer Variante relativ gering. Die erzielten Ergebnisse sind demnach recht eindeutig und gegenüber anderen Methoden durch ihre häufig letale Wirkung gekennzeichnet.

Die Infektion ist schnell durchzuführen und erfordert keine große Geschicklichkeit. Sie bietet gegenüber anderen Methoden den weiteren Vorteil, daß man nicht auf das Vorhandensein von Blüten angewiesen ist. Die Feststellung des Ergebnisses vollzieht sich sehr einfach, da mit einmaliger Bonitierung nach 3—4 Wochen alles Notwendige beobachtet werden kann. Kleinere Unterschiede kommen allerdings durch zeitliche Verfolgung des Abwelkens zum Ausdruck.

Tabelle 1. Bonitierung des Infektionserfolges nach Zweiginfektion. Auszug aus den Bonitierungslisten.

Sorte	infiziert am:	Anzahl Triebe	<i>Monilia</i> -Iso-lierung	Trieb-Nr.	Bonitierung nach			
					6 Tagen	9 Tagen	14 Tagen	45 Tagen
Podbielski	13. 5.	5	M 1	1	3	3	3	3
				2	3	3	3	3
				3	0	3	3	3
				4	0	3	3	3
				5	0	0	2	2
			insgesamt:	6	12	14	14	
	13. 5.	5	M 2	1	3	3	3	3
				2	3	3	3	3
				3	3	3	3	3
				4	0	3	3	3
				5	0	1	3	3
			insgesamt:	9	13	15	15	
	13. 5.	5	M 3	1	3	3	3	3
				2	3	3	3	3
				3	3	3	3	3
				4	3	3	3	3
				5	0	3	3	3
			insgesamt:	12	15	15	15	
	13. 5.	5	M 4	1	0	0	1	1
				2	0	0	1	1
				3	0	0	1	1
				4	0	0	1	1
				5	0	0	1	1
			insgesamt:	0	0	5	5	

*Blüteninfektionen im Freiland:* Die Anfälligkeit der einzelnen Blütenorgane gegenüber *Scl. laxa* haben CALAVAN und KEITT (4) untersucht und festgestellt, daß die Infektion der Narben den sichersten Erfolg bietet. Dieser Infektionsweg entspricht wohl auch dem natürlichen, jedoch ist starker Spontanbefall an feuchtes Wetter während der Blütezeit gebunden. Diese günstigen Witterungsbedingungen für die künstliche Infektion nachzuahmen, ist, nach unseren einjährigen Erfahrungen zu urteilen, nicht einfach. Solange der feuchte Umschlag die infizierten Blüten umhüllt, entwickelt sich der Pilz rasch und dringt fast immer bis in das Gynæceum vor. Nach Entfernen der Umhüllung kommt das Pilzwachstum jedoch häufig zum Stehen, wie das z. B. Abb. 1 für die Sorte

„Podbielski“ zeigt. Es bleibt die Frage offen, wie weit dies eine Resistenzerscheinung ist oder wie weit das niederschlagsfreie warme Wetter vom 20. Mai an (Abb. 5) das Zurückbleiben des Pilzwachstums verursacht hat. Die Zellschicht, die den Blütenstiel von der Infloreszenzachse trennt, wirkte sich als eine Art Barriere aus, an der das Pilzwachstum sehr häufig

der mit beiden Methoden erzielten Ergebnisse ist aber in den Extremen Übereinstimmung festzustellen.

*Blüteninfektionen im Gewächshaus:* Die beiden vorgenannten Methoden sind stets an den Standort des Baumes gebunden. Will man sich schnell über die Anfälligkeit einer Sorte, die vielleicht nicht am Orte

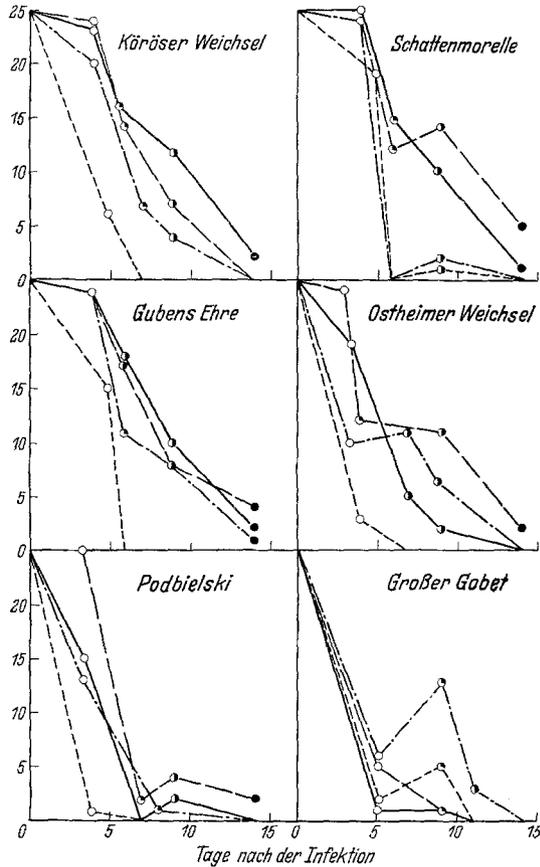


Abb. 3. Krankheitsverlauf nach Infektion von 25 Blüten im Freiland mit den *Monilia*-Herkünften:  
 M 1 ——— M 2 - - - - M 3 - - - - M 4 - - - -  
 Abszisse: Anzahl Tage nach der Infektion  
 Ordinate: Anzahl infizierter Blüten, durchwachsender Griffel und Fruchtknoten = ○  
 durchwachsender Blütenstiele = ●  
 abgetöteter Infloreszenzen infizierter Triebe = ●

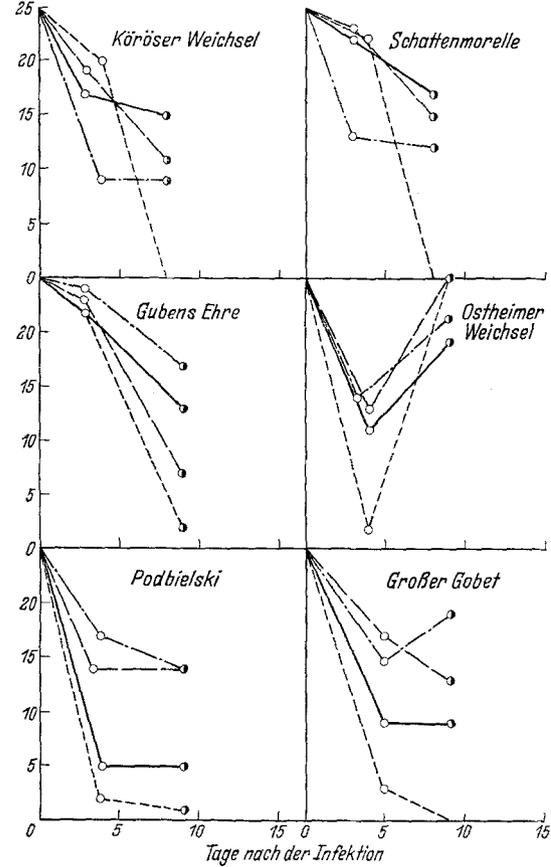


Abb. 4. Krankheitsverlauf nach Infektion von 25 Blüten an abgeschnittenen Zweigen im Gewächshaus mit den *Monilia*-Herkünften:  
 M 1 ——— M 2 - - - - M 3 - - - - M 4 - - - -  
 Abszisse: Anzahl Tage nach der Infektion  
 Ordinate: Anzahl infizierter Blüten durchwachsender Griffel und Fruchtknoten = ○  
 abgetöteter Infloreszenzen = ●

stehenblieb. Vielfach wurde der Infektionsherd durch Abfallen der infizierten Blüte abortiert. Konnte der Pilz erst in den Blütenstand eindringen, so wurde dieser stets völlig abgetötet. Meist griff von hier aus die Infektion auf den Trieb über.

Im Vergleich zu den Zweiginfektionen scheinen die Blüteninfektionen stärker durch die Witterung beeinflussbar. Wenn Triebinfectionen völliges Abwelken der Zweige verursachten, war oftmals von dem Erfolg der Blüteninfektion nach 14 Tagen nichts mehr zu sehen (z. B. „Köröser Weichsel“ M 2, M 3; „Ostheimer Weichsel“ M 1, M 3). Auf jeden Fall kann das Resistenzverhalten einer Sorte auf Grund von Blüteninfektionen erst nach mehrjähriger Prüfung unter möglichst unterschiedlichen Witterungsverhältnissen beurteilt werden.

Ein weiterer Nachteil der Methode ist der hohe Arbeitsaufwand, der für die Befestigung des feuchten Umschlags notwendig ist. Das Auszählen der befallenen Organe zur Bonitierung des Befallsgrades nimmt ebenfalls viel Zeit in Anspruch. Beim Vergleich

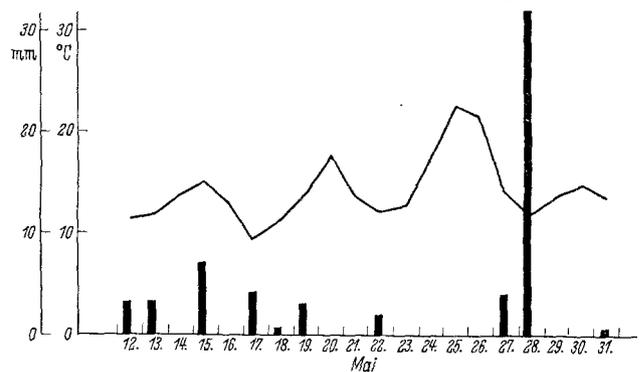


Abb. 5. Temperaturverlauf und Niederschlagsmenge während der kritischen Infektionstage. Infektionen wurden am 12., 14., 15. und 19. 5. 1958 durchgeführt.

vorhanden ist, orientieren, so wäre die Methodik der Infektion von Blüten abgeschnittener Kirschzweige, wie sie KRÖBER (6) angewandt hat, ideal und einfach. Wie unsere Ergebnisse aber zeigen, ist das Widerstandsvermögen abgeschnittener Zweige sehr abgeschwächt. Dies wird vor allem durch das Verhalten der Sorten „Gubens Ehre“ und „Podbielski“ gegenüber M 3 im Vergleich zu den Zweiginfektionsergeb-

nissen deutlich. Bemerkenswert ist aber die auch hier zum Ausdruck kommende geringe Aggressivität von M 4, woraus man schließen kann, daß Extreme auch mit dieser Methode erkennbar sind. Das Verhalten der „Ostheimer Weichsel“ ist auf die sehr dicht gedrängt stehenden Infloreszenzen und die kurzen Blütenstiele zurückzuführen. Dadurch konnte von der infizierten Blüte die Ansteckung der benachbarten Blüten und Infloreszenzen vor sich gehen und das zunächst erst zögernd einsetzende Pilzwachstum erlangte unnatürliche Ausmaße. Der Pilz entfaltete schließlich eine Art saprophytisches Wachstum, das häufig mit vollkommenem Vertrocknen der Triebe endete.

## 2. Das Verhalten der Sorten

Wie das Ergebnis der Zweiginfektion zeigt, sind alle 5 dunkelfrüchtigen Sorten als anfällig zu bezeichnen, denn einer der 4 *Monilia*-Herkünfte ist es stets gelungen, die 5 infizierten Triebe zum Absterben zu bringen. Unterschiede in der Anfälligkeit sind aber in der Schnelligkeit zu finden, mit der die Triebe abwelkten. Dies kommt in einem steilen Anstieg der Kurven in Abb. 2 zum Ausdruck. Bei „Schattenmorelle“, „Köröser Weichsel“ und „Ostheimer Weichsel“ waren bereits nach 6 Tagen alle infizierten Triebe abgewelkt, während auf „Gubens Ehre“ und „Podbielski“ die Reaktion etwas verzögert erscheint und dem Wachstum des Pilzes wahrscheinlich gewisser Widerstand entgegengesetzt wurde. Im allgemeinen kommt mit dem Abtrocknen der Triebspitze oberhalb der Infektionsstelle das Pilzwachstum zum Stehen. Nur bei der Schattenmorelle drang der Pilz, kenntlich an der eingesunkenen verfärbten Rinde, zweigabwärts weiter vor.

Die hohe Anfälligkeit der „Schattenmorelle“ wird besonders deutlich bei Infektion der Blüten. In einem Fall wurden alle 5 Triebe infiziert und das Pilzwachstum drang basipetal weiter vor. „Köröser Weichsel“, „Gubens Ehre“ und „Ostheimer Weichsel“ verhalten sich nur wenig resistenter. Bei allen konnte ein erheblicher Anteil infizierter Infloreszenzen festgestellt werden, während auf „Podbielski“ das Pilzwachstum fast nie über den Blütenstiel hinausdrang. Aus den Blüteninfektionen im Gewächshaus sind keine Resistenzunterschiede zwischen den Sorten abzulesen.

Durch unsere Infektionsversuche konnten wir bestätigen, daß die Sorte „Großer Gobet“ relativ resistent ist. Dies tritt im Ergebnis der Zweiginfektionen besonders hervor. Bei den Blüteninfektionen erforderte das Durchwachsen des Gynäceums längere Zeit. Die Blütenstiele waren hier erst nach 9 gegenüber meist 6 oder 7 Tagen völlig befallen. Infloreszenzen wurden nur durch den *Sclerotinia*-Stamm M 3 infiziert. Die Gewächshausinfektion zeigte ein ähnlich langsames Vordringen des Pilzes; die Infloreszenzen wurden hier allerdings, genau wie bei anfälligen Sorten, befallen.

## 3. Das Verhalten der *Sclerotinia*-Herkünfte

Wie BARTELS (1) und MITTMANN-MAIER (8) erhielten wir mit den einzelnen Herkünften unterschiedliche Ergebnisse. Aber während BARTELS das Verhalten auf verschiedenen Obstarten prüfte, kann nun gezeigt werden, daß auch innerhalb der Sauerkirschen eine Spezialisierung der *Monilia*-Herkünfte zu bestehen scheint. Diese Frage muß zweifellos noch eingehender untersucht werden.

Aus unseren Untersuchungen wird zunächst deutlich, daß die von Sauerkirschen isolierten Herkünfte M 1 und M 2 bei Zweig- und Blüteninfektionen die größte Virulenz besaßen. Auf „Schattenmorelle“, „Ostheimer Weichsel“ und „Podbielski“ erweist sich M 2 deutlich aggressiver als M 1.

Besonders interessant ist das Verhalten des *Sclerotinia laxa*-Stammes M 3, der von einer Pflaumenfrucht isoliert wurde. Während seine Virulenz auf „Schattenmorelle“ und „Gubens Ehre“ sehr abgeschwächt war, konnte er auf „Köröser Weichsel“, „Ostheimer Weichsel“ und „Podbielski“ bei Zweiginfektion heftigen Befall hervorrufen. Auf der Sorte „Großer Gobet“ übertrifft jedoch die Virulenz dieser Isolierung alle anderen Herkünfte. Dies tritt besonders bei der Blüteninfektion hervor.

Der von einer Apfelfrucht isolierte Stamm M 4 von *Sc. fructigena* fällt auf allen Sorten durch seine geringe Virulenz auf. In die Zweige geimpft, vermochte er nur vorübergehende Welke hervorzurufen, die Wundränder waren oft braun und der Verheilungsprozeß verzögert. Nach Blüteninfektion drang das Pilzwachstum nicht über das Gynäceum hinaus. Das etwas virulentere Auftreten auf „Großer Gobet“ nach Blüteninfektion und „Ostheimer Weichsel“ nach Zweiginfektion könnte durch zufällige Ursachen veranlaßt sein.

Die Aggressivität der einzelnen Herkünfte nach Blüteninfektion im Gewächshaus weicht häufig vom allgemeinen Verhalten ab. Lediglich M 4 zeigte auch hier die geringsten pathogenen Fähigkeiten. Wahrscheinlich verwischen sich die Virulenzunterschiede der einzelnen Herkünfte beim Wachstum auf abgeschnittenen Zweigen, da hier der sonst dem Vordringen des Pilzes entgegengesetzte Widerstand mit der Zeit abnimmt.

## Zusammenfassung

Es wurden 7 Sauerkirschen während der Zeit der Vollblüte im Frühjahr 1958 mit drei Herkünften von *Sclerotinia laxa* und einer Herkunft von *Sclerotinia fructigena* infiziert. Bei allen Sorten wurden Zweiginfektionen, Blüteninfektionen im Freiland und Blüteninfektionen an abgeschnittenen Zweigen im Gewächshaus durchgeführt.

Als sicherste und wenig arbeitsaufwendige Infektionsmethode stellte sich die Zweiginfektion heraus. Nach Infektion der Narben ist das Fortschreiten des Pilzwachstums wahrscheinlich von der Witterung abhängig. Blüteninfektionen im Gewächshaus an abgeschnittenen Zweigen eigneten sich unter den angewendeten Infektionsbedingungen nicht, da die Resistenzunterschiede der Sorten zu undeutlich zum Ausdruck kamen. Beim Vergleich der Ergebnisse von Zweig- und Blüteninfektionen zeigte sich in den Extremen Übereinstimmung.

Die „Schattenmorelle“ erwies sich als anfälligste Sorte. „Köröser Weichsel“, „Ostheimer Weichsel“ und „Gubens Ehre“ waren ebenfalls anfällig. Als etwas resistent stellte sich „Podbielski“ heraus. Die Sorte „Großer Gobet“ war weitgehend resistent.

Die drei Herkünfte von *Sclerotinia laxa* zeigten auf den Sorten unterschiedliche Virulenz, so daß zukünftige Resistenzprüfungen mit verschiedenen Isolierungen durchgeführt werden müssen. Die von *Sclerotinia fructigena* verwendete Herkunft konnte in keinem Fall Infloreszenzen infizieren; der nach Triebinfektion erzeugte Befall war ebenfalls sehr gering.

## Literatur

1. BARTELS, G.: Über einige Fragen der Pathogenität, des Krankheitsverlaufes und der chemotherapeutischen Bekämpfungsmöglichkeiten von *Sclerotinia laxa* ADERH. u. RUHL. Wiss. Z. Univ. Rostock 4, 359—380 (1954/1955). — 2. BLASSE, W.: Zur Erblichkeitsanalyse von Artbastarden zwischen *Prunus cerasus* L. und *Prunus avium* L. Archiv f. Gartenbau 5, 104—172 (1957). — 3. BUCKSTEEG, W.: Über die Moniliaanfälligkeit unserer Obstbäume. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 49, 11—15 (1939). — 4. CALAVAN, E. C. and G. W. KEITT: Blossom and spur blight (*Sclerotinia laxa*) of sour cherry. Phytopathology 38, 857—882 (1948). — 5. ELSSMANN, E.: Prüfung von Sauerkirschensorten auf ihr Verhalten gegen *Sclerotinia cinerea* SCHROET. Forschungsdienst 7, 361—366 (1939). — 6. KRÖBER, H.: Beiträge zur Biologie der Kern- und Steinobstmonilia. Höfchenbriefe 5, 171—217 (1952). — 7. MAIER, W.: Über ein Zweigsterben der Aprikosen als Folge von Moniliafruchtfäule. Z. f. Pflanzenkr. 52, 91—107 (1942). — 8. MITTMANN, G.: Infektionsversuche an Obstbäumen mit Stämmen verschiedener Herkunft von *Monilia cinerea* und *Monilia fructigena*. Z. f. Pflanzenkr. u. Pflanzenschutz 48, 232—246 (1938). — 9. MITTMANN-MAIER, G.: Wo steht die Moniliaforschung? Geisenheimer Mitteilg. 7, 3—8 (1939). — 10. MITTMANN-MAIER, G.: Untersuchungen über die Moniliaresistenz von Sauerkirschen. Z. f. Pflanzenkr. u. Pflanzenschutz 50, 84—95 (1940). — 11. RUDLOFF, C. F.: Obstzüchtung. Naturwiss. 22, 501—504 (1934). — 12. SCHMIDT, M.: Infektionsversuche mit *Sclerotinia cinerea* an Süß- und Sauerkirschen. Gartenbauwiss. 11, 167—182 (1938). — 13. SCHMIDT, M.: Erreichtes und Erstrebtes in der Obstzüchtung. Der Züchter 19, 135—153 (1948). — 14. TRENKLE, R.: Die Köröser Weichsel. Deutscher Obstbau April 1943, zit. bei H. J. KOCH: Die Sauerkirschsorte „Köröser Weichsel“. Der Deutsche Gartenbau 2, 137 bis 140 (1955). — 15. VOGES, E.: Die *Monilia*-Erkrankung der Obstbäume. Z. Pflanzenkr. 22, 86—105 (1912). — 16. WORMALD, H.: The „brown-rot“ diseases of fruit trees, with special reference to two biologic forms of *Monilia cinerea*, BON. I. Ann. of Bot. 33, 361—403 (1919). — 17. WORMALD, H.: The „brown-rot“ diseases of fruit trees, with special reference to two biologic forms of *Monilia cinerea*, BON. II. Ann. of Bot. 34, 143—171 (1920). — 18. WORMALD, H.: Host plants of the brown rot fungus in Britain. Trans. brit. myc. Soc. 24, 20—28 (1940). — 19. ZWINTZSCHER, M.: Über die Reaktion von Sorten der Steinobstarten *Prunus cerasus* und *Prunus avium* auf die Infektion mit *Monilia*. Rep. XIVth int. horticult. Cong., Netherlands, 1955, 716 bis 734.

## Kritische Betrachtungen zur Nomenklatur argentinischer Wildkartoffeln

V. Die Serie *Acaulia*

Von HEINZ BRÜCHER, Mendoza, Argentinien

Mit 8 Abbildungen

Über die Zahl der Arten, welche die von JUZEPZUK (1937, als nomen nudum) aufgestellte botanische Serie der *Acaulia* zusammensetzen, herrschen in der Literatur recht verschiedene Ansichten. Während die russischen Autoren hierzu 5 südamerikanische Species mit ihren zugehörigen Varietäten, resp. Subspecies, rechnen, hat HAWKES die Artenzahl dieser Serie kürzlich (1956) auf eine Species reduziert. Ich beschäftige mich mit dieser ausgesprochenen Hochgebirgsgruppe tuberkelbildender *Solana* seit 1950 und habe inzwischen an zahlreiche Institute und Kartoffelzuchtstationen Knollen und Samen dieser Serie aus Nordargentinien und Bolivien versandt. Bekanntlich enthält *Solanum acaule* Gene für Resistenz gegen *Rhizoctonia*, *Bacillus phytophthorus* sowie gegen Virus X und besitzt außerdem eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Frost (bei minus 8°—10° C bleiben die Blüten intakt!), und schließlich ist *S. acaule* auch an der Zusammensetzung der Genome bestimmter Indianer-Kulturkartoffeln beteiligt.

Die Serie *Acaulia* umfaßt Wildkartoffeln, deren Areal oberhalb der 3000 Meter Höhenlinie in der südamerikanischen Cordillere beginnt und sich bis zur Vegetationsgrenze in 4700 m Meereshöhe erstreckt. Die oft schwierigen Untersuchungsbedingungen in diesen extremen Höhen haben die Publikation vorliegender Arbeit immer wieder verzögert. Doch glaube ich, daß wir nunmehr einen hinreichenden Überblick über die zahlreichen Standortsformen und Varianten vom peruanisch-bolivianischen Grenzgebiet im Norden bis hin zum Famatina-Gebirge im Süden (auf einer Distanz von mehr als zweitausend Kilometer) gewonnen haben, um Gültiges auszusagen.

BITTER beschrieb bereits 1912 die erste dieser merkwürdigen „stengellosen“, rosettenbildenden Hochgebirgs-Wildkartoffeln aus Central-Bolivien als *S. acaule*. Zwei Jahre darauf publizierten BITTER und WITT-

MACK eine weitere rosettenbildende Art *S. aemulans* aus der 2000 km weiter südlich gelegenen argentinischen Provinz La Rioja. Letztere Art war inzwischen ziemlich in Vergessenheit geraten, und es vergingen fast achtzig Jahre, bis sie seit ihrer erstmaligen Auffindung durch den deutschen Botaniker HIERONYMUS nun anlässlich unserer „Internationalen Genzentren-Expedition in Südamerika“<sup>1</sup> 1958 im Hochgebirge der Famatina erneut angetroffen wurde.

Die Arten der Serie *Acaulia* lassen sich in gewisser Hinsicht mit der Gebirgs-Serie *Demissa* aus Mexiko vergleichen, wenn auch ein verwandtschaftlicher oder geographischer Kontakt nicht nachweisbar ist.

Durch ihre extremen Standortsbedingungen haben die *Acaulia* — außer ihrer für eine Kartoffel ungewöhnlichen Frostresistenz — bestimmte Charakteristika selektioniert, die man in anderen Serien von *Tuberarium* nicht antrifft. Die Blüten sind klein und stehen auf kurzen, kräftigen Blütenstielen, wobei bisweilen die Artikulationsstelle des Pedicellum nicht in der sonst für die Subsektion *Hyperbasarthurum* von *Solanum* typischen Weise markiert ist. Infolgedessen fallen auch die später sich entwickelnden Früchte nicht an dieser präformierten Stelle ab, sondern krümmen sich vielmehr auf einem kräftigen Fruchtsiel nach unten und dringen bisweilen sogar in die Erde ein. Auch wenn die Arten der Serie *Acaulia* in unseren Zuchtgärten der Ebene gut gedeihen, habe ich bisher jedoch niemals spontan wachsende *Acaulia* unterhalb der 3000 m-Höhenlinie in der freien Natur gefunden, wenn auch mit Sicherheit anzunehmen ist, daß Tuberkel dieser Arten mit den reißenden Bergflüssen nach unten gespült werden.

<sup>1</sup> Der „Deutschen Forschungsgemeinschaft“ sei für die großzügige Unterstützung dieser Untersuchungen besonderer Dank ausgesprochen.