

dauer, die bis zur 9-Monate-Serie klar erkennbar ist. Während also in der 4-Monate-Serie nach vierwöchiger Kältebehandlung noch keinerlei Wirkung festgestellt werden konnte, war dies in der 5-Monate-Serie bereits der Fall. Eine nur einwöchige Kältebehandlungszeit ist auch bei letztgenannter Versuchsanordnung noch zu gering, um eine frühzeitige Blühauslösung zu bedingen. 4 Wochen später zeigen sich Schosserprozentage in sämtlichen Gruppen; von der  $K_0$ - bis zur  $K_{10}$ -Variante erkennen wir, von geringen Schwankungen abgesehen, einen allmählichen prozentualen Anstieg bis zum Wert 100, während sich die Zeit von Beendigung der Kälteeinwirkung an bis zum Sichtbarwerden des ersten Blütenstandes um 12 Wochen verkürzt.

Betrachtet man wieder die Gesamtübersicht vom 1. März, so mag im ersten Augenblick die überraschende Schoßneigung auch der Kontrollgruppen ( $K_0$ ) in der 6- bis 9-Monate-Serie auffallen, was ferner sehr deutlich die Ergebnisse des 29. März zeigen. Diese 4 Kontrollgruppen lagerten jedoch zusammen mit den übrigen Varianten bereits eine verschieden lange Zeit in der Miete bei Temperaturen von etwa  $5-6^\circ\text{C}$ , die also jene blühauslösende Wirkung hervorgerufen haben müssen. In der 8- und 9-Monate-Serie stehen die  $K_0$ -Varianten sogar prozentual an erster Stelle. Die hohen Schosserprozentage bei den Dauerlichtparallelen der Kontrollgruppen in der 4- und 5-Monate-Serie sind ausschließlich durch die Langtagwirkung erzielt worden.

Zu den am 1. und 29. März noch leergebliebenen Flächen der Serien 6- bis 9-Monate-Rübenalter sei bemerkt, daß zunächst der Anschein erweckt werden könnte, bei den letzten Varianten dieser Gruppen fielen die Prozente der blühinduzierten Pflanzen sehr bald bis auf den Nullwert ab. Das ist jedoch nur scheinbar der Fall, denn zum Zeitpunkt der Bonituren, besonders der am 1. März, waren die meisten Varianten mit längerer Kältebehandlungsdauer noch im Kühlkeller oder gerade erst 8 bis 14 Tage im Gewächshaus. Der weitere Verlauf dieser Entwicklung wird durch das Ergebnis der Bonitur am 29. März angedeutet.

Interessant ist ferner ein Vergleich aller 6 Serien miteinander. Die Zeit bis zum Sichtbarwerden des ersten Blütenstandes nach Abschluß der Kälteeinwirkung verkürzt sich von links nach rechts (mit zunehmender Kältebehandlungsdauer) und von oben nach unten (mit sich erhöhendem Rübenalter zu Beginn der Kältebehandlung). Die prozentualen Werte dagegen erhöhen sich in den gleichen Richtungen. Eine weitere Detailanalyse der Ergebnisse erübrigt sich, da alle Einzelheiten aus den Graphiken ersichtlich sind. In

der nachfolgenden Zusammenfassung werden noch einmal die wesentlichsten Punkte aufgezählt:

1. Bei längerer Kältebehandlung nehmen die Prozente der blühinduzierten Pflanzen zu und verkürzt sich die Zeit bis zum Sichtbarwerden des ersten Blütenstandes.

2. Jüngerer Rübenalter muß mit längerer Kältebehandlungsdauer kombiniert werden, um prozentual und zeitlich gleiche Schoßeffekte zu erzielen, denn bei denselben Versuchsbedingungen nehmen in höherem Alter Schoßprozentage und Blühbeschleunigung zu.

3. Dauerbelichtung läßt die Anzahl der blühinduzierten Pflanzen wesentlich ansteigen, außerdem wird die Induktionszeit erheblich verkürzt. Die zeitlichen Differenzen zu den entsprechenden normal belichteten Pflanzen verwischen sich bei höherem Rübenalter, während der prozentuale Unterschied bestehen bleibt.

4. Die auch bei den Kontrollgruppen ( $K_0$ -Gruppen) der Versuchsserien mit höherem Rübenalter relativ hohen Schosserprozentage zeigen, daß die Mietenlagerung einer Kältebehandlung gleichzusetzen ist.

#### Literatur.

1. BANGA, O.: Krotenstudien — Vernalisation en Devernalisation van Bieten. Mededelingen Directeur van de Tuinbouw 11, Nos 5 en 11, Mei en November 1948. — 2. BASAWLUK, W. J.: Die Stadienentwicklung der Zuckerrübe. Die Agrobiologie 2, (1950). — 3. CHROBOCZEK, E.: A Study of some Ecological Factors Influencing Seed-stalk Development in Beets (*Beta vulgaris* L.). Cornell University, Agric. Expt. Station, Ithaca, New York, Memoir 154 (1934). — 4. ERDMANN, K.: Verfahren zur Erzielung von Samenträgern der Betarübe im ersten Vegetationsjahr mit Hilfe von Kältebehandlung. Züchter, 21, 110—115 (1951). — 5. GASKILL, I. O.: A New Sugar-Beet Breeding Tool — Two Seed Generations in One Year. Agronomy Journal, Vol. 44, Nr. 6, 388, (1952). — 6. HÄNSEL, H.: Vernalisation (Jarowisation, Kältestimmung). Ztschr. Pflanzenzüchtung, 32, Heft 3, (1953). — 7. HEINISCH, O.: Über Jarowisation von Zucker- und Futterrüben. Die deutsche Landwirtschaft, 2, Heft 9, 458 (1951). — 8. MUNERATI, O.: Die Dauer des Wachstumszyklus von *Beta vulgaris* L. Internation. Landw. Rundschau 33, 169—205 (1942). — 9. NEGROWSKI, N. A.: Die Stadienentwicklung der Zuckerrübenpflanzen und ihre Züchtung zur Verringerung der Schosserbildung. Die Agrobiologie Nr. 5 (1949). — 10. OWEN, F. V.: Photo-thermal Induction of Flowering in Sugar Beets. J. Agr. Res. 61, 101—124 (1940). — 11. STEINBERG, R. A. u. GARNER, W. W.: Response of Certain Plants to Length of Day and Temperature under Controlled Conditions. J. Agr. Res. 52, 943—960 (1936). — 12. STOUT, M.: The Relation of Temperature to Reproduction in Sugar Beets. Americ. J. of Bot. 29, 692 (1942). — 13. VOSS, J.: Zur Schoßauslösung und Prüfung der Schoßneigung von Rübensorten. Züchter, Jahrg. 12, 33—44, 73—77 (1940).

(Aus dem Institut für Tabakforschung Wohlsdorf-Biendorf (Anh.).)

## Über die Anfälligkeit verschiedener Tabak-Arten, -Sorten und -Zuchtstämme gegen *Thielavia basicola* (B. et BR.) ZOPF.

Von K. OBERTHÜR.

Mit 5 Textabbildungen.

### A. Der Parasit und seine Schädwirkungen.

Eine Wurzelkrankheit des Tabaks, die in den USA unter dem Namen „Black root-rot“ oder „root-rot“ und in Deutschland als „Wurzelbräune“, „Wurzel-schwärze“, „Wurzelbrand“ oder „Wurzelfäule“ be-

kannt ist, wird durch den Pilz *Thielavia basicola* (B. et BR.) ZOPF verursacht. In der ausländischen, besonders in der angloamerikanischen Literatur wird dieser Parasit seit etwa 25 Jahren fast ausschließlich mit der Bezeichnung *Thielaviopsis basicola* (BERK.)

FERRARIS angegeben. Dieses begründet McCORMICK<sup>1</sup> nach VALLEAU, KENNEY und KINNEY (40) damit, daß nur die Chlamydosporen des Pilzes (Abb. 1) imstande sind, die Erkrankung der Tabakwurzel hervorzurufen.

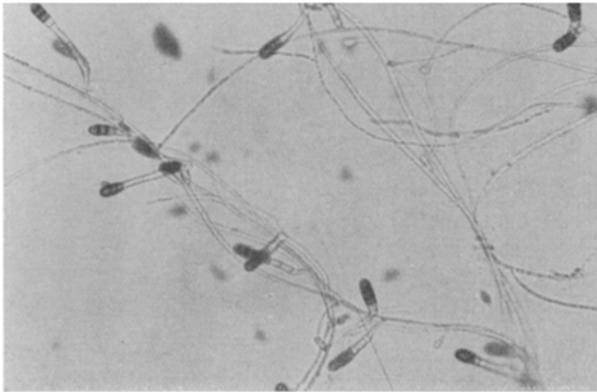


Abb. 1. Chlamydosporen von *Thielavia basicola* ZOFF (Vergrößerung 200 mal mit Zeiß Lumipan Okular 10 ×, Obj. PH 20. 0,40).

In fast allen Tabakanbaugebieten der Welt (vgl. OBERTHÜR [28]) richtet der Pilz besonders im Saatbeet empfindliche Schäden an (Abb. 2) und führt in den meisten Fällen zu Totalverlusten. Schwächer erkrankte Setzlinge entwickeln sich langsamer und gehen schon nach kurzer Zeit noch auf dem Felde ein.

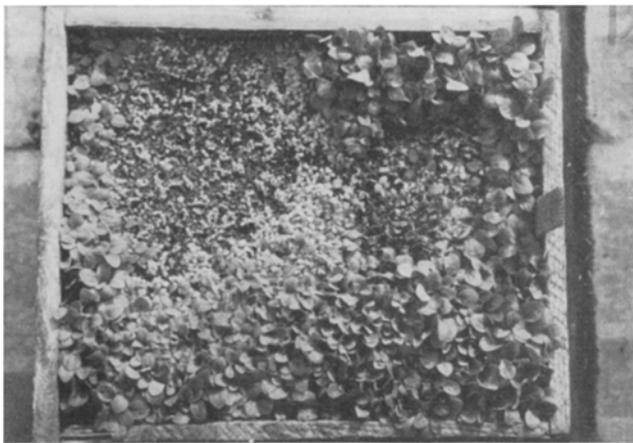


Abb. 2. *Thielavia*-Schäden im Tabakanzuchtbeet.

Das Wurzelsystem befallener Pflanzen ist durch den Pilz braun bis schwarz gefärbt und weniger entwickelt (Abb. 3); meist brechen die Wurzeln ab, oder sie gehen durch Fäulnis zugrunde. Bei leichterer Infektion werden oberhalb der erkrankten Stellen neue Wurzeln gebildet, denen es gelingen kann, die Pflanzen am Leben zu erhalten. Einmal angegriffene Pflanzen bleiben aber im Wuchs mehr oder weniger stark zurück, geben einen ungleichmäßigen Bestand und

<sup>1</sup> Die Arbeit von McCORMICK (25) war im Original nicht zugänglich, deshalb sei hier die diesbezügliche Anmerkung von VALLEAU, KENNEY und KINNEY (40, p. 180) wiedergegeben: „Since this bulletin was written, Miss McCORMICK has published the results of her work on Perithecia of *Thielavia basicola* ZOFF in culture and the stimulation of their production by extracts from other fungi“ (Connecticut agr. exp. sta. Bull. 269) in which she has apparently shown that cultures from ascospores of *Thielavia basicola* are distinct from chlamydospore cultures and that the latter organism which is the cause of black root-rot of tobacco should properly be called *Thielaviopsis basicola* (BERK.) FERRARIS.

einen geringen Ertrag. Außerdem muß darauf hingewiesen werden, daß Wurzelerkrankungen auch zu einer Qualitätsminderung führen, da die Tabakblätter infolge der Beeinträchtigung der Wurzeltätigkeit nicht voll ausreifen und bei verhältnismäßig hohem Stickstoff- und niedrigem Kalkgehalt den Charakter unreifen Tabaks haben. Im Sinne der Ertrags- und Qualitätsverluste liegen schließlich auch die verschiedenartigsten Blatterkrankungen, denen die durch *Thielavia basicola* hervorgerufene Wurzelerkrankung Vorschub leisten.

*Thielavia basicola* ist ein ausgesprochen polyvorer Pilz mit einer weiten Wirtswahl. Nach FISCHER und GÄUMANN (10) parasitiert er auf mehr als hundert Phanerogamen-Arten aus den verschiedensten Monokotylen- und Dikotylenfamilien. Die wirtschaftlich bedeutendsten Schäden werden zweifellos am Tabak angerichtet, der — wie auch GARNER (12) angibt — die Hauptwirtspflanze des Pilzes ist. Daraus erklärt es sich wohl auch, daß er besonders in den USA als einem der bedeutendsten Tabakanbaugebiete eingehend studiert wurde, und es liegt von amerikanischen Forschern ein ausführliches Schrifttum vor (siehe Literaturangaben bei OBERTHÜR [28]) über den Einfluß derjenigen Faktoren, die den Grad der Erkrankung des Tabaks durch *Thielavia* beeinflussen, sowie über Maßnahmen zur Bekämpfung der Wurzel-



Abb. 3. Ältere gleichalte Tabakwurzeln der Sorte Virgin Gold A; links gesund, rechts *Thielavia*-krank.

bräune. Hierüber wurde vom Verfasser (28) berichtet. Es sei an dieser Stelle nochmals zusammengefaßt, daß die Feststellungen von ANDERSON, OSNUM und DORAN (2) bezüglich der Bodenreaktion bestätigt werden können und die größten Schäden durch *Thielavia basicola* an Tabak auftreten, wenn der pH-Wert des Bodens höher als 5,9 ist. Die Empfänglichkeit des Tabaks ist — wie schon JOHNSON und HARTMANN (20) angeben — bei hoher Bodenfeuchtigkeit größer als bei geringer, so daß die Heftigkeit der Erkrankung mit dem Wassergehalt des Bodens korrelativ verbunden ist. Die Bodentemperatur übt nach FISCHER und GÄUMANN (10), DORAN (9) u. a. ihren direkten Einfluß nicht in erster Linie auf die Aggressivität des Parasiten, sondern auf die Disposition — also Empfänglichkeit und Widerstandsfähigkeit — der Wirtspflanze aus. Das Intensitätsoptimum der Erkrankung der Pflanze, das bei 17°–23° C liegt, fällt also nicht mit dem Wachstumsoptimum des Pilzes (28°–32° C) zusammen.

**B. Maßnahmen zur Bekämpfung der Wurzelbräune und die Züchtung *Thielavia*-resistenter Tabak-Sorten.**

Die Bekämpfung der Wurzelbräune ist für den Tabakanbau eine zwingende Notwendigkeit. Sie wird in der Praxis am sichersten durch Dämpfen oder Behandlung der Saatbeeterde mit Formalin bzw. Naßbeizmitteln erreicht. Auf die Nachteile der physikalischen und chemischen Bekämpfungsmethoden hat Verfasser (28) hingewiesen. Durch Versuche wurde außerdem festgestellt, daß verschiedene Fungizide, die sich als sogenannte Trockenpräparate teilweise im Gartenbau bewährt haben, zur Bekämpfung der *Thielavia* im Tabakbau nicht empfohlen werden können. Diese Präparate töten entweder die besonders widerstandsfähigen Chlamydosporen von *Thielavia basicola* nicht ab, oder sie beeinträchtigen die Keimfähigkeit des Tabaksamens bzw. schädigen die jungen Pflänzchen.

Es ist daher verständlich, daß seit langem versucht wird, Tabaksorten zu züchten, die gegen die Wurzelbräune weniger anfällig oder sogar resistent sind, wie auch die Züchtung von Varietäten, die gegen andere Krankheiten widerstandsfähig sind, ebenfalls von verschiedenen Seiten in Angriff genommen wurde. Hierbei wäre an die Versuche zur Züchtung von Tabaksorten zu denken, die gegen „Wildfeuer“ (*Pseudomonas tabaci* [WOLF and FOSTER] STAPP), *Phytophthora*, *Fusarium*, Mosaikkrankheiten und Nematoden nicht anfällig sind (ausführliche Literaturangaben bei VALLEAU [39], THOMAS [38] und GARNER [12]).

Über die erfolgreiche Selektion und Züchtung *Thielavia*-resistenter Tabaksorten liegen Arbeiten von ANDERSON und SWANBACK (3), BENINCASA (4), CLAYTON (6), CLAYTON und FOSTER (7), GRUSCHEVOJ (13), HENDERSON (14), (15), JOHNSON (16), (17), (18), (19), JOHNSON und MILTON (21), JOHNSON und VALLEAU (22), KIGHTLINGER (23), MATHEWS und HENDERSON (24), NELSON (27), ORTON (29), RACOVITZA (31), VALLEAU (39), VALLEAU und KINNEY (41) u. a. vor.

In allen Fällen handelt es sich um Gebrauchstabaksorten, um sogenannte „Provenienzen“, die in bestimmten Gebieten gebaut werden. Aus den zusammenfassenden Arbeiten von GARNER (12), THOMAS (38) und VALLEAU (39) ergibt sich im Hinblick auf Resistenz und Anfälligkeit der Sorten folgende Übersicht:

resistent	mittlere Anfälligkeit	stark anfällig
Little Dutch G, TH, V <sup>1</sup>	Havana Seed G	White Burley G
Cuban G	Pennsylvania G	Orinoco G
Connecticut G	Broadleaf G	Pryor G
Connecticut 15 V	Ky 5 (=Kentucky) V	Maryland G
Broadleaf var. <sup>2</sup>	Yellow	Burley V
Burley G, TH	Spezial V	Kentucky V
Maryland G	Stamm 401 V	Virginia V
Cigar-binder var. <sup>2</sup>		
Havana 211 TH, V		
Havana 38 TH		
Havana K 2 TH, V		
Comstock TH		
Harrow-Velvet V		
Harmony V		

(Tabellen-Fortsetzung)

resistent	mittlere Anfälligkeit	stark anfällig
Ky 41 A (=Kentucky) V		
Stamm 400 V		
Turkish (Xanthia) V		
Vamour 48 V		
Vamour 50 V		

<sup>1</sup> G = nach GARNER (12), TH = THOMAS (38), V = VALLEAU (39).

<sup>2</sup> Broadleaf und cigar-binder sind keine Tabaksorten im engeren Sinne, sondern umfassen Gruppen morphologisch einheitlicher Sorten.

Schon diese Angaben lassen erkennen, wie unsicher die Bezeichnung „*Thielavia*-resistent“ ist, da einzelne Tabaksorten sowohl als anfällig als auch als resistent gegen die Wurzelbräune bewertet werden.

Aus Rumänien berichtet RACOVITZA (31), daß dort nachstehende Resistenzunterschiede festgestellt wurden

hoch anfällig:	Broadleaf, Hickory, Pryor, Joiner, Gold Dollar, Maryland, Bonanza, Special 400, Havana und Virginia Bright,
anfällig:	Rezina, Ghimpatu und Satmarean,
resistent:	Banat, Ghimpatu-Lupu, Samsun, Goldleaf, Ialomita und Szabolesi,
hoch resistent:	Tombac und Mahorca ( <i>Nicotiana rustica</i> ), Yaka de Dragasani und Molovata.

Gesicherte Unterschiede weisen dagegen die *Nicotiana*-Arten auf. Erfahrungsgemäß wird *Nicotiana rustica*, die in größerem Umfang früher in Deutschland angebaut wurde (z. B. die Sorte „Schwabacher Rundblatt“ und Varietäten, die teilweise als „Bauern“- oder „Veilchentabak“ bezeichnet waren) durch *Thielavia basicola* nicht geschädigt. Diese *Nicotiana*-Art zeichnet sich bekanntlich auch durch große Widerstandsfähigkeit gegen eine Reihe anderer Krankheiten aus, wie z. B. gegen „Wildfeuer“ (vgl. SCHMIDT [33], [34], BÖNING [5]), Mehltau und Tabakwürger (vgl. TERNOVSKY [37]).

Nach GRUSCHEVOJ (13), KOSMODEMIANSKY, LEVYK u. a. (zitiert bei [13]) sollen auch *Nicotiana sanderae* und *Nicotiana noctiflora* gegen *Thielavia*-Erkrankungen immun sein, während *Nicotiana glauca* und *Nicotiana repanda* hohe Resistenz zeigen; *Nicotiana glutinosa* soll dagegen sehr anfällig sein. Hierzu bemerkt GRUSCHEVOJ (13) jedoch, daß außer neuen Sorten wie z. B. „Trapezund L“ und solchen, die aus Kreuzungen mit dieser entstanden sind, sehr wahrscheinlich alle Standardsorten des Tabaks gegen die Wurzelbräune anfällig seien und nur die Bodenverhältnisse und die klimatischen Faktoren entsprechende Einflüsse auf das Ausmaß der Erkrankung ausüben. Als Beispiel werden White Burley-Sorten angeführt, die in anderen Ländern als resistent beschrieben würden, während diese Varietäten unter den klimatischen Bedingungen der Sowjetunion aber anfällig seien. Nach Meinung der sowjetischen Forscher kommen die resistenten Sorten aus den Ländern des Mittelmeeres, während die anfälligen aus Nord-

und Südamerika stammen. Schließlich weisen sie noch darauf hin, daß sich möglicherweise auch der Pilz allmählich „anpassen“ würde, selbst wenn es gelänge, *Thielavia*-resistente Sorten zu finden. Dieser Hinweis darf nicht übersehen werden, da schon PETERS (30) angibt, daß die Existenz spezialisierter Rassen von *Thielavia basicola* wahrscheinlich ist. Inzwischen sind diese nachgewiesen worden. ALLISON (1) hat bei der Prüfung verschiedener Tabaksorten vier Rassen des Pilzes unterschieden. STOVER (35), (36) stellte ebenfalls vier Rassen heraus und charakterisierte sie folgendermaßen:

1. brauner wild-type von hoher Pathogenität,
2. brauner wild-type von geringer Pathogenität,
3. grauer wild-type in Gebieten, die auch Rasse 1 enthielten,
4. grauer wild-type aus Virginia, der einzigen Gegend, in der die braunen types nicht gefunden werden konnten.

Diese Spezialisierung des Parasiten erschwert die Züchtung *Thielavia*-resistenter Tabaksorten, wie dies VALLEAU und KINNEY (41) in ihren Untersuchungen und Versuchen zeigten.

Der Erbgang der Resistenz des Tabaks ist im Rahmen der züchterischen Arbeiten von verschiedenen Seiten (JOHNSON [18], [19], McILVAINE und GARBER [26]) untersucht worden. Nach VALLEAU (39) ist Anfälligkeit rezessiv und Resistenz dominant, wahrscheinlich sind aber auch multiple Faktoren mit im Spiel (siehe auch FISCHER und GÄUMANN [10, p. 28]). NELSON (27) und WHITE (42) stellen die These auf, daß Resistenz von zwei Paar dominanter Faktoren abhängig ist und daß der Grad der Resistenz von der Anzahl der im Zuchtstamm enthaltenen Faktoren beeinflußt wird. ROEMER, FUCHS und ISENBECK (32, p. 423) geben für die Resistenz intermediäre oder dominante bzw. halbdominante Vererbung an. Sie weisen aber darauf hin, daß die Resistenz gegen die Wurzelbräune des Tabaks stark von der Umwelt beeinflußt wird. Von den Umweltfaktoren sprechen VALLEAU (39) und CONANT (8) der Bodentemperatur den entscheidenden Einfluß zu. Die hierfür gegebenen physiologischen Erklärungen speziell für *Thielavia basicola* finden sich bei GÄUMANN (11, p. 444/45).

Nach allgemeinen Beobachtungen nehmen die durch *Thielavia basicola* verursachten Schäden von Jahr zu Jahr größere Ausmaße an, und damit bildet die Wurzelbräune eine ernste Gefahr auch für den deutschen Tabakbau. Besonders schwer wird die im Anbau stehende Sorte „Virgin Gold A“ geschädigt, während Verluste bei den Zigarrengutsorten „Havana 2 c“ und „Geudertheimer“ weniger groß sind.

### C. Eigene Versuche zur Prüfung der Widerstandsfähigkeit verschiedener Tabak-Arten, -Sorten und -Zuchtstämme gegen *Thielavia basicola* ZOPF.

Im Hinblick auf den verstärkten Tabakanbau in der DDR und die bisher nicht befriedigenden Methoden und Mittel zur Bekämpfung der Wurzelbräune (OBERTHÜR [28]), ist auch am Institut für Tabakforschung in Wohlsdorf-Biendorf (Anh.)<sup>1</sup> die Züchtung *Thielavia*-resistenter Tabaksorten vorgesehen. Zu

<sup>1</sup> Das Institut für Tabakforschung befindet sich seit 1. 6. 1954 in Dresden.

diesem Zweck wurden zunächst Untersuchungen durchgeführt, um die Widerstandsfähigkeit verschiedener Tabak-Arten, -Sorten und -Zuchtstämme gegen *Thielavia basicola* festzustellen. Wenn auch Gebrauchstabaksorten und Neuzüchtungen von *Nicotiana tabacum*-Varietäten den breitesten Raum einnehmen, so wurden in unseren Versuchen doch auch eine Reihe *Nicotiana*-Arten mit einbezogen, weil einige von diesen vielfach für andere Zwecke (z. B. für die Virusforschung und andere Untersuchungen) angebaut werden, obwohl sie keinen Anspruch auf Anbauwürdigkeit als Gebrauchstabake erheben.

Bei den Versuchen<sup>1</sup> wurden  $\frac{1}{16}$  g Tabaksamen in Tonschalen wie üblich ausgesät und zwar sowohl in *Thielavia*-verseuchte als auch in sterilisierte Erde (2 Stunden lang im Dampftopf ohne Druck erhitzt). Sicherheitshalber wurden die Tabaksamen in zwei Schalen mit verseuchter Erde und in einer Schale mit steriler Erde ausgesät. Die Schalen wurden bei etwa 18° C und 70–75% relativer Luftfeuchtigkeit im Gewächshaus gehalten. Drei bis vier Wochen nach der Aussaat, nachdem die Keimpflänzchen eine Größe von ungefähr 1,5–2,0 cm erreicht hatten, wurde eine Bonitierung vorgenommen. Hierbei wurde die Zahl der aufgelaufenen Pflanzen – in Prozenten ausgedrückt – und der Entwicklungszustand der Sämlinge (1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = genügend, 4 = mangelhaft, 5 = ungenügend) beurteilt. Daneben wurden auch die Wurzeln von mindestens 30 Pflanzen je Schale mikroskopisch auf *Thielavia*-Sporen wiederholt untersucht. Die Ergebnisse der einzelnen Bonitierungen und mikroskopischen Untersuchungen werden aus Gründen der Platzersparnis nicht mitgeteilt; sie unterscheiden sich auch nur unwesentlich. Es sind daher nur die 1. Bonitierung (4 Wochen nach der Aussaat und die nachfolgende mikroskopische Untersuchung) und die 2. (= letzte) Bonitierung angegeben.

Ungefähr 8 Wochen nach der Aussaat<sup>2</sup> wurden von den in verseuchter Erde angezogenen Pflänzchen je 5 der kräftigsten in andere verseuchte und in gesunde (2 Stunden lang im Dampftopf ohne Druck sterilisierte) Erde pikiert. Nach weiteren 4 Wochen wurden sie ausgelichtet, so daß nur noch die kräftigste Pflanze verblieb. In einigen Fällen waren jedoch inzwischen alle Setzlinge infolge Wurzelbräune eingegangen, naturgemäß meist von solchen, die in verseuchte Erde umgesetzt worden waren. Die in verseuchter Erde angezogenen und in sterile Erde ausgepflanzten Individuen waren auffallend kräftiger, und eine Anzahl Pflanzen der verschiedenen Arten, Sorten und Varietäten schien sogar „gesundet“ zu sein.

Die Versuche wurden am 31. 3. 54, fünf bzw. vier Monate nach der Aussaat, abgeschlossen. Zu diesem Zeitpunkt hatten die Pflanzen noch keineswegs ihre normale Höhe, wie sie vom Freilandanbau bekannt ist,

<sup>1</sup> Für diese Arbeit erhielt ich von Herrn Dipl.-Landw. ENDEMANN, dem Leiter des Labors Züchtung, und der Saatzüchtungsassistentin Frä. EGGERER wertvolle Hinweise. Die Versuche wurden von Gartentechniker M. HOFFMANN und meiner Mitarbeiterin, Frau STURM, vorbildlich betreut. Letztere unterstützte mich auch wesentlich bei den Bonitierungen und mikroskopischen Untersuchungen. Allen Genannten sei an dieser Stelle gedankt.

<sup>2</sup> Die gesamte Versuchsserie wurde in der Zeit vom 28. 10 bis 18. 11. 1953 in Abständen von 8 Tagen ausgesät, um später die zeitbeanspruchenden mikroskopischen Untersuchungen bei etwa gleicher Größe der Pflänzchen durchführen zu können.

erreicht. Es muß aber bemerkt werden, daß sich Tabak im Sommer infolge der längeren Einwirkung des Sonnenlichtes sehr viel schneller und besser entwickelt als im Winter. Bei unseren Versuchen war künstliche Belichtung im Gewächshaus nicht möglich.

Diese Anordnung gestattet zudem eine bessere Übersicht über die Entwicklung erkrankter Pflanzen in verseuchter und in gesunder Erde. Die Zusammenstellung der Tabellen ist getrennt nach Tabak-Arten, Sorten von *Nicotiana rustica*, Sorten von *Nicotiana*

Tabelle 1. *Thielavia*-Befall bei Tabak-Arten.

a) Anzucht in verseuchter Erde      b) Anzucht in gesunder Erde

Register-Nr. <sup>1</sup>	Tabak-Art	2. Bonitierung	1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall	2. Bonitierung	1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall
		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung	
700	<i>Nicotiana rustica</i> . . . . .	1 <sup>2</sup>	95	1 <sup>2</sup>	— <sup>3</sup>	1 <sup>2</sup>	100	1	—(+) <sup>4</sup>
609	„ <i>tabacum</i> (var. Forchheim) . . . . .	1	55	3,3	+++	1	100	1	—(+)
801	„ <i>longiflora</i> . . . . .	1	65	2,8	+++	1	100	1	—(+)
809	„ <i>texana</i> . . . . .	1,5	80	2	—	3	95	1	—
803	„ <i>alata</i> . . . . .	2	25	3,8	++	1	100	1	—(+)
807	„ <i>acuminata</i> . . . . .	2	13	4	+++	1	10	3	—
805	„ <i>glutinosa</i> . . . . .	3	23	5	+++	2	100	1,5	—
804	„ <i>langsдорffii</i> . . . . .	3	28	4	+++	1	10	3,5	—
610	„ <i>tabacum</i> (Herkunft: Cluj/Rumänien) . . . . .	3,5	23	4,3	+++	1	100	1	—(+)
611	„ <i>tabacum</i> (Herkunft: Budapest-Debrecen) . . . . .	3,5	40	3,8	+++	1	90	1,5	—(+)
601	„ <i>tabacum</i> . . . . .	4	38	3	++	1	100	1	—(+)
800	„ <i>silvestris</i> . . . . .	5	60	4,5	++++	1	100	1	—(+)

<sup>1</sup> Nummer, unter der die Art im Sortenregister des Instituts für Tabakforschung geführt wird.

<sup>2</sup> 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = genügend, 4 = mangelhaft, 5 = ungenügend.

<sup>3</sup> — = kein Befall, + = schwacher Befall, ++ = starker Befall, +++ = sehr starker Befall, ++++ = äusserst starker Befall von Chlamydosporen bei der mikroskopischen Untersuchung der Wurzel.

<sup>4</sup> —(+)= schwacher Befall durch Nachinfektion.

Wie wiederholt angedeutet wurde, zeigen die verschiedenen Tabak-Arten, -Sorten und Varietäten unterschiedliche Widerstandsfähigkeit gegen *Thielavia basicola*. Der Grad der Erkrankung wird bei den größeren Pflanzen am deutlichsten erkannt. Aus diesem Grunde wurde in den Tabellen die beim Abschluß der Versuche durchgeführte Bonitierung (= 2. Bonitierung) der 1. Bonitierung vorangestellt.

*tabacum*, Varietäten von *Nicotiana rustica* und *Nicotiana tabacum* sowie von Zuchtstämmen, jeweils in der Reihenfolge der auf Grund der 2. Bonitierung festgestellten Entwicklung der Individuen, die in verseuchter Erde gewachsen waren.

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Ergebnisse zeigen, daß die einzelnen Arten unterschiedliche Widerstandsfähigkeit gegen *Thielavia basicola* besitzen. Unter-

Tabelle 2. *Thielavia*-Befall bei Sorten von *Nicotiana rustica*.

a) Anzucht in verseuchter Erde      b) Anzucht in gesunder Erde

Register-Nr.	Sorte von <i>Nicotiana rustica</i>	2. Bonitierung	1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall	2. Bonitierung	1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall
		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung	
715	Rustica Teplmann . . . . .	1	55	1	—	1	70	1	—
711	Rustica Schwedt . . . . .	1	85	1	—	1	80	1	—
713	Tabak Rustica (Herkunft: Schröder) . . . . .	1	80	3,5	—	1	80	2	—
705	Rustica (Herkunft: Magdeburg) . . . . .	1	75	1,5	—	1	95	1	—
725	Jajhalmi Bauerntabak . . . . .	1	80	1	—	1	90	1	—
704	Tscherbel . . . . .	1	80	1,3	—	1	100	1	—
724	Machorka Tomorska . . . . .	1	90	1,3	—	1	40	3	—
703	Grüner Machorka . . . . .	1	70	1,5	—	4	100	1	—
799	Limonka Machorka . . . . .	1	90	1,5	—	2	100	1	—
716	Gelber Machorka . . . . .	1	50	1	—	1	95	1	—
707	Albanier . . . . .	1	90	1,5	—	1	100	1	—
718	Chemloka . . . . .	1	55	1,5	—	2,5	80	1	—
706	Bulgarischer . . . . .	1	70	1,5	—	4	95	1	—
717	Amerika Emitz . . . . .	1	90	1	—	1	95	1	—
710	Nikotintabak NRT 63 . . . . .	1	45	2	—	1	100	1	—
702	Schwabacher . . . . .	1	75	1	—	1	100	1	—
722	Ukrainer . . . . .	1	80	1	—	4	100	1	—
721	Komonka . . . . .	1,5	80	1,3	—	1	100	1	—
708	Rustica NRT 61 . . . . .	1,5	75	1,8	—	1	100	1	—
701	Schwabacher FD (Landsorte) . . . . .	1,5	65	1	—	1	100	1	—
719	Gelber . . . . .	2	55	2,3	—	1	90	1	—
720	Hollandka . . . . .	2	40	1,3	—	3	85	1,5	—
714	Forchheim 301 . . . . .	4	60	1,3	—	1	95	1,5	—
723	Timmer Spaiser . . . . .	4,5	60	1,5	—	1	90	1,5	—

schiedliche Anfälligkeit besteht sogar innerhalb der Art *Nicotiana tabacum*. Es ist nicht ausgeschlossen, daß bei den einzelnen Herkünften dieser Art bereits Ergebnisse von Resistenzzüchtungen zum Ausdruck kommen.

Wie bereits angedeutet wurde, wird *Nicotiana rustica* durch *Thielavia basicola* nicht geschädigt. Diese besonders auch der Praxis bekannte Tatsache wird durch unsere Versuche bestätigt (s. vorst. Tabelle 2).

Selbst in verseuchter Erde werden Sorten von *Nicotiana rustica* nicht von *Thielavia basicola* angegriffen; bei der mikroskopischen Untersuchung wurden in keinem Fall Chlamydosporen gefunden. Diese Feststellung läßt vermuten, daß die Wurzeln dieser Tabak-Art Toxine ausscheiden, die gegen

*Thielavia basicola* fungizid wirken. Die mangelhafte Entwicklung der Sorten „Forchheim 301“ und „Timmer Spaiser“ (Reg.-Nr. 714 und 723) in verseuchter Erde, die bei der Abschlußbonitierung festgestellt werden mußte, dürfte auf klimatische Ursachen, auf Lichtmangel oder andere Umwelteinflüsse zurückzuführen sein.

Beim Anbau von Gebrauchstabaken nimmt die Art *Nicotiana tabacum* den breitesten Raum ein. Es ist daher verständlich, daß von dieser das umfangreichste Sortiment vorliegt. Soweit Sorten von *Nicotiana tabacum* im Rahmen der Erhaltungs- und Neuzüchtungen beim Institut vorhanden waren, wurden diese auf ihre Anfälligkeit gegen *Thielavia basicola* geprüft. Die Ergebnisse gibt Tabelle 3 wieder.

Tabelle 3. *Thielavia*-Befall bei Sorten von *Nicotiana tabacum*.

Register-Nr.	Sorte von <i>Nicotiana tabacum</i>	a) Anzucht in verseuchter Erde				b) Anzucht in gesunder Erde			
		2. Bonitierung	1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall	2. Bonitierung	1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall
			Entwicklung	Bestand %			Entwicklung	Entwicklung	
572	Siebenhausener Krim . . . . .	I	68	2,8	+	5	100	I	—
404	NF Zigarettentabak . . . . .	I	65	2,5	++	I	95	I,5	—
205	Geudertheimer III . . . . .	I	80	2,5	++	I	80	I	—
574	Djubek Limonnihi . . . . .	I	85	1,8	+	I	100	I	—
215	Lorscher Zigarren-Deckblatt . . . . .	I	60	2,8	++	I	70	2	—
ohne	Brasil kleinsamig (Herk.: Holland)	I	50	3,3	++	I,5	100	I	—
319	Hercegowina . . . . .	I	50	3,3	+++	I	100	I	—
201	Havana (Herkunft: Halle) . . . . .	I	40	3,5	+	I	90	2	—
208	Badischer Geudertheimer (Land-sorte) . . . . .	I	40	3,5	++	I	100	I	—
ohne	NFT 51 . . . . .	I	50	3,5	+++	— <sup>2</sup>	100	I	—
546	Taschlijsko (Herk.: Krunowgrad)	I	60	3	++	I	80	I,5	—
579	Dschebel basma 1a . . . . .	I	45	3,8	++	I	95	I,5	—
578	Porojska . . . . .	I	78	4	+	3	95	I,5	—
541	Tscherwen Zwjat C (Herk.: Kar-arsko) . . . . .	I	93	3,3	+++	I	100	I	—
540	Charmanlijska basma . . . . .	I	75	4	++	I	100	I	—
576	Njewokoschka basma 36. . . . .	I	83	4	++	I,5	90	I,5	—
ohne	Havana (Herkunft: Holland) . . . . .	I,5	38	4	++	I	100	I	—
217	American . . . . .	I,5	95	2	+++	I	100	I	—
207	Pfälzer Geudertheimer (Landsorte)	I,5	50	4	+++	I	70	I,5	—
407	Sorte Meisdorf . . . . .	I,5	75	1,8	++	I	100	I	—(+)
ohne	NF Feinschnitt (Typ I, breite Glocke) . . . . .	I,5	35	3,8	++++	I	95	I,5	—
300	Havana 2 c . . . . .	I,5	40	3,8	++	4,5	25	3	—
544	Wisok marulja . . . . .	I,5	75	4,0	++	I	100	I	—
577	Stanimaschko schiebe Nr. 536 . . . . .	I,5	70	3,5	++	I,5	60	2,5	—
204	Geudertheimer . . . . .	2	55	3,5	+++	I	100	I	—
316	Virgin spätreifender Typ I (Herkunft: Spingelberg) . . . . .	2	80	3	+++	I	95	I,5	—
206	Geudertheimer VII . . . . .	2	60	3,5	+++	3,5	70	I,5	—
212	Pfälzer U-Stamm . . . . .	2	68	3	+++	I	100	I	—
ohne	Brasil kleinsamig I . . . . .	2	30	3,8	+++	3,5	95	I	—
585	Njewrokopska basma . . . . .	2	78	3,5	+	4	100	I,5	—
570	Griechischer Zigarettentabak . . . . .	2	38	3,5	++	I	80	I,5	—
310	Havana (Herkunft: Buschdorf) . . . . .	2	45	3,8	+++	I,5	56	2,5	—
ohne	Brasil großsamig (Herk.: Holland)	2	35	3,5	+++	I	90	I	—
ohne	NFT 53 . . . . .	2	70	2	++	I	100	I	—
312	U-Stamm VIII . . . . .	2,5	50	3	+++	I	80	I,5	—
307	Mexiko Ziepel . . . . .	2,5	70	2,5	++	I	100	I	—(+)
ohne	Havana (Herkunft: Holland) . . . . .	2,5	35	3,8	++	I	85	2,5	—
317	Feinblättriger Zigarettentabak (Typ I hell) . . . . .	2,5	18	4	+++	I	90	I,5	—
209	Forchheimer 103 . . . . .	2,5	45	3,5	+++	I	100	I	—
543	Padeschki wisok . . . . .	2,5	93	3,8	+	I,5	100	I	—
924	Sorte(?) aus der SU . . . . .	2,5	70	3,5	+	I	80	2	—
306	Goundie VI . . . . .	2,5	65	3,5	+++	I	100	I	—
325	Szuloker . . . . .	2,5	83	3,8	+++	3	95	I	—
537	Ravica Drama . . . . .	2,5	85	3,5	+++	I	100	I	—
200	Havana 3/3 . . . . .	3	45	3	++	I	80	I	—
298	Virgin Gold A . . . . .	3	65	4	+++	2,5	90	I	—
301	Havana (Herkunft: Taunus) . . . . .	3	40	4	+++	I	100	I	—

Fußnotenhinweise am Schluß der Tabelle auf Seite 24

(Fortsetzung von Tabelle 3.)

Register-Nr.	Sorte von <i>Nicotiana tabacum</i>	2. Bonitierung	1. Bonitierung		Thielavia-Befall	2. Bonitierung	1. Bonitierung		Thielavia-Befall
		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung	
210	Neu-Forchheimer	3	55	2,8	+++	I	90	I	—
100	Amerikanischer Zigarettentabak	3	38	3,5	+++	I	100	I	—
411	Szabolcsi	3	80	2,8	+++	I	100	I	—
569	Tik-Kulak	3	43	3	+++	I	100	I,5	—
302	Havana (Herkunft: Taunus) II	3	40	3,5	+++	I	100	I	—
581	„Rila 9“ Sorte Seleks	3	85	2,8	+	I	100	I	—
410 <sup>4</sup>	Ungarisches Gartenblatt Kerti	3	83	3,3	—	I	100	I	—
ohne	Cavalla (Herkunft: Guhrau)	3	60	4	+++	I	90	2,5	—
409	Gigantea	3	65	3	+++	I,5	80	2	—
104	Uckermärker U-Stamm	3	80	2,5	++	I	95	I,5	—
ohne	Goundie Ukraine	3,5	30	3,5	+++	I	100	I	—
ohne	Havana (Herkunft: Holland)	3,5	30	3,8	++	I	90	2	—
542	Yenidze 134 a	3,5	30	3,8	++	I	30	2,5	—
584	Charmanlijska basma	3,5	50	4	+++	I	100	I	-(+)
297	Cavalla I	3,5	45	4,5	++++	I	100	I	—
568	Djubek	3,5	55	3,5	++++	I,5	100	I	—
311	U-Stamm III	3,5	78	3	+++	I	90	I,5	-(+)
ohne	Osterburg	3,5	70	3	++++	I,5	100	I	—
322	Debreciner	3,5	70	3	+	I,5	100	I	—
324	Szegediner	3,5	65	3	++	I	100	I	—
314	Orienttyp (Herkunft: Halle)	3,5	60	3	++++	2,5	100	I	—
321	Muskateller	3,5	75	3	+++	I	100	I	—
534	Samsun dere	3,5	35	4,3	+++	3	100	I	—
582	Ustinski	3,5	70	4	++	I	100	I	—
320	Tabak aus Südslavien	3,5	50	3,3	++	I	100	I	—
103	Friedrichstaler	3,5	60	3,5	+++	I	100	I	-(+)
102	Amersfoorter	3,5	65	3,5	++	I	60	I	—
ohne	NF Feinschnitt (Typ II, schmale Glocke)	3,5	48	3,8	+	I	100	I	—
ohne	Geudertheimer großblättrig	4	40	3,8	+++	— <sup>2</sup>	100	I	—
223	Muskateller	4	75	4,5	+++	I	100	I	-(+)
2	Virgin MB Typ II	4	45	4	+++	4	95	I	—
323	Theisser	4	80	3,8	++	4	90	I,5	—
575	Djubek N 44	4	85	3,5	++	2	95	I	—
203	Brasil kleinsamig (Herk.: Holland)	4	30	4	+++	4,5	95	2	—
218	Bakuer dunkel	4	75	3,3	++++	— <sup>1</sup>	90	I,5	—
499	Canada Gold	4	45	4	++++	— <sup>2</sup>	95	I	—
313	Nonneville	4	65	2,3	++++	I	95	I	—
ohne	Brasil großsamig (Herkunft: Holland)	4	35	4	++	I,5	100	I	—
573	Samsun Bashi Baghli	4	90	2	+++	I	100	I	—
545	N 54r-Kosarsko	4	75	4	+++	2	60	4	—
399	Krimtabak I	4,5	48	4,3	++++	— <sup>2</sup>	20	3	—
318	Maryland-Kreuzung	4,5	60	3,3	++++	I	100	I	—
ohne	Hagenower Virgin	4,5	80	4,4	++++	I,5	95	I,5	—
214	Schwertgut	4,5	30	4	+++	I	100	I	—
ohne	White Burley I.	4,5	60	3,8	++++	I	95	I	—
535	Trapezund 1272	4,5	65	3,8	++	2	100	I	—
405	Griechischer Tabak	4,5	50	3,8	+++	I	80	I,5	—
536	Ulsmann	4,5	70	3	++	4,5	100	I	—
538	Trapizunda	4,5	78	4	++	5	95	I	—
571	Trapezund	4,5	13	3,8	+++	I	100	I	—
7	Virginia Irish Pryor	4,5	45	3,5	+++	I	100	I	—
408	Wengerkij	4,5	80	4,8	+++	—	80	I,5	—
406	Maryland	4,5	30	4	+++	I,5	100	I	—
309	Manila	4,5	30	4	+++	— <sup>2</sup>	90	I,5	—
303	Havana (Herkunft: Taunus)	4,5	30	4	+++	I	100	I	—
ohne	Sumatra Payakombo	4,5	20	4,5	+++	I	100	I	—
105	Italienischer Kentucky (Herkunft: Döbeln)	4,5	40	3,3	+++	I	40	3	—
580	Ustinsko Nr. 4	4,5	80	4,5	— <sup>1</sup>	I	100	I	—
412	unbekannte Sorte	4,5	80	4,5	+++	4	100	I	—
583	Dschebel basma (Herkunft: Schirka)	4,5	68	4	++	I	90	I,5	—
4	Virgin Gold D	5	38	3,8	+++	I	100	I	-(+)
400	Sumatra delhi	5	30	3,8	++++	I	100	I	—
213	Stamm F	5	70	2,5	++++	2	100	I	—
8	Kentucky 3002	5	48	4	++++	2,5	95	I	-(+)
202	Kentucky 17	5	25	4	+++	I	95	I,5	—
567	Türkisch Saloniki	5	75	3,8	+++	I	85	I,5	—
315	Virgin frühreifer Typ (Herkunft: Spingelberg)	5	75	3,8	++++	I	90	I	—
6	Virgin Gold L	5	50	4	+++	4	100	I	—
ohne	Madole I	5	50	4	+++	I	100	I	-(+)
ohne	Havana (Herkunft: Taunus)	5	50	3,5	+++	I	100	I	—
1	Virgin MB Typ I	5	20	4	+++	I	100	I	-(+)

(Fortsetzung von Tabelle 3)

Register-Nr.	Sorte von <i>Nicotiana tabacum</i>	2. Bonitierung	1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall	2. Bonitierung	1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall
		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung	
ohne	U-Stamm (Herkunft: Ukraine)	5	50	3,8	+++	1	80	1,5	—
11	Amerikanischer Zigaretten-Tabak I	5	70	4,5	+++	4	100	1	—
221	Hoher Grüner	5	80	3,3	+++	1,5	100	1	—
403	Pulawski Scerokolistny	5	35	3,8	+++	1	100	1	—(+)
539	Chadschilarska	5	80	3	+++	1	100	1	—
304	Havana Taunus	5	30	3,8	+++	— <sup>2</sup>	90	1,5	—
398	Mazedonischer Virgin	5	35	4	+++	1	100	1	—
10	Hevesi	— <sup>2</sup>	45	4,5	++++	5	100	1	—
198	Virgin Gold B	—	20	4,5	++++	1,5	100	1	—
3	Virgin Gold C	—	30	3,5	+++	— <sup>2</sup>	90	1	—
5	Würztabak M	— <sup>2</sup>	50	3,5	+++	1,5	80	1,5	—
9	Virginia Joyner	—	48	4	++++	1	65	1,5	—(+)
305	Havana Taunus	—	10	4,5	+++	— <sup>2</sup>	15	4	—
ohne	Brasil kleinsamig (Herkunft: Holland)	—	35	3,5	++	1	95	1	—
308	Brasil Herkunft: Halle)	—	28	4	+++	1	95	1	—
211	Holländisch F	—	—	4,5	++++	4	100	1	—
ohne	Virgin Gold (Herkunft: Holland)	—	40	4	+++	— <sup>2</sup>	60	2	—
101	Frühreifender Schmalblättriger (Herkunft: Magdeburg)	—	60	4	++++	1,5	90	2,5	—
197	White Burley	—	90	4,5	++++	2	100	1	—(+)
216	Holländischer Zigaretten-Tabak	—	60	2,8	+++	— <sup>2</sup>	90	1,5	—
222	Kinkenheimer	—	90	2,8	+++	3,5	100	1	—
199 <sup>3</sup>	Burley giuseppina	—	35	5	+++	— <sup>2</sup>	60	1,5	—
299	Süddeutscher Burley	—	10	5	+++	—	10	1,5	—
296	Bakuer hell	—	30	4	+++	—	70	2,5	—
219	Burley	—	28	2,8	++++	—	40	2,5	—
220	White Burley	—	30	4	++++	—	80	1	—(+)

<sup>1</sup> Bei einer Wiederholung der Prüfung wurden auch an den Wurzeln dieser Sorte Chlamydosporen gefunden.

<sup>2</sup> Die Sorte war bis zum Abschluß der Versuche eingegangen.

<sup>3</sup> Die letzten fünf Burley-Sorten wurden außerhalb der vorstehenden Versuchsreihe bereits einige Monate früher geprüft. Sie waren nach 3 Monaten eingegangen; der Vollständigkeit halber werden sie an dieser Stelle mit aufgeführt.

Alle geprüften 144 Sorten von *Nicotiana tabacum* werden von *Thielavia* befallen. Der Grad der Schädigung ist jedoch unterschiedlich stark, so daß Sorten vorhanden sind, die praktisch nicht an Wurzelbräune erkranken; ein großer Teil aber wird durch den Wurzelpilz vernichtet.

Die in verseuchter Erde angezogenen und dann wieder in *Thielavia*-kranke Erde umgesetzten Pflanzen werden in der Abb. 4 gezeigt, und zwar in der Reihenfolge ihres Entwicklungszustandes bei der 2. Boni-



Abb. 4. Verschiedene Tabak-Sorten, die in *Thielavia*-verseuchter Erde angezogen, dann in kranke Erde pikiert wurden. Zunehmende Anfälligkeit von links nach rechts entsprechend Tabelle 3.



Abb. 5. Verschiedene Tabak-Sorten, die in *Thielavia*-verseuchter Erde angezogen, dann in gesunde Erde umgesetzt worden waren. Zunehmende Widerstandsfähigkeit von rechts nach links.

tierung (von links Entwicklung 1 = sehr gut bis Entwicklung 5 = ungenügend auf der rechten Seite der Abbildung) wie die Sorten in der Tabelle 3 aufgeführt sind.

Abb. 5 zeigt die aus verseuchter Erde in sterilisierte pikierten Pflanzen ebenfalls in der Reihenfolge ihrer Entwicklung nach vier bzw. fünf Monaten. Die Abbildung gibt jedoch nicht die gleiche Reihenfolge wieder, wie die Tabelle 3 (Anzucht in gesunder Erde), weil in dieser ein Vergleich mit der in verseuchter Erde angezogenen Sorte gewährleistet sein sollte. Die schlechte Entwicklung einiger Sorten in gesunder Erde ist sehr wahrscheinlich durch Umwelteinflüsse bedingt.

Über die Anfälligkeit einiger Tabakvarietäten gegen *Thielavia basicola* gibt die Tabelle 4 Aufschluß.

Lediglich *Nicotiana rustica* var. *silvestris* wurde nicht von *Thielavia* befallen. Alle Varietäten von *Nicotiana tabacum* wiesen dagegen Chlamydosporen auf, jedoch läßt der Grad der Erkrankung bzw. Schädigung auf unterschiedliche Widerstandsfähigkeit schließen.

In der Tabelle 5 sind drei Neuzüchtungen des Instituts für Tabakforschung aufgeführt, die mit in die Prüfungen einbezogen worden waren. Da sich die Stämme „Wohlsdorfer 303“ und „Auslese aus Virgin MB“

Tabelle 4. *Thielavia*-Befall bei verschiedenen Tabak-Varietäten.

Register-Nr.	Varietät	a) Anzucht in verseuchter Erde				b) Anzucht in gesunder Erde					
		2. Bonitierung		1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall	2. Bonitierung		1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall
		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung	Entwicklung		Bestand %	Entwicklung			
712	<i>Nicotiana rustica</i> var. <i>silvestris</i> . . .	1	90	1	—	1	95	1	—	—	
600	Vielblättriger Zigaretten-Tabak . . .	1	60	2,8	++	1	100	1	—	—	
802	Roter Ziertabak . . . . .	1	50	3	++	1	75	1,5	—(+)	—(+)	
608	<i>Nicotiana tabacum</i> var. <i>lacerata</i> . . .	2	45	3	++	2	100	1	—(+)	—(+)	
602	„ „ var. <i>albanensis</i> . . . . .	2,5	50	3,3	+++	1	90	1	—	—	
606	„ „ var. <i>hercegowina</i> . . . . .	3	38	4	+++	1	40	3	—(+)	—(+)	
603	„ „ var. <i>angustifolium</i> . . . . .	4	55	3,5	+++	1	100	1	—	—	
607	„ „ var. <i>havanensis</i> . . . . .	4,5	33	3,8	+++	1	100	1	—(+)	—(+)	
605	„ „ var. <i>calycina</i> . . . . .	4,5	43	3,8	+++	2	100	1	—	—	
604	„ „ var. <i>atropurpurea</i> . . . . .	5	23	4,3	+++	1	100	1	—	—	

Tabelle 5. *Thielavia*-Befall bei Tabak-Zuchtstämmen.

Register-Nr.	Zuchtstamm	a) Anzucht in verseuchter Erde				b) Anzucht in gesunder Erde					
		2. Bonitierung		1. Bonitierung		<i>Thielavia</i> -Befall	2. Bonitierung		1. Bonitierung		<i>Thielav</i> a-Befall
		Entwicklung	Bestand %	Entwicklung	Entwicklung		Bestand %	Entwicklung			
402	Wohlsdorfer 212 . . . . .	1	55	2,5	++	1	90	1,5	—	—	
ohne	Wohlsdorfer 303 . . . . .	4	80	3,5	+++	1	90	3	—	—	
ohne	Auslese aus Virgin MB . . . . .	5	50	4	++	1	70	1,5	—(+)	—(+)	

nicht als Gebrauchstabake eignen, wurden sie inzwischen aus dem Sorten-Register gestrichen. Der Zuchtstamm „Wohlsdorfer 212“ hat den Charakter eines Zigarrentabaks; er wird durch *Thielavia basicola* kaum geschädigt, obwohl er von dem Wurzelpilz befallen wird.

**D. Schlußfolgerung.**

Die durchgeführten Versuche zeigen eindeutig, daß *Nicotiana rustica* und alle Varietäten dieser Art gegen die Wurzelbräune resistent sind. Damit werden die von anderer Seite schon wiederholt getroffenen Feststellungen nochmals bestätigt. Alle Arten von *Nicotiana tabacum* sind dagegen unter unseren klimatischen Verhältnissen gegen *Thielavia basicola* anfällig, obgleich deutliche Unterschiede bei einzelnen Sorten hinsichtlich der Schädigung festzustellen sind.

Die vorstehenden, im Institut für Tabakforschung Wohlsdorf-Biendorf angestellten Versuche wurden in erster Linie orientierend durchgeführt. Die erzielten Ergebnisse berechtigen zu der Hoffnung, daß es möglich ist, Gebrauchstabake zu züchten, die unter unseren klimatischen Verhältnissen gegen *Thielavia basicola* weitgehend resistent sind. Es sei besonders bemerkt, daß der Grad der Bodenverseuchung für die Entwicklung des Tabaks entscheidender ist als mangelhafte Düngung, wie meist angenommen wird. Die sachgemäß durchgeführte Desinfektion der Saatbeeterde (Dämpfen oder Behandlung mit Formalin bzw. Naßbeizmitteln) ist zur Anzucht gesunder Setzlinge im Tabakanbau unerlässlich, solange es nicht gelungen ist, resistente Sorten zu züchten.

Literatur.

1. ALLISON, C. C.: Physiologic specialization of *Thielaviopsis basicola* on tobacco. *Phytopath.* 28, 1 (1938). — 2. ANDERSON, P. J., OSNUM und W. L. DORAN: Reaction and black root-rot of tobacco. *Massachusetts agr. exp. sta. Bull.* 229 (1926). — 3. ANDERSON, P.-J. und T. R. SWANBACK: Tobacco substation at Windsor Report for 1944. *Connecticut agr. exp. sta. Bull.* 487 (1945). —

4. BENINCASA, M.: New varieties of Italian tobacco resistant to *Thielavia basicola*. *Int. rev. sci. & pract. agr.* 7, 1787—1789 (1916). — 5. BÖNING, K.: Beiträge zur Kenntnis des parasitären Verhaltens von *Pseudomonas tabaci* WOLF et FOSTER, des „Wildfeuer“-Erregers am Tabak. *Zeitschr. Parasitenkunde* 2, 645—755 (1930). — 6. CLAYTON, E. E.: New kinds of tobacco. *U. S. dept. agr. yearbook* 1943—1947, 363—368 (1947). — 7. CLAYTON, E. E. und H. H. FOSTER: Disease resistance in the genus *Nicotiana*. *Phytopath.* 30, 4, (1940). — 8. CONANT, G. H.: Histological studies of resistance in tobacco to *Thielavia basicola*. *Amer. journ. bot.* 14, 457—480 (1927). — 9. DORAN, W. L.: Effect of soil temperature and reaction on the growth of tobacco infected and uninfected with black root-rot. *Journ. agr. res.* 39, 853—872 (1929). — 10. FISCHER, E. und E. GÄUMANN: Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze. Fischer, Jena (1929). — 11. GÄUMANN, E.: Pflanzliche Infektionslehre. Birkhäuser, Basel (1951). — 12. GARNER, W. W.: The production of tobacco. The Blakiston Company, New York, Toronto, Philadelphia (1951). — 13. GRUSCHEVOJ, S. E.: Krankheiten von Tabak und Maßnahmen für ihre Bekämpfung. *Selchosgis-Moskau* (1950) (russisch). — 14. HENDERSON, R. G.: Breeding tobacco for black-root-rot resistance (*Thielavia basicola*). *Phytopathol.* 32, 647 (1942). — 15. HENDERSON, R. G.: Vamorr 48 and 50. Two new fluecured varieties of tobacco resistant to mosaic and root-rot. *Va. agr. exp. sta. Bull.* 427 (1949). — 16. JOHNSON, J.: Resistance in tobacco to root-rot (*Thielavia basicola* ZOPF). *Phytopath.* 4, 48 (1914). — 17. JOHNSON, J.: Resistance in tobacco to the root-rot disease. *Phytopath.* 6, 167—181 (1916). — 18. JOHNSON, J.: Inheritance of disease resistance to *Thielavia basicola*. *Phytopath.* 11, 49 (1921). — 19. JOHNSON, J.: Breeding tobacco for resistance to *Thielavia* root-rot. *U. S. dept. agr. Techn. Bull.* 175 (1930). — 20. JOHNSON, J. und R. E. HARTMANN: Influence of soil environment on the root-rot tobacco. *Journ. agr. res.* 17, 41—86 (1919). — 21. JOHNSON, J. und R. H. MILTON: Strains of white burley tobacco resistant to root-rot. *U. S. dept. agr. Bull.* 765 (1919). — 22. JOHNSON, J. und W. D. VALLEAU: Cultural variations of *Thielavia basicola*. *Phytopath.* 25, 1011—1018 (1935). — 23. KIGHTLINGER, C. V.: Black root-rot resistant strains of Havana seed tobacco for the Connecticut Valley. *Massachusetts agr. exp. sta. Bull.* 432, (1946). — 24. MATHEWS, E. M. und R. G. HENDERSON: Yellow special tobacco, a new fluecured variety resistant to black root-rot. *Va. agr. exp. sta. Bull.* 346 (1943). — 25. McCORMICK, FL.: Perithecia of *Thielavia*

*basicola* ZOPF in culture and the stimulation of their production by extracts from other fungi. Connecticut agr. exp. sta. Bull. 269 (1925). — 26. McILVAINE, T. C. und R. J. GARBER: Inheritance of resistance to root-rot in tobacco caused by *Thielavia basicola*. Journ. amer. soc. agr. 28, 279—283 (1936). — 27. NELSON, N. T.: Tobacco research in Canada. Emp. journ. exp. agr. 9, 265—276 (1941). — 28. OBERTHÜR, K.: Zur Bekämpfung der durch *Thielavia basicola* ZOPF hervorgerufenen Wurzelbräune des Tabaks. Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst 8, 50—56 (1954). — 29. ORTON, C. R.: Tobacco resistant to black root-rot in Pennsylvania. Pa. agr. exp. sta. Bull. 193 (1925). — 30. PETERS, L.: Zur Biologie von *Thielavia basicola* ZOPF. Mitt. d. Biol. Reichsanst. 13, 63—74 (1921). — 31. RACOVITZA, A.: Contribution à la connaissance de la résistance des variétés de tabac cultivées dans la R. P. ROUMAINE et de quelques variétés étrangères à l'attaque de champignon *Thielaviopsis basicola* (BERK) — FERRARIS. Rev. internat. Tabacs 28.: Nr. 251, 238 (1953). — 32. ROEMER, TH., W. H. FUCHS und K. ISENBECK: Die Züchtung resistenter Rassen der Kulturpflanzen. Kühn-Archiv 45, 1—427 (1938). — 33. SCHMIDT, M.: Immunitätszüchtung bei Tabak. Naturwiss. 22, 557—559 (1934). — 34. SCHMIDT, M.: Untersuchungen über das Verhalten von Tabaksorten und *Nicotiana*-Arten gegen den Erreger des „Wildfeuers“ *Pseudomonas tabaci*, mit Berücksichtigung züchterischer

Fragen. Der Züchter 7, 208—216 (1935). — 35. STOVER, R. H.: The black root-rot disease of tobacco I. Studies on the causal organism *Thielaviopsis basicola*. Canad. Journ. res. C. 28, 445—470 (1950). — 36. STOVER, R. H.: Physiologic specialization of *Thielaviopsis basicola* on *Nicotiana tabacum*. Ibid. C. 28, 726—738 (1950). — 37. TERNOVSKI, M. F.: Die Fragen der Immunität bei Vertretern der Gattung *Nicotiana*. Der Züchter 6, 140—144 (1934). — 38. THOMAS, M.: Back Crossing. The theory and practice of the backcross method in the breeding of some non-cereal crops. Technical Communication 16. Commonwealth Bureau of Plant Breeding and Genetics. Cambridge, 61—86 (1952) (hier ausführliche Literaturangaben). — 39. VALLEAU, W. D.: Breeding tobacco for disease resistance. Economic Botany, Vol. 6, Nr. 1. January-March, 69—73 (1952) (hier ausführliche Literaturangaben). — 40. VALLEAU, W. D., R. KENNEY und E. J. KINNEY: Root-rot of tobacco in Kentucky and its control. Kentucky agr. exp. sta. Bull. 262, 157—180 (1925). — 41. VALLEAU, W. D. und E. J. KINNEY: Strains of stand up white Burley tobacco resistant to root-rot. Ky. agr. exp. sta. Cir. 28, (1922). — 42. WHITE, F. H.: Varietal improvement. Central Exp. Farm Ottawa, Canada, Tobacco div. prog. rep. 1935—1948 (1950). Die Arbeiten Nr. 1, 3, 4, 6, 7, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 35, 36 waren nur in Referaten zugänglich.

(Aus dem MAX-PLANCK-Institut für Züchtungsforschung (ERWIN-BAUR-Institut),  
Institut für Bastfaserforschung, Niedermarsberg/Westf.)

## Über somatische Mutationen der Zellgröße bei Grünkohl und ihren Einfluß auf Form und Qualität.\*

Von F. SCHWANITZ, Hamburg.

Mit 18 Textabbildungen.

In der  $F_2$  und  $F_3$  von Kreuzungen zwischen verschiedenen Zuchtsorten von Grünkohl, die im Jahre 1940 vorgenommen worden waren, konnten gelegentlich Pflanzen beobachtet werden, bei denen einzelne Sektoren sich hinsichtlich der Kräuselung der Blätter abweichend von der übrigen Pflanze verhielten. Es handelte sich hierbei ersichtlich um somatische Mutationen, die in allen beobachteten Fällen sich so auswirkten, daß in den mutierten Sektoren die Kräuselung sehr viel stärker war als in den von der Mutation nicht betroffenen Teilen der Pflanze.

In besonders hohem Prozentsatz traten diese somatischen Mutationen aber in einer Population auf, die aus einer Kreuzung zwischen Wirsingkohl (Sorte: „Erfurter großer Winterwirsing“) und Grünkohl (Sorte: „Erfurter halbhohler Mooskrauser“) stammte und von der eine Reihe von  $F_2$ -Pflanzen mit Grünkohl (Sorte: „Moosbacher hellgrüner Feingekrauser“) zurückgekreuzt worden waren. Aus der Nachkommenschaft dieser Rückkreuzung waren die grünkohlähnlichsten Typen mit den fleischigsten Blättern ausgeselen worden, und diese Auslese wurde auch in den folgenden Generationen fortgesetzt.

In diesen trat die erwähnte Mutation in dieser Rückkreuzungsnachkommenschaft mit einer verhältnismäßig sehr hohen Häufigkeit auf. So betrug die Häufigkeit der Sektorialchimären im Jahre 1951 8,7%, im Jahre 1952 5,4%. Diese Zahlen entsprechen jedoch wahrscheinlich nicht der wirklichen Mutationsrate, denn wir können mit Sicherheit das Auftreten dieser somatischen Mutation nur dort feststellen, wo wir Sektorialchimären finden, wo also Teile des gleichen Blat-

tes stark und daneben liegende Teile schwach gekräuselt sind, oder wo nebeneinander befindliche Blätter sich in dem Grad der Kräuselung scharf unterscheiden. Wir konnten in unseren Populationen jedoch stets auch eine größere Anzahl von Pflanzen beobachten, bei denen im Gegensatz zu dem normalen allmählichen Übergang von der schwachen Kräuselung der älteren Blätter zur intensiven Kräuselung der jüngeren inneren Blätter der Übergang von geringer zu starker Kräuselung der Blätter sprungartig, ohne verbindende Zwischenformen erfolgt. Es ist anzunehmen, daß auch in solchen Fällen somatische Mutationen vorliegen, nur daß hier im Gegensatz zu den Vorgängen, die zur Entstehung von Sektorialchimären führten, die Mutation in der Spitze des Vegetationskegels so aufgetreten ist, daß nach allen Seiten hin nur mutierte Zellen abgegliedert worden sind, so daß von einem bestimmten Zeitpunkt der Entwicklung an sämtliche neugebildeten Blätter vollständig aus mutiertem Gewebe aufgebaut sind. Daß diese Vorstellung richtig ist, zeigt die Tatsache, daß bei solchen Pflanzen, bei denen schwachgekräuselte Blätter unmittelbar von stark gekräuselten Blättern abgelöst werden, an den letzteren nicht selten kleinere Teilstücke, die scharf von der restlichen Blattfläche abgesetzt sind, noch eindeutig die schwache Kräuselung der älteren Blätter zeigen. In derartigen Fällen kann man mit großer Sicherheit feststellen, daß der plötzliche Sprung von schwacher zu starker Kräuselung auf somatische Mutation zurückzuführen ist. In allen anderen Fällen eines solchen plötzlichen Wechsels im Grad der Kräuselung kann man nur mit einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit ebenfalls das Auftreten einer somatischen Mutation vermuten, die am Vegetationskegel plötz-

\* Die Arbeit wurde mit Hilfe von ERP-Mitteln durchgeführt.