

MITTEILUNGEN

DER FORSTLICHEN BUNDES-VERSUCHSANSTALT

MARIABRUNN

Untersuchungen über die Variation der Krankheitsanfälligkeit verschiedener Pappeln

VON EDWIN DONAUBAUER

1964

63

KOMMISSIONSVERLAG: ÖSTERREICHISCHER AGRARVERLAG, WIEN

MITTEILUNGEN

DER FORSTLICHEN BUNDES-VERSUCHSANSTALT MARIABRUNN

(früher „Mitteilungen aus dem forstlichen Versuchswesen Österreichs“)

63. Heft

1964

INHALT

**Untersuchungen über die
Variation der Krankheitsanfälligkeit
verschiedener Pappeln**

**Investigations on the variation of susceptibility
to disease of different poplar species**

**Recherches portant sur la variation de la susceptibilité
de différentes espèces de peupliers**

**Обследования о вариации подверженности
заболеваниям разных родов тополей**

VON EDWIN DONAUBAUER

Herausgegeben
von der
Forstlichen Bundesversuchsanstalt in Wien
Kommissionsverlag: Österreichischer Agrarverlag, Wien

Alle Rechte, insbesondere der Übersetzung in fremde Sprachen,
vorbehalten.

Copyright 1964 by
Forstliche Bundes-Versuchsanstalt
Wien.

Printed in Austria

Für den Inhalt verantwortlich:
OFR, Dipl. Ing. Hans Egger
Wien XIII., Oberer Tirolergarten

Herstellung und Druck in Eigenregie der Forstlichen Bundes-Versuchsanstalt
Wien 89.

VORWORT

Im Versuchsgarten Tulln der Forstlichen Bundesversuchsanstalt wird seit Jahren eine große Anzahl von Pappelprüfnummern auf ihre Eignung getestet. Der Abteilung Phytopathologie fiel die Aufgabe zu, die Reaktionsfähigkeit dieser Pappeln auf Angriffe von schädlichen Pilzen zu untersuchen.

Die räumliche Anordnung der einzelnen Prüfnummern war im Versuchsgarten vorgegeben, woraus sich anfänglich Unsicherheiten ergeben hatten, die aber durch mehrmalige Wiederholungen und große Individuenanzahlen beseitigt werden konnten.

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse aus den Jahren 1959 bis 1963 in betont ausführlicher Weise besprochen, um jedem die Gelegenheit zu bieten, konkrete Vergleiche mit eigenen Erfahrungen anzustellen.

Zur Bewältigung dieser umfangreichen Untersuchungen habe ich die Unterstützung zahlreicher Mitarbeiter genossen. Mein besonderer Dank gilt für wertvolle Ratschläge Herrn Prof. Dr. Ing. W. WETTSTEIN und Herrn Dipl. Ing. J. POLLANSCHÜTZ, sowie für tatkräftige Hilfe Herrn L. VIGHOFER und den ehemaligen und jetzigen Mitarbeitern aus dem Institut für Forstschutz Frau E. MAISNER, den Herren F. STRADNER, N. NÖBAUER, N. MAISNER und J. FERENCZY.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Einleitung	1
2 Untersuchungen über den Rostpilzbefall am Pappelsortiment des Versuchsgartens Tulln.	4
2.1 Einleitung und Literatur	4
2.2 Die Stärke des Rostbefalles in den Jahren 1959 und 1960	6
2.21 Material und Methode	6
2.22 Ergebnisse	6
2.23 Besprechung der Ergebnisse	14
2.3 Die Stärke des Rostbefalles im Jahre 1962	17
2.31 Material und Methode	17
2.32 Ergebnisse	18
2.33 Besprechung der Ergebnisse des Jahres 1962	20
2.4 Die Stärke des Rostbefalles im Jahre 1963	26
2.41 Material und Methode	26
2.42 Ergebnisse	27
2.43 Besprechung der Ergebnisse des Jahres 1963	30
2.5 Diskussion der Ergebnisse 1959 - 1963	39
2.51 Die rost-resistenten Pappeln des Versuchsgartens	39
2.52 Vergleiche mit Rost-Testungen anderer Länder	39
2.53 Über den Einfluß von Boden und Witterung auf die Rostempfindlichkeit	43
3 Über die Variation der Anfälligkeit verschiedener Pappeln für Septotinia populiperda Wat. et Cash	47
3.1 Einleitung	47
3.2 Über die Häufigkeit natürlicher Infektionen bei verschiedenen Pappelprüfnummern	49
3.21 Material und Methode	49
3.22 Ergebnisse	49
3.23 Besprechung der Ergebnisse	55
3.3 Impfversuche 1962	58
3.31 Material und Methode	58
3.32 Ergebnisse	59
3.33 Besprechung der Ergebnisse 1962	60

	Seite
3.4 Weitere Impfversuche mit <i>Septotinia populiperda</i> im Jahre 1963	62
3.41 Material und Methode	62
3.42 Ergebnisse	62
3.421 Impfversuche im Forstgarten Tulln	62
3.422 Impfversuche im Versuchsgarten Anthering	64
3.423 Impfversuche im Laboratorium	66
3.5 Zusammenschau der Ergebnisse 1959 1963	68
4 Untersuchungen über die Anfälligkeit der Pappel gegenüber <i>Cryptodiaporthe populea</i> (Sacc.) Butin	70
4.1 Einleitung und Literatur	70
4.2 Die Häufigkeit und Stärke natürlicher Infektionen im Jahre 1959	72
4.21 Material und Methode	72
4.22 Ergebnisse	76
4.23 Besprechung der Ergebnisse	83
4.3 Infektionsversuche in vitro (1961/1962)	84
4.31 Material und Methode	84
4.32 Ergebnisse	87
4.33 Besprechung und Ergebnisse	93
4.4 Weitere Infektionsversuche im Laboratorium (1962/1963)	96
4.41 Material und Methode	96
4.42 Ergebnisse	97
4.43 Besprechung der Ergebnisse	105
4.5 Die Feuchtigkeitsverhältnisse der Rinde und ihr Zeigerwert für den physiologischen Schwächungsgrad.	106
5 Zusammenschau der Ergebnisse	110
Summary	112
Résumé	113
PEZOME	114
6 Literaturverzeichnis	115

1 EINLEITUNG

Österreich besitzt nach den Ergebnissen der Waldstandsaufnahme 1952/56 insgesamt 34.877,8 ha Auwald in Ertrag. Der Anteil der einzelnen Bundesländer ist verschieden groß:

Burgenland	375,0 ha
Kärnten	96,8 ha
Niederösterreich	23.759,0 ha
Oberösterreich	5.613,4 ha
Salzburg	128,2 ha
Steiermark	2.867,1 ha
Tirol	---
Vorarlberg	371,2 ha
Wien	1.667,1 ha

Der Auwald bedeckt nur 1.1 % der gesamten österreichischen Waldfläche. Über den Anteil des sogenannten "pappelfähigen" Bodens gehen die Schätzungen etwas auseinander. TRAUMMÜLLER (1957) nimmt an, daß rund 80 % der oberösterreichischen Auwaldfläche für den Anbau der Pappel geeignet ist. Derselbe Autor weist unter anderem auf die hervorragende Stellung der Pappel hin, die sie bei der "Auwaldveredelung" einnimmt. Durch den Anbau der Pappel werden die einst minderwertigen Ausschlagwälder zu wertvollen und nutzholzreichen Waldstandorten (TRAUMMÜLLER 1953). Diese kurze Skizzierung der Situation zeigt, daß der Pappelanbau in Österreich im ganzen gesehen bei weitem nicht jene Bedeutung besitzt, wie in vielen anderen Ländern (wie z. B. in Italien oder Jugoslawien). Nichtsdestoweniger stellt der Pappelanbau in einzelnen Landesteilen eine wichtige Grundlage der Produktionssteigerung dar. Auch außerhalb der Auwaldflächen kommt dem Pappelanbau in Österreich größere Bedeutung zu. Die Möglichkeiten des Flurholz-anbaues sind noch nicht voll ausgeschöpft, hingegen stellt die Pappel bei Windschutzaufforstungen die beliebteste Baumart dar (MAZEK-FIALLA 1957).

Der Anbau von Pappelhybriden hat in Österreich bereits um die Jahrhundertwende eingesetzt und dann immer mehr und mehr Interesse gefunden (PESCHAUT 1954). Nach dem zweiten Weltkrieg wurde die Vermehrung und der Anbau von Pappelhybriden in bisher ungewohntem Ausmaß forciert. Die Begeisterung für diese Baumart erlitt jedoch bald einen heftigen Schock: Der Pappelrindentod *Cryptodiaporthe populea* Butin; Nebenfruchtform *Chondroplea populea* Sacc. et Br., Syn. *Dothichiza populea* Sacc. et Br.) war die Ursache von immer mehr zunehmenden Schäden. Im Jahre 1953 wird bereits

von einer Kalamität gesprochen (NATHER 1954), die aber erst 1955 ihren Höhepunkt erreicht. Die forstliche Praxis bekam das Fehlen geeigneter Bekämpfungsmöglichkeiten und die unzureichende Kenntnis über Vorbeugungsmaßnahmen in Form großer Ausfälle in den Kulturen und Baumschulen zu spüren.

Die Anwendung von chemischen Bekämpfungsmethoden, wie sie mit einem gewissen Erfolg erprobt worden war (WÖSTMANN und GOOSSEN 1956) - hat sich für österreichische Verhältnisse als zu teuer erwiesen. Der Praxis ist es jedoch in den letzten Jahren gelungen, durch sorgfältigere und verbesserte Vermehrungs-, Kultivierungs- und Pflegemethoden die physiologische Schwächung der Pflanzen und damit vielfach auch das Entstehen von Krankheiten weitgehend zu verhüten. Die vorbeugenden Maßnahmen sind vor allem darauf gerichtet, empfindliche Störungen des Wasserhaushaltes der Pflanzen (durch Vermeidung längerer Einschlagszeiten, durch größere Pflanzlochtiefen, durch gebührende Beachtung des Standortes) zu vermeiden.

In den Jahren der großen Ausfälle in den Kulturen und Baumschulen wurde die Frage nach krankheitsresistenten Pappelsorten in zunehmendem Umfang diskutiert. In Österreich und in den Nachbarländern wurde über beobachtete Resistenzeigenschaften bestimmter Pappeln berichtet. Die manchmal widersprechenden Ansichten und Ergebnisse halfen mit, die Unsicherheit zu verstärken.

Aus dieser Situation erwuchs die Anregung, die in Österreich angebauten und vermehrten Pappeln systematisch zu untersuchen, ob es Sorten gibt, die eine genetisch bedingte Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten besitzen. Da bereits seit dem Jahre 1949 ein umfangreiches Pappelsortiment im Versuchsgarten der Forstlichen Bundesversuchsanstalt verschiedenen Leistungsprüfungen unterzogen wurde (GÜNZL 1953; WETTSTEIN 1954), war es nahe gelegen, diese Arbeiten durch Resistenz-Testungen zu ergänzen.

Die Krankheitsbereitschaft der Pflanzen - wie aller Lebewesen - wird durch das Erbgut und durch die verschiedenen Umweltfaktoren beeinflusst. Beide wirken gemeinsam und variieren von Fall zu Fall ihr Gewicht. Es war das Ziel unserer Untersuchungen, die Empfindlichkeit der verschiedenen Pappelprüfnummern des Tullner Sortiments auf ihre Empfindlichkeit ohne Widerstandsfähigkeit gegen *Melampsora alii-populina* Kleb., *Septotinia populiperda* Wat. et Cash und *Cryptodiaporthe populea* Butin durch mehrere Jahre hindurch und auf verschiedene Weise zu untersuchen, um daraus später Hinweise für die forstliche Praxis ableiten zu können. Es muß hier vorausgeschickt werden, daß die Ergebnisse nur in Verbindung mit den übrigen Resultaten über Wüchsigkeit, Schaftform, Holzgüte voll wirksam werden können.

Da nahezu alle nachfolgend beschriebenen Versuche und Untersuchungen im Versuchsgarten Tulln oder auf dem dort herange-

zogenen Material durchgeführt worden sind, sei eine kurze Beschreibung des Gartens den weiteren Ausführungen vorangestellt:

Der Versuchsgarten liegt im Auwaldgebiet nördlich der Donau und nahe der Stadt Tulln in Niederösterreich (48°13' nördliche Breite und 16°44' östliche Länge; rund 176 m über der Adria).

Hinweise auf die klimatischen Verhältnisse können aus den Mittelwerten der nahen Meßstelle Tulln gewonnen werden (Hydrographischer Dienst 1951 und 1962):

Niederschlag: Mittelwerte aus 1901 - 50

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
29	30	30	46	69	75	90	73	54	48	39	37	620 mm

Lufttemperatur: Mittelwerte aus 1921 - 50

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Jahr
-1.3	0.2	4.7	9.8	14.8	17.4	19.4	18.6	15.4	9.6	4.8	0.2	9.5° C

Bei mittlerem Wasserstand der Donau liegt der Grundwasserspiegel im Bereich des Versuchsgartens 4.20 Meter tief. Die Schotteroberkante liegt bei 80 cm Tiefe. Der Boden besteht aus sandigem Lehm und weist einen pH-Wert von 7.0 - 7.5 auf.

2 U N T E R S U C H U N G E N Ü B E R D E N R O S T P I L Z B E - F A L L A M P A P P E L S O R T I M E N T D E S V E R - S U C H S G A R T E N S T U L L N

2 1 E i n l e i t u n g u n d L i t e r a t u r

Der Befall durch den Pappelblattrost (*Melampsora* spp.) gehört zu den auffallendsten und häufigsten Krankheiterscheinungen in Pappelbaumschulen und -anpflanzungen. Nach Gegenden und Jahren verschieden kommt es dadurch zu einem frühzeitigen Blattfall in mehr oder minder starkem Ausmaß, wodurch mitunter erhebliche Verluste im Höhen- und Stärkenzuwachs verursacht werden (VAN DER MEIDEN und VAN VLOTEN 1958).

Die Intensität des Rostbefalles kann von Jahr zu Jahr und von Standort zu Standort sehr verschieden sein. Darauf weisen z. B. auch bereits LEONTOVYC 1958 und PEACE 1952 hin. Es übt nicht nur die Witterung des entsprechenden Jahres einen großen Einfluß auf die Anfälligkeit der Pappel gegenüber den Rostpilz aus, sondern auch der Boden. VAN DER MEIDEN 1959 konnte einen sehr großen Einfluß einiger Hauptnährstoffe nachweisen. *Melampsora larici-populina* trat auf stickstoffgedüngten Flächen stärker auf als auf solchen, die mit Kali und Magnesium gedüngt worden waren. Die durchgeführten Blattanalysen zeigten, daß bei hohem Kaligehalt der Blätter der Rostbefall geringer war und daß durch die Stickstoffdüngung die Kaligehalte der Blätter deutlich herabgesetzt worden sind. Bei einem Kaligehalt von 0.9 % war starker Rostbefall, bei 1 % mittlerer und bei 1.3 % nur mehr leichter Rostbefall zu verzeichnen.

Verschiedene Autoren konnten beobachten - oder sind der Ansicht -, daß starker Befall durch den Pappelblattrost sowohl Frostschäden als auch eine stärkere Disponierung für den Pappelrindentod begünstigt. (Vgl. VAN DER MEIDEN und VAN VLOTEN 1958, GREMMEN 1958, LEONTOVYC 1958, GYÖRFY 1952, MÜLLER 1957 und PEACE 1954).

Im Versuchsgarten Tulln konnte ein Zusammenhang zwischen Rost-Anfälligkeit und Frostschäden bisher nicht bestätigt werden (DONAUBAUER 1961), (vgl. S. 7 und 10).

Da aus praktisch-wirtschaftlichen Erwägungen heraus bei der Bekämpfung des Pappelblattrostes weder die Entfernung des Zwischenwirtes noch die Applikation eines Fungizides in Frage kommt, verbleibt die Aufgabe, durch Auslese oder Kreuzungszüchtung solche Pappeln zu suchen, die gegen den Rostpilz möglichst widerstandsfähig sind.

Selbst einem weniger aufmerksamen Beobachter fällt bei Betrachtung von Pappeln im Sommer und Herbst unschwer auf, daß zwischen den einzelnen Klonen, Sorten oder Arten deutliche Unterschiede in der Intensität des Rostbefalles vorhanden sind.

Solche Beobachtungen haben dazu geführt, daß eine Reihe von Ländern bereits seit mehr oder weniger langer Zeit ihr Pappelsortiment auf Rostanfälligkeit prüfen. So werden solche Prüfungen z. B. aus Italien (PICCAROLO 1954), England (PEACE 1952), Deutschland (MÜLLER 1957), den Vereinigten Staaten (SCHREINER 1959), der Tschechoslowakei (LEONTOVYC 1958), Holland (VAN DER MEIDEN 1961; VAN DER MEIDEN und KOLSTER 1961), Argentinien (BRÜCKMANN 1954), Japan (CHIBA 1962) und Ungarn (ANONYMUS 1963) berichtet. Da in Österreich jedoch zum größten Teil einerseits andere Pappeln zur Prüfung gelangen und andererseits die Resistenz unter völlig anderen und spezifischen Standortsbedingungen zu untersuchen ist, erwächst die Notwendigkeit, solche Resistenzprüfungen auch in Österreich durchzuführen. Infolge der großen klimatischen Unterschiede (in Salzburg vierfacher Niederschlag des östlichen Niederösterreichs) in den verschiedenen Landesteilen, wird es vielleicht notwendig sein, die Prüfungen möglichst auch in verschiedenen Hauptanbaugebieten zu wiederholen. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Rostbefallstestungen mitgeteilt, die zwischen 1959 und 1963 im Versuchsgarten Tulln durchgeführt worden sind.

Es ist bekannt, daß es bei den Rostpilzen verschiedene Rassen mit unterschiedlichem physiologischen Verhalten gibt. VAN VLOTEN 1944 beschreibt auch die Möglichkeit einer Hybridisierung zwischen den verschiedenen Rostpilzarten. Er beobachtete bedeutende Unterschiede im Befallsgrad einer und derselben Pappel sowohl bei Infektion mit der gleichen Rostart, die jedoch jeweils aus verschiedenen Pappeln isoliert worden waren, als auch bei Infektion mit verschiedenen Rostpilzarten. Dies zeigt uns, daß es nicht nur verschiedene Rassen gibt, sondern auch, daß diese Rassen einer Rostpilzart eine unterschiedliche Virulenz besitzen können. Diese Tatsache könnte natürlich ein Versuchsergebnis bei Resistenzprüfungen stark beeinflussen. Dehnt man die Untersuchung über eine möglichst große Anzahl von Jahren aus, so besteht berechtigte Hoffnung, daß eventuell vorhandene Lokalrassen einen durchschnittlichen und weitgehend repräsentativen Befall bewirkt haben. Offen bleibt die Frage, ob das Ergebnis der Resistenzprüfung seine Richtigkeit im allgemeinen beibehält, wenn eine neue Rasse eingeschleppt wird oder entsteht. Doch ist anzunehmen, daß die relative Resistenz erhalten bleibt, d. h., daß z. B. bei einer anfälligen und resistenten Pappelsorte wohl die Befallsstärke bei beiden zunehmen mag, daß aber gleichzeitig der relative Unterschied zwischen beiden erhalten bleibt.

2,2 Die Stärke des Rostbefalles in den Jahren 1959 und 1960

2,21 Material und Methode

Die Stärke des Rostbefalles konnte im Jahre 1959 an 65 Pappel-Prüfnummern des Versuchsgartens Tulln getestet werden. Insgesamt standen 2721 Individuen (1/2-Heister) für die Aufnahme zur Verfügung. Die Taxierung erfolgte zwischen 28. Juli und 2. August 1959.

Im Jahre 1960 konnten nur zwei Prüfnummerngruppen (19 Prüfnummern mit insgesamt 1098 Individuen; 1/2-Heister) getestet werden.

Für die Beurteilung des Befalles wurde eine einfache Schätzungsmethode verwendet. Alle Einschätzungen wurden von einer einzigen Person (dem Autor) durchgeführt. Es wurden vier Befallstypen unterschieden:

0	unbefallen
1	leichter Befall
2	mittlere Befallsstärke
3	starker Befall

Jeder einzelne Heister wurde nach diesem Schema taxiert. Die einzelnen Prüfnummern standen in Einzelreihen nebeneinander.

Die Rost-Krankheit der Pappeln wird im Versuchsgarten Tulln von *Melampsora allii-populina* Kleb. verursacht.

Der Zwischenwirt *Allium ursinum* ist in der unmittelbaren Umgebung des Gartens verbreitet. Trotz gleichbleibender Infektionsquellen schwankt die Heftigkeit des Rostbefalles witterungsbedingt von Jahr zu Jahr oft sehr beträchtlich.

Für die Darstellung der Ergebnisse in den Diagrammen wurde den Prozentanteilen in den einzelnen Befallsstufen (x_1 , x_2 , x_3 , x_4) Gewichte zugeteilt (1-4). Die Summe aus den vier Produkten ergibt nach Abzug der Zahl 100 den in den Diagrammen aufgetragenen Wert. $[(x_1\% \cdot 1) + (x_2\% \cdot 2) + (x_3\% \cdot 3) + (x_4\% \cdot 4) - 100]$. (Siehe Abb. 1 und 2 Seite 15 und 16.)

2,22 Ergebnisse

2,221 Züchtungen von STOUT und SCHREINER:

Unter den im Jahr 1959 taxierten Klonen stand P. x'Oxford' (= T 1) mit geringstem Befall an der Spitze. Sie wurde von P. x'Rochester'

(= T 3) knapp gefolgt. Mit deutlichem Abstand am schlechtesten schnitt P. x'Andover' (= T 5) ab.

Tabelle I: Die Stärke des Rostbefalles bei STOUT- und SCHREINER-Züchtungen im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Untersuch- te Anzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 1	29	73	24	3	-	P. x'Oxford'
T 3	49	65	33	2	-	P. x'Rochester'
T 5	58	50	40	10	-	P. x'Andover'

Im Jahr 1960 standen insgesamt fünf Klone aus dieser Gruppe zur Aufnahme zur Verfügung. P. x'Oxford' war diesmal vollkommen befallsfrei und wurde knapp von P. x'Rochester' und P. x'Androscoggin' (= T 2) gefolgt. P. x'Geneva' (= T 4) schloß sich mit einem etwas größeren Abstand an. P. x'Andover' wies einen sehr starken Befall auf. Gegenüber dem Ergebnis des Jahres 1959 ergibt sich eine interessante Veränderung. Die Reihenfolge zwischen dem Klon mit geringstem und dem stärksten Befall blieb gleich, doch war die beste Sorte des Jahres 1959 diesmal noch resistenter und die schlechteste Sorte in diesem Jahr noch weitaus anfälliger.

Tabelle II: Die Stärke des Rostbefalles bei STOUT- und SCHREINER-Züchtungen im Jahre 1960.

Prüf- nummer	Untersuch- te Anzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 1	86	100	-	-	-	P. x'Oxford'
T 2	43	86	14	-	-	P. x'Androscoggin'
T 3	68	91	9	-	-	P. x'Rochester'
T 4	30	50	47	3	-	P. x'Geneva'
T 5	74	-	45	42	13	P. x'Andover'

Rost-Befall und Frostschäden

Nach Ansicht mehrerer Autoren (vgl. PEACE 1954, LEONTOVYC 1958, FAO 1958) disponiert starker Melampsora-Befall die Pappel

für Beschädigungen durch Fröste. In der Zeit der Vegetationsruhe 1959/60 sind im Versuchsgarten Tulln Frostschäden an den Endtrieben verschiedener Pappelprüfnummern aufgetreten, so daß sich ein interessanter Vergleich zwischen der Stärke des Rostbefalles und der Stärke des Frostschadens anstellen ließ (DONAU-BAUER 1961).

Rost-Befall		Frost-Schaden
P. x'Oxford'	befallsfrei	P. x'Andover'
P. x'Rochester'	↓	P. x'Oxford'
P. x'Androscoggin'		P. x'Geneva'
P. x'Geneva'		P. x'Rochester'
P. x'Andover'	stark befallen	P. x'Androscoggin'

Parallelen zwischen Rost-Anfälligkeit und Frostschaden waren bei dieser Gegenüberstellung nicht zu erkennen. Es ist im Gegenteil bemerkenswert, daß die rostanfälligste P. x'Andover' gleichzeitig ohne Frostschaden davonkam.

2,222 WETTSTEIN-Züchtungen

Im Jahre 1959 zeigten T 30 und T 42 völliges Freisein von Rostbefall. Es folgen der Reihe nach T 33, T 44 A, T 36, T 44 und als stärkstbefallene Prüfnummer T 34.

Tabelle III: Die Stärke des Rostbefalles bei WETTSTEIN-Züchtungen im Jahre 1959.

Prüfnummer	Untersuchte Anzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe			
		0	1	2	3
T 30	17	100	—	—	—
T 33	80	81	19	—	—
T 34	28	36	57	7	—
T 36	19	58	42	—	—
T 42	20	100	—	—	—
T 44	95	42	48	10	—
T 44 A	101	74	26	—	—

Im Jahre 1960 stand eine größere Anzahl von Klonen zur Rosttestung zur Verfügung; es hat sich folgende Reihung zwischen resistenter und stark anfälliger Prüfnummer erwiesen: T 43 (nahezu

vollkommen befallsfrei), T 30, T 40, T 33, T 42, T 38, T 37, T 31, T 36, T 34, T 39, T 35, T 44 und T 44 A (beide bei weitem am schwersten befallen).

Im Ergebnis 1960 waren besonders T 30 und T 40 interessant. Beide Prüfnummern sind sich habituell sehr ähnlich und fallen vor allem durch ihre hängenden "Schlangenäste" auf. Sie sind sichtlich genetisch nahe miteinander verwandt und haben einen Elternteil unter den Balsam-Pappeln (*P. simonii*). Auch im Falle der Rost-resistenz scheinen sich die verwandtschaftlichen Beziehungen so ausgewirkt zu haben, daß beide einen ähnlichen geringen Befall aufgewiesen haben. Die fast vollkommene Befallsfreiheit von T 43 verdiente in diesem ausgesprochenen Rost-Jahr besondere Beachtung.

Tabelle IV: Die Stärke des Rostbefalles bei WETTSTEIN-Züchtungen im Jahre 1960.

Prüf- nummern	Untersuch- te Anzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe			
		0	1	2	3
T 30	56	64	36	—	—
T 31	53	—	23	47	30
T 33	59	3	75	22	—
T 34	49	—	10	53	37
T 35	59	—	7	41	52
T 36	81	1	14	59	26
T 37	31	—	19	71	10
T 38	27	4	15	74	7
T 39	55	—	14	42	44
T 40	33	52	42	6	—
T 42	53	6	53	36	5
T 43	55	98	2	—	—
T 44	92	—	—	47	53
T 44 A	87	—	8	28	64

Der Vergleich der Ergebnisse der Jahre 1959 und 1960 zeigt, daß der Rostbefall im Jahre 1960 wesentlich heftiger gewesen war als in der vorangegangenen Vegetationsperiode. In der Spitzen-gruppe blieb die Reihenfolge im allgemeinen erhalten. Verschlech-terungen der Position waren bei T 42 und bei T 44 A zu ver-zeichnen, dagegen konnte T 34 eine Verbesserung erzielen.

2,223 Italienische Züchtungen:

In dieser Gruppe zeichneten sich im Jahre 1959 gleich vier Prüfnummern - nämlich T 107 (= P. x'I 214'), T 109 (= P. x'I 476'), T 110 (= P. x'I 262') und T 111 (= P. x'30 A') - durch völlige Befallsfreiheit aus. Unbedeutend geringen Befall wiesen T 101 (= P. x'15 A'), T 108 (polyploid; keine italienische Bezeichnung vorhanden) und T 104 (= P. x'I 154') auf. Etwas stärkerer Rostbefall war bei T 105 (= P. x'I 455'), T 102 (= P. x'75 A'), T 106 (= P. x'I 488') und T 100 (= P. x'78 B') zu beobachten.

Tabelle V: Die Stärke des Rostbefalles bei italienischen Züchtungen im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Untersuch- te Anzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 100	39	62	38	-	-	P. x'78 B'
T 101	61	97	3	-	-	P. x'15 A'
T 102	42	74	24	2	-	P. x'75 A'
T 104	36	92	8	-	-	P. x'I 154'
T 105	51	75	25	-	-	P. x'I 455'
T 106	33	73	27	-	-	P. x'I 488'
T 107	21	100	-	-	-	P. x'I 214'
T 108	27	93	7	-	-	ital. Bezeich- nung nicht be- kannt
T 109	14	100	-	-	-	P. x'I 476'
T 110	17	100	-	-	-	P. x'I 262'
T 111	14	100	-	-	-	P. x'30 A'

Diese italienischen Züchtungen weisen als Gruppe betrachtet nur einen sehr geringen Befall auf.

Rost-Befall und Frostscha den:

Wie bei der Gruppe der STOUT- und SCHREINER-Klone waren 1959/60 auch bei den italienischen Prüfnummern Frostscha den aufgetreten (DONAUBAUER 1961).

Rostbefall**Frostschaden**

T 107, T 109, T 110, T 111	befallsfrei	T 101, T 110, T 111
T 101	↓	T 109
T 108		T 105
T 104		T 107
T 105		T 106
T 102		T 100
T 106		T 103
T 100		T 104
	↓	T 108
	stark befallen	T 102

Hier hat es den Anschein, als hätten sich einige rostresistente Klone auch als frosthärter als die anderen Prüfnummern erwiesen. Keine Übereinstimmung der Reihenfolge findet man aber auf der Seite der Anfälligkeit. Überdies ist auf den Umstand hinzuweisen, daß alle übrigen Prüfnummern des Tullner Pappelsortiments – unter denen sich noch wesentlich rostanfälligere Kultivare befinden (z. B. T 44, T 44 A, T 34 und viele andere mehr) – völlig vom Frost verschont geblieben sind. Wenn nicht einmal in einem Jahr stärkerer Frostgefährdung Zusammenhänge zur Stärke der Rostanfälligkeit auffallen konnten, so berechtigt dies wohl, ernste Zweifel an der Richtigkeit der bisherigen Meinung zu hegen. Zumindest für Österreich ist vorderhand eine derartige Beziehung zwischen Rostanfälligkeit und Frostepfindlichkeit als unbewiesen anzusehen.

2,224 DRAPAL-Züchtungen:

T 138 stand fast mit völliger Befallsfreiheit an der Spitze. Es folgten T 145 A, T 146, T 143, T 144, T 145, T 143 A. Den stärksten Befall wies T 135 auf (T 135 und T 138 gehören nicht zu den typischen, dunkelblättrigen DRAPAL-Prüfnummern). Interessant ist, daß die Auslese aus T 143 wesentlich stärker und die Auslese aus T 145 wesentlich schwächer befallen war.

Tabelle VI: Die Stärke des Rostbefalles auf DRAPAL-Züchtungen im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Untersuch- te Anzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe			
		0	1	2	3
T 135	66	9	85	6	-
T 138	38	97	3	-	-
T 143	41	56	44	-	-
T 143 A	41	39	61	-	-
T 144	20	55	45	-	-
T 145	29	41	59	-	-
T 145 A	66	88	12	-	-
T 146	40	63	35	2	-

2,225 Verschiedene euramerikanische Sorten
("Wirtschaftssorten"):

Diese Prüfnummerngruppe weist gegenüber den bisher besprochenen Gruppen im allgemeinen einen relativ starken Rostbefall auf.

Die botanischen Bezeichnungen sind in dieser Gruppe z. T. noch nicht gesichert. In der Tabelle VII sind daher nur jene Bezeichnungen angeführt, die als richtig betrachtet werden.

Tabelle VII: Die Stärke des Rost-Befalles bei verschiedenen euramerikanischen Pappelprüfnummern im Jahr 1959.

Prüf- nummer	Unter- suchte Anzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen +)
		0	1	2	3	
T 200	47	62	32	6	-	= P. x'bachelieri'
T 201	35	14	40	40	6	P. x'brabantica'
T 202	37	40	57	3	-	P. x'brabantica'
T 203	37	5	90	5	-	P. x'marilandica'
T 204	54	24	70	6	-	
T 206	44	4	73	23	-	P. x'serotina'
T 207	32	12	72	16	-	P. x'marilandica' Brühl
T 208	35	34	66	-	-	P. x'regenerata Harff'
T 209 A	36	11	75	14	-	P. x'brabantica'

+) Namen vorbehaltlich der Ergebnisse der taxonomischen Prüfung, die in Tulln in Arbeit ist.

Prüf- nummer	Unter- suchte Anzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen +)
		0	1	2	3	
T 209 B	54	6	72	22	-	P. x'brabantica'
T 210 A	57	5	55	35	5	P. x'brabantica'
T 213	66	11	88	1	-	P. x'Forndorf'
T 214	39	13	72	15	-	
T 215	42	36	59	5	-	P. x'robusta'
T 216	41	12	44	37	7	P. x'serotina'
T 217	22	32	59	9	-	P. x'vernirubens'
T 218	31	26	52	22	-	P. x'grandis'
T 219	66	-	32	47	21	P. x'Leipzig'
T 220	30	17	67	16	-	
T 221	31	13	71	16	-	P. x'marilandica'
T 224	57	-	86	14	-	P. x'gelrica'
T 226	92	8	73	14	5	'Gops'
T 250	68	-	32	40	28	P. x'Leipzig'
T 251	25	48	32	16	4	P. x'robusta'
T 253	43	7	77	16	-	
T 255	35	-	63	37	-	
T 256	24	-	58	42	-	P. x'Forndorf'
T 259	43	-	67	33	-	P. x'Forndorf'
T 260	47	13	68	15	4	P. x'Flachslanden'

+) Namen vorbehaltlich der Ergebnisse der taxonomischen Prüfung, die in Tulln in Arbeit ist.

Eine Prüfnummer ohne oder mit verschwindend geringem Rostbefall wurde in dieser Prüfnummerngruppe nicht angetroffen. T 200 führt in der Reihenfolge der Anfälligkeit mit dem relativ geringsten Befall. Es folgen dann der Reihe nach T 202, T 208, T 215, T 251, T 217, T 204, T 213, T 218, T 220, T 203, T 214, T 209 A, T 221, T 207, T 253, T 260, T 224, T 226, T 209 B, T 206, T 259, T 255, T 201, T 216, T 210 A, T 256, T 219 und T 250.

2,226 Populus-nigra-Auslesen und sonstige Pappeln:

Den relativ geringsten Rostbefall weist T 300 auf. An zweiter Stelle rangiert T 301 und diese wird von T 307 gefolgt. In vierter Position ist T 317 und in fünfter T 302. Den zweitstärksten Befall zeigt T 305 und den stärksten T 320.

Tabelle VIII: Die Stärke des Rost-Befalles bei *Populus-nigra*-Auslesen im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Unter- suchte Anzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 300	43	42	56	2	-	Hkft. Dahlem
T 301	35	37	63	-	-	"Maserpappel"
T 302	56	5	61	34	-	Rappenwörth 'Forndorf'
T 305	46	-	61	39	-	Berlin
T 307	20	10	80	10	-	Erla
T 317	33	15	67	18	-	
T 320	23	-	13	44	43	

2,23 Besprechung der Ergebnisse (1959 und 1960)

Die Rostbefallstestungen haben sehr deutliche Unterschiede zwischen einzelnen Pappelprüfnummern aufgezeigt. Im allgemeinen erwiesen sich die Klone aus STOUT- und SCHREINER-, WETT-STEIN- und ITALIENISCHEN Züchtungen den sogenannten "Wirtschaftssorten" überlegen.

Einige Wirtschaftssorten stechen umso mehr durch auffallende Resistenz hervor. Es sind dies vor allem T 200, T 251 (P. x'eur-america cv. robusta', Herkunft Krumpendorf), T 202, T 215 (P. x'robusta'), T 217 (P. x'vernirubens'), T 208 (P. x'regenerata').

Über die auftretende Streuung innerhalb einer Prüfnummer soll weiter unten noch ausführlicher gesprochen werden. Hier sei nur die Aufmerksamkeit auf die Tatsache gelenkt, daß sich manche Pappeln auch in dieser Hinsicht voneinander unterscheiden: Einige sind nur in einer oder in zwei Befallsstufen vertreten, andere weisen in allen Befallsstufen eine gewisse Anzahl von Individuen auf (z. B. T 216).

Auf weitere Besonderheiten wird erst im Rahmen der abschließenden Diskussion aller Ergebnisse näher eingegangen werden.

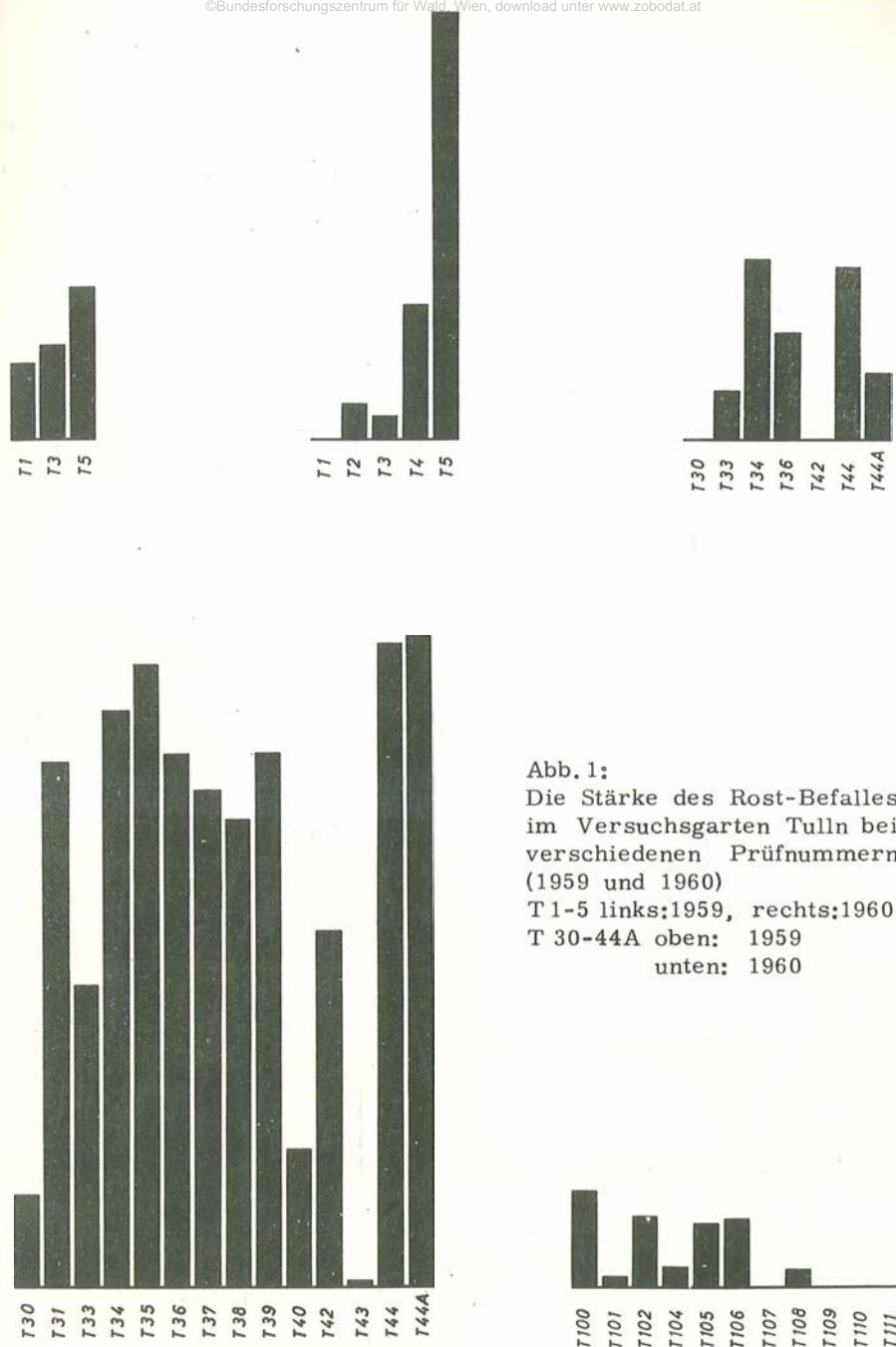


Abb.1:
Die Stärke des Rost-Befalles
im Versuchsgarten Tulln bei
verschiedenen Prüfnummern
(1959 und 1960)
T 1-5 links:1959, rechts:1960
T 30-44A oben: 1959
unten: 1960

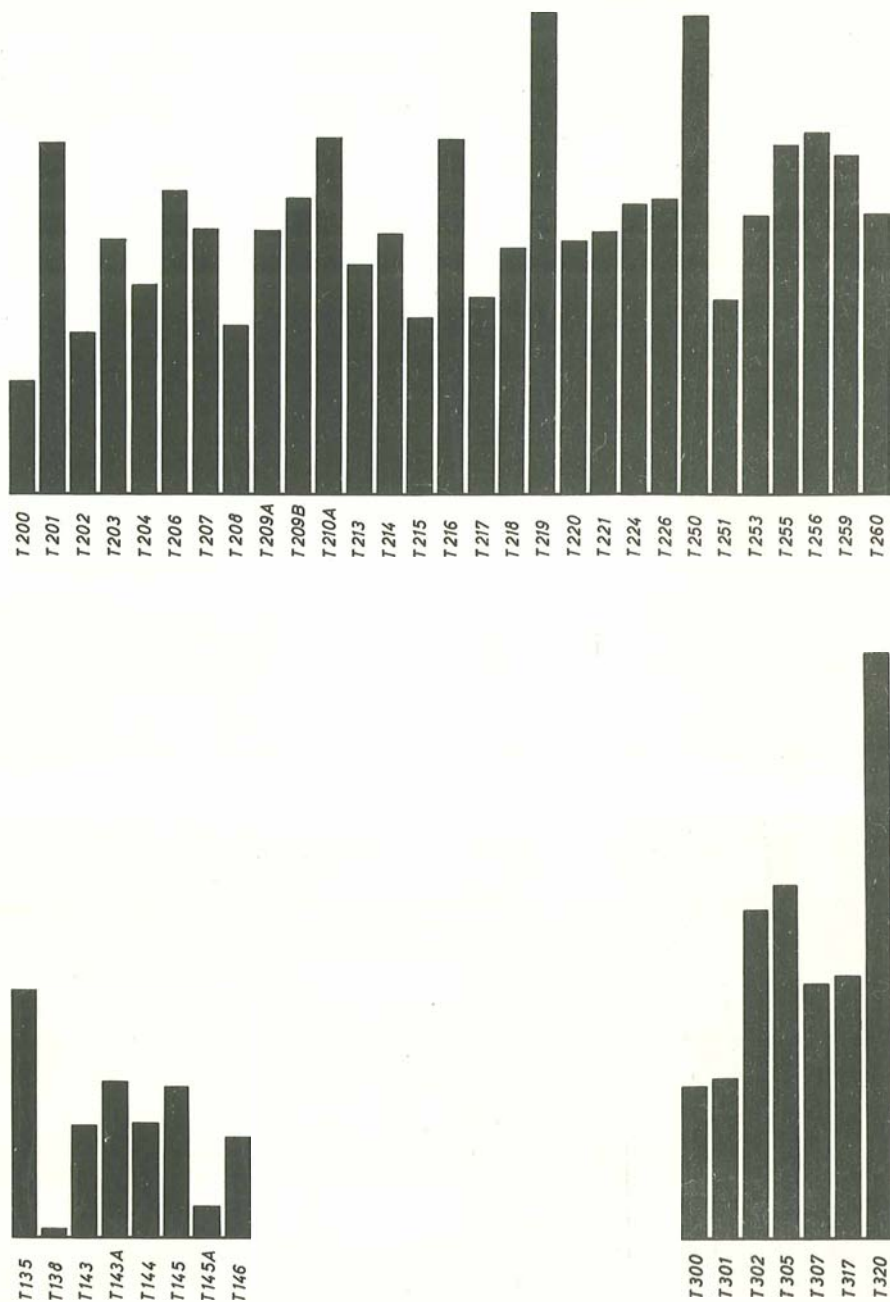


Abb.2: Die Stärke des Rost-Befalles im Versuchsgarten Tulln bei verschiedenen Prüfnummern (1959)

2,31 Material und Methode

Im Jahre 1962 war im Versuchsgarten Tulln nur ein sehr mäßiger und spät auftretender Rostbefall zu verzeichnen. Die einjährigen Aufwüchse waren nahezu völlig unbefallen geblieben. Die Testung wurde daher wieder an den zweijährigen Heistern (2/2) durchgeführt. Die Heister der verschiedenen Prüfnummern standen in der gleichen Weise - wie weiter oben beschrieben - nebeneinander. Durch das ungleiche Anwuchsprozent der einzelnen Sorten, standen jeweils verschiedene Individuenanzahlen zur Verfügung.

Tabelle IX: Beurteilungsschema für die Stärke des Rostbefalles im Versuchsgarten Tulln 1962.

Schätzung der Grad des Befalles	Blattinfektion Schätzungs- ziffer	Schätzung der An- zahl der befallenen Blätter pro Heister Prozent- Schätzungs- satz ziffer	Geschätzter Grad des Be- falles pro Heister Schätzungs- ziffer
Befallsfrei	0	0	0
Gering	1	25	1
		25 - 50	2
		50 - 75	3
		75	4
Mäßig	2	25	4
		25 - 50	8
		50 - 75	12
		75	16
Heftig	3	25	9
		25 - 50	18
		50 - 75	27
		75	36
Starke Nekrosen u. Blattfall	4	20 - 50	16
		50 - 75	32
		75	64

Die Beurteilung der Befallsstärke erfolgte nach einer Methode, die aus der von VAN DER MEIDEN 1961 modifizierten Methode SCHREINER's (1959) entwickelt worden war. (Vgl. DONAUBAUER 1963). Jedes Individuum wurde nach der Tabelle IX mit einer bestimmten Schätzungsziffer bedacht. Das arithmetische Mittel aus der Summe aller Schätzungsziffern einer Pappelprüfnummer wurde in den Diagrammen (Seite 21 bis 22) dargestellt. Die erste Taxierung wurde am 29. 9. und die zweite am 9. 10. 1962 durchgeführt.

2,32 Ergebnisse

2,321 WETTSTEIN-Züchtungen

Aus dieser an und für sich äußerst schwach befallenen Prüfnummern-Gruppe ragte T 44 als bei weitem anfälligste Pappel hervor; ihr folgte T 31. Im allgemeinen gilt T 44 - aber auch so manche andere Sorte dieser Gruppe - als "verlässlich" anfällig. Umso mehr ist hervorzuheben, daß die ansonsten so anfälligen Pappeln eine derartige, offensichtlich witterungsbedingte Resistenz entwickeln konnten.

2,322 Italienische Züchtungen

Man war gewohnt, daß sich die italienischen Züchtungen im allgemeinen deutlich durch eine größere Widerstandsfähigkeit gegen den Blattrost auszeichnen als die WETTSTEIN-Züchtungen. Im Jahre 1962 war dies aber keineswegs der Fall; der relativ heftige Befall von T 110 (= P. x'I 262') erschien besonders auffallend. T 100 ('78 B') und T 109 ('I 476') reihten sich als nächste anfällige Klone an. Die größte Rost-Resistenz war bei T 107 ('I 214') zu bemerken.

2,323 DRAPAL-Pappeln (einschließlich einiger euramerikanischer Sorten)

Die DRAPAL-Pappeln (T 140 - T 147) wiesen allgemein einen Rostbefall auf, der zum zweiten Kontrollzeitpunkt nahezu an jenen von T 110 heranreichte. Der geringe Befall von T 145 A entsprach nicht den bisherigen Erfahrungen. Dagegen festigte die Prüfnummer T 135 (Forndorf ??) ihren Ruf als hochanfällige Pappel; sie zeigte

den zweitstärksten Befall unter allen Gruppen. Neben dieser rostanfälligen Pappel stand mit T 138 eine weitgehend resistente Prüfnummer.

2,324 Verschiedene euramerikanische Prüfnummern ("Wirtschaftssorten")

Einige Prüfnummern zeichneten sich durch eine sehr ausgeprägte Widerstandsfähigkeit gegen den Rostbefall in diesem Jahr aus: Es waren dies T 251 ('robusta'), T 217 ('vernirubens'), T 215 ('robusta'), T 200 ('bachelieri'). Mit deutlichem Abstand reihte sich T 260 ('Flachslanden') an. Die früher bemerkte mäßige Rostresistenz von P. x'regenerata Harff' (T 208, T 223 und T 261) kam 1962 kaum zum Ausdruck.

T 216 ('serotina') war von allen getesteten Prüfnummern aller Gruppen am stärksten vom Blattrost befallen. Andere 'serotina'-Prüfnummern wie T 206 und T 257 (vgl. auch HILF-Sortiment) reichten bei weitem nicht an die Anfälligkeit von T 216 heran, doch zeichneten sie sich durch einen schon frühzeitigen Befall aus. Ähnlich verhielten sich übrigens unter anderen auch die 'Leipzig'-Pappel (T 219, T 250) und 'Forndorf'-Prüfnummern (T 213, T 256, T 259 und aus der nächsten Gruppe T 302).

2,325 Populus-nigra-Auslesen und sonstige Pappeln

Diese Gruppe bot zum zweiten Zeitpunkt der Aufnahme ein einheitliches Bild, aus dem lediglich T 301 als resistent erschienen ist. Beim ersten Kontrollzeitpunkt deutete sich die 1959 bemerkte relative Resistenz von T 307 nur leicht an. T 317 zählte diesmal wegen des frühzeitigen und relativ starken Befalles zu den anfälligsten Pappeln dieser Gruppe.

T 501 (P. simonii) gehört zwar in keiner Weise hierher, doch stand sie im Versuchsgarten anschließend an die soeben besprochene Gruppe. Dieser Klon von Populus simonii erwies sich als hochresistente Pappel und fand nur in wenigen anderen Prüfnummern ihresgleichen (T 34, T 37, T 40, T 43, LW 37 'Oxford').

2,326 Verschiedene Pappeln aus dem "HILF-Sortiment"

Bei diesem Pappel-Sortiment handelt es sich um eine Reihe von Prüfnummern verschiedener Sorten und Herkunft, die freundlicherweise von Prof. Dr. H. HILF, Hamburg, für die vergleichenden

Untersuchungen im Versuchsgarten Tulln zur Verfügung gestellt worden sind.

Dem Betrachter der Diagramme bietet sich ein abwechslungsreiches Bild dar: Stark anfällige Prüfnummern wechseln mit mehr oder weniger hochresistenten ab.

Eine große Widerstandskraft gegen den Rostbefall zeigten L 162 ('robusta'), L 214 ('bachelieri'), LK 89, L 215 ('vernirubens'), LW 85 (Faserpappel Wettstein), E 159 (P. generosa), LI 143 (P. berolinensis), LW 37 ('Oxford') und L 270 ('robusta'). Im Gegensatz zur oben besprochenen Gruppe der "Wirtschaftssorten" zeigen beide als P. 'regenerata Harff' bezeichneten Prüfnummern ebenfalls eine Resistenz, die den anderen oben genannten kaum nachsteht. Die 'Neupotz'-Pappel (LK 78 und LK 67) und LW 42 ('78 B' T 100) besaßen eine mäßige Resistenz.

Unter den anfälligsten Prüfnummern fand man - wie bei der vorhergehenden Gruppe - P. 'serotina', 'gelrica', 'Forndorf', die sich aber nur wenig von den restlichen Pappeln unterschieden.

2,33 Besprechung der Ergebnisse des Jahres 1962

Der Rostbefall im Jahre 1962 war derart gering, daß es sich bei den relativ am stärksten befallenen Prüfnummern zu keinem sehr bedeutenden, rostbedingten Laubfall gekommen war. Die einzigen Ausnahmen unter 110 getesteten Pappelprüfnummern wurden von T 135 und T 216 repräsentiert.

Umso mehr ist zu beachten, daß sich der relative Unterschied zwischen hochanfälligen und hochresistenten Pappeln sehr eindrucksvoll erkennen ließ.

Manche Altstammsorten waren mehrmals unter verschiedenen Prüfnummern vertreten. Es hat sich gezeigt, daß die hochresistenten Sorten (wie z. B. die 'Robusta' - Nummern, einschließlich 'vernirubens' und 'bachelieri') ganz gleich wo sie standen, gut übereinstimmende Resultate aufgewiesen haben. Diese Parallelen waren auch bei den anfälligsten und übrigen Pappeln zu bemerken, doch waren sie nicht in dieser auffallenden Weise in Erscheinung getreten.

Es sei weiters darauf hingewiesen, daß die Zunahme des Rostbefalles zwischen 25. 9. und 9. 10. 1962 im allgemeinen außerordentlich gering war. Dies steht in krassem Gegensatz zu den Erfahrungen, die dann im Jahre 1963 gemacht werden mußten. Die Ursache dieser Schwankungen ist gewiß in den jeweiligen Witterungsverhältnissen der einzelnen Vegetationsperioden zu suchen, die sich in direkter oder indirekter Weise auf das Wirt-Parasit-Verhältnis ausgewirkt haben. Diese Frage wird weiter unten nochmals zusammenfassend diskutiert werden.

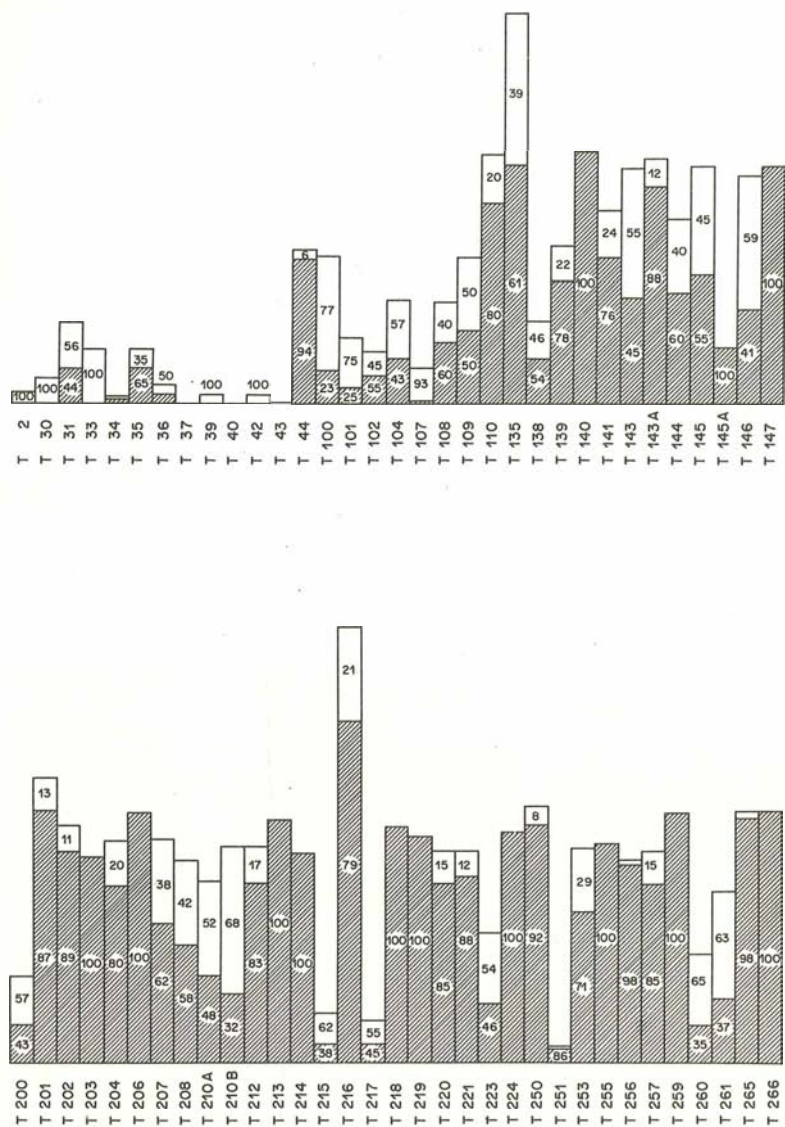


Abb. 3: Die Stärke des Rost-Befalles am 29.9.1962 (schraffierte Säule) und am 9, 10. 1962 (ganze Säule) bei 1/2 Heistern.

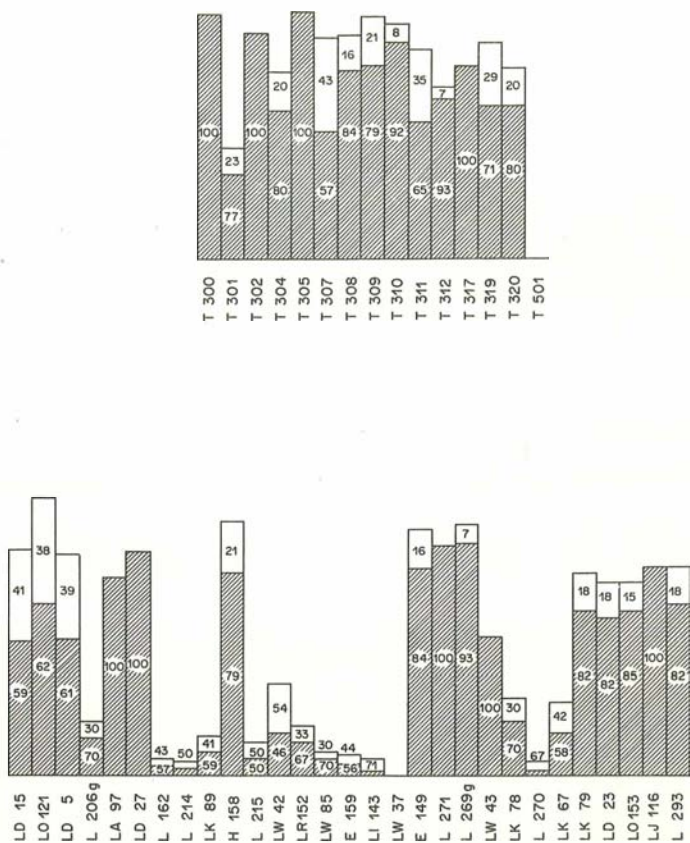


Abb. 4: Die Stärke des Rost-Befalles am 29.9.1962 (schraffierte Säule) und am 9.10.1962 (ganze Säule) bei 1/2 Heistern.

Tabelle X: Anzahl der getesteten Prüfnummern und deren mittlere Schätzungsziffern im Jahre 1962; 2-jährige Heister.

R o s t e s t u n g 1 9 6 2				
Prüf.Nr.	n	25. 9. 1962 Sa. : n	10. 1962 Sa. : n	Sorte
T 2	14	0	1	Androscoggin
T 30	34	0	3	WETTSTEIN-Züchtg.
T 31	32	5	10	"
T 33	20	0	7	
T 34	49	1	1	
T 35	11	4	7	
T 36	10	1	2	
T 37	11	0	0	
T 39	17	0	1	
T 40	46	0	0	
T 42	37	0	1	
T 43	40	0	0	
T 44	71	18	20	
T 100	26	4	19	78 B
T 101	38	2	9	15 A
T 102	46	4	7	75 A
T 104	40	6	13	I 154
T 107	29	0	4	I 214
T 108	28	8	13	
T 109	13	9	19	I 476
T 110	16	26	32	I 262
T 135	13	30	50	Forndorf
T 138	16	6	11	
T 139	12	16	20	
T 140	30	32	27	
T 141	11	19	25	
T 143	57	14	30	
T 143 A	40	28	31	
T 144	37	14	24	
T 145	39	16	30	
T 145 A	24	7	7	
T 146	39	12	29	
T 147	37	30	30	
T 200	40	5	11	bachelieri
T 201	31	32	36	brabantica
T 202	25	27	30	"
T 203	34	26	26	marilandica

R o s t t e s t u n g 1 9 6 2

Prüf. Nr.	n	25. 9. 1962 Sa. : n	9. 10. 1962 Sa. : n	Sorte
T 204	40	22	28	
T 206	30	32	32	serotina
T 207	28	18	29	marilandica
T 208	25	15	26	regenerata
T 210 A	17	11	23	
T 210 B	36	9	28	brabantica ?
T 212	31	23	28	
T 213	37	31	31	Forndorf
T 214	37	27	27	
T 215	17	2	6	robusta
T 216	41	44	55	serotina
T 217	23	3	4	vernirubens
T 218	56	30	30	grandis
T 219	33	29	29	Leipzig
T 220	27	23	27	
T 221	38	24	27	marilandica
T 223	55	7	17	regenerata Harff (Deutschland)
T 224	29	29	29	gelrica
T 250	45	30	33	Leipzig
T 251	16	2	2	robusta
T 253	47	19	27	
T 255	26	28	28	Tulln Standard
T 256	30	25	26	Forndorf
T 257	35	23	27	serotina
T 259	47	32	32	Forndorf
T 260	24	5	14	Flachslanden
T 261	54	8	22	regenerata Harff (Deutschland)
T 265	64	31	32	"
T 266	44	32	32	
T 300	47	31	31	Herkunft Dahlem
T 301	55	11	14	Maserpappel
T 302	31	29	29	Forndorf
T 304	29	19	24	
T 305	69	31	31	Berlin
T 307	63	16	28	Erla
T 308	12	24	29	
T 309	13	25	31	
T 310	33	28	30	
T 311	47	17	27	

R o s t t e s t u n g 1 9 6 2

Prüf. Nr.	n	25. 9. 1962 Sa. : n	9. 10. 1962 Sa. : n	Sorte
T 312	25	21	22	
T 317	27	25	25	
T 319	80	20	28	
T 320	62	20	24	
T 501	10	0	0	P. simonii
LD 15	93	17	27	serotina
LO 121	56	22	35	"
LD 5	80	17	28	grandis
L 206 g	30	5	7	regenerata Harff (Deutschland)
LA 97	61	25	25	
LD 27	46	29	29	
L 162	28	1	2	robusta
H 158	68	26	32	gelrica
LW 42	38	5	12	78 B
L 214	28	1	2	robusta
LK 89	24	3	5	
LR 152	52	4	6	regenerata Harff (Deutschland)
L 215	15	2	4	vernirubens (?)
LW 85	40	2	3	Faserp. WETTSTEIN
E 159	48	2	3	generosa
LI 143	55	1	2	berolinensis
LW 37	45	0	0	Oxford
E 140	37	27	32	
L 271	58	29	29	
L 269 g	45	30	32	
LW 43	50	18	18	brabantica
LK 78	50	7	10	Neupotz
L 270	20	1	2	robusta
LK 67	45	5	9	Neupotz
LK 79	57	21	26	marilandica
LD 23	50	20	24	"
LO 153	54	21	24	brabantica
LJ 116	51	27	27	gelrica
L 293	100	22	27	Leipzig

2,41 Material und Methode

Im Jahre 1963 war im Versuchsgarten Tulln ein ungemein heftiger Befall durch den Blattrost zu beobachten. Erstmals wurde auch an den einjährigen Aufwüchsen (1/1 - Heister) ein starker Befall festgestellt, so daß diese neben den zweijährigen Aufwüchsen (2/2 - Heister) ebenfalls einer Beurteilung unterzogen werden konnten.

Die Beurteilungsmethode und die Anordnung der einzelnen Pappelprüfnummern entsprach völlig den Verhältnissen des Jahres 1962.

Im Rahmen eines Programmes, den Einfluß verschiedener Nährstoffe auf die Krankheitsanfälligkeit zu studieren, wurde ein kleiner Vorversuch angelegt: Zwei Prüfnummern (T 31 und T 101) wurden nebeneinander in fünf Feldern (100 Stecklinge pro Feld) gesteckt. Von jeder Pappel wurde je ein Feld mit Stickstoff, Phosphor, Kali und allen dreien gemeinsam gedüngt; ein Feld blieb unbehandelt. Der Stickstoffdünger wurde in Form von Harnstoff (46 % N), Phosphor als Superphosphat (18 % P) und Kali als Patentkali (26-30 % K) verabreicht. Auf jede Teilfläche (44 m²) wurden 50 g des jeweiligen Düngers in 5 Liter Wasser gelöst oder aufgeschwemmt und mit Hilfe einer Motorspritze ausgebracht. Auf der NPK-Fläche wurde jeder der genannten Dünger in der angegebenen Menge und Weise (also 3 x 50 g) verwendet. Die Düngung wurde am 24. VI. 1963 erstmals durchgeführt, als die Höhe der Triebe etwa 15 cm betrug, und am 9. VII. und 30. VII. wiederholt. Die Beurteilung des Rostbefalles auf den Flächen des Düngungsversuches wurde zu den gleichen Zeitpunkten (30.9. und 15.10.1963) und mit der gleichen Methode wie bei den übrigen Pappeln durchgeführt.

2,421 Züchtungen von STOUT und SCHREINER

Einmal mehr zeigte sich unter den vorhandenen vier Klonen der einjährigen Heister (T 1, T 2, T 3 und T 5) P. x'Andover' (T 5) als anfälligste Pappel. Die übrigen drei Klone unterschieden sich nicht nennenswert voneinander und bestätigten neuerlich ihre hohe Rost-Resistenz.

Bei den zweijährigen Heistern war nur T 5 aus dieser Gruppe vertreten. Obwohl sie zum ersten Kontrollzeitpunkt noch relativ wenig befallen war, zählte sie zwei Wochen später zu den anfälligsten Pappeln, die im Versuchsgarten zu finden waren.

2,422 WETTSTEIN-Züchtungen

Bei Betrachtung der Abb. 5 kommt sehr deutlich die Resistenz der Prüfnummer T 40 bei den einjährigen Heistern zum Ausdruck. Dies ist in einem ausgesprochenen "Rostjahr" besonders bemerkenswert. T 33 und T 39 sind ebenfalls noch als mäßig resistent zu bezeichnen. Die stärkste Anfälligkeit weisen zum zweiten Prüfungszeitpunkt T 44, T 44 A, T 35 und T 37 auf, indem sie den höchsten erreichbaren Mittelwert (64) erreichen.

Unter den zweijährigen Aufwüchsen ergab sich - soweit dieselben Prüfnummern vorhanden waren - im allgemeinen das gleiche Bild. Hinzugekommen ist T 43 als resistente Pappel.

2,423 Italienische Züchtungen

Aus der an sich ziemlich homogenen Gruppe der italienischen Pappeln fiel bei den einjährigen Aufwüchsen wieder die hohe Resistenz von T 107 (P. x euramericana cv. I 214) auf. T 105 (P. x'I 455') stach als relativ am stärksten befallene Pappel hervor.

Die Ergebnisse bei den zweijährigen Heistern deckten sich weitestgehend mit den eben besprochenen; es bleibt lediglich darauf hinzuweisen, daß sich hier T 100 (= P. x'78 B') und T 105 (P. x'I 455') ebenbürtig erwiesen haben.

2,424 DRAPAL-Pappeln

Die DRAPAL-Pappeln wiesen im allgemeinen schon frühzeitig einen starken Befall auf (im Gegensatz z. B. zu den WETTSTEIN-

Pappeln). In positiver Hinsicht unterschieden sich hievon bei den einjährigen Aufwüchsen T 140 und T 141. Die Zunahme der Befallsstärke bis zum zweiten Prüfungstermin war relativ gering. Eine Ausnahme bildete lediglich T 145 A, welche den höchstmöglichen Befallswert erreichte. Sowohl bei den einjährigen als auch bei den zweijährigen Pappeln war bei T 145 Mitte Oktober auf jedem Heister nur mehr eine Anzahl von 3-5 Blättern an der Triebspitze verblieben.

2,425 Verschiedene euramerikanische Pappeln ("Wirtschaftssorten")

In diesem Jahr heftigsten Rostbefalles haben sich die Unterschiede zwischen den resistenten und anfälligen Pappeln dieser Prüfnummern-Gruppe hervorragend differenziert. Ebenso klar bot sich die Übereinstimmung zwischen den Testungen bei den ein- und zweijährigen Aufwüchsen dar.

Den höchsten Grad von Resistenz fand man bei P. x'bachelieri' (T 200), P. x'robusta' (T 215 und T 251) und P. x'vernirubens' (T 217). Unmittelbar darauf folgen ebenfalls noch als resistent: P. x'regenerata Harff' (T 208, T 223, T 261) und 'Flachslanden' (T 260). Diese Reihenfolge trat bei den einjährigen Pappeln in Erscheinung, bei den zweijährigen war sie fast genau umgekehrt.

Die nun schon bekannte Rostanfälligkeit von P. x'serotina' (T 206, T 216, T 257) bestätigte sich wieder. Ebenso heftigen Befall wiesen auch P. x'gelrica' (T 224) und P. x'grandis' (T 218) auf.

2,426 Populus-nigra-Auslesen und sonstige Pappeln

In dieser Gruppe ist die Resistenz von T 301 und T 307 schon an früherer Stelle hervorgehoben worden. Auch bei der Rost-Testung 1963 haben beide ihre Widerstandsfähigkeit neuerlich unter Beweis stellen können. Dem Ergebnis des Jahres 1959 gleichend folgten T 317 und T 305.

2,427 Verschiedene Pappeln aus dem "HILF-Sortiment"

In diesem Sortiment befinden sich mehrere Pappelprüfnummern, die mit schon weiter oben genannten identisch sind. Ursprünglich war jedoch deren Identität nicht bekannt oder nicht gesichert. Gerade bei dieser Gruppe sieht man deutlich, daß die Feststellung des Anfälligkeitsgrades eine wertvolle Hilfe für die Identifizierung

von Pappeln darstellen kann. Diese Hilfe tritt dann besonders in den Vordergrund, wenn die morphologischen Unterschiede fehlen oder für eine sichere Bestimmung unzureichend erscheinen. Es ergibt sich eine sehr weitgehende Übereinstimmung der Ergebnisse mit jenen der sogenannten Wirtschaftssorten, sowie sonstiger Prüfnummern Tullns. So findet man unter den resistentesten Pappeln P. x'robusta' (L 214, L 270), P. x'regenerata Harff' (LR 152, L 206 g), P. x'vernirubens' (L 215), P. 'berolinensis' (LI 143), P. x'Oxford' (LW 37). Dagegen befinden sich P. x'serotina' (LD 15, LO 127, E 149) P. x'gelrica' (H 158, LI 116) und noch zahlreiche andere (siehe Abb. 9) unter den anfälligsten Prüfnummern.

2,428 Deutsche Altstammsorten

Unter der Prüfnummernbezeichnung T 401 - 416 werden im Versuchsgarten Tulln die deutschen Altstammsorten nach MÜLLER 1957 geführt. Dieses Material wurde vom Pappelinstitut Brühl/DBR bezogen, um die in Tulln vorhandenen Altsorten mit dem authentischen Material aus Deutschland vergleichen zu können. Diese Pappeln standen (mit Ausnahme zweier Sorten) 1963 erstmals in ausreichender Anzahl für die Rostbefallsprüfung (1/1 - Heister) zur Verfügung.

Drei Sorten unterschieden sich von den übrigen durch ihren geringen Rostbefall: P. x'Flachslanden', P. x'regenerata Harff' und P. x'Neupotz'. Alle anderen Sorten hatten einen starken frühzeitigen, rost-bedingten Blattfall zu verzeichnen. Die Ergebnisse decken sich somit mit den Erfahrungen, die bei den Wirtschaftssorten und im HILF-Sortiment gemacht worden sind.

2,429 Der Einfluß mineralischer Dünger auf die Rost-Anfälligkeit

Es ist bekannt, daß die Ernährung einer Pflanze einen entscheidenden Einfluß auf die Krankheitsanfälligkeit von Pflanzen besitzen kann (vgl. GÄUMANN 1951). In bezug auf Pappelblattrost hat VAN DER MEIDEN 1959 auf solche Zusammenhänge hingewiesen. Die Frage des Einflusses von mineralischen Düngern wurde daher in das Versuchsprogramm einbezogen. Ein kleiner Vorversuch brachte bereits einige wertvolle Hinweise; die Ergebnisse des Hauptversuches sind erst in einigen Jahren zu erwarten. Ein Blick auf die Abb. 7 zeigt, daß der aus früheren Rost-Testungen bekannte Unterschied in der Krankheitsanfälligkeit der beiden Sorten T 101 und T 31 deutlich zum Ausdruck

kommt. Das jeweils mit Stickstoff gedüngte Feld weist bei beiden Prüfnummern einen wesentlich stärkeren Rostbefall auf. Dieser wirkt sich bei T 31 sogar so aus, daß der Blattfall um rund zwei Wochen früher einsetzte als auf den übrigen Feldern. Die Unterschiede der übrigen Felder (P, K, O und NPK) sind unbedeutend und nicht gesichert. Bemerkenswert erscheint der Umstand, daß sich die ungünstige Auswirkung der Stickstoffdüngung bei der anfälligeren Sorte (T 31) wesentlich stärker auswirken konnte als bei T 101. Vergleicht man T 101 z.B. mit den Robusta-Pappeln, so ist sie trotz Erhöhung der Anfälligkeit noch immer zu den resistenten Prüfnummern zu zählen. Diese Zusammenhänge lassen für Düngungsmaßnahmen in der Praxis den Schluß zu, daß bei anfälligeren Sorten größeres Augenmerk auf eine ausgewogene, harmonische Düngung zu lenken ist als bei resistenten Pappeln.

2,43 Besprechung der Ergebnisse des Jahres 1963

Im Jahre 1963 trat im Versuchsgarten Tulln der Pappel-Blattrost so frühzeitig und heftig auf, daß diesmal auch eine Testung der einjährigen Pappeln (1/1) neben der bisher üblichen Prüfung der zweijährigen Aufwüchse möglich war. Der Rostbefall auf den einjährigen Heistern war sogar im allgemeinen wesentlich stärker, da ein größerer Prozentsatz der Blattmasse infolge des Befalles früher abgeworfen wurde. Die Übereinstimmung der Ergebnisse zwischen der Testung der ein- und zweijährigen Heister war sehr gut, was die Brauchbarkeit des Beurteilungsschemas weiter untermauert.

Unter den mehr als hundert Prüfnummern haben sich T 32, T 107 (= 'I 214'), T 1 ('Oxford'), T 30, T 40, T 3 ('Rochester'), T 4 ('Geneva') als hochresistent gegen den Pappelblattrost erwiesen. Dieser Resistenz kommt in einem "Rost-Jahr" besonderes Gewicht in der Gesamtbeurteilung zu. Auf eine weitere große Anzahl mäßig resistenter Pappeln wird bei der abschließenden Beurteilung näher eingegangen.

Das erste und vorläufige Ergebnis des Düngungsversuches hat gezeigt, daß auf diesem Gebiet noch weitere Erkenntnisse zu gewinnen sein werden. Denn es ist zu erwarten, daß auch andere Nährstoffe fähig sind, die Krankheitsanfälligkeit der Pappeln zu beeinflussen. Diese Beeinflussung ist nicht nur in Richtung der Erhöhung der Anfälligkeit sondern auch umgekehrt denkbar.

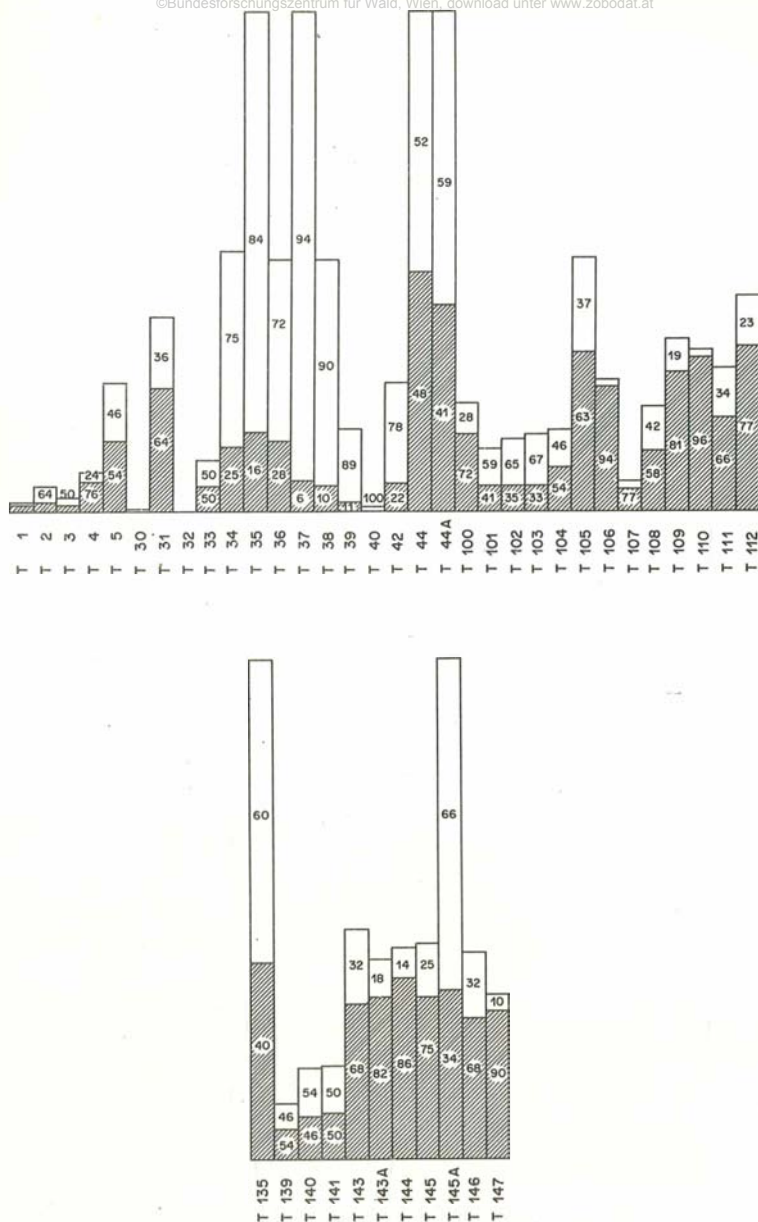


Abb. 5: Die Stärke des Rost-Befalles am 30.9.1963 (schraffierte Säule) und am 15.10.1963 (ganze Säule) bei 1/1 Heistern.

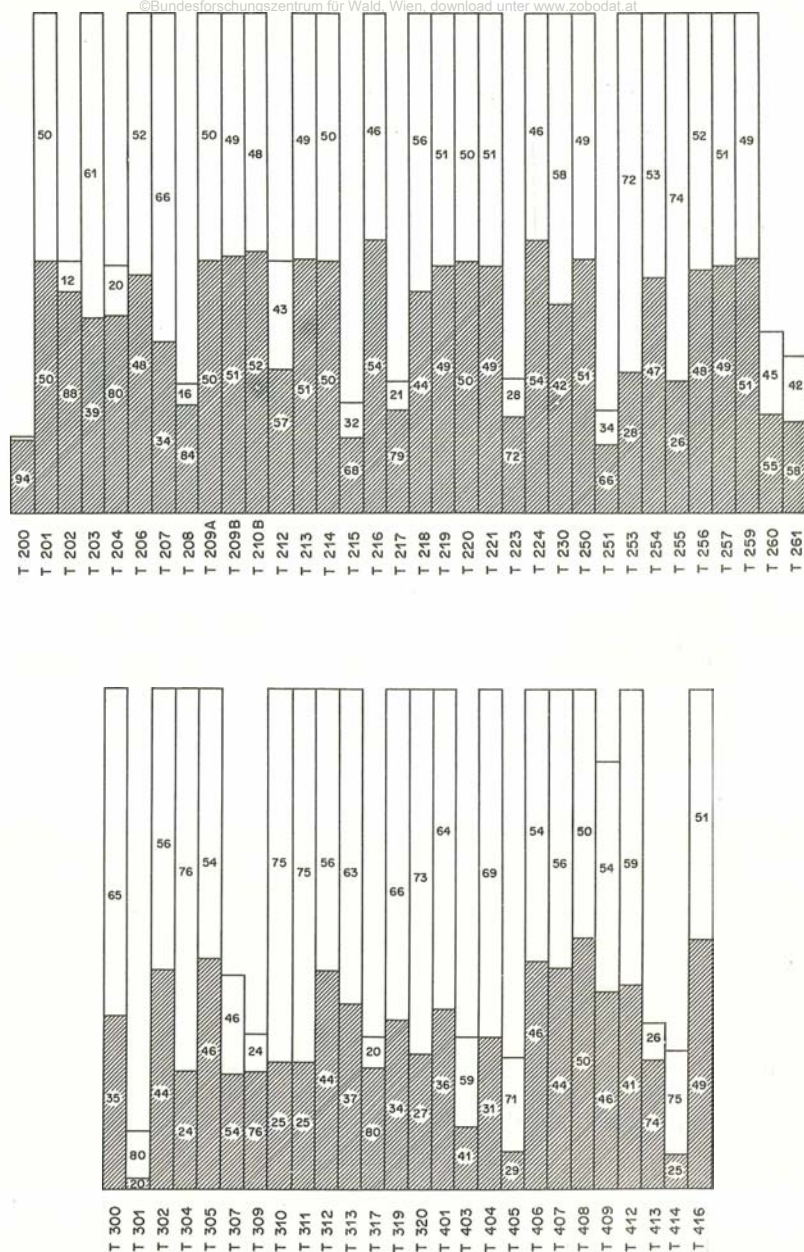


Abb. 6: Die Stärke des Rost-Befalles am 30.9.1963 (schraffierte Säule) und am 15.10.1963 (ganze Säule) bei 1/1 Heistern.

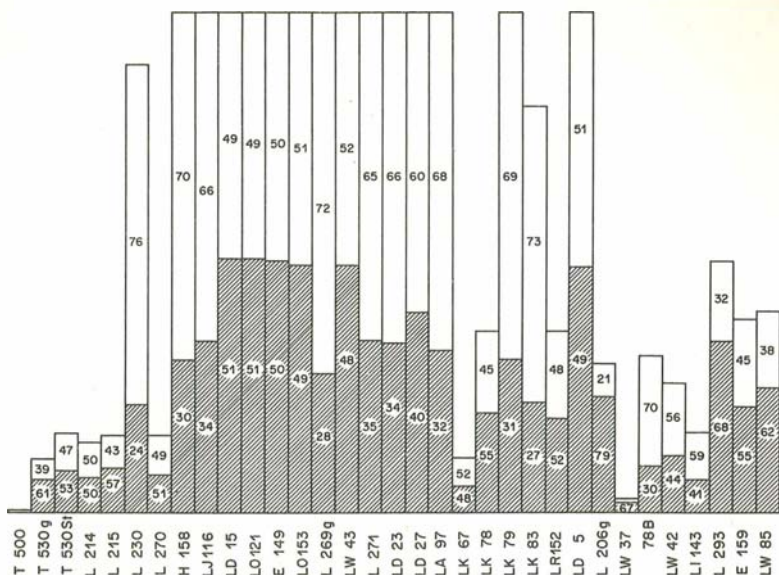
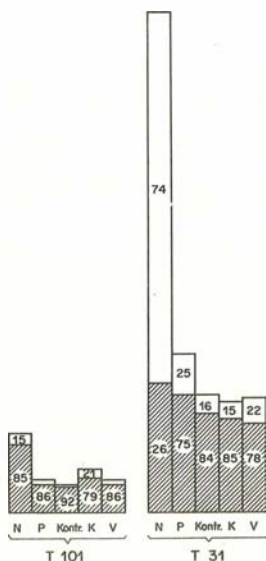


Abb. 7: Die Stärke des Rost-Befalles am 30. 9. 1963 (schraffierte Säule) und am 15. 10. 1963 (ganze Säule) bei 1/1 Heistern. Unten:

Die Auswirkung von mineralischen Düngern auf den Rost-Befall (N=Harnstoff, P=Superphosphat, K=Patentkali, V=N + P + K, Kontr. = unbehandelte Kontrollfläche.



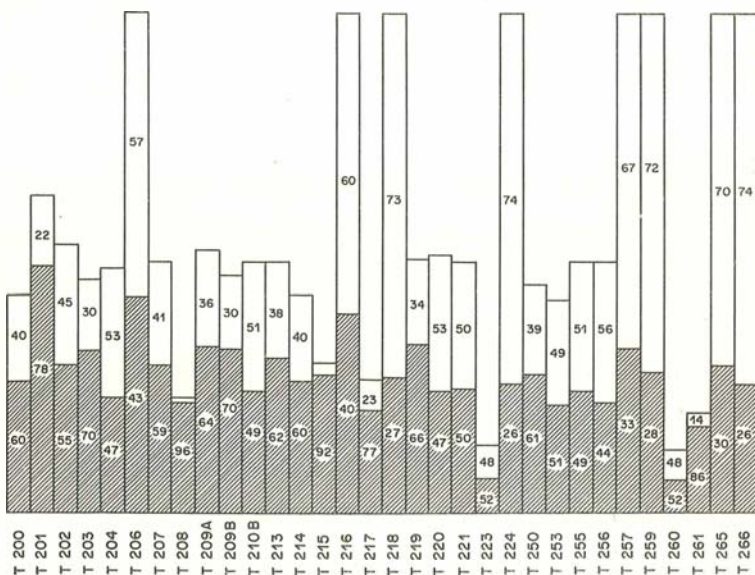
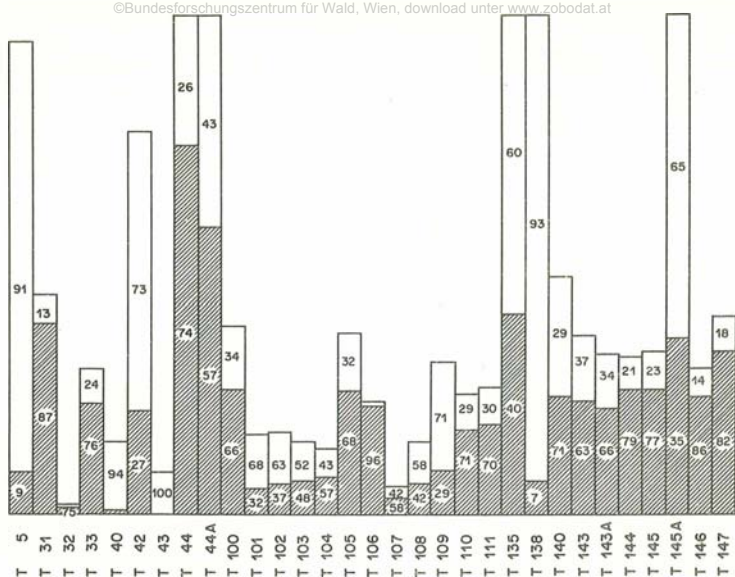


Abb. 8: Die Stärke des Rost-Befalles am 30.9.1963 (schraffierte Säule) und am 15.10.1963 (ganze Säule) bei 2/2 Heistern.

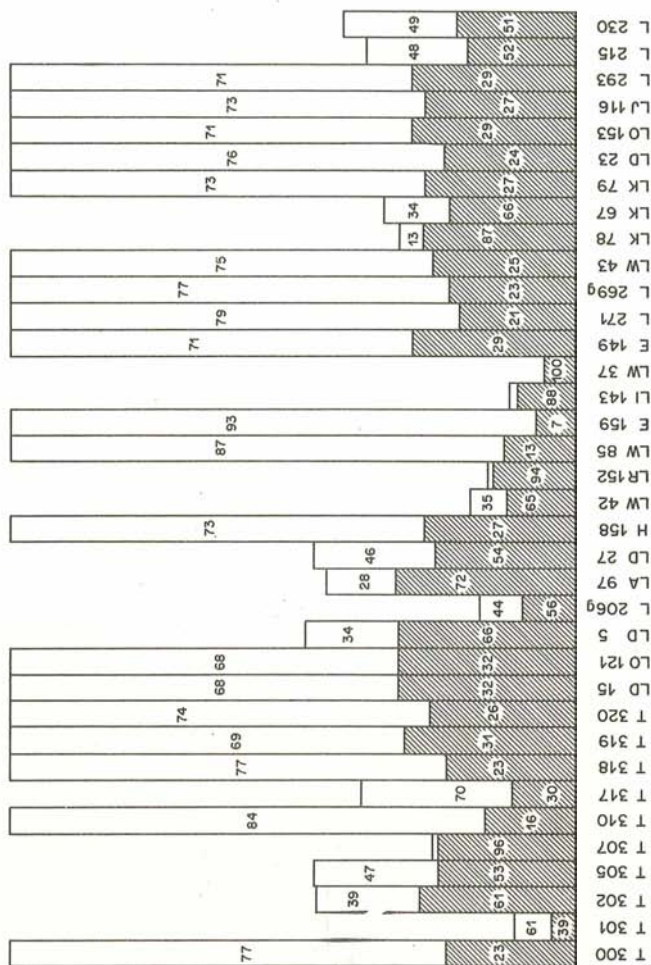


Abb. 9: Die Stärke des Rost-Befalles am 30.9.1963 (schraffierte Säule) und am 15.10.1963 (ganze Säule) bei 2/2 Heistern.

Tabelle XI: Anzahl der getesteten Prüfnummern und deren mittlere Schätzungsziffern im Jahr 1963.

R o s t t e s t u n g 1 9 6 3						
Prüf. Nr.	2 jährige Heister		1 jährige Heister		Sorte	
	1. Kontrolle Sa. : n	2. Kontrolle Sa. : n	1. Kontrolle Sa. n	2. Kontrolle Sa. : n		
T 1			63	1	1	Oxford
T 2			61	1	3	Androskoggin
T 3			60	1	2	Rochester
T 5	61	5	60	9	16	Andover
T 30			60	0	0	WETTSTEIN-Züchtg.
T 31	60	24	28	16	25	"
T 32	14	1	33	0	0	
T 33	49	14	19	3	7	
T 34			60	8	34	
T 35			60	10	64	
T 36			60	9	32	
T 37			60	4	64	
T 38			60	3	32	
T 39			60	1	11	
T 40	25	1	39	0	1	
T 42	60	13	49	4	16	
T 43	41	0	5			
T 44	60	47	64	31	64	
T 44 A	57	37	64	26	64	
T 100	43	16	16	10	14	78 B
T 101	62	3	10	3	8	15 A
T 102	60	4	10	3	9	75 A
T 103	34	5	9	3	10	21 A
T 104	60	5	9	6	11	I 154
T 105	60	16	23	21	32	I 455
T 106	60	14	14	16	17	I 488
T 107	60	2	4	3	4	I 214
T 108	38	4	9	8	14	
T 109	38	6	20	18	22	I 476
T 110	43	11	15	20	21	I 262
T 111	62	12	16	12	18	30 A
T 112			60	21	28	Ostia
T 135	34	25	64	25	64	Forndorf
T 138	35	4	64			
T 139			60	4	7	
T 140	19	22	30	6	12	DRAPAL-Züchtung
T 141			25	6	12	"
T 143	63	23	23	20	29	
T 143 A	57	20	20	21	25	
T 144	40	20	20	23	27	
T 145	60	21	21	21	28	
T 145 A	34	22	64	22	64	
T 146	60	19	19	18	26	
T 147	22	21	25	19	21	
T 200	44	17	28	9	10	bachelieri
T 201	61	32	41	32	64	brabantica
T 202	60	19	34	28	32	"
T 203	22	21	30	25	64	marilandica
T 204	60	15	31	100	32	
T 206	60	28	64	100	30	serotina
T 207	60	19	32	100	22	marilandica
T 208	60	14	15	100	14	regenerata
T 209 A	60	21	34	100	32	brabantica
T 209 B	37	21	30	100	33	"
T 210 B	60	16	32	100	33	
T 212			100	18	32	

R o s t t e s t u n g 1 9 6 3

Prüf. Nr.	2 jährige Heister			1 jährige Heister			Sorte
	1. Kontrolle	2. Kontrolle		1. Kontrolle	2. Kontrolle		
	Sa. n	Sa. : n		Sa. : n	Sa. : n		
T 213	28	20	32	100	32	64	Forndorf
T 214	60	17	28	100	32	64	
T 215	48	18	19	100	10	14	robusta
T 216	60	26	64	100	35	64	serotina
T 217	16	13	17	100	13	17	vernirubens
T 218	61	17	64	100	28	64	grandis
T 219	61	22	32	100	32	64	Leipzig
T 220	54	16	33	100	32	64	
T 221	53	16	32	100	32	64	marilandica
T 223	63	5	9	100	12	17	regenerata Harff (Deutschland)
T 224	63	17	64	100	35	64	gelrica
T 230				40	27	64	
T 250	63	18	29	100	32	64	Leipzig
T 251				100	9	13	robusta
T 253	62	14	27	100	18	64	
T 254				100	30	64	
T 255	62	16	32	100	17	64	Tulln Standard
T 256	62	14	32	100	31	64	Forndorf
T 257	62	21	64	100	32	64	serotina
T 259	61	18	64	100	32	64	Forndorf
T 260	61	4	8	100	13	23	Flachslanden
T 261	61	13	13	100	12	20	regenerata Harff (Deutschland)
T 265	61	19	64				"
T 266	61	17	64				"
T 300	58	15	64	100	22	64	Herkunft Dahlem
T 301	55	3	7	100	1	8	Maserpappel
T 302	61	18	30	100	28	64	Forndorf
T 304				100	15	64	
T 305	63	16	30	100	30	64	Berlin
T 307	63	16	16	100	15	27	Erla
T 309				100	15	20	
T 310	14	10	64	100	16	64	
T 311				100	16	64	
T 312				23	28	64	
T 313				14	24	64	
T 317	18	7	24	100	16	20	
T 318	45	15	64				
T 319	28	20	64	100	22	64	
T 320	63	17	64	97	17	64	
T 401				70	23	64	brabantica
T 403				100	8	20	Eckhof
T 404				100	19	64	Eukalyptus
T 405				61	5	17	Flachslanden
T 406				100	29	64	Forndorf
T 407				100	28	64	gelrica
T 408				100	32	64	grandis
T 409				80	25	55	Leipzig
T 412				78	26	64	missouriensis
							Holland
T 413				100	17	21	Neupotz
T 414				100	5	18	regenerata Harff (Deutschland)
T 416				100	32	64	serotina
T 500				71	0	0	
T 530 g				100	4	7	
T 530 St				100	5	10	
LD 15	26	20	64	100	33	64	
LO 121	61	20	64	100	32	64	

2 jährige Heister				1 jährige Heister				Sorte	
Prüf. Nr.	1. Kontrolle		2. Kontrolle		1. Kontrolle		2. Kontrolle		
	Sa. : n		Sa. : n		Sa. : n		Sa. : n		
LD 5	61	20	31	100	31	64	grandis		
L 206 g	61	6	11	100	15	19	regenerata Harff (Deutschland)		
LA 97	21	21	28	100	21	64			
LD 27	45	16	30	100	26	64			
H 158	61	17	64	100	19	64	gelrica		
78 B				100	6	20	78 B		
LW 42	23	8	12	100	7	16	78 B		
L 214				100	5	9	robusta		
LR 152	61	9	10	100	12	23	regenerata Harff (Deutschland)		
L 215	34	12	24	100	6	10	vernirubens (?)		
LW 85	61	8	64	100	16	26	Faserp. WETTSTEIN		
E 159	41	5	64	100	13	25	generosa		
LI 143	61	7	8	100	4	10	berolinensis		
LW 37	34	4	4	100	1	2	Oxford		
L 271	51	13	64	100	22	64	Forndorf		
L 269 g	52	15	64	100	18	64			
LW 43	28	16	64	100	31	64	brabantica		
LK 78	61	18	20	100	13	23	Neupotz		
L 270				45	5	10	robusta		
LK 67	61	14	22	100	3	7	Neupotz		
LK 79	61	17	64	100	20	64	marilandica		
LK 83				48	14	52			
LD 23	28	15	64	100	22	64	marilandica		
L 230	44	14	27	86	14	57	bachelieri		
LO 153	40	19	64	100	31	64	brabantica		
LJ 116	61	17	64	100	22	64	gelrica		
L 293	30	19	64	100	22	32	Leipzig		
E 149	61	19	64	100	32	64	serotina		

2,51 Die rost-resistenten Pappeln des Versuchsgartens

Für die forstwirtschaftliche Praxis sind in erster Linie die gefundenen Plusvarianten von Interesse. Diese seien daher hier abschließend zusammengefaßt:

Als hochresistent haben sich folgende Pappeln gezeigt: P. x'Oxford', P. x'Androscoggin', P. x'Rochester', P. x'Geneva', T 30 (*Populus simonii* x ?), T 32, T 33, T 35, T 40, T 43, P. x'I 214', P. x'robusta', P. x'bachelieri', P. x'vernirubens', *Populus simonii*, T 301, P. x'berolinensis'. Eine hinreichende Resistenz war jedoch noch bei einer Anzahl weiterer Pappeln festzustellen. Im besonderen müssen genannt werden: P. x'15 A', P. x'75 A', P. x'21 A', T 108, P. x'30 A', P. x'Neupotz', P. x'regenerata Deutschland (Harff)', P. x'Flachslanden', T 139 und wahrscheinlich auch P. x'Eckhof', von welcher aber erst ein einmaliges Ergebnis (1963) vorliegt.

2,52 Vergleiche mit Rost-Testungen anderer Länder

Manche Pappelklone, die in Tulln vorhanden sind, sind bereits in dem einen oder anderen Land einer Rostbefallsprüfung unterzogen worden. Somit wird die Möglichkeit geboten, die Tullner Ergebnisse mit jenen anderer Länder zu vergleichen.

BRÜCKMANN (1954) berichtet unter anderem über die Rostanfälligkeit (*Melampsora* sp.) einiger italienischer Klone in Argentinien. P. x'I 214' war ohne Schaden geblieben; geringer Befall war bei P. x'I 455', P. x'154' und P. x'15 A' festgestellt worden. Dagegen haben P. x'I 488' einen mittleren und P. x'30 A' einen starken Befall erkennen lassen.

Greifen wir nur dieselben Klone aus unseren Rost-Testungen heraus und betrachten wir die Reihenfolge der Anfälligkeit, so ergibt sich folgendes Bild: Eine klare Parallele findet man bei 'I 214'; diese Pappel hat sich immer als resistenteste Prüfnummer ausgezeichnet. Von den übrigen Klonen ist vor allem '30 A' (= T 111) hervorzuheben, da diese Pappel einmal völlig befallsfrei (1959) und einmal mäßig befallen (1963) gewesen ist. Im Jahre 1963 hat schließlich 'I 455' den höchsten Grad der Anfälligkeit in ihrer Gruppe erreicht. Diese Veränderungen von Jahr zu Jahr unter-

streichen die Unmöglichkeit, ein einigermaßen gültiges Urteil nach einer einmaligen Prüfung zu fällen.

DATHE (1959) vermittelt einige Hinweise über die Rostanfälligkeit (*Melampsora* sp.) italienischer Klone in Deutschland. Auch nach den Erfahrungen dieses Autors hat sich 'I 214' als hochresistent erwiesen. '78 B' wird als mäßig empfindlich und 'I 262' als empfindlich bezeichnet. '78 B' (= T 100) war in Tulln 1959 innerhalb der italienischen Klon-Gruppe als anfälligste Pappel hervorgegangen; verglichen mit allen anderen getesteten Pappeln war sie allerdings als mäßig anfällig zu bezeichnen. In den weiteren Jahren hat zwar die Stellung dieser Pappel leichte Veränderungen innerhalb der Gruppe erfahren, doch war das Prädikat "mäßig anfällig" gleichgeblieben. Soweit hat sich also eine sehr gute Übereinstimmung mit DATHE's Angaben ergeben. Anders sieht der Vergleich bei P. x'I 262' aus: Im Jahre 1959 hat diese Pappel eine ebenso hohe Resistenz wie 'I 214' aufgewiesen. Ein diametral entgegengesetztes Resultat hat die Rost-Prüfung 1962 gebracht. Denn diesmal war 'I 262' (T 110) als bei weitem anfälligster Klon unter den italienischen Caroliniana-Auslesen aufgefallen.

Tabelle XII: Rostempfindlichkeit von Altstammsorten nach MÜLLER 1957.

Sorte	Rostziffer nach MÜLLER 1957 ⁺
'Eukalyptus'	1
'Flachslanden'	2
'Gelrica'	2
'Neupotz'	2
'Eckhof'	1
'missouriensis Holland'	3
'regenerata Deutschland'	3
'brabantica'	4
'Forndorf'	4
'grandis'	4
'marilandica'	5
'serotina'	6
'robusta'	7
'vernirubens'	7 (8 ?)
'Leipzig'	9

⁺ 1 (geringste Empfindlichkeit) - 10 (höchste Empfindlichkeit)

In der Tabelle XII ist eine Beurteilung der Rostanfälligkeit sogenannter Altstammsorten wiedergegeben, wie sie sich auf Grund der Untersuchungen MÜLLER's (1957) darbietet. Bei den Rost-Testungen im Versuchsgarten Tulln hat sich gezeigt, daß sich die Ergebnisse MÜLLER's in einigen Fällen nicht bestätigt haben. So ist unter den in Tulln vorhandenen Altstammsorten aufgefallen, daß 'brabantica', 'Forndorf' und 'grandis' eine größere Rostempfindlichkeit aufgewiesen haben als bei MÜLLER (1957). Ein völlig konträres Ergebnis wurde bei 'gelrica' erhalten; eine Sorte, die bei MÜLLER eine ziemlich ausgeprägte Resistenz gezeigt hat, muß in Tulln als hochanfällig bezeichnet werden.

Hingegen haben 'robusta' und 'vernirubens' bei unseren Untersuchungen wiederholt eine sehr geringe Empfindlichkeit besessen und haben sich im Gegensatz zu den Ergebnissen von MÜLLER (1957) in positivistischer Weise von der hochanfälligen *P. x'serotina* unterschieden.

Eine weitere Vergleichsmöglichkeit bietet sich durch die Arbeit von CHIBA (1962). In dem von ihm geprüften Sortiment befinden sich 15 Prüfnummern, die auch in Tulln in Prüfung stehen. Für das von Prof. Dr. H. H. HILF stammende Sortiment stehen uns die Tullner Ergebnisse der Jahre 1962 und 1963 zum Vergleich zur Verfügung. Es fällt die erstaunliche Tatsache auf, daß CHIBA nahezu völlig konträre Resultate erhalten hat. Besonders deutlich tritt dies bei 'gelrica' (LJ 116, H 158) zutage. Diese Pappel zeigte in Japan ein hochresistentes Verhalten und war in Tulln - wie oben schon erwähnt wurde - hoch anfällig. Die beiden 'gelrica'-Prüfnummern stehen bei uns nahezu auf der gleichen Stufe wie E 149 ('serotina').

L 270 ('robusta') weist bei CHIBA nur eine mäßige Resistenz, bei uns aber eine hohe auf. Noch deutlicher ist diese Umkehrung der Reaktion bei T 1 (*P. 'Oxford'*, LS 8) zu erkennen: Diese bei uns hochresistente Prüfnummer erwies sich in Japan als hochanfällig. Die gleiche Situation ist bei LJ 143 ('berolinensis') gegeben.

Neben diesen konträren Ergebnissen scheinen aber auch annähernd übereinstimmende Resultate auf - wie z. B. bei LD 23, 'I 476' (beide bei uns etwas empfindlicher). Die italienische Spitzensorte 'I 214' scheint in CHIBA's Tabelle als relativ anfällig auf.

VAN DER MEIDEN (1963) berichtet über das Ergebnis einer zweijährigen Rosttestung. Eine Reihe von Sorten ist ebenfalls in unserem Prüfsortiment mehrmals enthalten gewesen, so daß ein Vergleich der Ergebnisse ermöglicht wird: *P. x'serotina*, *P. x'Leipzig*, *P. x'grandis*, *P. x'gelrica* und auch noch *P. x'Forndorf* sind nach den Erfahrungen VAN DER MEIDEN's und ebenso nach unseren Resultaten als Pappeln von höchster bis hoher Rostempfind-

lichkeit zu bezeichnen. Damit findet die von uns - im Gegensatz zu MÜLLER 1957 - festgestellte Anfälligkeit von 'gelrica' ihre Bestätigung auch in Holland.

Tabelle XIII: Auszug aus einer Übersichtstabelle von CHIBA (1962) über die relative Anfälligkeit verschiedener Pappelklone für *Melampsora larici-populina* (1958 - 1960) im Freiland.

Material	Originalbezeichnung	Tullner Prüf-Nr.	Gesamtbeurteilung der Anfälligkeit nach CHIBA
H 18	HJ 116 ⁺	LJ 116	RR (= hochresistent)
H 23	I 154	T 104	RR
H 17	H 158	H 158	RR - (R) (R = resistent)
H 24	I 476	T 109	RR - (R)
H 20	LD 5	LD 5	R
H 8	LD 23	LD 23	R - MR (MR = mäßig resistent)
H 2	E 149	E 149	(R) - MR
H 3	LO 153	LO 153	MR
H 4	LW 43	LW 43	MR
H 10	L 270	L 270	MR
H 22	I 214	T 107	MR - (S) (S = anfällig)
H 21	I 455	T 105	MR
H 28	LK 67	LK 67	MR - S
H 33	L 293	L 293	S - (SS) (SS = hochanfällig)
LS 8	'Oxford'	T 1	(S) - SS
LS14	LJ 143	LJ 143	SS

+ HJ LJ ?

Anders verhalten sich aber folgende Sorten: 'I 488' ist in Tulln resistenter als 'I 455'; 'I 214', 'I 154' und P.x'robusta' zählen zu hochresistenten Prüfnummern Tullns.

Die Ergebnisse bei weiteren Sorten, wie 'Neupotz', 'Flachslanden', 'regenerata Harff' (= 'regenerata Deutschland'), '78 B', 'I 262' stimmen sehr gut überein.

Aus allen diesen verfügbaren Vergleichsmöglichkeiten scheinen sich je nach der geographisch gleichbleibenden oder veränderlichen Rostempfindlichkeit folgende Gruppen von Pappeln unterscheiden zu lassen:

1. Pappelsorten (-klone), die unter geänderten Umweltverhältnissen eine empfindliche Verringerung oder ausgeprägte Erhöhung ihrer Resistenz gegenüber Blattrostbefall erfahren.
2. Pappelsorten (-klone), die ihren jeweiligen Anfälligkeitsgrad beibehalten, wenn sich auch die Umwelteinflüsse ändern.

Man könnte die Pappeln nach dieser Überlegung in resistenz- und resistenzstabile Klone trennen. Weiters ist hervorzuheben, daß man nicht in den Irrtum verfallen darf, die Ergebnisse von Resistenz-Prüfungen eines Versuchsortes sofort zu verallgemeinern. Denn es ist nach den aufgezeigten Beispielen anzunehmen, daß jeder Pappelklon, zugeordnet seinen genetisch verankerten Eigenschaften, ein Umweltoptimum in bezug auf die Rost-Resistenz besitzt. Die Grenzen, innerhalb derer es zu keiner Änderung der Empfindlichkeitsreaktion kommt, scheinen ebenfalls klonspezifisch zu sein. Es gibt nach unseren Beobachtungen Pappeln, die eine große "Resistenz-Amplitude" besitzen, und andere, die einen wesentlich engeren Optimalbereich aufweisen. Daraus ergeben sich für die Rost-Testung im besonderen (und für jede Resistenz-Testung im allgemeinen) sehr bedeutungsvolle Folgerungen: Sämtliche Pappeln, die bei irgend einer lokalen Rost-Testung als hochresistent hervorgehen und damit in bezug auf Empfindlichkeit für den Blattrost einander zu gleichen scheinen, können sich dennoch grundlegend unterscheiden: Einige mögen unter einem veränderten Komplex von Umweltfaktoren ihre positive Eigenschaft mehr oder weniger verlieren, andere jedoch beibehalten. Das heißt nun weiters, daß bei zwei hochresistenten Pappelklonen das Risiko bei der Verallgemeinerung des Resultates verschieden groß sein kann. Dieses Risiko kann nur dadurch vermieden werden, daß Rost-Testungen in mehreren unterschiedlichen Versuchsorten durchgeführt werden, die sich untereinander durch verschiedene edaphische und klimatische Standortsfaktoren auszeichnen. Auf diese Weise könnten dann bestimmte Anbau-(= Resistenz-) Gebiete für die jeweiligen Klone festgelegt werden.

2,53 Über den Einfluß von Boden und Witterung auf die Rost-Empfindlichkeit

Die einzelnen getesteten Pappelprüfnummern haben im Versuchsgarten Tulln von Pflanze zu Pflanze oft unterschiedliche Befallsgrade aufgewiesen. Die Streuung war verschieden groß; bisweilen ging sie sogar über die gesamte Skala des Beurteilungsschemas, d.h., daß unter den Heistern eines Klones völlig unbefallene,

mäßig und sehr heftig befallene Pflanzen zu finden waren. In den Streuungsdiagrammen sind hierfür einige Beispiele dargestellt (siehe Abb. 10, S. 45). Alle diese Pflanzen sind denselben Einflüssen der Witterung, Bearbeitung und Infektionsquelle ausgesetzt gewesen. Die Variation der Empfindlichkeit ist daher offensichtlich auf Bodenunterschiede zurückzuführen.

Hier dürfte - wie der oben besprochene Düngungsversuch gezeigt hat - dem Nährstoffangebot große Bedeutung zukommen. Weiters konnte beobachtet werden, daß einige Stellen des Gartens nach Niederschlägen zu stärkerer Verdichtung der Bodenkrume neigten. An solchen Stellen ist stärkerer Rostbefall festzustellen gewesen. Diese wenigen Hinweise lassen es wichtig erscheinen, den krankheitsdisponierenden Einflüssen der physikalischen und chemischen Bodeneigenschaften vermehrte Aufmerksamkeit zu schenken. Auch in dieser Hinsicht konnte man bestätigt finden, was weiter oben in allgemeiner Weise festgestellt wurde: Manche Prüfnummern erwiesen sich den Bodeneinflüssen gegenüber mehr oder weniger stark sensibel, einige jedoch gar nicht empfindlich. Ähnliches konnte schon bei der Anfälligkeit für die Eisenmangelchlorose beobachtet werden, wo vom gesamten Sortiment Tulln P. x'Oxford' am anfälligsten gewesen ist (DONAUBAUER 1961).

Die Witterung der Vegetationsperiode übt einen mehr oder weniger merkbaren Einfluß auf die Intensität des Rostbefalles aus. Genauere Aussagen über Wechselbeziehungen sollen erst nach weiteren Beobachtungsjahren gemacht werden. Hier sei erwähnt, daß der Rostbefall mit verschiedenen phänologischen Daten (z. B. jahreszeitlich früher oder später einsetzendem Wachstumsabschluß) in Zusammenhang gebracht werden kann. Im Jahre 1963 setzte die Herbstverfärbung verschiedener Laubbölzer um Wochen früher ein als 1962. Wochen bevor diese zu erkennen gewesen war, mußte man feststellen, daß die Befallsstärke des Rostes (zu den gleichen Beobachtungszeiten) weit über das Ausmaß des Jahres 1962 hinausgegangen war.

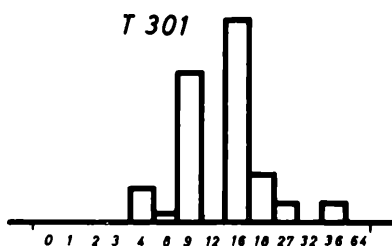
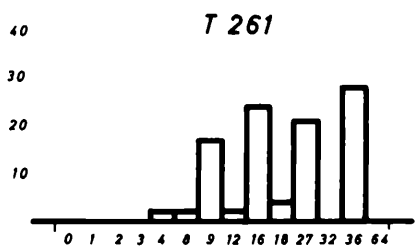
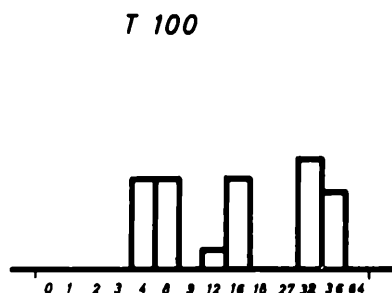
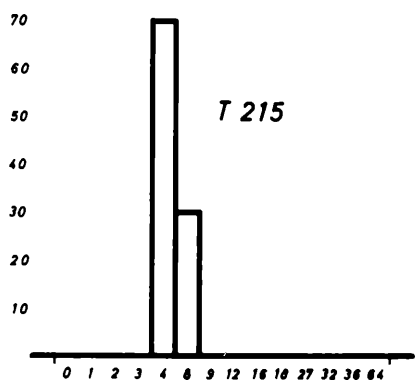
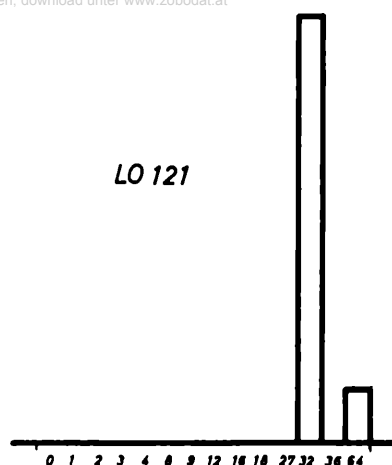
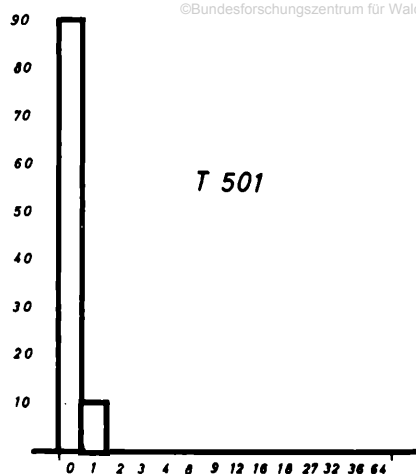


Abb. 10: Beispiele für die Streuung des Rostbefalls einzelner Prüfnummern (Tulln, 1962), Abszisse: Schätzungsziffern, Ordinate: Pflanzenzahl in Prozenten.

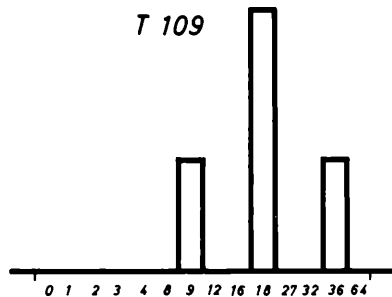
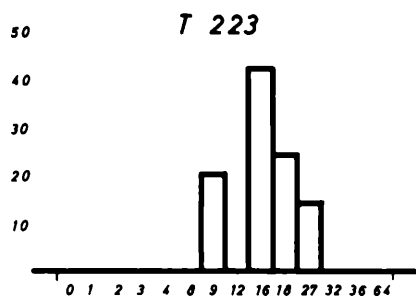
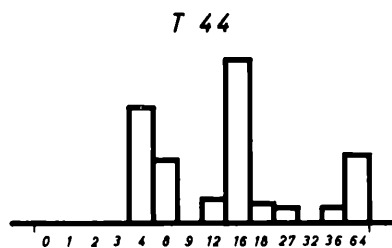
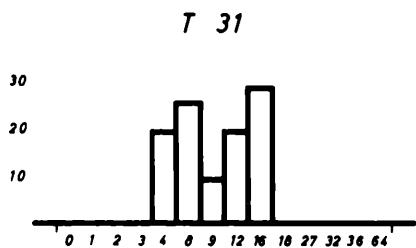
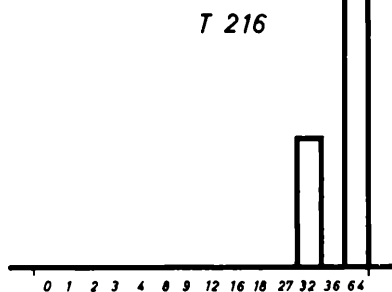
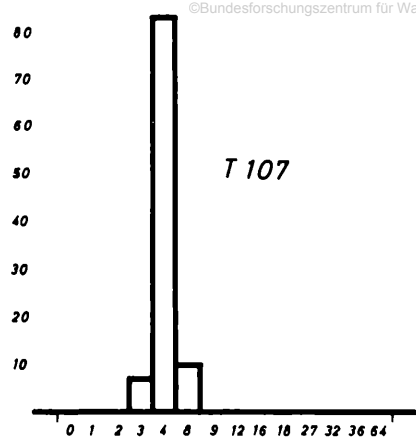


Abb. 11: Beispiele für die Streuung des Rostbefalls einzelner Prüfnummern (Tulln, 1962). Abszisse: Schätzungsziffern, Ordinate: Pflanzenzahl in Prozenten.

3 ÜBER DIE VARIATION DER ANFÄLLIGKEIT VERSCHIEDENER PAPPELN FÜR SEPTOTINIA POPULIPERDA WATERMAN ET CASH

3,1 Einleitung

Über das Vorkommen des Pilzes *Septotinia populiperda* Wat. et Cash, der seit 1932 als Erreger einer Blattkrankheit der Pappel bekannt ist (SMARODS 1932, WATERMAN and CASH 1950), wurde bisher aus den Vereinigten Staaten, Japan (ITO 1959), Korea (KANG 1959) und vielen europäischen Ländern berichtet (VAN DEN ENDE 1952, SCHMIDLE 1953, KRSTIC 1956, LEONTOVYC 1958, SCHREINER 1959, DONAUBAUER 1961).

Während diese Krankheit in den USA und in Ostasien einen starken Blattfall und damit einen beachtbaren Schaden verursachen kann, sind aus Europa keine derartigen Berichte vorhanden. JOHANNES (1950) beschreibt eine ernste Kalamität in Ostdeutschland, die von dem Pilz *Septogloeum populiperdum* Joh. hervorgerufen worden ist. BUTIN, 1957, SCHMIDLE, 1953, SCHWENKE, 1960, halten diesen Pilz für identisch mit *Septotinia populiperda*. BUTIN spricht weiters die Vermutung aus, daß wohl außer dem Pilz noch andere Ursachen mitgeholfen haben dürften, ein abweichendes Krankheitsbild und eine solche ernste Erkrankung zu erzeugen.

Seit einigen Jahren konnte *Septotinia populiperda* auch in Österreich beobachtet werden. Das Vorkommen war aber derart sporadisch, daß man ein krankes Pappelblatt meist erst nach aufmerksamer Suche in einer Baumschule oder Pappelkultur entdecken konnte. Dies hat sich seit dem Sommer 1959 geändert, denn *Septotinia*-kranke Pappelblätter sind jetzt zumindest in den Baumschulen häufig und leicht zu finden. Wenn auch der eine oder andere Heister mehrere Blätter durch diese Krankheit verlieren kann, so spielt sie gegenwärtig trotzdem keinerlei bedrohliche Rolle für Entwicklung oder Leben der Pflanze.

In der mir zugänglichen Literatur über *Septotinia populiperda* konnten einige Hinweise auf sorten- oder klonbedingte Resistenzunterschiede gefunden werden:

VAN DEN ENDE (1954) führte mit *Septotinia populiperda* im Freiland und in vitro Infektionsversuche durch. Unter den geprüften Pappeln (*P. x'marilandica*, *P. x'brabantica* und *P. candicans*) war die letztere besonders anfällig.

KRSTIC (1956) berichtet über das Vorkommen der Krankheit in Jugoslawien; *P. x'robusta* und *P. x'marilandica* sind als am meisten anfällig erschienen. Dagegen konnten an *P. x'serotina*

und *P. nigra* nur sporadische Infektionen beobachtet werden.

LEONTOVYC (1958) berichtet über das Auftreten von *Septotinia populiperda* in der Baumschule Vel'ky Les bei Gabčíkovo in der Slowakei. Der Pilz wurde auf *P. x'brabantica*', *P. candicans*, *P. charkowiensis*, *P. deltoides*, *P. fremontii*, *P. x'marilandica*', *P. x'monilifera*', *P. nigra*, *P. x'robusta*', *P. x'serotina*', *P. trichocarpa* und *P. x'vernirubens*' beobachtet, doch werden keine Angaben über festgestellte Resistenzunterschiede gemacht.

ITO (1959) berichtet, daß in Japan die stark anfälligen Sorten bereits im Spätsommer durch *Septotinia populiperda* alle Blätter verlieren. Als anfällig werden *P. davidiana* x *canescens*, *P. tremula* x *tremuloides*, *P. simonii*, *P. koreana*, *P. x'marilandica*', *P. x'Rochester*', *P. x canadensis*, *P. x'serotina*', *P. x'regenerata*', *P. x'I 455*', *P. x'I 214*', *P. x'I 154*', *P. x'I 293*', *P. x berolinensis*, *P. x'eugenii*', die HILF-Prüfnummern LK 79, LW 42, "Jacometti", *P. japono-gigas* genannt. Sehr anfällig sind *P. nigra* x *maximowiczii* (*P. x'Kamabuchi* 1', *P. x'Kamabuchi* 2'), *P. charkowiensis* x *trichocarpa*, *P. x'robusta*', *P. x'gelrica*', *P. x'Leipzig*', *P. nigra* x *laurifolia*. Der Autor berichtet jedoch nichts darüber, daß auch resistente Pappeln beobachtet worden wären.

In Südkorea hat KANG (1959) Infektionsversuche durchgeführt. Unter *P. x'monilifera*', *P. koreana*, *P. nigra* cv. *italica*, *P. maximowiczii* erwies sich *P. x'monilifera*' als resistensteste und *P. maximowiczii* als anfälligste Pappel.

Im Gegensatz zu den Berichten über unterschiedliche Resistenzreaktionen steht SCHWENKE (1960). Er führte unter anderem auch Infektionsversuche (in vitro) durch und konnte unter den bearbeiteten Sorten ('Harff', 'robusta', 'Leipzig', 'Löns', 'gelrica' und 'Oxford') keine sortenbedingte Variation der Anfälligkeit feststellen.

Im Versuchsgarten Tulln der Forstlichen Bundesversuchsanstalt Mariabrunn ist *Septotinia populiperda* in den Jahren 1959/60 stärker in Erscheinung getreten. Schon bei oberflächlicher Betrachtung des Tullner Pappelsortiments konnte erkannt werden, daß die Häufigkeit des Befalles von Prüfnummer zu Prüfnummer, von Klon zu Klon deutliche Unterschiede aufweisen kann.

Diese Unterschiede durch konkrete Zahlenwerte zu verdeutlichen, sollte Aufgabe einiger Untersuchungen sein, die sich sowohl natürlicher als auch künstlichen Infektionen bedienten.

3,2 Über die Häufigkeit natürlicher Infektionen bei verschiedenen Pappelprüfnummern

3,21 Material und Methode

Die Untersuchung der natürlich infizierten Heister erstreckte sich im Jahre 1959 auf 65 Pappel-Prüfnummern. Insgesamt standen 2.721 1/2 Heister für die Aufnahme zur Verfügung. Die Bonitierung wurde zwischen dem 28. Juli und 2. August durchgeführt. Die Heister waren zu diesem Zeitpunkt durchschnittlich etwa 1,5 - 1,8 m hoch. Der Befall war fast durchwegs in der Mitte oder auch in der unteren Hälfte des Aufwuchses zu finden. Ein Vergleich mit 1/1 Heistern zeigte, daß diese jeweils nur sporadisch befallen waren und daher für das Erkennen von Verschiedenheiten in der Befallshäufigkeit untauglich waren.

Heister für Heister wurde nach Septotinia-Blattnekrosen abgesehen (stichprobenartig und in Zweifelsfällen mikroskopisch überprüft) und die Anzahl der befallenen Blätter (Nekrosen größer als 1 cm Ø) pro Heister notiert. Die Auswertungstabelle wurde in vier Abstufungen der Befallsstärke unterteilt:

0	unbefallen
1	gering anfällig (= bis 3 befallene Blätter pro Heister).
2	anfällig (= 4 - 6 befallene Blätter pro Heister).
3	stärker anfällig (= mehr als 6 befallene Blätter pro Heister).

Bei dieser Testung wurden also nur die Häufigkeit pro Heister nicht aber die Größenunterschiede der Blattnekrosen für die Beurteilung herangezogen.

Eine zweite Bonitierung fand im Jahre 1960 zwischen 1. und 4. August statt. Diesmal konnten nur 19 Prüfnummern mit zusammen 1098 Individuen aufgenommen werden.

3,22 Ergebnisse

3,221 Züchtungen von STOUT und SCHREINER:

1959 konnten die Klone P. x'Oxford' (= T 1), P. x'Rochester' (= T 3) und P. x'Andover' (= T 5) getestet und miteinander verglichen werden. Deutlich fällt T 5 als anfälligste Sorte auf. Die

auch im Habitus einander recht ähnlichen T 1 und T 3 weisen dagegen nur einen geringen und fast gleichstarken Befall auf.

Tabelle XIV: Die Befallsstärke (Septotinia populiperda) an STOUT- und SCHREINER-Züchtungen im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Untersuch- te Indivi- duenzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 1	29	72	28	–	–	= P. x'Oxford'
T 3	49	71	29	–	–	= P. x'Rochester'
T 5	58	40	55	5	–	= P. x'Andover'

1960 standen außer den genannten Klonen noch P. x'Androscoggin' (= T 2) und P. x'Geneva' (= T 4) der Bonitierung zur Verfügung. Die Klone T 1 – 4 weisen gar keinen bis unbedeutend geringen Befall auf. Der wesentlich stärkere Befall von T 5 ist diesmal noch eindringlicher zu sehen.

Tabelle XV: Die Befallsstärke (Septotinia populiperda) an STOUT- und SCHREINER-Züchtungen im Jahre 1960.

Prüf- nummer	Untersuch- te Indivi- duenzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 1	86	100	–	–	–	= P. x'Oxford'
T 2	50	96	4	–	–	= P. x'Androscoggin'
T 3	68	94	6	–	–	= P. x'Rochester'
T 4	30	94	6	–	–	= P. x'Geneva'
T 5	74	16	51	29	4	= P. x'Andover'

3,222 WETTSTEIN-Kreuzungen und -Auslesen:

Von dieser Gruppe des Tullner Pappelsortimentes wurden 1959 T 30, T 33, T 34, T 36, T 42, T 44 und T 44 A auf die Stärke des Septotinia-Befalles untersucht. 1960 wurde die Untersuchung auf T 31, T 35, T 37, T 38, T 39, T 40 und T 43 ausgedehnt. Im Jahre 1959 führt in der Reihenfolge der Anfälligkeit gegen Septotinia populiperda T 36. Auf den weiteren Plätzen folgen der Reihe nach T 44, T 34, T 30, T 44 A, T 42 und mit dieser fast gleich T 33.

Tabelle XVI: Die Befallsstärke (*Septotinia populiperda*) an WETT-STEIN-Züchtungen im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Untersuch- te Indivi- duenzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 30	17	88	12	-	-	
T 33	80	80	19	1	-	
T 34	28	90	10	-	-	
T 36	19	95	5	-	-	
T 42	20	60	40	-	-	
T 44	95	92	8	-	-	
T 44 A	101	77	23	-	-	

Bei der 1960er Testung ergab sich folgende Reihung zwischen resistenten und anfälligsten Prüfnummern: T 42, T 39, T 36, T 34, T 35, T 43, T 44, T 40, T 44 A, T 37, T 38, T 30, T 33, T 31. Die erhaltenen Werte liegen hier im allgemeinen ziemlich nahe beisammen; als besonders schlecht springen nur T 33 und T 31 aus der Reihe.

Beim Vergleich der beiden Jahresergebnisse läßt sich allgemein ein etwas stärkerer Befall im Jahre 1960 erkennen. Nur T 42 bildet eine überraschende Ausnahme und steht plötzlich als fast unbefallen an der Spitze. Alle anderen Prüfnummern haben ihre Position in der Reihenfolge behalten oder nur geringfügig verändert.

Tabelle XVII: Die Befallsstärke (*Septotinia populiperda*) an WETT-STEIN-Züchtungen im Jahre 1960.

Prüf- nummer	Untersuchte Individuenzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe			
		0	1	2	3
T 30	56	57	38	5	-
T 31	53	36	43	19	2
T 33	59	49	42	7	2
T 34	49	82	18	-	-
T 35	59	81	19	-	-
T 36	81	90	10	-	-
T 37	31	74	20	6	-
T 38	27	67	33	-	-
T 39	55	93	7	-	-
T 40	33	73	27	-	-
T 42	53	96	4	-	-
T 43	55	91	9	-	-
T 44	92	83	15	2	-
T 44 A	87	75	22	3	-

3,223 Italienische Züchtungen

Bei der Bonitierung 1959 ergab sich folgendes Bild: Den geringsten Septotinia-Befall wies T 106 (= P. x'I 488') auf. Dieser Prüfnummer folgte als zweitbeste Sorte T 105 (= P. x'I 455'). An dritter Stelle sind T 102 (= P. x'75 A') und T 104 (= P. x'I 154') zu finden. T 101 (= P. x'15 A'), T 110 (= P. x'I 262'), T 108 (polyploid; ohne italienische Bezeichnung), T 107 (= P. x'I 214'), T 109 (= P. x'I 476') und T 111 (= P. x'30 A') – beide in vorletzter Placierung und T 100 (= P. x'78 B') als anfälligste Sorte dieser Gruppe schließen sich in der Reihenfolge der Befallsstärke an. Die Streuung ist in dieser Klongruppe gering.

Tabelle XVIII: Die Befallsstärke (Septotinia populiperda) an italienischen Züchtungen im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Untersuch- te Indivi- duenzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 100	39	51	49	—	—	P. x'78 B'
T 101	61	80	20	—	—	P. x'15 A'
T 102	42	83	17	—	—	P. x'75 A'
T 104	36	83	17	—	—	P. x'I 154'
T 105	51	90	10	—	—	P. x'I 455'
T 106	33	94	6	—	—	P. x'I 488'
T 107	21	67	33	—	—	P. x'I 214'
T 108	27	70	30	—	—	
T 109	14	57	43	—	—	P. x'I 476'
T 110	17	76	24	—	—	P. x'I 262'
T 111	14	57	43	—	—	P. x'30 A'

3,224 DRAPAL-Züchtungen:

Die bekanntgewordenen DRAPAL-Prüfnummern (mit der charakteristischen, dunkelgrünen Blattfarbe) stellen die Prüfnummern ab T 140 dar.

Unter den Prüfnummern dieser Sortengruppe schnitt T 143 A (= Tullner Auslese aus T 143) am besten ab. Den zweitschwächsten Septotinia-Befall verzeichneten T 145 und T 146. T 144 liegt an dritter Stelle und T 143 belegt den vierten Platz. T 145 A (= Tullner Auslese aus T 145) findet man erst in fünfter Position, T 135 an sechster und T 138 schließlich an siebenter und damit letzter Stelle. Interessant ist hier, daß die Auslese aus T 143 A

etwas besser abgeschnitten hat als T 143 selbst und daß weiters die Auslese aus T 145 eine sehr deutliche Verschlechterung der Anfälligkeit geliefert hat.

Tabelle XIX: Die Befallsstärke (*Septotinia populiperda*) an DRAPAL-Züchtungen im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Untersuch- te Indivi- duenzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 135	66	21	76	3	—	
T 138	38	18	79	3	—	
T 143	41	71	29	—	—	
T 143 A	41	88	12	—	—	Auslese aus T 143
T 144	20	75	25	—	—	
T 145	29	83	17	—	—	
T 145 A	66	33	64	3	—	Auslese aus T 145
T 146	40	83	17	—	—	

3,225 Verschiedene euramerikanische Sorten (soge- nannte 'Wirtschaftssorten')

Bei Betrachtung der Ergebnisse dieser Gruppe fällt sofort auf, daß die *Septotinia*-Anfälligkeit bei den meisten Prüfnummern weit stärker ist als bei den oben besprochenen Züchtungen. Das Material läßt auch eine wesentlich stärkere Streuung erkennen. Unter den 29 verschiedenen Prüfnummern ergab sich folgende Reihung zwischen der am schwächsten und der am stärksten befallenen Prüfnummer: T 200, T 251, T 218, T 224, T 203, T 208, T 215, T 209 B, T 219, T 250, T 216, T 202, T 259, T 217, T 213, T 209 A, T 260, T 221, T 204, T 226, T 206, T 220, T 201, T 207, T 253, T 210 A, T 255, T 256 und T 214.

Tabelle XX: Die Befallsstärke (*Septotinia populiperda*) bei verschiedenen euramerikanischen Sorten im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Untersuch- te Indivi- duenzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 200	47	81	19	-	-	= P. x'bachelieri'
T 201	35	26	60	8	6	P. x'brabantica'
T 202	37	27	70	3	-	= P. x'brabantica'
T 203	37	32	52	16	-	P. x'marilandica'
T 204	54	20	69	11	-	
T 206	44	23	61	16	-	P. x'serotina'
T 207	32	16	72	12	-	P. x'marilandica' Brühl
T 208	35	46	51	3	-	P. x'regenerata Harff'
T 209 A	36	42	47	11	-	P. x'brabantica'
T 209 B	54	39	61	-	-	P. x'brabantica'
T 210 A	57	21	56	23	-	P. x'brabantica'
T 213	66	33	56	11	-	P. x'Forndorf'
T 214	39	18	56	21	5	
T 215	42	33	64	3	-	P. x'robusta'
T 216	41	39	54	7	-	P. x'serotina'
T 217	22	32	59	9	-	P. x'vernirubens'
T 218	31	65	35	-	-	P. x'grandis'
T 219	66	38	58	4	-	P. x'Leipzig'
T 220	30	20	67	13	-	
T 221	31	36	48	16	-	P. x'marilandica'
T 224	57	49	51	-	-	P. x'gelrica'
T 226	92	21	66	13	-	'Gops'
T 250	68	44	47	7	2	= P. x'Leipzig'
T 251	25	68	32	-	-	P. x'robusta'
T 253	43	21	60	19	-	
T 255	35	20	60	17	3	
T 256	24	17	58	25	-	= P. x'Forndorf'
T 259	43	40	44	16	-	= P. x'Forndorf'
T 260	47	28	60	10	2	= P. x'Flachslanden'

3,226 Populus-nigra-Auslesen und sonstige Pappeln

Unter den im allgemeinen ziemlich stark befallenen Prüfnummern dieser Sortengruppe fallen T 301 und T 307 durch geringen Befall auf. Es folgen diesen dann der Reihe nach in einigem Abstand T 305, T 300, T 302, T 317 und T 320.

Tabelle XXI: Die Befallsstärke (*Septotinia populiperda*) bei den P.-nigra-Auslesen T 300 - T 320 im Jahre 1959.

Prüf- nummer	Untersuch- te Indivi- duenzahl	Prozentueller Anteil pro Befallsstufe				Anmerkungen
		0	1	2	3	
T 300	43	47	39	14	-	Herkunft Dahlem
T 301	35	83	14	3	-	Maserpappel
T 302	56	25	57	14	4	Herkunft Rappenwörth
T 305	46	56	33	9	2	"Berlin"
T 307	20	70	25	5	-	Herkunft Erla
T 317	33	21	58	18	3	
T 320	23	4	39	44	13	

3,23 Besprechung der Ergebnisse

Es konnten starke, sortenbedingte Unterschiede in der Häufigkeit des Befalles festgestellt werden. *Septotinia populiperda* ist auf Grund zahlreicher Beobachtungen und mehrerer Infektionsversuchsreihen als echter Wundparasit anzusehen. (WATERMAN et CASH, 1950; SCHMIDLE, 1955; VAN DEN ENDE, 1954; SCHWENKE, 1960). Ein großer Prozentsatz aller Wunden, die den Pappelblättern zugefügt werden, stammen von Insekten. Es ergibt sich daraus die Frage, ob vielleicht die stärker befallenen Prüfnummern mehr unter dem Fraß verschiedener oder ganz bestimmter Insekten leiden als die weniger befallenen Sorten, oder ob die Resistenz durch sortenbedingte, bestimmte pilzfeindliche Eigenschaften der Blätter bedingt ist. Im Zusammenhang mit dieser Frage sei eine kleine Beobachtung angeführt, die ich gleichzeitig mit der Bonitierung auf *Septotinia*-Befall im Jahre 1960 machen konnte. Der Blattminierer *Zeugophora flavicollis* schien sichtlich die Sorten aus der Balsampappelgruppe zu bevorzugen, da auf diesen der häufigste Befall zu finden war. Bei *Populus x'Oxford'* (T 1) war ein Befall auf 20 % aller Heister festzustellen. Es folgen *P. x'Rochester'* (T 3) mit 18 % und *P. x'Andover'* (T 5) mit 16 %; *P. x'Geneva'* (T 4) besitzt nur 7 % befallene Heister und *P. x'Androskoggin'* (T 2) blieb überhaupt befallsfrei. In der Gruppe der WETTSTEIN-Züchtungen waren lediglich T 30 zu 11 % und T 40 zu 2 % befallen. Der bevorzugte Befall von T 1 konnte auch in verschiedenen Kulturen Oberösterreichs beobachtet werden. Eine Beziehung zwischen *Septotinia*- und *Zeugophora*-Befall kann aus den angeführten Ergebnissen allerdings nicht herausgelesen werden. Beziehungen zu den vielen anderen Pappelblattfressern und -bewohnern müßten erst

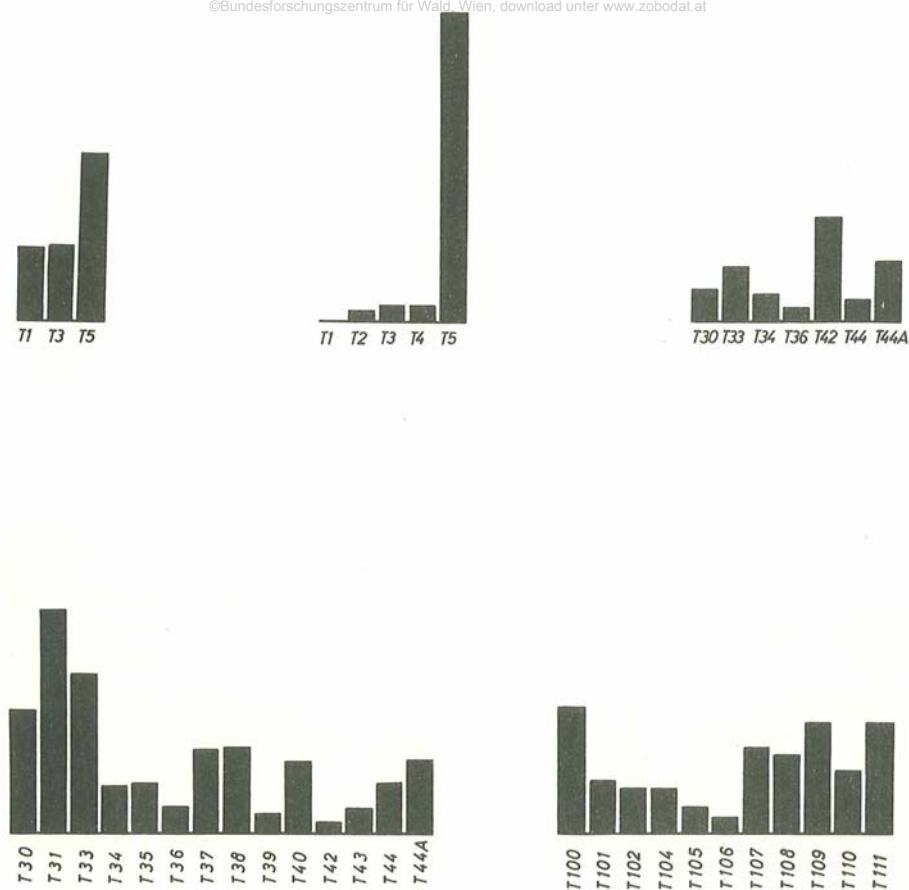


Abb.12: Die Häufigkeit natürlicher Infektionen von *Septotinia populiperda* bei verschiedenen Pappelprüfnummern. (1959 und 1960). Nähere Erläuterungen im Text. (Vgl. auch Tabellen XIV - XVIII).

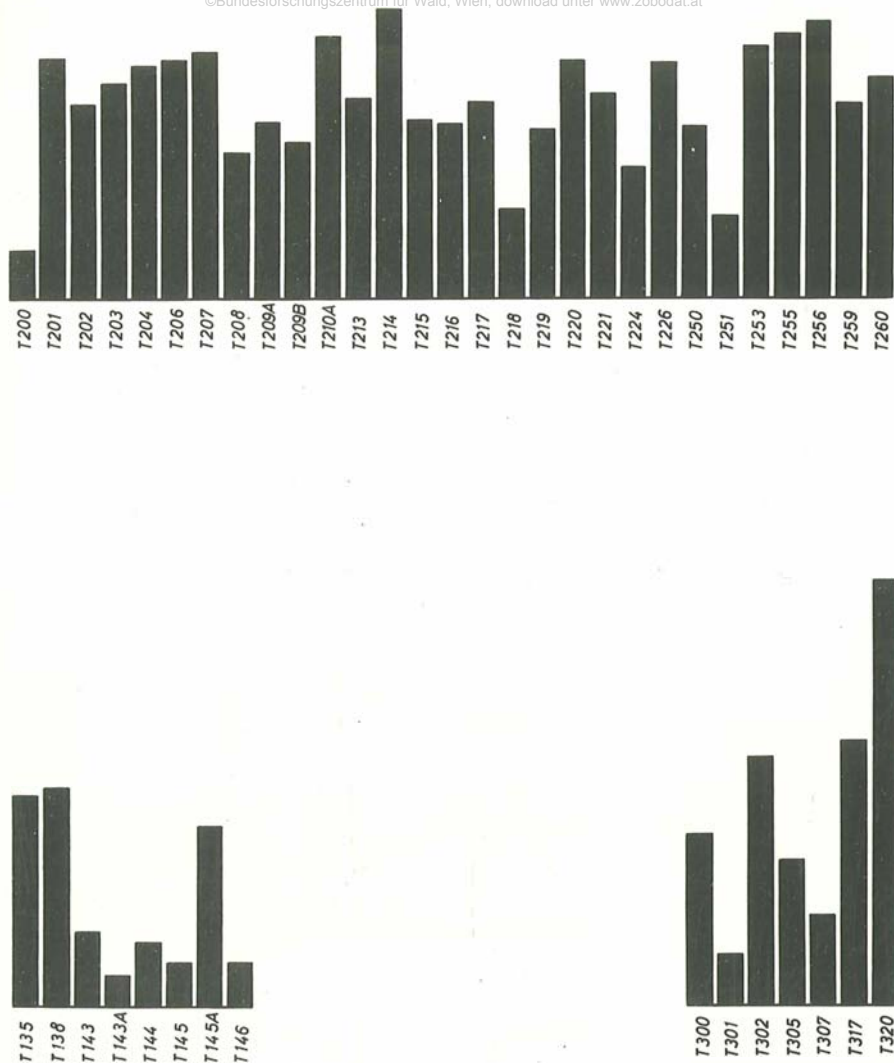


Abb. 13: Die Häufigkeit natürlicher Infektionen von *Septotinia populiperda* bei verschiedenen Pappelprüfnummern. (1959) Nähere Erläuterungen im Text. (Vgl. auch Tabellen XIX - XXI).

untersucht werden.

Die Untersuchung hat weiters gezeigt (vgl. Abb. 12 - 13), daß die Befallshäufigkeit auf dem gleichen Standort von Jahr zu Jahr Schwankungen unterworfen ist. Hiebei kann sich auch die Stellung der einzelnen Prüfnummern zueinander verschieben.

Beim Vergleich der Diagramme (Abbildungen 12 und 13 ist zu erkennen, daß die Prüfnummern ab T 200 eindeutig in Befallsstärke und Streuung (= Unterschied zwischen Prüfnummer mit stärkstem und Prüfnummer mit schwächstem Befall) von den Züchtungen zu unterscheiden sind.

3,3 Impfversuche 1962

Die Testungen der Jahre 1959 und 1960 gaben nur über die Häufigkeit natürlicher Infektionen Auskunft. Sie sagten jedoch nichts über die Größe der Blattnekrosen aus. Da aber gerade diese Ausdehnung der Nekrosen für das Verursachen eines frühzeitigen Blattfalles von großer Bedeutung ist, wurde diese mit Hilfe künstlicher Freilandinfektionen untersucht.

Der Versuch sollte helfen, folgende Fragen zu klären:

1. Lassen sich zwischen den einzelnen Prüfnummern auch bei künstlicher Infektion deutliche Resistenzunterschiede erkennen?
2. Wie wirken sich Resistenz und Anfälligkeit auf die Pflanzen aus? (Größe der Nekrosen?, vorzeitiger Blattfall?).

Über die Ergebnisse der Impfversuche des Jahres 1962 wurde bereits in einer gesonderten Publikation berichtet (DONAUBAUER 1964). Hier sollen jene Abschnitte daraus kurz wiedergegeben werden, die für die Gesamtbeurteilung der Prüfnummern wichtig erscheinen.

3,31 Material und Methode

Die Impfung wurde im Pappelmutterquartier des Versuchsgartens Tulln durchgeführt. Je Prüfnummer wurden, mit wenigen Ausnahmen, 30 Blätter (ungefähr 30 cm unterhalb der Triebspitze; 1 - 2 Blätter pro Rute) auf der Blattoberfläche mit einem Skalpell leicht verletzt und mit frischen Sporodochien geimpft.

Die Impfung erfolgte am 19. Juli 1962, die erste Kontrolle nach 12 Tagen und die zweite Kontrolle 28 Tage nach Versuchsanlage. Weitere Beobachtungen über einen durch die Infektionen verursachten vorzeitigen Blattfall wurden noch am 28. August und am 13. September 1962 gemacht. Eine Anzahl von Blättern wurde zu Vergleichszwecken wohl verletzt aber nicht geimpft. Diese Blätter blieben alle unbeschädigt.

Zu den beiden Kontrollzeitpunkten wurde an den befallenen Blättern der mittlere Durchmesser der entstandenen Blattnekrose gemessen. Im Jahre 1962 wurden insgesamt 42 Prüfnummern aus den Gruppen der STOUT- und SCHREINER-Züchtungen, WETTSTEIN-Züchtungen, ITALIENISCHEN-Züchtungen und DRAPAL-Züchtungen geprüft.

3,32 Ergebnisse

Zwischen den einzelnen Prüfnummern ergaben sich sowohl im Prozentsatz der gelungenen Infektionen, als auch im mittleren Durchmesser der Nekrose, und weiters im Prozentsatz der durch die Infektion frühzeitig abgefallenen Blätter erhebliche Unterschiede (siehe Abb. 14 Seite 61).

3,321 STOUT- und SCHREINER-Züchtungen

In dieser Prüfnummerngruppe zeigte P. x'Oxford' (T 1) in jeder Beziehung die besten Resultate. Es folgten P. x'Rochester' (T 3) und dahinter P. x'Androscoggin' (T 2). Von diesen Klonen unterscheidet sich P. x'Andover' vor allem durch die starke Ausbreitung der Nekrose bis zum zweiten Kontrollzeitpunkt und auch durch den damit in Zusammenhang stehenden Prozentsatz der abgefallenen Blätter.

3,322 WETTSTEIN-Züchtungen

Hier fiel vor allem das negative Extrem dieser Gruppe - T 31 - auf, das ungefähr die gleichen Resultate aufwies wie P. x'Andover' (T 5). In bezug auf Anzahl und angegangene Infektion stach T 32 als resistente Prüfnummer hervor. Im allgemeinen wurde in dieser Gruppe nur ein unbedeutend geringer Blattfall induziert.

3,323 Italienische Klone

Diese Gruppe unterscheidet sich wesentlich von den soeben besprochenen: Der Prozentsatz der positiven Infektionen liegt bei der ersten Kontrolle beträchtlich unter den obigen Werten. Eine sehr deutliche Ausnahme hievon bildet P. x'I 488' (T 106).

Gleichzeitig liegen die Werte der mittleren Nekrosedurchmesser beträchtlich über dem Durchschnitt der STOUT- und SCHREINER- und WETTSTEIN - Züchtungen. P. x'I 214' (T 107) und auch noch P. x'15 A' (T 101) bilden eine positive Ausnahme. Die gleiche Situation findet man bei Betrachtung des Blattfalles.

3,324 DRAPAL-Züchtungen

In der Prüfnummerngruppe der DRAPAL-Züchtungen befinden sich einige euramerikanische Sorten (T 135, T 138, T 139). Die dunkelblättrigen DRAPAL-Pappeln stellen wahrscheinlich eine P. x euramericana x nigra dar.

Unter den euramerikanischen Sorten ist T 139 wohl wesentlich resistenter als T 135 und T 138, doch kann sie keinesfalls an die resistenten Prüfnummern heranreichen, die bisher besprochen worden waren.

Eine besondere Anfälligkeit zeigte sich bei T 147, doch waren alle außer T 141 im allgemeinen wesentlich anfälliger als die bisherigen Gruppen.

3,33 Besprechung der Infektionsversuche 1962

Die Infektionsversuche haben gezeigt, daß auch auf diese Weise beträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Prüfnummern erzeugt werden, die auf eine genetisch bedingte Resistenz oder Anfälligkeit der Wirtspflanzen hindeuten. Eine völlige Immunität wurde nicht gefunden, doch bewiesen mehr als 10 % der getesteten Prüfnummern eine beachtliche Resistenz (in Relation zu den übrigen Prüfnummern).

Eine gut erkennbare Korrelation zwischen der Anzahl positiver Infektionen, dem mittleren Durchmesser der Nekrose und dem Prozentsatz der frühzeitig abgefallenen Blätter läßt sich am schönsten bei den resistenten Pappeln erkennen. Doch kommt es auch vor, daß manche Pappeln nur einen geringen Befallsprozentsatz aufweisen, jedoch gleichzeitig auf Grund der Nekrosedurchmesser eine geringe Ausbreitungsresistenz zeigen.

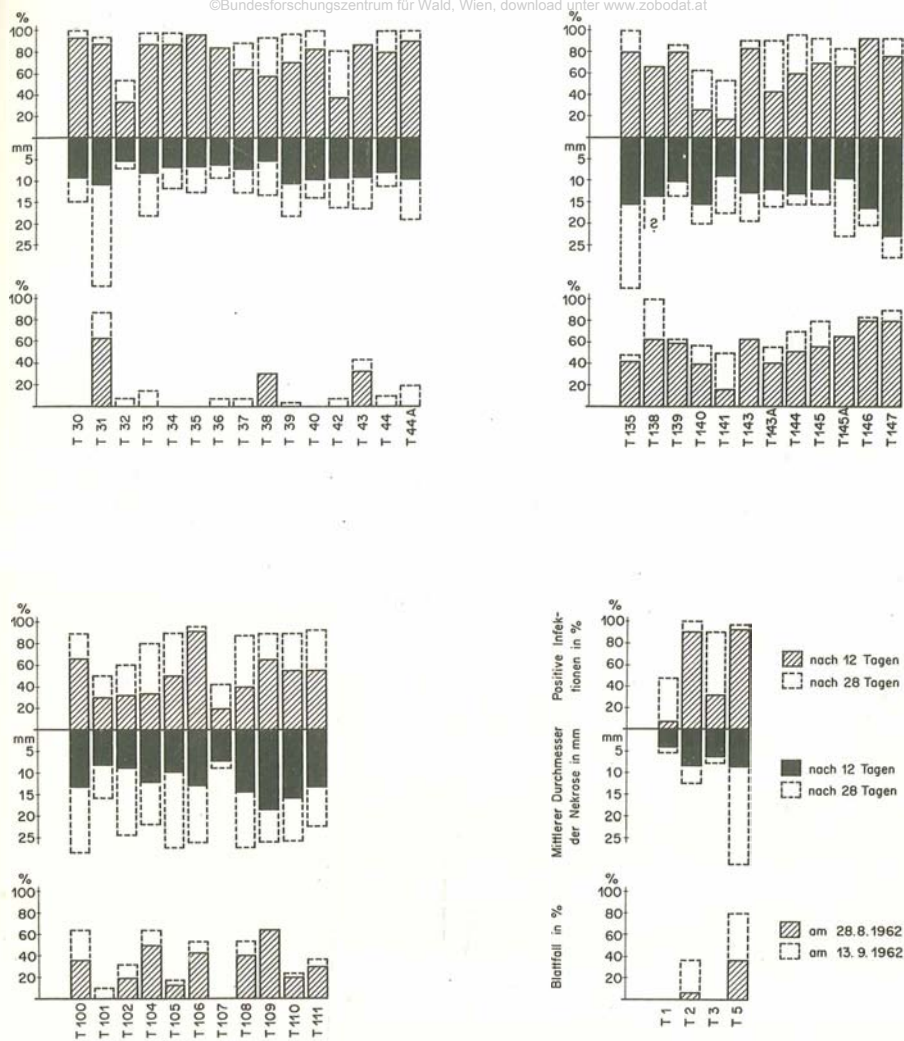


Abb. 14: Die Stärke des Befalles nach künstlichen Infektionen mit *Septotinia populiperda* in vivo. (STOUT- und SCHREINER-, WETTSTEIN-, italienische und DRAPAL-Züchtungen), 1962

3,4 Weitere Impfversuche mit *Septotinia populiperda* im Jahre 1963

3,41 Material und Methode

Im Jahre 1963 konnten die künstlichen Infektionen im Versuchsgarten Tulln bei jenen Prüfnummern fortgesetzt werden, die im Jahre 1962 nicht geimpft worden waren. Es wurde die gleiche Methode wie im Vorjahr angewendet. Um den Anschluß an das vorherige Jahr zu gewinnen, wurden einige Prüfnummern (T 30, T 31, T 107, T 139, und T 146) nochmals infiziert und wie alle übrigen beobachtet.

Ebenfalls in der gleichen Weise wurden einige Prüfnummern im Versuchsgarten Anthering/Salzburg behandelt.

Weiters wurden Infektionsversuche im Laboratorium durchgeführt, um festzustellen, ob und inwieweit die Ergebnisse mit den in vivo gewonnenen übereinstimmen. Von jeder Prüfnummer wurden 15 Blätter aus der gleichen relativen Höhe der Ruten gewonnen und zwischen Lagen feuchten Filterpapieres ins Laboratorium transportiert. Die Blätter wurden dann in der schon beschriebenen Weise geimpft und auf feuchtem Filterpapier in geschlossenen Petri-Schalen bei annähernder Wasserdampfsättigung aufbewahrt. Die Durchmesser der Blattnekrosen wurden mehrmals gemessen.

3,42 Ergebnisse

3,421 Impfversuche im Forstgarten Tulln

3,4211 Euramerikanische Prüfnummern (sog. "Wirtschaftssorten").

Nach dem Prozentsatz der erfolgreichen Infektionen kann man zum zweiten Kontrollzeitpunkt zwischen den Prüfnummern keine signifikanten Unterschiede feststellen. Doch fallen zum ersten Kontrollzeitpunkt einige wenige Pappelsorten mit einer geringen Anzahl positiver Infektionen auf; ganz besonders ist hier T 260 ('Flachslanden'), aber auch T 215 ('robusta') zu nennen.

Sehr starke Unterschiede machen sich im mittleren Durchmesser der Blattnekrosen bemerkbar. Hier ragen vor allem T 204, T 206, T 207, T 202 und T 214 als anfälligste Pappeln hervor. T 260 ('Flachslanden') und T 265 ('Forndorf') scheinen dagegen als Pappeln mit der größten Ausbreitungsresistenz auf.

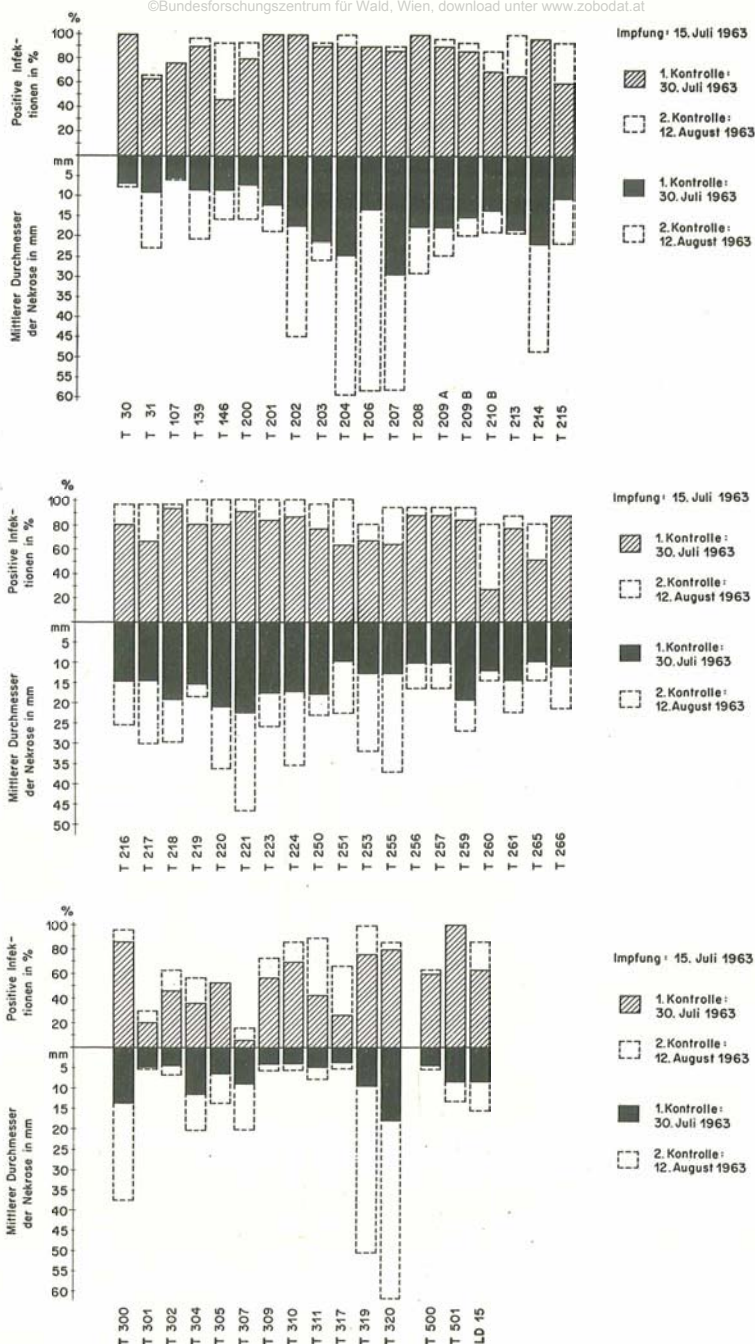


Abb.15: Die Stärke des Befalles nach künstlichen Infektionen mit *Septotinia populiperda* in vivo ("Wirtschaftssorten", Schwarzpappelauslesen und sonstige Pappeln), 1963

Es muß darauf hingewiesen werden, daß manche Pappeln, die sich bei anderen Gelegenheiten als krankheitsanfällig gezeigt haben, bei diesem Impfversuch widerstandsfähig erschienen sind, es sind dies z. B. T 216 ('serotina'), T 219 ('Leipzig').

3,4212 Sonstige Pappelprüfnummern

Unter den Prüfnummern T 300 - T 501 sind große Extremwerte anzutreffen. So besitzen einerseits T 301, T 302, T 309, T 310, T 311, T 317 eine eindeutige Resistenz und andererseits T 319 und T 320 eine nicht minder klare Anfälligkeit.

Auch T 500 (*P. lasiocarpa*) und T 501 (*P. simonii*) sind zu den resistentesten Pappeln zu zählen, die während des Impfversuches im Tullner Versuchsgarten angetroffen werden konnten.

3,422 Impfversuche im Versuchsgarten Anthering

Es wurde schon bei der Besprechung der Rostpilzerkrankung erwähnt, daß manche Pappeln unter veränderten Umweltbedingungen auch ihre Reaktion auf den Befall variieren können. Im Jahre 1963 war nun die Gelegenheit geboten, einige wenige Pappelprüfnummern auch im Versuchsgarten Anthering in Salzburg mit *Septotinia populiperda* zu impfen. Das Ergebnis ist in der Tabelle XXIV dargestellt.

Die Pappeln unterscheiden sich in der Ausdehnung der Nekrosen mit einer Ausnahme - T 255 - nur geringfügig. Trotz dieser kleinen Unterschiede ergeben sich interessante Parallelen zu den Ergebnissen des Jahres 1962.

Tabelle XXII: Impfversuche Tulln 1963 mit *Septotinia populiperda* Wat. et Cash. (Impfung am 15. Juli, 1. Kontrolle am 30. Juli und 2. Kontrolle am 12. August).

Prüf- nummer	1. Kontrolle		2. Kontrolle	
	Nekrosen ϕ in mm	%	Nekrosen ϕ in mm	%
T 30	7,0	100	7,8	100
T 31	9,2	63,4	22,8	66,7
T 107	5,4	76,7	5,8	76,7
T 139	8,6	90,0	20,5	96,7
T 146	8,8	46,6	15,7	93,4
T 200	7,2	80,0	15,5	93,4
T 201	12,1	100	18,7	100

Prüf- nummer	1. Kontrolle		2. Kontrolle	
	Nekrosen ϕ in mm	%	Nekrosen ϕ in mm	%
T 202	17.4	100	44.8	100
T 203	21.1	90.0	25.8	93.4
T 204	24.3	90.0	59.0	100
T 206	13.3	90.0	58.1	90.0
T 207	29.2	86.7	57.9	90.0
T 208	17.5	100	29.0	100
T 209 A	17.7	90.0	24.3	96.7
T 209 B	15.2	86.7	19.8	93.4
T 210 B	13.5	70.0	18.8	86.7
T 213	18.3	66.6	19.0	100
T 214	21.6	96.7	48.2	96.7
T 215	10.6	60.0	21.5	93.4
T 216	14.8	80.0	25.6	96.7
T 217	14.5	66.6	30.0	96.7
T 218	19.1	93.4	29.6	96.7
T 219	15.3	80.0	18.5	100
T 220	21.0	80.0	36.1	100
T 221	22.7	90.0	46.8	100
T 223	17.8	83.3	26.0	100
T 224	17.3	86.7	35.4	100
T 250	18.0	76.7	23.1	96.7
T 251	9.8	63.4	22.8	100
T 253	13.0	66.6	32.1	80.0
T 255	13.0	63.4	37.7	93.4
T 256	10.2	86.7	16.6	93.4
T 257	10.2	86.7	16.5	93.4
T 259	19.5	83.4	27.2	93.4
T 260	12.1	26.7	14.7	80.0
T 261	14.6	76.7	22.6	86.7
T 265	9.9	50.0	14.7	80.0
T 266	11.1	86.7	21.6	86.7
T 300	13.8	86.7	37.6	96.7
T 301	5.0	20.0	5.1	30.0
T 302	4.6	46.6	6.9	63.4
T 304	11.6	36.6	20.4	56.7
T 305	6.4	53.4	13.7	53.4
T 307	9.0	6.7	20.4	16.6
T 309	4.1	56.7	5.8	73.4
T 310	4.2	70.0	5.8	86.7
T 311	5.0	43.3	8.0	90.0
T 317	3.9	26.6	5.2	66.7
T 319	9.7	76.7	50.4	100
T 320	18.1	80.0	62.0	86.7

Prüf- nummer	1. Kontrolle		2. Kontrolle	
	Nekrosen ϕ in mm	%	Nekrosen ϕ in mm	%
T 500	4.7	60.0	5.4	63.4
T 501	8.5	100	13.4	100
LD 15	8.3	63.4	15.6	86.7

Tabelle XXIII: Septotinia-Impfung in vitro (Impfung am 31. Juli, 1. Kontrolle am 2. August und 2. Kontrolle am 5. August 1963).

Prüf- nummer	1. Kontrolle		2. Kontrolle	
	Mittlerer Nekrosen ϕ	Prozent- satz d. positiven Infektion	Mittlerer Nekrosen ϕ	Prozent- satz d. positiven Infektion
T 107	6.4 mm	33.3 %	14.7 mm	93.3 %
T 139	3.7	73.3	20.9	100
T 200	4.7	20.0	25.0	86.6
T 201	5.0	6.7	11.5	73.3
T 202	4.2	55.3	34.8	100
T 203	5.0	60.0	31.2	100
T 204	4.0	26.6	20.3	93.3
T 206	4.2	26.6	15.3	80.0
T 207	4.4	33.3	17.5	100
T 208	3.3	20.0	15.3	46.6
T 209 A	6.2	66.7	22.8	100
T 209 B	4.4	26.6	11.9	46.6

3,423 Impfversuche im Laboratorium

Am 17. Juli 1963 wurden vorerst als Vorversuch unter den bereits oben beschriebenen Bedingungen Blätter der beiden WETT-STEIN-Sorten T 30 und T 31 geimpft. Die Impfversuche, die 1962 in vivo durchgeführt worden waren, haben T 31 als wesentlich anfälliger als T 30 erkennen lassen. Wie aus der Abb. 16 ersichtlich ist, hat sich dasselbe Ergebnis allerdings in wesentlich kürzerer Zeit - auch beim Laborversuch eingestellt. Beide Sorten wiesen am fünften Tag nach der Impfung einen hundertprozentigen Befall auf. Hierauf wurden am 31. Juli 1963 weitere 12 Prüfnum-

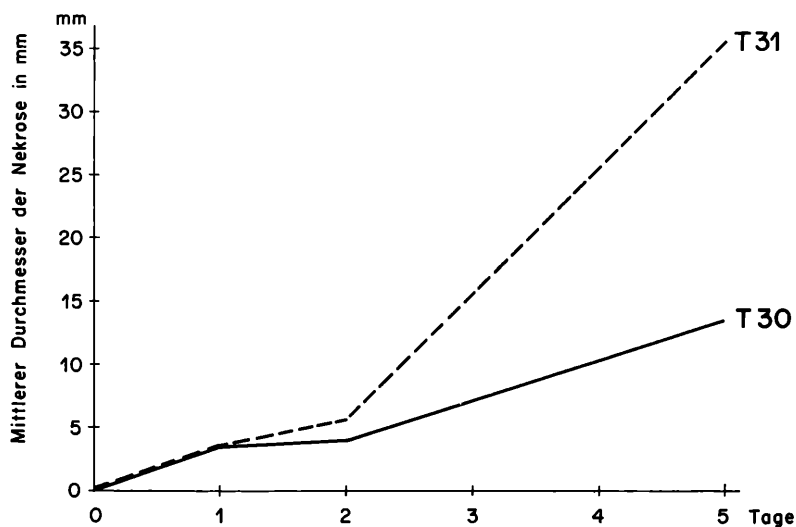
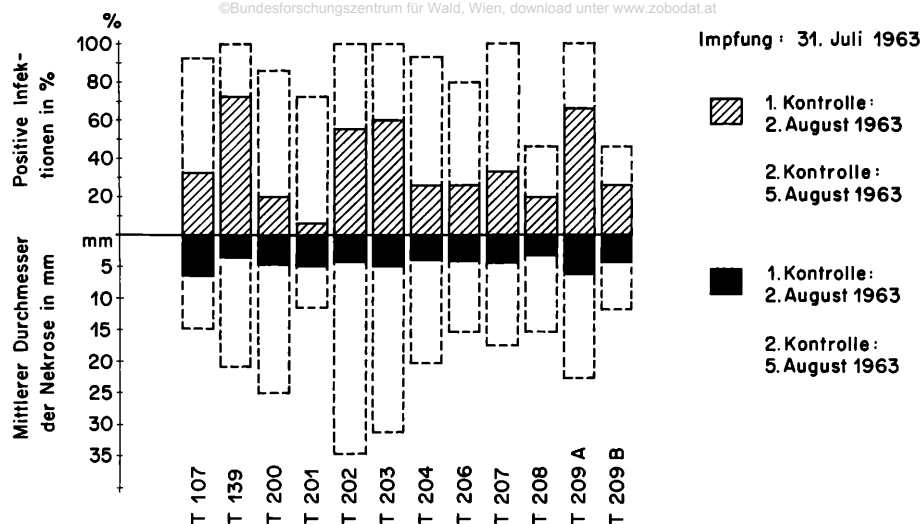


Abb.16: Die Befallsstärke nach künstlichen Infektionen mit *Sporodochium* von *Septotinia populiperda* in vitro, 1963. (Nähere Erläuterungen im Text).

mern in derselben Weise behandelt. Die Differenzierungen zwischen den einzelnen Prüfnummern sind im allgemeinen nicht so kräftig wie bei den Ergebnissen des Freiland-Versuches desselben Jahres in Erscheinung getreten (siehe Tabelle XXIII und Abb. 16). Parallelen zu den in vivo ausgeführten Impfungen waren entweder nur angedeutet oder überhaupt nicht vorhanden.

Dieses Ergebnis ist als völlig unbefriedigend zu werten, so daß künftig weitere Vergleiche angestellt werden müssen.

Tabelle XXIV: Septotinia-populiperda-Impfung im Versuchsgarten Anthering/Salzburg (Infektion am 11.7.1963; Kontrolle am 1.8.1963).

Prüfnummer	Kontrolle	
	Nekrosen ϕ in mm	Positive In- fektion in %
T 104	9.1	76.6
T 105	15.5	73.3
T 106	14.2	80.0
T 44	8.1	73.3
T 42	9.9	50.0
T 215	14.1	43.3
T 108	17.6	70.0
T 255	38.3	66.6

3,5 Z u s a m m e n s c h a u d e r E r g e b n i s s e 1959 1963

Die verschiedenen Untersuchungen haben gezeigt, daß die einzelnen Pappelprüfnummern mehr oder weniger große und deutliche Unterschiede in der Häufigkeit des Befalles und in der Größe der Blattnekrosen aufweisen. Inwieweit die Variation der Anfälligkeit durch die Umwelt (bes. Nährstoffangebot und Witterung) Modifikationen erfährt, kann noch nicht beantwortet werden.

Die Prüfnummern T 1 ('Oxford'), T 3 ('Rochester'), T 36, T 107 ('I 214') und T 301 haben sich sowohl bei den künstlichen als auch bei den natürlichen Infektionen als hochresistent erwiesen. Unter den züchterisch bearbeiteten (selektionierten) Prüfnummern waren im allgemeinen wesentlich mehr resistente Pappeln zu finden als unter den Wirtschaftssorten.

Vergleichen wir die Ergebnisse nun mit den Berichten anderer Autoren, so finden wir wie beim Blatt-Rost teils Übereinstimmungen und teils andere Resultate. Im Gegensatz zu KRSTIC, 1956, war bei uns 'robusta' als insgesamt weniger anfällig erschienen als 'serotina'. Allerdings muß man hervorheben, daß die natürliche Befallshäufigkeit von 'serotina' von zahlreichen anderen Pappeln übertroffen wird.

In bezug auf 'robusta' wäre auch beim Vergleich mit ITO (1959) dasselbe zu sagen wie soeben. Weiters können wir nach unseren Erfahrungen 'serotina' keineswegs mit 'I 214' und 'Rochester' auf eine Stufe stellen und alle als anfällig bezeichnen, da die beiden letzteren bei uns zu den relativ resistantesten Pappeln zählen. Dagegen trifft eine Übereinstimmung eher bei 'I 455', 'I 154' und 'regenerata' zu.

Schließlich muß noch auf die Infektionsversuche SCHWENKE's (1960) eingegangen werden. Dieser Autor bezeichnet auf Grund der von ihm erhaltenen Resultate die Pappelsorten 'regenerata Harff', 'robusta', 'Leipzig', 'Löns', 'gelrica' und 'Oxford' als ziemlich gleich anfällig. Unter den Verhältnissen des Versuchsgartens Tulln hat sich dieses Ergebnis nicht bestätigen lassen. Unter den genannten Sorten sticht 'Oxford' in auffallender Weise als relativ widerstandsfähigste Pappel hervor. Wie schon aus den vorhergehenden Ausführungen zu ersehen ist, unterscheiden sich aber auch die übrigen Pappeln in ihrer Empfindlichkeit.

4 UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE ANFÄLLIGKEIT DER PAPPEL GEGENÜBER CRYPTODIAPORTHE POPULEA (SACC.) BUTIN

4,1 Einleitung und Literatur

Vor rund sechzig Jahren ist der Erreger des Pappelrindentodes, *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin (Nebenfruchtform: *Condroplea populea* Kleb., Syn. *Dothichiza populea* Sacc. et Briard) erstmals als Ursache größerer Schäden beschrieben worden (DELACROIX 1903). Seither sind zahlreiche Beobachtungen über die unterschiedlichen Resistenzreaktionen mancher Pappeln berichtet worden. (Zusammenfassende Darstellungen sind bei PETRAK 1957 zu finden). Mit wenig Ausnahmen (VAN VLOTEN 1938) basieren diese Berichte auf einzelnen Beobachtungen lokaler und nicht näher untersuchter, phänologischer Resistenz. Als in vielen Ländern Europas vor rund einem Dezennium große Ausfälle durch den Pappelrindentod zu verzeichnen waren, konnte man zwar solche Beobachtungen über das oft recht unterschiedliche Resistenzverhalten wiederholen, doch mußte man erkennen, daß allgemein gültige Empfehlungen für die Praxis erst durch eingehende Untersuchungen zu fundieren sind.

In diesem Rahmen kann nur eine Auswahl von Berichten über die Resistenz von Pappeln kurz zitiert werden:

VAN VLOTEN, 1938, führte Infektionsversuche durch. Die *Tacamaha* - Arten waren im allgemeinen anfälliger als die Vertreter der Sektion *Aigeiros*. *P. candicans* und *P. berolinensis* erwiesen sich als ziemlich resistent. Auch 'Rumford' (*nigra* x *lancifolia*), 'Maine' (*candicans* x *berolinensis*) und 'Andover' (*nigra* var. *betulifolia* x *trichocarpa*) zeigten eine größere Widerstandsfähigkeit. Unter den *Aigeiros* - Pappeln wurden *P. 'fremontii'*, *P. 'brabantica'*, *P. x 'marilandica'*, *P. x 'Eugenii'*, *P. x 'regenerata'* und *P. x 'serotina* var. *erecta* als am wenigsten empfindlich gefunden.

HOUTZAGERS, 1951, berichtet über die besondere Anfälligkeit von '*missouriensis*' und '*serotina*'.

GERHARD, 1953, gibt eine Beobachtung aus der Praxis wieder: Bei '*serotina*', betrug der Ausfall durch den Pappelrindentod 90 %, bei '*vernirubens*' 30 % und bei '*regenerata*' bis 10 %. In denselben Kämpfen wurden *P. canescens*, *P. x 'berolinensis*' und *P. x 'Oxford'* nicht befallen.

Nach GYÖRFI, 1954, wurde der stärkste Befall in Ungarn an '*marilandica*', '*robusta*', *P. simonii*, *P. nigra* und *P. nigra* cv.

italica beobachtet.

BUTIN, 1956, beobachtete eine besondere Anfälligkeit von 'robusta', 'bachelieri' und 'vernirubens'.

TARIS, 1957, führte im Rahmen umfangreicher Untersuchungen auch künstliche Infektionsversuche an vier Pappelsorten in zwei verschiedenen Baumschulen durch. Den größten Resistenzgrad wies jeweils 'T 214' auf; es folgte 'serotina de Champagne; 'robusta' und 'virginiana' nahmen je einmal die Stelle der anfälligsten Pappel ein.

KRSTIC, 1958, bezeichnete nach den Beobachtungen der Vorjahre *P. nigra*, *P. nigra* var. *italica*, *P. simonii* und *P. x* 'robusta' als sehr anfällig. Etwas geringere Empfindlichkeit wurde bei *P. x* 'serotina' und die geringste bei *P. x* 'marilandica' beobachtet. Bei Weiß- und Graupappeln wurden überhaupt keine Infektionen festgestellt.

MAGNANI, 1959, führte in vitro Infektionsversuche an Stecklingen von 'I 154', 'I 214', 'I 262', 'I 455' und 'I 474' durch.

VUJIC, 1962, führte eine Testung des natürlichen Befalles auf einer Versuchsfläche bei vier euramerikanischen Hybridpappeln ('I 154', 'I 214', 'robusta', 'Jacometti') durch. Der Autor erfaßte bei einer großen Anzahl von Pflanzen die Ausdehnung aller durch *Cryptodiaportha populea* verursachten Rindennekrosen in Quadratzentimeter. 'I 154' stellte sich als resistenteste Pappel heraus; sie wurde von 'I 214' mit knappem Abstand gefolgt. Mit großer Distanz folgte dann 'robusta' und zu allerletzt 'Jacometti'

SCHÖNHAR, 1957, 1960, 1963, führte seit 1953 künstliche Infektionsversuche an verschiedenen Pappeln im Freiland durch und teilte die geprüften Sorten und Arten 1963 schließlich (- nach kleinen Verschiebungen in der früheren Beurteilung -) in fünf Gruppen ein:

Stark anfällig: 'Italica', 'serotina', *P. simonii*, *P. x berolinensis* (♂) *P. x berolinensis* ♀, 'Selys'.

Anfällig: *P. alba*, *P. alba x tremula*, 'Forndorf', 'generosa x nigra', 'generosa x serotina', 'Leipzig', 'missouriensis Holland', 'robusta', 'marilandica'.

Schwach anfällig: *P. alba x grandidentata*, 'brabantica', 'gelrica', 'grandis', 'Oxford', 'Rochester', *P. tremula*, *P. trichocarpa*, 'Flachslanden', 'Eukalyptus'.

Relativ widerstandsfähig: 'Neupotz', 'regenerata', 'Harff', 'Lampertheim', 'Allenstein'.

Widerstandsfähig: Eine nicht näher bestimmte Balsampappel.

Mehrere Autoren (SCHÖNHAR, 1953; MAGNANI, 1959; HUBBES, 1959) haben verschiedene Rassen von *Cryptodiaportha populea*

isolieren können, die sich auch zum Teil in ihrer Pathogenität unterscheiden lassen. Es liegen - ebenso wie beim Pappelblattrost noch keine Untersuchungen darüber vor, ob die verschiedenen Rassen auch imstande sind eine andere Reihung zwischen relativ anfälligster und relativ widerstandsfähiger Pappel zu bewirken.

Über die Natur der unterschiedlichen Krankheitsbereitschaft liegen bereits einige wertvolle Hinweise vor.

BUTIN, 1957, erwähnt, daß bei seinen Infektionsversuchen erst bei einem Gesamtwasserverlust von mindestens 10 Prozent ein positiver Infektionserfolg festzustellen war und vermutet Wechselbeziehung zwischen anatomisch-histologischen Eigenschaften und Krankheitsbereitschaft. BUTIN, 1960, und BUTIN und LOESCHKE, 1960, wiesen weiters auf das Vorhandensein gewisser fungistatischer Stoffe in der Rinde von Pappeln hin. Die Wirkung der Rindenextrakte auf das Keimschlauchwachstum der Sporen von *Chondroplea populea* schien sortenspezifisch zu sein.

Bevor man jedoch nicht weiß, wie und ob die einzelnen Umwelteinflüsse imstande sind, die Zusammensetzung und Wirksamkeit solcher sortenspezifischer, fungistatischer Stoffe zu verändern, ist man von der biochemischen Selektion resistenter Pappeln noch weit entfernt.

In den nachfolgend beschriebenen Untersuchungen und Versuchen soll die Anfälligkeit der Pappeln des Tullner Sortimentes auf verschiedene Weise und mit dem Ziel geprüft werden, die relativ am geringsten empfindlichen Prüfnummern zu bestimmen.

4, 2 Die Häufigkeit und Stärke natürlicher Infektionen im Jahre 1959

4.21 Material und Methode:

Die Untersuchung wurde an Heistern mit dreijähriger Wurzel und zweijährigem Aufwuchs (2/3-Heister) durchgeführt. Die Pflanzen wurden am 21.4.1956 gesteckt und im März 1957 zurückgeschnitten. Die verschiedenen Pappelprüfnummern waren in der Reihenfolge der Numerierung in Einzelreihen nebeneinander angeordnet. Um Randwirkungen zu begegnen, waren die Prüfnummern von zwei Reihen einer Standardsorte (T 255) umgeben.

Es wurde ein Klassifikationsschema entworfen, das subjektive Einflüsse durch den Taxator möglichst ausschließen sollte. In diesem Schema wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

a) Die Anzahl der Befallsstellen.

b) Die Ausdehnung der Befallsstellen in Relation zum Stammumfang (berücksichtigt mußte hierbei nur die Breite werden, da vor allem diese darüber entscheidet, ob der darüber liegende Triebteil abstirbt oder nicht und ob die Nekrose schnell oder langsam überwältigt wird).

c) Die Zeit in der die Nekrosen überwältigt werden.

Das Klassifikationsschema wies fünf Befallsgrade auf:

0	hochresistent
1	resistent
2	wenig anfällig
3	anfällig
4	stark anfällig.

Jede einzelne Pflanze wurde nach folgenden Gesichtspunkten taxiert und nach diesem Schema in einer Tabelle eingereiht:

Befallsgrad 0 hochresistent:

Der Stamm ist frei von mikroskopisch erkennbaren Rindennekrosen.

Befallsgrad 1 resistent:

An den Stammpartien treten erkennbare Krankheitsherde auf. Infolge ihrer Kleinheit wird die Wundstelle in derselben Vegetationsperiode, in der die Krankheit zum Ausbruch gekommen ist, überwältigt und geschlossen. Der Pilz gelangt an diesen Stellen nur selten zur Fruktifikation; die Nekrosenbreite überschreitet 15 % des Stammumfangs nicht. (Erfahrungsgemäß beträgt die Vertikalausdehnung solcher Befallsstellen meist nur bis 2-3 cm). Besitzt ein Heister mehr als 3 Nekrosen dieses Befallsgrades, so wird er unter Befallsgrad 2 eingereiht. Diese Transponierung wird in der Resistenztafel in der dazugehörigen Spalte ersichtlich gemacht. Steht dort z.B. = 4 B₁, so heißt dies: Die Eintragung unter Befallsgrad 2 erfolgt, weil 4 Befallsstellen des Befallsgrades 1 auf dem Heister zu finden sind.

Befallsgrad 2 schwach anfällig:

Die Nekrosen am Stamm des Heisters besitzen eine maximale Breite von 1/4 des Stammumfangs. Die Wunden können bis zum Ende der Vegetationsperiode nicht geschlossen werden. Mehr als drei Nekrosen dieses Befallsgrades pro Heister haben die Transponierung in den Befallsgrad 3 zur Folge.

Befallsgrad 3 anfällig:

Die Nekrose nimmt eine Breite bis zu einem Drittel des Stammumfangs ein. Die Wunden schließen sich frühestens nach zwei

Vegetationsperioden. Mehr als drei Nekrosen pro Heister führen wiederum eine Übertragung in die Spalte des Befallsgrades 4 herbei, wobei dies analog dem oben Beschriebenen unter den Anmerkungen ersichtlich gemacht wird (z.B. 5 B₃).

Befallsgrad 4 anfällig:

Die Nekrosen erreichen an ihren breitesten Stellen eine Ausdehnung von mehr als 1/3 des unterhalb gemessenen Stammumfanges. Oft stirbt ein mehr oder weniger langes Stück des Stammes infolge einer stammumfassenden Nekrose ab.

Tabelle XXV: Beispiel für ein Taxierungsformular:
Klon T 105 (= P. x'I 455')

0 Anmkg.	1 Anmkg.	2 Anmkg.	3 Anmkg.	4 Anmkg.
xx	x 3 x	x	x	x
xx	x	x	x	x 2x
xx	x 2x	x	x 2x	x 2x
xx	x	x	x	x
xx	x	x	x 2x	x + 1B ₁
xx	x	x + 1 B ₁	x + 1B ₁	x + 1B ₁
xx	x 2x	x	x 2x+ 1B ₁	x
xx	x 3x	x	x	x + 1B ₁
xx	x	x	x	x + 1B ₁
xx	x		x 2x+ 1B ₁	x + 1B ₃ + 1B ₁
xx	x			x
xx	x			
xx	x			
xx	x			
xx	x 2x			
xx	x			
xx	x 2x			
xx	x			
xx	x			
xx	x			
xx	x 3x			
xx	x			
xx				
xx				
xx				
xx				
xx				
54	22	9	10	11
51.0%	20.8%	8.5%	9.5%	10.2%

106 Stück

Auf einem Heister kommen oft mehrere Nekrosen vor, die in verschiedene Spalten des Klassifikationsschemas eingereiht werden müßten. In diesem Fall wurde folgende Regel angewandt: Maßgebend für die Einreihung war die größte (= breiteste) Nekrose. Die übrigen Befallstypen wurden als Anmerkung beigefügt. (Z.B. heißt +2 B₂ + 3 B₁, daß zusätzlich 2 Nekrosen vom Befallsgrad 2 und drei vom Befallsgrad 1 vorhanden waren).

Tabelle XXVI: Beispiel für ein Taxierungsformular:
Klon T 107 (= P. 'I 214')

0 Anmkg.	1 Anmkg.	2 Anmkg.	3 Anmkg.	4 Anmkg.
xx	x 2x	x		
xx	x			
xx	x 2x			
xx	x			
xx	x			
xx	x			
xx	x			
xx	x			
xx	x 3x			
xx	x 2x			
xx	x 2x			
xx	x 2x			
xx	x			
xx	x 2x			
xx	x			
xx	x			
xx	x 2x			
xx	x			
xx	x 2x			
xx	x			
xx	x			
xx				
xx				
xx				
xx				
x				
53	22	1		
70%	29%	1%		

76 Stück.

4,22 Ergebnisse

4,221 Züchtungen von STOUT und SCHREINER:

Den geringsten Befall wies der Klon T 4 ('Geneva') auf. (Bei etwa der halben Anzahl der Heister war der Terminaltrieb 10-15 cm lang zurückgefroren. In weiterer Folge reihten sich vollkommen gleichwertig T 1 ('Oxford') und T 2 ('Androscoggin') und auch noch T 3 ('Rochester') an.

Es ist hier am Rande zu bemerken, daß die Oxford-Pappel in Tulln unter den amerikanischen Züchtungen bei weitem die schlechteste Wuchsform aufweist; dagegen zählt sie im Versuchsgarten Anthering bei Salzburg nicht nur in Bezug auf Resistenz, sondern auch in Wuchsform und Raschwüchsigkeit zu den besten Sorten.

T 5 ('Andover') unterschied sich von den genannten Klonen durch einen deutlich erkennbaren stärkeren Befall.

Tabelle XXVII: Die Stärke des Rindentod-Befalles bei STOUT- und SCHREINER-Züchtungen (1959).

Prüf- nummer	Geprüfte Anzahl	Auf die Befallsgrade entfielen				
		0	1	2	3	4
		in Prozent				
T 1	113	98	2			
T 2	98	96	4			-
T 3	103	92	5	2		1
T 4	104	99	1	-	-	
T 5	134	79	15	5	1	

4,222 WETTSTEIN-Züchtungen

Die Prüfnummern T 44 und T 44 A haben den geringsten Befall aufgewiesen. Im Gegensatz dazu waren im Versuchsgarten Weitwörth bei Salzburg im Frühjahr 1959 die Ruten aller 1/2-Heister von T 44 A durch Rindentod-Befall eingegangen.

T 39 und T 35 folgten als nächstbeste Klone. Den stärksten Befall wiesen T 42, T 33 und vor allem T 31 auf. Die relativ große Anfälligkeit von T 31 ist schon mehrmals bei den Rostbefallstestungen und auch bei den Untersuchungen der Anfälligkeit gegenüber *Septotinia populiperda* aufgefallen. Diese Sorte entstammt einer Kreuzung von *P. deltoides* x *nigra italica*. Da *Populus nigra* cv. *italica* als sehr anfällige Pappel bekannt ist, dürfte T 31 die Empfindlichkeit von diesem Elternteil geerbt haben.

Tabelle XXVIII: Die Stärke des Rindentod-Befalles bei
WETTSTEIN-Züchtungen (1959)

Prüf- nummer	Geprüfte Anzahl	Auf die Befallsgrade entfielen:				
		0	1	2	3	4
		in Prozent				
T 30	111	87	9	4		-
T 31	106	38	23	14	14	11
T 33	32	66	22	12		
T 34	129	78	19	3	-	
T 35	66	89	9		2	-
T 36	97	74	19	4	2	1
T 37	78	83	14	3		
T 38	60	83	15	2		
T 39	100	90	7	3		-
T 40	53	81	13			6
T 42	112	67	28	5		-
T 43	88	72	25	2		1
T 44	147	93	5	1		1
T 44A	132	96	1	1		2

4,223 Italienische Züchtungen

Die schon mehrmals als resistent erwähnte Pappel 'I 214' (T 107) schnitt auch bei dieser Testung eindeutig am besten ab. Es folgten ihr auf den nächsten Plätzen T 108, T 101 ('I 15 A') und T 102 ('I 75 A'). Die drei anfälligsten Klone stellten T 110 ('I 262'), T 104 ('I 154') und vor allem T 106 ('I 488') dar. T 105 ('I 455') ist insoferne besonders hervorzuheben, weil diese Pappel im Versuchsgarten Weitwörth/Salzburg im Jahr 1959 so heftigen Rindentod-Befall aufgewiesen hatte, daß durchwegs die oberirdischen Teile der 1/2-Heister abgestorben waren.

Tabelle XXIX: Die Stärke des Rindentod-Befalles bei italienischen Züchtungen (1959)

Prüf- nummer	Geprüfte Anzahl	Auf die Befallsgrade verteilen sich:				
		0	1	2	3	4
		i n P r o z e n t				
T 100	101	37	34	17	5	7
T 101	103	64	28	5	3	
T 102	113	48	38	11	3	
T 104	46	28	33	26	11	2
T 105	106	51	21	8	10	10
T 106	109	12	9	7	7	65
T 107	76	70	29	1	-	
T 108	117	66	30	3	1	
T 109	126	62	30	4	2	2
T 110	122	48	17	10	16	9
T 111	109	45	43	6	4	2

4,224 DRAPAL-Züchtungen

Die echten DRAPAL-Sorten zeichnen sich durch ihre intensive, dunkelgrüne Blattfarbe aus und stellen nach allgemeiner Ansicht Kreuzungen aus *P. x euramericana* x *nigra* dar.

Bei Betrachtung der Tabelle XXX fällt auf, daß in der Spalte des Befallsgrades 1 meist sehr wenige Eintragungen zu machen waren. Hier kam eine ungünstige Eigenschaft der DRAPAL-Pappeln zum Ausdruck: Sie besaßen nach Nekrosen und auch nach mechanischen Verletzungen ein äußerst schlechtes Überwallungsvermögen. In ähnlicher Weise wurde diese Erscheinung ebenso bei den verschiedenen Schwarzpappelherkünften gefunden. Dies wies darauf hin, daß der doppelte Nigra-Anteil der DRAPAL-Pappeln für die geringe Ausbreitungsresistenz (im Sinne GÄUMANNs, 1951) und das schwache Überwallungsvermögen verantwortlich zu machen ist.

Tabelle XXX: Die Stärke des Rindentod-Befalles bei DRAPAL-Züchtungen (1959).

Prüf- nummer	Geprüfte Anzahl	Auf die Befallsgrade verteilen sich				
		0	1	2	3	4
		in Prozent				
T 135	106	22	41	33	3	1
T 138	78	56	3	21	11	9
T 139	77	77	14	5	3	1
T 140	45	62	27	4	7	
T 143	111	69	4	21	4	2
T 143 A	110	66	2	21	6	5
T 144	109	77	1	15	5	2
T 145	65	60	3	23	9	5
T 145 A	105	29	9	24	20	18
T 146	115	64	3	21	6	6
T 147	43	30	35	23	5	7

4,225 Verschiedene euramerikanische Sorten ("Wirtschaftssorten")

Im allgemeinen betrachtet erwiesen sich die Pappeln dieser Gruppe als weit anfälliger als die soeben besprochenen Züchtungen. Es konnten aber auch in dieser Gruppe ganz beträchtliche Unterschiede in der Befallsstärke gefunden werden:

Den höchsten Grad von Anfälligkeit konnte man bei *P. x'serotina'* (T 206 und T 216) vermerken, doch auch *P. x'Leipzig'* (T 219 und T 250) war nicht viel weniger stark befallen. Unter den widerstandsfähigsten Pappeln fand man wieder *P. x'robusta'*, (T 251), *P. x'vernirubens'* (T 217), T 255 (sog. Tullner Standard ein euramerikanischer, in der Umgebung des Versuchsgartens schon seit längerer Zeit angebauter Hybrid) und noch eine Reihe anderer Prüfnummern, die ebenfalls noch als resistent anzusehen waren (siehe Abb. 17 und Tabelle XXXI).

Tabelle XXXI: Die Stärke des Rindentod - Befalles bei verschiedenen euramerikanischen Sorten (1959).

Prüf- nummer	Geprüfte Anzahl	Auf die Befallsgrade verteilen sich				
		0	1	2	3	4
		in Prozent				
T 200	42	50	29	14	5	2
T 201	90	38	46	14	2	2
T 202	103	53	34	13		
T 203	104	48	39	7	6	
T 204	111	55	34	6	5	
T 206	107	13	6	22	20	39
T 207	111	23	41	27	5	4
T 208	65	48	38	11		3
T 209 A	83	20	29	30	11	10
T 209 B	100	31	31	22	10	6
T 210	112	30	38	21	6	5
T 211	95	56	32	11	1	
T 212	113	58	34	7	1	
T 213	112	10	30	52	3	5
T 214	126	35	39	24	1	1
T 215	87	53	28	9	3	7
T 216	91	21	12	16	22	29
T 217	112	60	27	10	2	1
T 218	63	59	30	11		
T 219	127	12	12	27	25	24
T 220	116	51	34	10	3	2
T 221	49	43	35	6	4	2
T 224	123	47	38	14	1	1
T 250	131	27	14	25	18	16
T 251	122	81	12	3	1	3
T 253	97	54	25	16	2	3
T 255	114	68	25	7		
T 256	105	32	35	27	6	
T 257	46	22	44	30	2	2
T 259	113	58	26	13	1	2

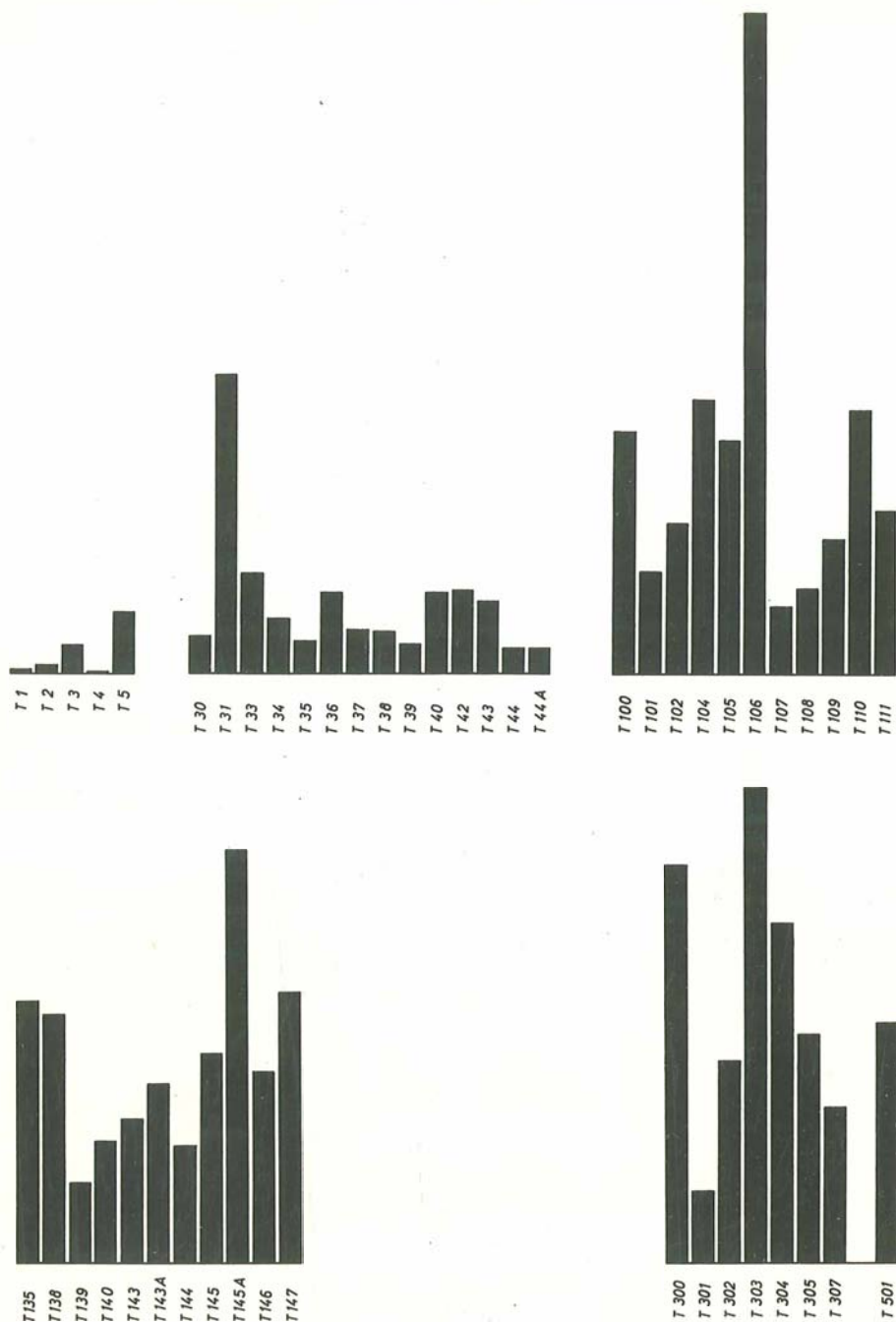


Abb. 16: Die Stärke des natürlichen Befalles durch den Pappelrindentod (*Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin) im Versuchsgarten Tulln (1959).

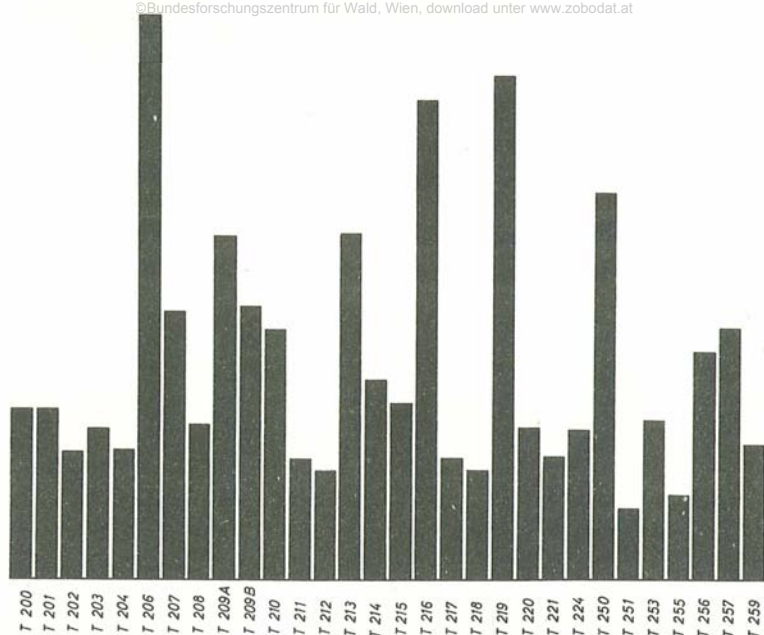


Abb. 17: Die Stärke des natürlichen Befalles durch den Pappelrindentod (*Cryptodiaportha populea* (Sacc.) Butin) im Versuchsgarten Tulln (1959).

4.226 Verschiedene Schwarzpappeln und sonstige Prüfnummern

Auf die im allgemeinen geringe Ausberitungsresistenz dieser Gruppe wurde bereits hingewiesen. Zwei Prüfnummern - T 301 und T 307 - bildeten eine Ausnahme aus dieser Regel und stachen daher als auffallend resistent hervor. Diese beiden Pappeln zeigten eine Resistenzreaktion, die völlig jener von T 107 ('I 214') oder P.x 'robusta' entsprach.

T 501 (*P. simonii*) mußte zu den anfälligen Pappeln gezählt werden. Diese Pappel befriedigte in Tulln bisher auch in Wuchsform und -leistung nicht; es ist jedoch zu erwähnen, daß sie in der Steiermark und auch in Salzburg im praktischen Anbau in bezug auf Resistenz und Wuchs wesentlich besser eingeschätzt wird.

Tabelle XXXII: Die Stärke des Rindentod-Befalles bei Schwarzpappeln und sonstigen Prüfnummern (1959).

Prüf- nummer	Geprüfte Anzahl	Auf die Befallsgrade verteilen sich:				
		0	1	2	3	4
		i n P r o z e n t e n				
T 300	110	27	12	27	19	15
T 301	107	83	7	6	2	2
T 302	117	33	46	17	3	1
T 303	28	39	-	11	4	46
T 304	30	40	17	10	13	20
T 305	66	39	30	20	9	2
T 307	23	78		4	9	9
T 501	74	50	19	7	19	5

4.23 Besprechung der Ergebnisse

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß es mit Hilfe dieser Methode möglich ist, Befallsunterschiede zwischen verschiedenen Sorten in objektiver Weise festzuhalten. Die einmalige Testung hat eine Reihe von wertvollen Anhaltspunkten für die Beurteilung einiger Pappeln geliefert, doch dürfen vorerst nur die positiven und negativen Extreme größere Beachtung erfahren. Den stärksten Befall wiesen die Prüfnummern T 106 ('I 488'), T 206 und T 216 ('serotina'), T 219 und T 250 ('Leipzig'), T 303, T 300 und T 145A auf. Eine große Anzahl von Sorten zeichnete sich durch einen bemerkenswert schwachen Befall aus. Es waren dies vor allem: T 1-5 ('Oxford', 'Androscoggin', 'Rochester', 'Geneva', 'Andover'), T 30, T 34, T 35, T 37 40, T 44, T 44 A, T 107 ('I 214'), T 251 ('robusta').

Es war beabsichtigt, die Testung des natürlichen Befalles im Versuchsgarten noch mehrmals zu wiederholen, um die Ergebnisse des Jahres 1959 weiter zu erhärten, doch ist es bis jetzt zu keinem nennenswerten Rindentod-Befall mehr gekommen.

4,3 Künstliche Infektionen im Laboratorium (Vorversuch 1961)

4,31 Material und Methode

Am 2. und 20. Feber 1961 wurden im Laboratorium künstliche Infektionen an Pappel-Stecklingen vorgenommen, die als Vorversuche folgende Fragen beantworten sollten:

- a) Zeigen sich Unterschiede in der Anfälligkeit der verschiedenen Pappelsorten?
- b) Wirken sich die angewendeten zwei Infektionsmethoden (Impfung in eine Wunde oder auf die unverletzte Rindenoberfläche) verschieden aus?
- c) Welche Rolle spielt der Durchmesser der verwendeten Stecklinge?
- d) Zeigen sich Unterschiede in der zeitlichen Entwicklung der Krankheit an einzelnen Sorten oder hinsichtlich der beiden Verfahren?

In der ersten Serie des Versuches (Impfung am 2. Feber 1961) wurden die Prüfnummern T 1 5 ('Oxford', 'Androscoggin', 'Rochester', 'Geneva' und 'Andover'), T 106 ('I 488'), T 107 ('I 214'), T 201 ('brabantica'), T 206 und T 216 (beide 'serotina') und T 251 ('robusta') mit Mycel des Rindentod-Erregers infiziert. In der zweiten Serie folgten weitere 16 Sorten: T 30, T 36, T 39, T 42, T 44 A, T 104 ('I 154'), T 108, T 144, T 145 A, T 200 ('bachelieri'), T 208 ('regenerata Harff'), T 255, T 256 ('Forn-dorf'), T 300, T 317, T 501 (*P. simonii*).

Für den Versuch wurden frisch geschnittene, einjährige Ruten aus dem Pappel-Mutterquartier des Versuchsgartens Tulln verwendet. Aus diesen Ruten wurden von der Spitze beginnend je zehn 16 Zentimeter lange Stecklinge erzeugt.

Eine frohwüchsige Kultur von *Chondroplea populea* (aus Sporen der Nebenfruchtform gezogen; Stamm 9) wurde zur Impfung herangezogen. Die künstliche Infektion erfolgte auf zweierlei Weise:

- a) "Wundinfektion": Mit einem Skalpell wurde der Rinde in der Gegend einer Blattnarbe ein schräger Schnitt bis zum Holz zugefügt (siehe Abb. 18). In diese Schnittwunde wurde dann etwas Myzel samt einem kleinen Stückchen Agar-Nährboden eingelegt. Hierauf wurde die abstehende Rinde angedrückt und mit einem durchsichtigen Tixo-Band in der ursprünglichen Lage befestigt.

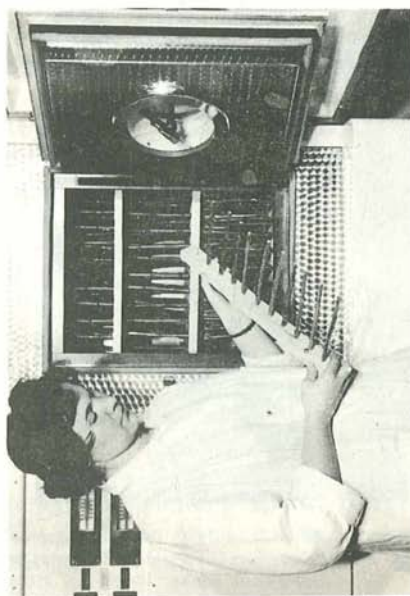
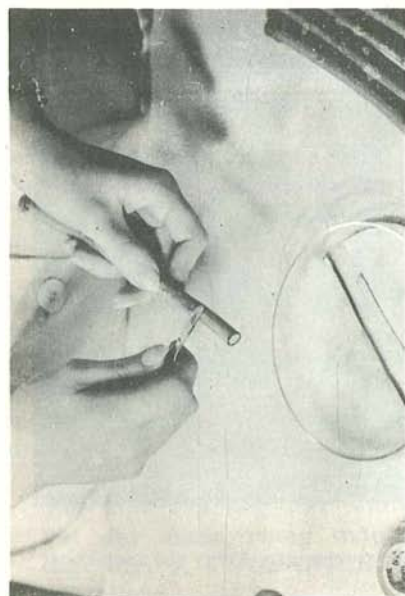
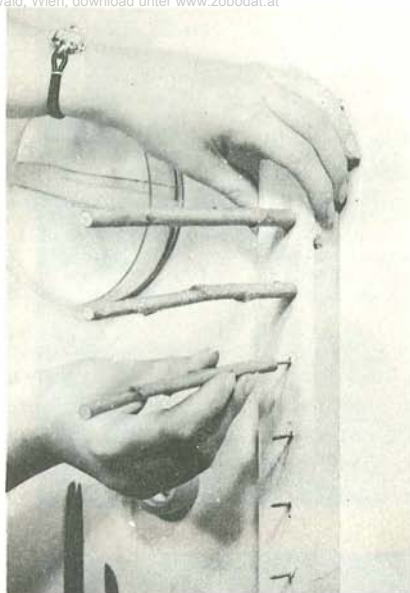
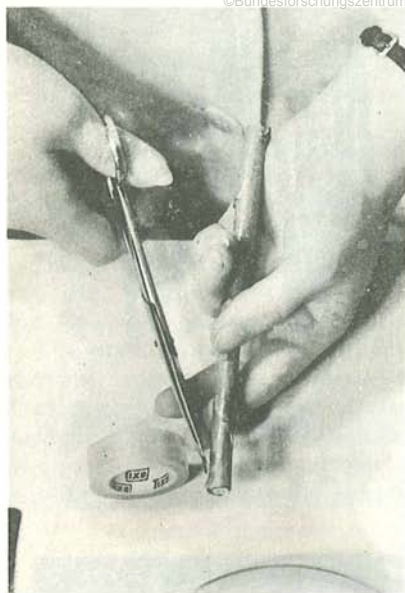


Abb. 18: Künstliche Infektionen im Laboratorium. Impfung der Stecklinge und Aufbewahrung im Klimaschrank.

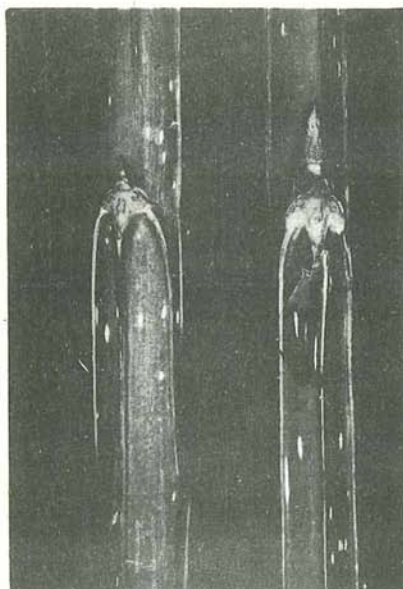
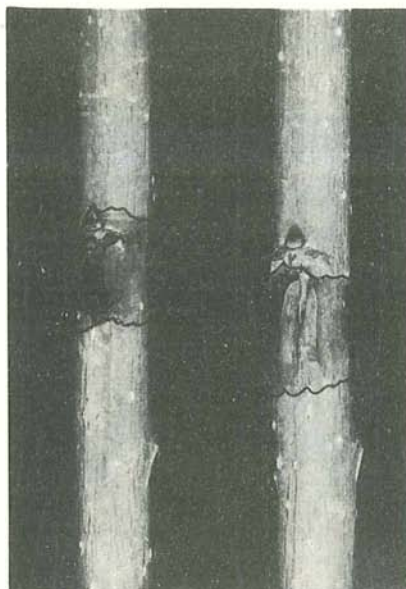
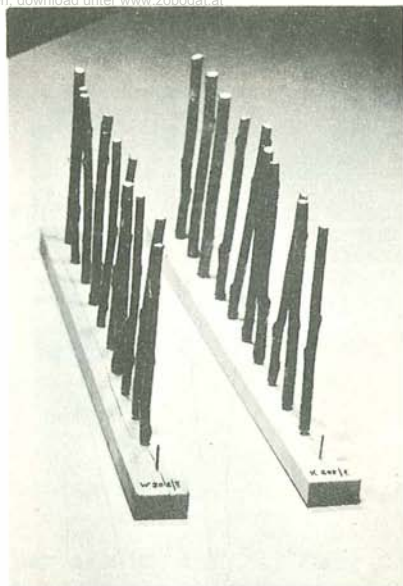
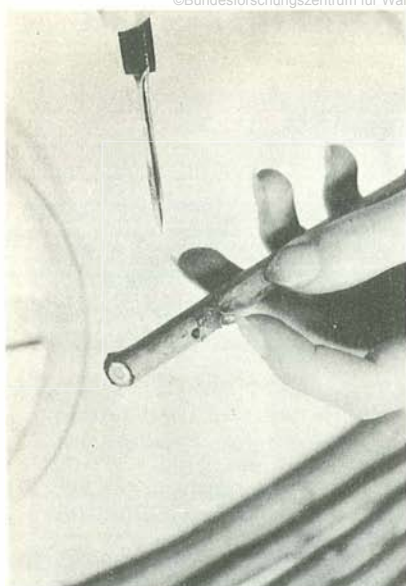


Abb. 19: Künstliche Infektionen im Laboratorium.

Li. unten: Die Verfärbung der Rinde ist bei Wund-(rechter Steckling) und Kontaktinfektion (linker Steckling) sichtbar.

Re.unten: Die Nekrose ist erst beim rechten Steckling sichtbar geworden(Wundinfektion).

- b) "Kontaktinfektion": Die Rinde wurde nicht verletzt und das Inoculum auf einer Blattnarbe mit Tixo-Band fixiert.

Pro Steckling wurden zwei Impfstellen angebracht. Die Stecklinge wurden dann in der auf Abbildung 18 ersichtlichen Weise in einer klimatisierten Kammer bei $+ 10^{\circ} \text{ C } (\pm 1^{\circ})$ und $90 \% (\pm 2 \%)$ Luftfeuchtigkeit aufbewahrt.

Zur Kontrolle wurden je Verfahren und Sorte vier Stecklinge ungeimpft belassen, aber sonst in völlig gleicher Weise behandelt. Es sei hier bereits vorweggenommen, daß auf keinem dieser Stecklinge eine Infektion vorgekommen ist.

Sämtliche Impfstellen wurden 1 2mal wöchentlich kontrolliert und die an der Verfärbung der Rinde sichtbare Längsausdehnung der Nekrose gemessen.

Die erhaltenen Meßwerte wurden, getrennt nach bestimmten Zeitpunkten, einer Varianzanalyse unterzogen. Es wurde sowohl die Wirkung der Faktoren (Unterschiede zwischen den Sorten, den Impfverfahren und dem Durchmesser der Triebstücke) als auch die Wechselwirkung getrennt nach den verschiedenen Zeitpunkten auf gesicherte Unterschiede geprüft. +)

4.32 Ergebnisse

In den ersten Versuchsserie (11 Sorten) haben sich sehr gut gesicherte Unterschiede in der Befallsstärke zwischen den einzelnen Sorten ergeben.

Die unterschiedlichen Reaktionen auf die beiden Infektionsverfahren waren sehr gut gesichert, glichen sich jedoch im Laufe der Beobachtungszeit immer mehr aus. Im allgemeinen konnte beim "Kontaktverfahren" ein positiver Infektionserfolg erst wesentlich später festgestellt werden als bei der "Wundinfektion."

Die Unterschiede in der Befallsstärke zwischen den verschiedenen Durchmesserdimensionen der Triebstücke waren in der ersten Zeit des Versuches (- beim "Wundinfektionsverfahren" länger, beim "Kontaktinfektionsverfahren" nur anfänglich-) ebenfalls sehr gut gesichert. Die oberen, dünneren Triebstücke der Ruten sprachen im allgemeinen früher und stärker an als die dickeren, unteren Triebabschnitte.

- +) Für die Planung der statistischen Berechnung sowie Beratung bei der Auswertung möchte ich auch an dieser Stelle Herrn Dipl.Ing. J. POLLANSCHÜTZ meinen herzlichsten Dank aussprechen.

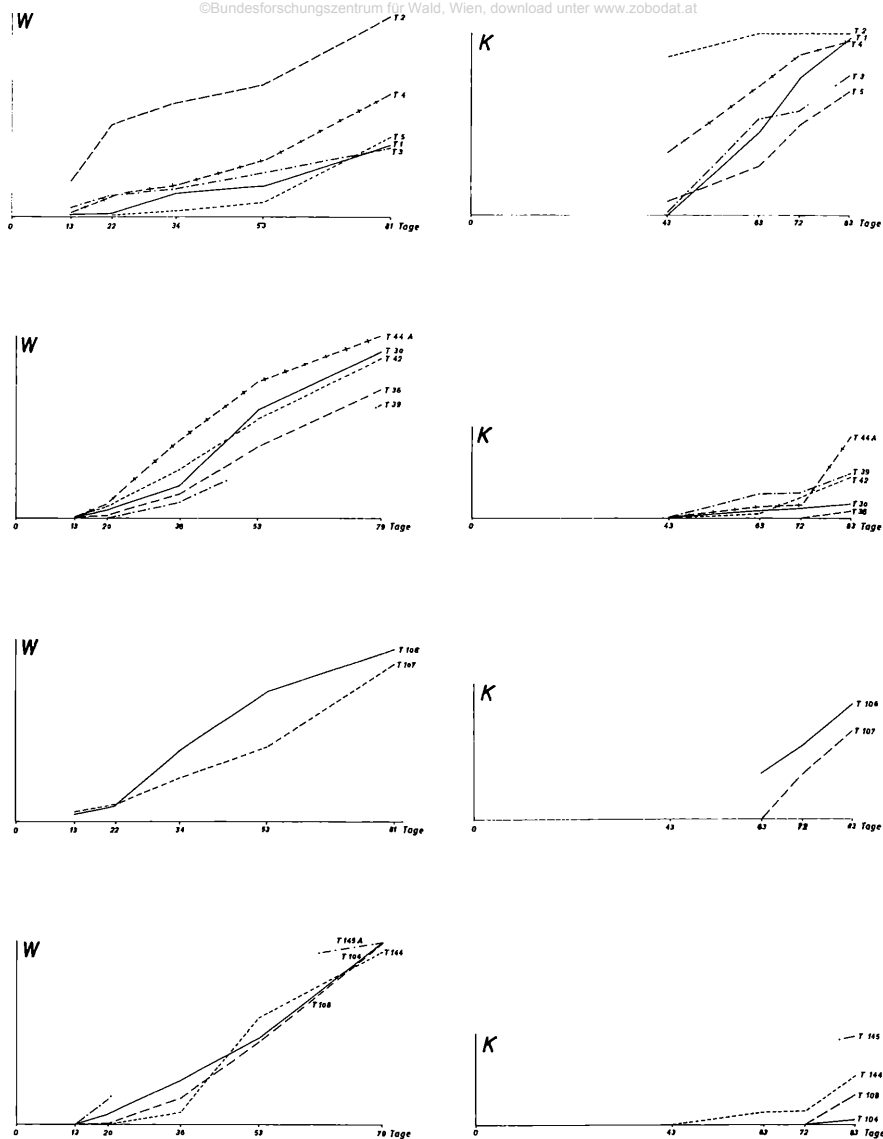


Abb. 20: Siehe Abb. 21

Weiters ist hervorzuheben, daß einzelne Sorten (vgl. z.B. T 201 und T 251 in Abb. 21 bis 23) auf die beiden angewendeten Infektionsmethoden völlig verschieden angesprochen haben.

Im besonderen wurden die untersuchten Pappeln gegen T 107 (P. x'I 214') geprüft. Wie in den Abbildungen 22 bis 23 verdeutlicht ist, änderte sich die Stellung der Sorten zueinander je nach Beobachtungszeitpunkt. So waren am 14. April 1961 (71 Tage nach Infektion) beim "Wundverfahren" T 1 ('Oxford') und T 3 ('Rochester') sehr gut gesichert und T 5 ('Andover') gut gesichert weniger stark befallen als T 107. Dagegen zeigte sich T 2 ('Androscoggin') gut gesichert und T 201 ('brabantica') wie auch T 106 ('I 488') gesichert anfälliger als die Vergleichssorte. Schon zehn Tage später waren jedoch bei den letztgenannten Prüfnummern keine gesicherten Unterschiede mehr zu erkennen.

Die Beobachtung solcher Veränderungen warf eine prinzipielle Frage auf, die für alle derartigen Infektionsversuche Bedeutung genießt: Welcher Zeitpunkt im Verlaufe eines Versuches soll für die vergleichende Beurteilung der geprüften Sorten herangezogen werden? Nach den bisherigen Erfahrungen darf hiezu gesagt werden, daß es bedenklich erscheint, nur einen solchen Zeitpunkt zu wählen. Es muß vielmehr der Verlauf der erzeugten Erkrankung im gesamten Beobachtungszeitraum beurteilt werden.

Beim "Kontakt - Verfahren" zeigte sich bei der Vergleichssorte T 107 erst sehr spät die Entstehung und Ausbreitung einer Rindennekrose. Dadurch hoben sich mehrere Sorten in negativer Hinsicht gesichert bis sehr gut gesichert ab, (siehe Abb. 23), keine aber in positiver Weise. Sehr auffallend war weiters der heftige und frühzeitige Befall von T 2 und T 4.

Auch bei der zweiten Versuchsserie (16 Sorten) zeigten sich zwischen den Prüfnummern sehr gut gesicherte Unterschiede in der Befallsstärke, die aber im allgemeinen im Laufe der Beobachtungszeit verflachten.

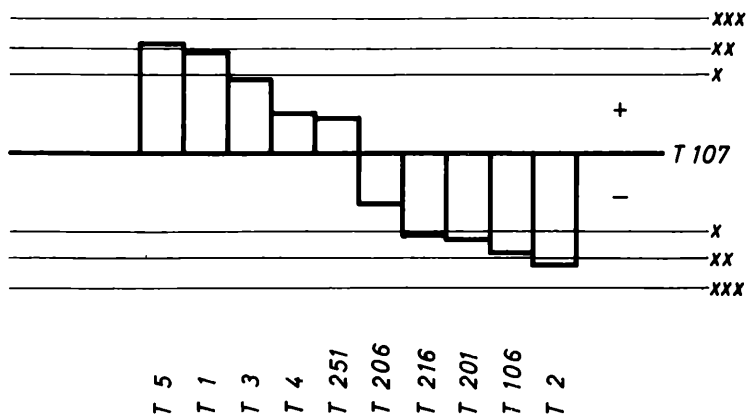
Die Differenzierung zwischen den Infektionsverfahren war ebenfalls sehr gut gesichert und prägte sich im Gegensatz zur Versuchsserie I während des Beobachtungszeitraumes immer mehr aus.

Weiters waren zwischen den verschiedenen Durchmesserstufen der Stecklinge nur anfangs gesicherte Unterschiede zu belegen, die sich dann im allgemeinen mehr und mehr verloren. Beim "Wund-Verfahren" waren diese Unterschiede allerdings wesentlich deutlicher vorhanden und blieben auch länger nachweisbar als beim "Kontakt-Verfahren"

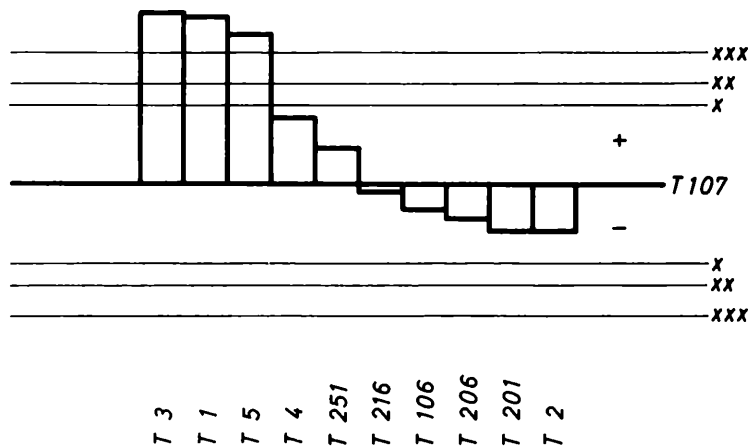
Ebenso wie bei der ersten Versuchsserie sprachen manche Sorten auf die beiden Infektionsmethoden verschieden an. So wiesen z.B. die Sorten T 208, T 317 und T 501 bei der "Wundinfektion" bereits sehr frühzeitigen und dann später relativ starken Befall

Wundinfektion I **Prüfung gegen T 107**

2 61 Tage nach der Infektion



4 81 Tage nach der Infektion



x = gesichert

xx gut gesichert

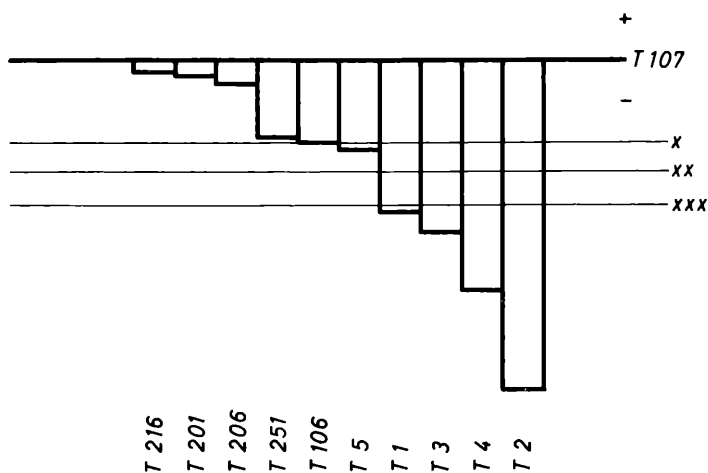
xxx sehr gut gesichert

Abb. 22: Wundinfektion I. Prüfung gegen T 107 zu zwei verschiedenen Zeitpunkten.

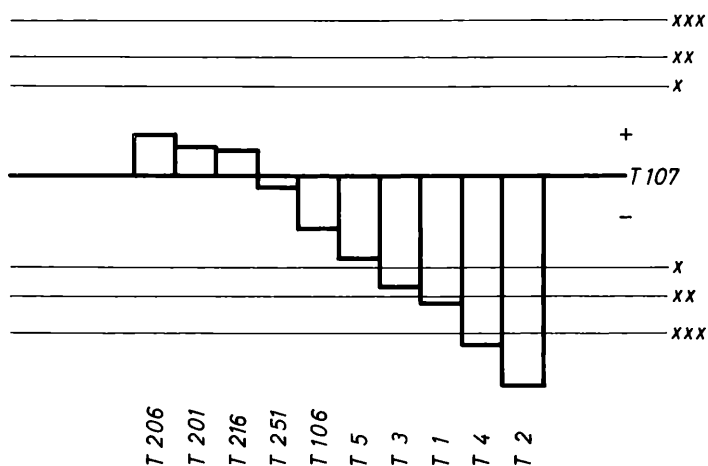
Kontaktinfektion I

Prüfung gegen T 107

2 63 Tage nach der Infektion



3 72 Tage nach der Infektion



x = gesichert

xx gut gesichert

xxx sehr gut gesichert

Abb. 23: Kontaktinfektion I. Prüfung gegen T 107 zu zwei verschiedenen Zeitpunkten.

auf; hingegen ließen dieselben Sorten 83 Tage nach der Kontaktimpfung noch immer keinen Befall erkennen.

In der zweiten Versuchsserie wurden die Prüfnummern gegen die Sorte T 104 ('I 154') getestet: Beim "Wundverfahren" zeigte sich 42 Tage nach Versuchsbeginn T 300 sehr gut gesichert anfälliger, T 145 A gut gesichert und T 200 sowie T 44 A gesichert anfälliger als die Vergleichssorte. Lediglich T 317 konnte sich gut gesichert in positiver Hinsicht abheben. Bald änderte sich jedoch die Situation und T 36 und T 39 vermochten sich (zuletzt 83 Tage nach Infektion sehr gut gesichert) als deutlich weniger empfindlich als T 104 durchzusetzen.

Die Ergebnisse beim "Kontakt-Verfahren" boten sich sehr einseitig dar, da sich im Laufe der Zeit mehr und mehr bestätigte, daß es nur gesichert anfälligere Sorten gab. An der Spitze der Empfindlichkeit stand wie bei der "Wundinfektion" - die Sorte T 300. Ihr folgten T 200, T 145 A, und T 44 A (als ebenfalls sehr gut gesichert 83 Tage nach Versuchsbeginn). Gesichert anfälliger als T 104 zeigten sich weiters T 144 und auch T 39. Die letztere Pappel reagierte hier gegenüber dem anderen Impfv erfahren völlig konträr.

4,33 Besprechung der Ergebnisse

Gerade das zuletzt erwähnte Ergebnis von T 39 ist imstande, das Vertrauen zu solchen Infektionsversuchen so weit zu erschüttern, daß man die erhaltenen Ergebnisse in bezug auf Sortenunterschiede nur mit allergrößter Vorsicht und Zurückhaltung kommentieren darf. Trotzdem dürfen wir einige wertvolle Hinweise für weitere Versuche entnehmen:

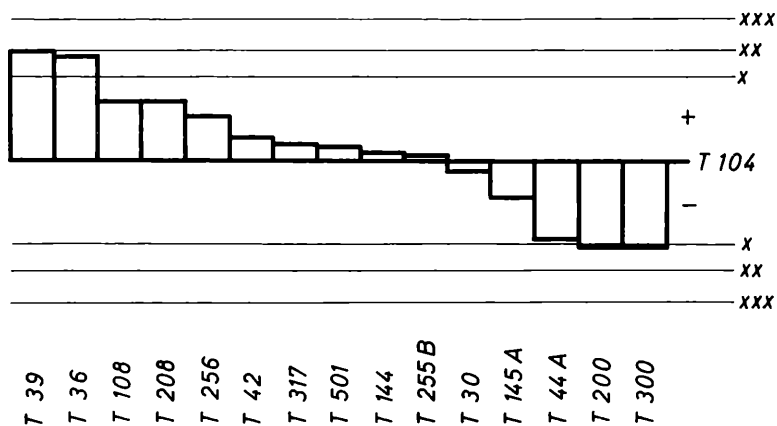
Da der Einfluß des Durchmessers der Stecklinge auf die Stärke des Infektionserfolges, der gewiß mit dem Wassergehalt und der Geschwindigkeit der Austrocknung zusammenhängt, nachgewiesen wurde, wird man künftig am besten Stecklinge mit gleichem Durchmesser verwenden.

Alle geimpften Stecklinge waren während des Versuches völlig identischen Umwelteinflüssen ausgesetzt. Somit blieb nur die Möglichkeit, daß die Eigenschaften, welche die Resistenz oder Anfälligkeit bestimmen, schon vorher von jedem Steckling und von jeder Sorte mitgebracht worden waren. Die Unterschiede zwischen Wund- und Kontaktimpfung könnten am ehesten von der auf der Rinde befindlichen Mikrobenflora entscheidend beeinflußt worden sein. Diese Möglichkeit erscheint besonders im Hinblick auf die jüngsten Arbeiten von BIER und ROWAT 1962 a, 1962 b und 1963 sehr wahrscheinlich. Die zitierten Autoren fanden, daß die auf der

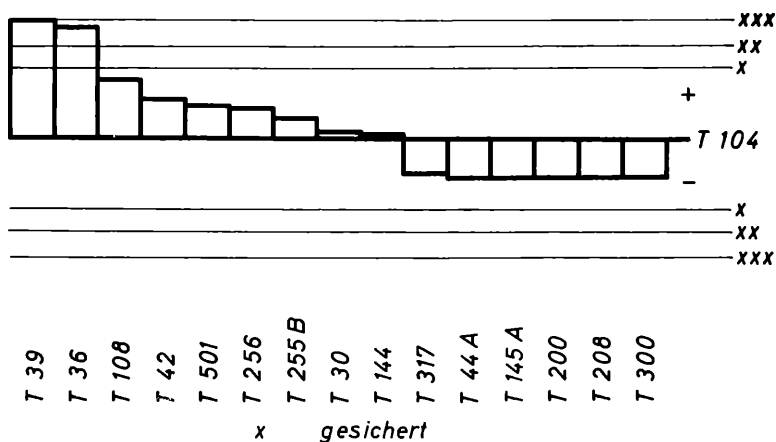
Wundinfektion II

Prüfung gegen T 104

2 64 Tage nach der Infektion



3 71 Tage nach der Infektion



x gesichert

xx gut gesichert

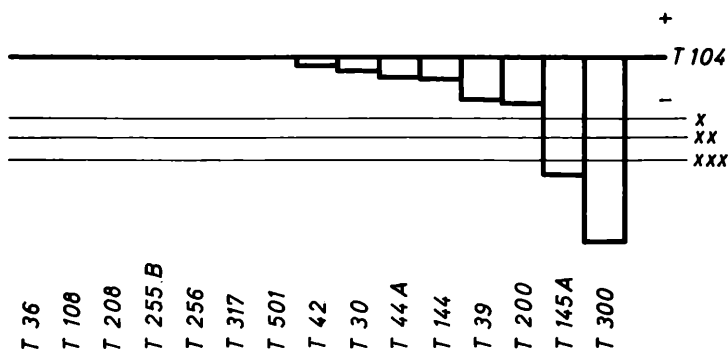
xxx= sehr gut gesichert

Abb. 24: Wundinfektion II. Prüfung gegen T 104 zu zwei verschiedenen Zeitpunkten.

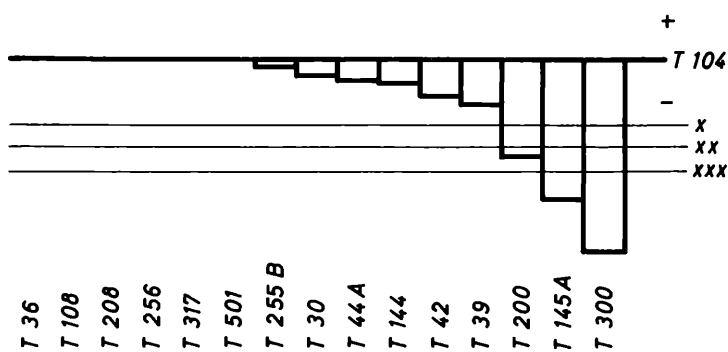
Kontaktinfektion II

Prüfung gegen T 104

2 64 Tage nach der Infektion



3 71 Tage nach der Infektion



x = gesichert
 xx gut gesichert
 xxx sehr gut gesichert

Abb. 25: Kontaktverfahren II. Prüfung gegen T 104 zu zwei verschiedenen Zeitpunkten.

Rindenoberfläche von *Populus trichocarpa* befindliche Saprophytenflora (im sterilen, destillierten Wasser) eine starke antagonistische Wirkung auf das Mycelwachstum von *Hypoxylon pruinaum* (Klotzsch) Cke. ausübte. Die Wirksamkeit dieser Aufschwemmung ging jedoch verloren, wenn sie im Autoklaven sterilisiert oder entsprechend gefiltert worden war. Es wurden weiters von Schwarzpappel, Weide, Douglasie und der westamerikanischen Hemlocktanne (*Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg.) solche Testlösungen hergestellt und auch mit allen diesen war es ohne Ausnahme möglich, das Wachstum des *Hypoxylon*-Mycels zu verhindern. Bei Infektionsversuchen (Wundinfektionen) konnte entdeckt werden, daß bei jenen Stecklingen, die vorher in eine der oben genannten Test-Lösungen getaucht worden waren, die Inkubationszeit 15-26 Tage betragen hatte. Bei den ungetauchten Stecklingen hatte dagegen die Inkubationszeit nur 5-9 Tage beansprucht. Aus diesen Arbeiten läßt sich die große Bedeutung der Saprophytenflora für jede weitere Arbeit auf dem Gebiet der experimentellen Resistenzsuche erkennen. Es ist beabsichtigt, diesem Problem im Rahmen der in dieser Arbeit besprochenen Krankheiten künftig näherzutreten.

4,4 Weitere Infektionsversuche im Laborium (1961/62)

4,41 Material und Methode

Nach den Erfahrungen des oben besprochenen Vorversuches wurde ein umfangreicherer Infektionsversuch angelegt. Hiezu wurden folgende 27 Pappelprüfnummern herangezogen: T 1, T 3, T 5, T 30, T 36, T 39, T 42, T 44 A, T 101 ('15 A'), T 104, T 106, T 107, T 108, T 144, T 145 A, T 200 ('bachelieri'), T 201, T 206, T 208, T 209 ('marilandica'), T 216 ('serotina'), T 224 ('gelrica'), T 255, T 256 ('Forndorf'), T 300, T 317, T 501 (P. simonii).

Wie beim Vorversuch wurden frisch geschnittene, 16 cm lange, Stecklinge verwendet. Diese wurden jedoch diesmal in annähernd gleicher Dicke gewählt.

Die künstliche Infektion der Stecklinge (Wund- und Kontaktinfektion) sowie die übrige Behandlung wurden gleich wie beim Vorversuch durchgeführt.

Die Versuchsfragen lauteten folgendermaßen:

- a) Zeigen die einzelnen Pappelsorten gesicherte Unterschiede in ihrer Anfälligkeit?
- b) Zeigen die einzelnen Pappelsorten eine unterschiedliche Anfälligkeit im "Kontakt"- und "Wundverfahren"? (Als dritte Untersuchungsgruppe wurde gleichzeitig eine dritte Serie von ungeimpften Stecklingen unter gleichen Bedingungen in einem separaten Klimaschrank - auf eventuell vorhandene natürliche Infektionen beobachtet. Bei dieser Kontrollserie konnte in keinem Falle der Befall durch den Pappelrindentod-Pilz nachgewiesen werden.)
- c) Zeigen die einzelnen Pappelsorten zu aufeinanderfolgenden Zeitpunkten (Stecklinge zu verschiedenen Jahreszeiten gewonnen) Unterschiede der Anfälligkeit? Um diese Frage zu untersuchen, wurde der gesamte Versuch zu drei verschiedenen Zeitpunkten (22. November 1961, 11. Jänner und 15. Februar 1962) unter sonst gleichen Bedingungen angelegt.
- d) Ist die Inkubationszeit der einzelnen Pappelsorten bei diesem Infektionsversuch gesichert verschieden lang? Um diese Frage beantworten zu können, wurden alle Versuchsserien jeweils 10, 20, 30 70 und 80 Tage nach der Impfung beobachtet und die vorhandenen Nekrosenlängen gemessen.

Ein Großteil der angefallenen, umfangreichen Rechenarbeit wurde mit Hilfe der elektronischen Rechanlage der Forstlichen Bundesversuchsanstalt bewältigt.

4,42 Ergebnisse

Bevor auf die Unterschiede der einzelnen Sorten näher eingegangen wird, soll wieder eine allgemeine Beurteilung vorangestellt werden: Die Unterschiede zwischen den Sorten waren signifikant und prägten sich im Laufe der Beobachtungsdauer immer mehr aus. In dieser Beziehung wurde somit eine Übereinstimmung mit der ersten Versuchsserie erzielt.

Zwischen den drei Zeitpunkten der künstlichen Infektion waren sehr gut gesicherte Unterschiede aufgetreten, die aber mit fortschreitender Versuchsdauer zwangsläufig mehr und mehr verblaßten. Auf die erste Impfung (22. November 1961) haben die meisten Sorten stärker angesprochen als auf die beiden späteren (11. Jänner und 15. Februar 1962).

WUNDINFektion 1 (22.11.1961)

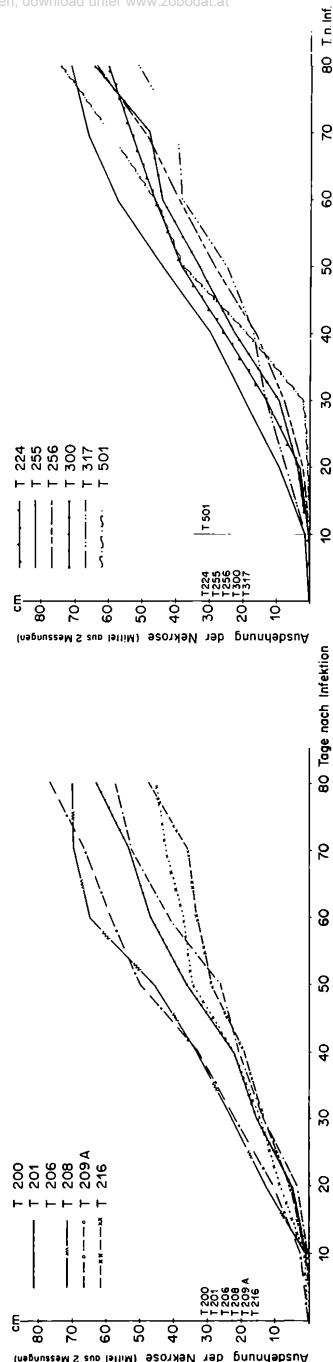
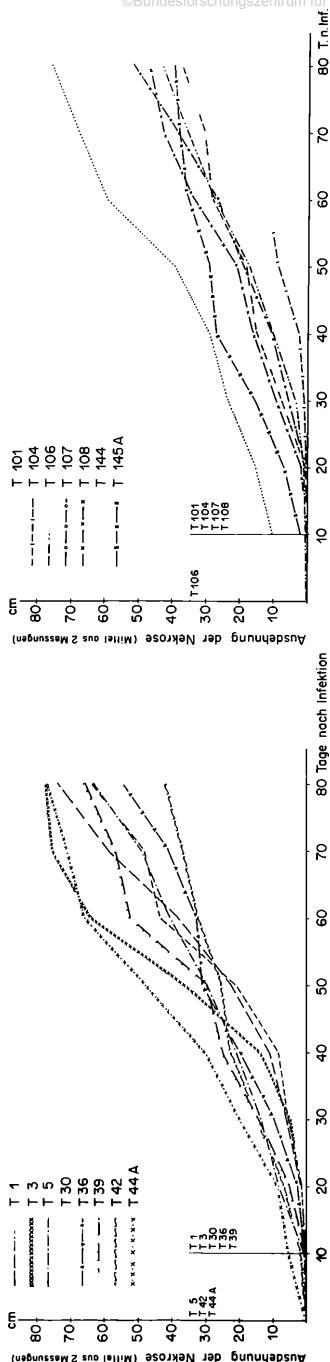


Abb. 26: Künstliche Infektionen mit Myzel von *Cryptodiaporthe populea* in vitro:
Ausdehnung der Nekrosen.

WUNDINFEKTION 2 (11.1.1962)

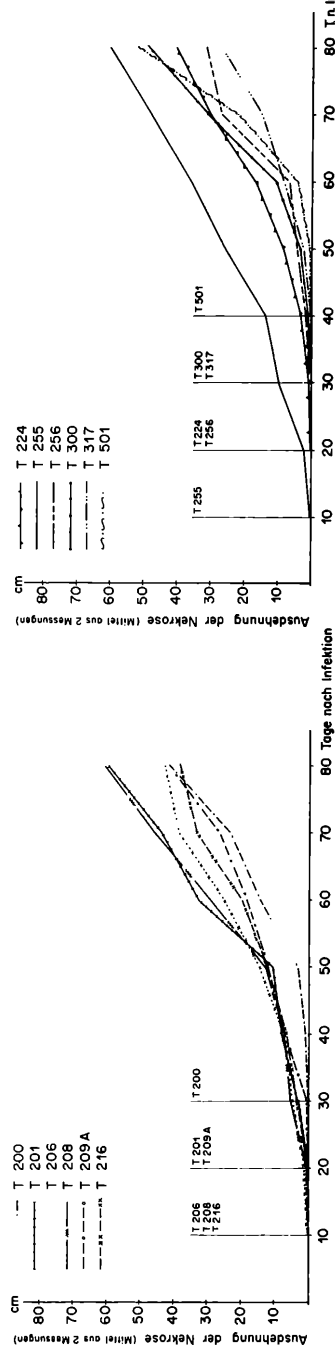
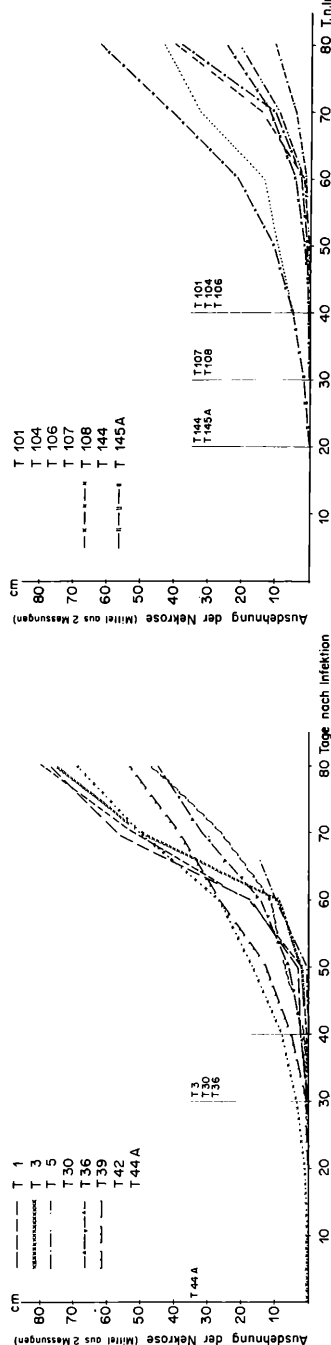


Abb. 27: Wie Abb. 26.

WUNDINFektion 3 (15.2.1962)

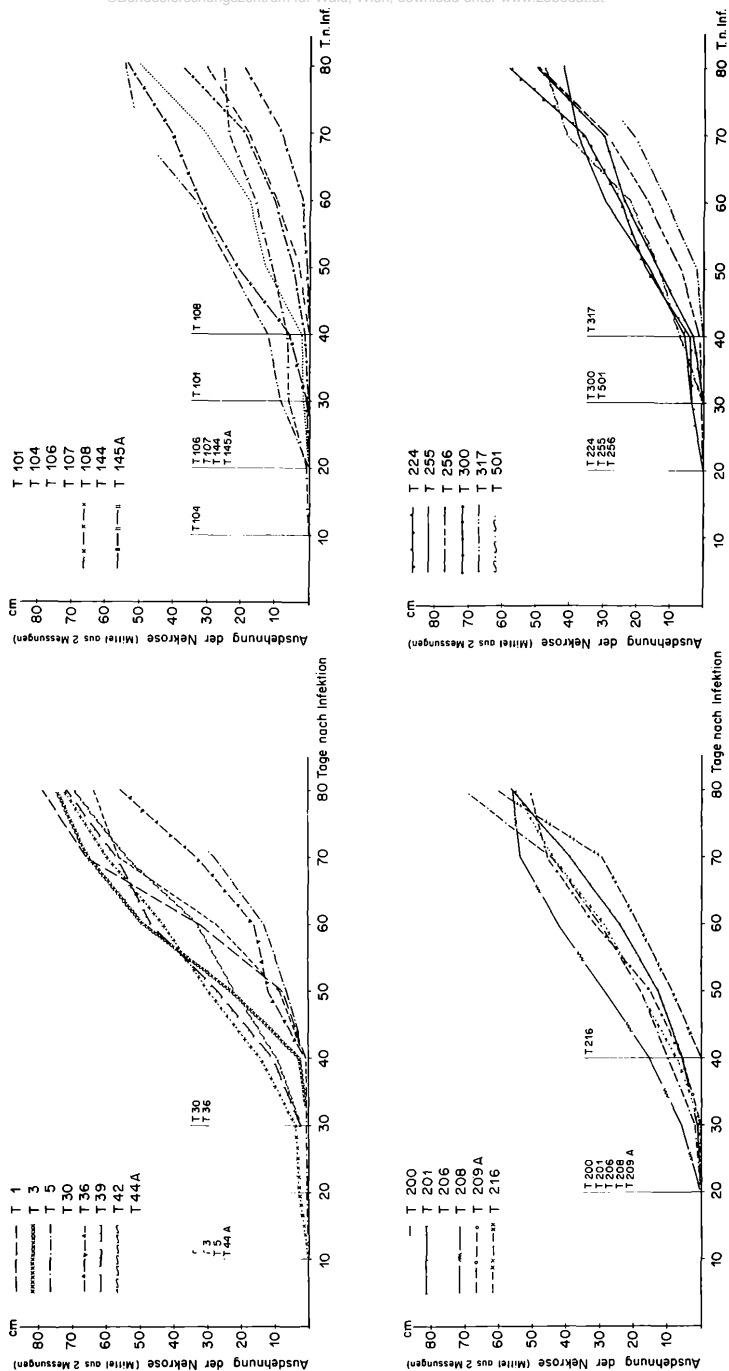


Abb. 28: Wie Abb. 26.

KONTAKTINFEKTION 1 (22.11.1961)

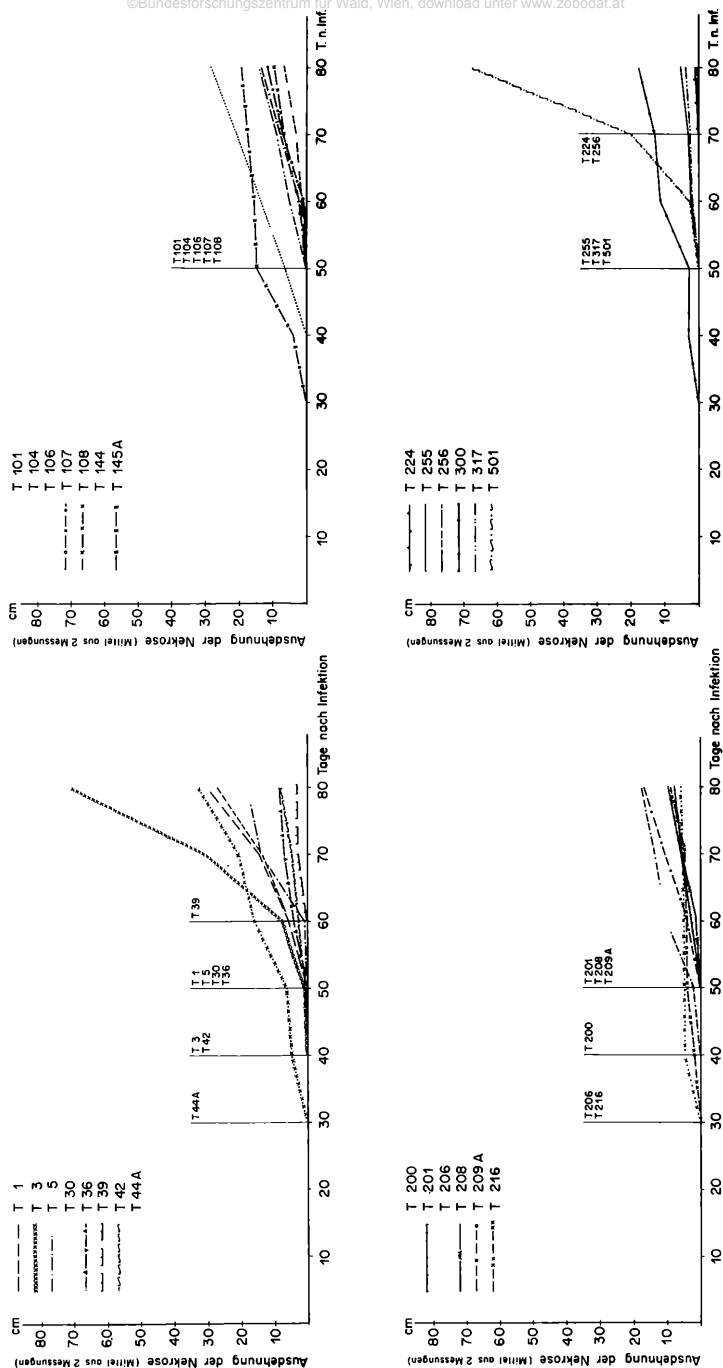


Abb. 29: Wie Abb. 26.

KONTAKTINFEKTION 2 (11.1.1962)

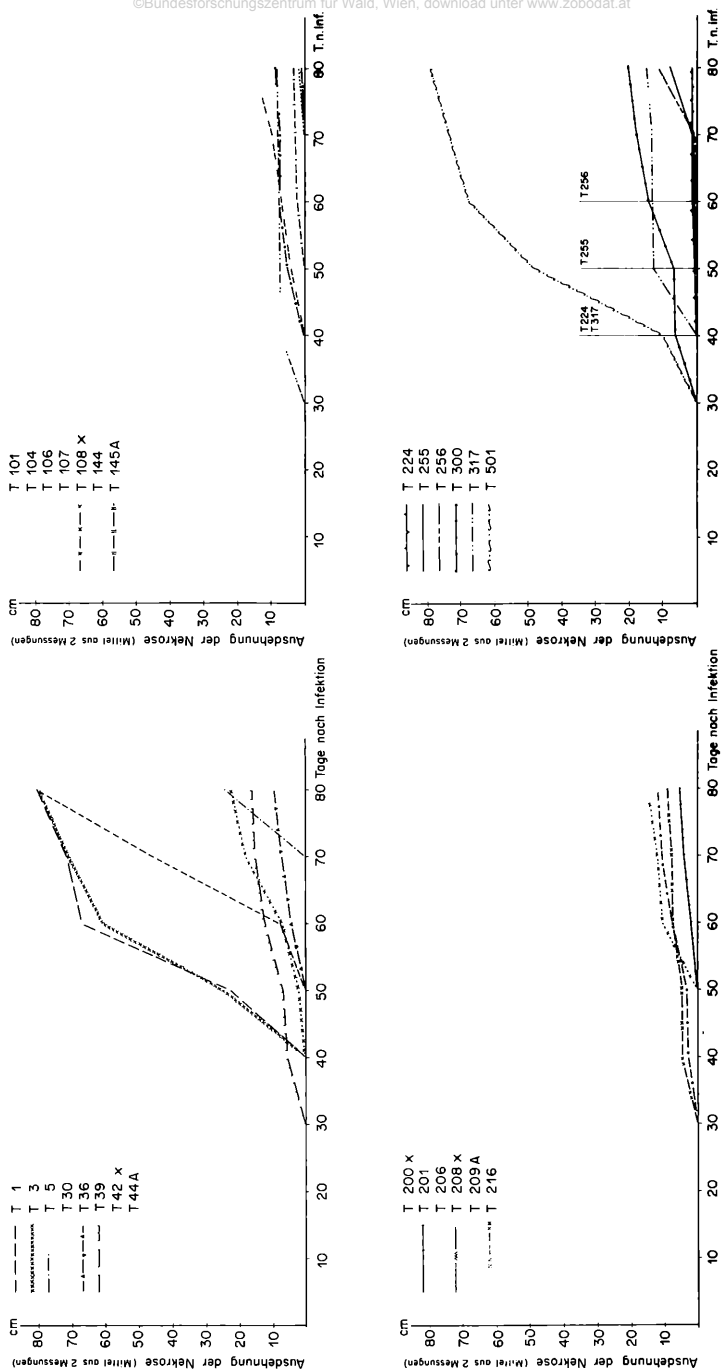


Abb. 30: Wie Abb. 26. (Bei den Prüfnummern T 42, T 108, T 200 und T 208 wurde kein positiver Infektionserfolg festgestellt.)

KONTAKTINFektion 3 (15. 2. 1962)

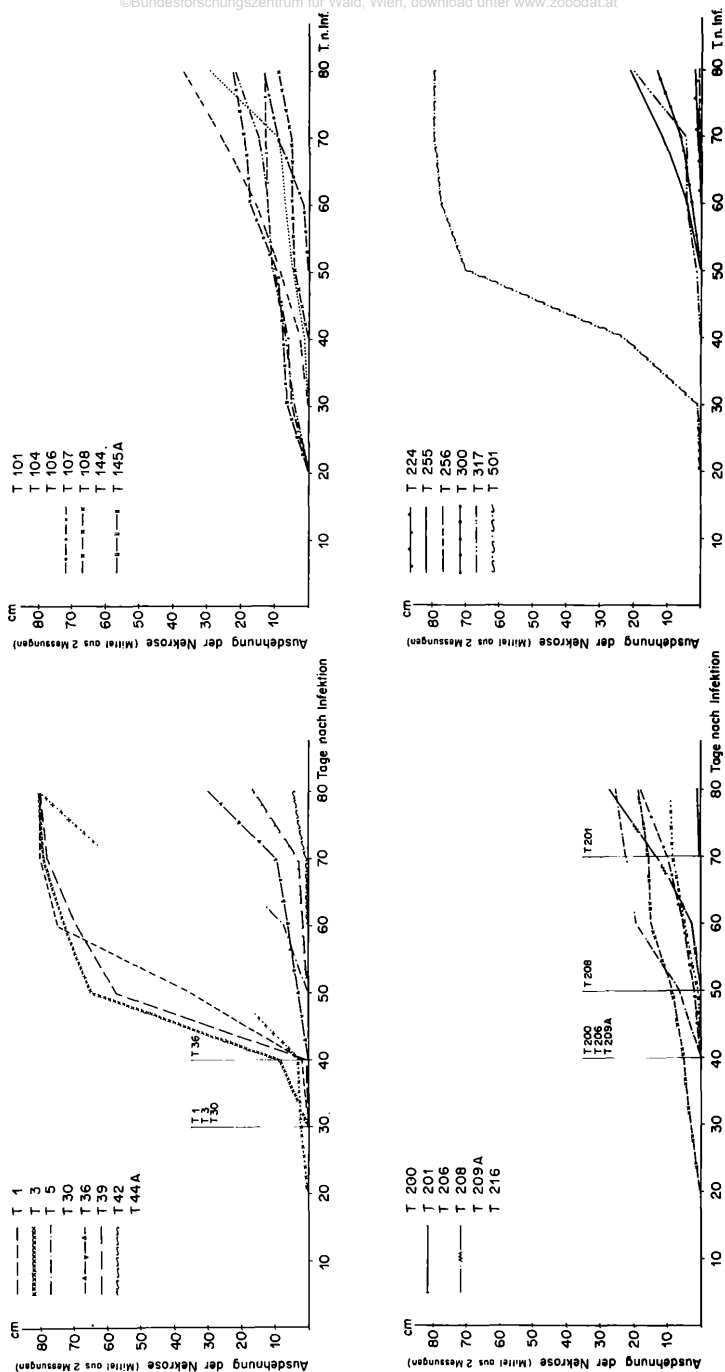


Abb. 31: Wie Abb. 26.

Weiters zeigte sich eine sehr gute Wechselwirkung zwischen den Sorten und Impfvorfahren, d. h. daß wieder einzelne Sorten auf die angewendeten Impfvorfahren - wie schon beim Vorversuch beobachtet worden war - in verschiedener Weise reagiert haben (vgl. Abb. 26 bis 31).

Übereinstimmend mit dem Vorversuch trat wiederum eine deutliche Verlängerung der Inkubationszeit beim "Kontakt-Verfahren" um mehr als 20 Tage (manchmal rund 50 Tage) ein.

Es blieb die Frage offen, ob manche Sorten (oder alle ?) bei längerer Beobachtung der Kontaktimpfung nicht ähnliche Reaktionen aufgewiesen hätten wie beim "Wundverfahren"

Betrachtet man die Reaktion der einzelnen Sorten zu den drei Teilversuchen (Wiederholungen) des "Wund-Verfahrens" so ist besonders auf folgende Ergebnisse aufmerksam zu machen: Die Inkubationszeit zeigte im allgemeinen bei den Versuchsserien 1 und 3 (22.11.1961 und 15.2.1962) eine gute Übereinstimmung. Bei der dazwischen gelegenen Versuchsserie 2 (Versuchsanlage am 11.1.1962) war die Inkubationszeit deutlich etwas länger. Diese Erscheinung war bei den italienischen Klonen am stärksten hervorgetreten.

In der Serie 1 wiesen die Prüfnummern T 1, T 3, T 44 A und auch noch T 208 den heftigsten Befall auf. T 104 stellte bei Serie 1 und 2 das positive Extrem dar. Weiters sei beispielshalber auf das Verhalten der DRAPAL-Prüfnummern T 144 und T 145 A zueinander hingewiesen. In der Serie 1 erwies sich T 144 als anfälliger als T 145 A, bei den beiden übrigen Serien war dies genau umgekehrt.

In der Serie 2 zeichneten sich die italienischen Klone (T 101, T 104, T 106, T 107, T 108) nicht nur durch die längste Inkubationszeit, sondern auch durch den allgemein geringsten Befall bis zum Versuchsende nach 80 Tagen aus. Bei den Balsam-Pappeln T 1 und T 3 war zwar ebenfalls erst sehr spät ein Ansprechen auf die künstliche Infektion zu beobachten, doch nahm die Erkrankung einen so heftigen Verlauf, daß diese Klone bald die am stärksten befallenen Prüfnummern darstellten. Die WETTSTEIN-Pappel T 30, die einen Elternteil unter den Balsam-Pappeln hat, verhielt sich ähnlich wie T 1 und T 3.

Die einzelnen Sorten zeigten im allgemeinen in der Serie 3 ähnliche Reaktionen wie bei Serie 2. Die Kurven der italienischen Klone glichen aber mehr der Serie 1. (Vgl. Abb. 26 bis 28).

Beim "Kontakt Verfahren" war wie schon erwähnt wurde die Inkubationszeit im allgemeinen wesentlich länger als beim "Wundverfahren". Innerhalb der drei Impfserien war die Inkubationszeit bei Serie 3 relativ am kürzesten. Der steile Kurvenverlauf (Abb. 29 bis 31) der anfälligsten Pappeln stach besonders hervor: Hier wären wieder T 1 und T 3, aber auch T 5 aller-

dings mit wesentlich längerer Inkubationsdauer - und T 30 (nur bei den Serien 2 und 3) zu nennen. Auf die unterschiedliche Reaktion von T 101 zwischen Serie 1 und 2/3 sei weiters hingewiesen. Die geringe Anfälligkeit von T 206 und T 216 ('serotina') muß mit Verwunderung zur Kenntnis genommen werden, da diese Pappel in den weiter oben beschriebenen Untersuchungen wiederholt als sehr krankheitsanfällig aufgefallen war. *Populus simonii* (T 501) war von gleicher Empfindlichkeit wie T 1 und T 3.

4,43 Besprechung der Ergebnisse

Die durchgeführten Infektionsversuche haben uns gezeigt, daß sich auf die beschriebene Weise signifikante Unterschiede in der Befallsstärke einzelner Sorten ermitteln lassen. Da sich die Ergebnisse zum Teil zwischen den Verfahren und auch in den Werten des Vor- und Hauptversuches in bezug auf einige Sorten sehr stark unterschieden haben (teilweise konträre Ergebnisse), ist es unmöglich, schon in diesem Stadium der Untersuchungen Hinweise für die Resistenz oder Anfälligkeit zu geben. Aus dem Vergleich der Ergebnisse der künstlichen Infektionen mit jenen der natürlichen Infektionen konnten bisher ebenfalls keine klaren Parallelen entdeckt werden.

Das Ergebnis ist daher vorläufig weniger von praktischem Interesse für die Forstpflanzenzüchtung oder Forstwirtschaft. Trotzdem darf man folgende Erkenntnisse für weitere derartige Versuche als wertvoll erachten:

- a) Es erschiene unvorsichtig, aus einer geringen Anzahl von Infektionsversuchen Schlüsse auf eine genetisch bedingte, sorteneigene Resistenz oder Anfälligkeit gegenüber dem Pappelrindentod zu schließen.
- b) Die Ergebnisse haben gezeigt, daß die Reaktionen der einzelnen Sorten von (kovariierenden) Faktoren beeinflußt worden sind, die bei der Beobachtung und Auswertung nicht erfaßt werden konnten. Dadurch ist es offenbar zu den bisweilen unterschiedlichen Resultaten gekommen.

Dies bedeutet ferner, daß es für weitere Infektionsversuche nicht nur wichtig ist, die Stecklinge gleichen äußeren Versuchsbedingungen zu unterwerfen, sondern daß sie vorher in möglichst gleiche physiologische Kondition zu bringen sind. Wenn dies nicht zu erreichen ist, so erscheint es zur Beurteilung der genetisch bedingten Krankheitsempfindlichkeit unbedingt notwendig, den Grad der physiologischen Schwächung zu Beginn und während des Ver-

laufes des Versuches objektiv festzustellen. Nur so wird es möglich sein, die Ergebnisse eines Infektionsversuches in bezug auf sortenbedingte Unterschiede richtig zu interpretieren. Auf ein methodisch durchgearbeitetes und auch mehrfach erprobtes Verfahren, die physiologische Schwächung zum Ausdruck zu bringen, wird im folgenden Abschnitt hingewiesen werden.

4 5 Die Feuchtigkeitsverhältnisse der Rinde und ihr Zeigerwert für den physiologischen Schwächungsgrad

In zahlreichen Fällen konnte beobachtet oder rekonstruiert werden, daß heftigen Schäden durch *Cryptodiaporthe populea* in Pappeljungkulturen eine "Schwächung" vorangegangen war. Diese physiologische Schwächung kam meistens durch eine Beeinträchtigung der Wasserversorgung (durch zu seichtes Setzen, durch zu starken Wurzelschnitt, durch Austrocknung der Wurzeln vor dem Pflanzen u. a. m.) zustande. Schon MÜNCH (1909) entdeckte, daß eine Reduktion des Wassernachschubes in der Rinde der Ulme zu stärkerem *Nectria* - Befall (*N. cinnabarina* (Tode) Fr.) geführt hat. BUTIN (1955) berichtete über eine Beziehung zwischen dem Wassergehalt von Pappeltriebstücken und dem Befall durch *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr.. Dieser Pilz begann sich dann zu entwickeln, wenn der Gesamtwassergehalt um 18 bis 22 Prozent reduziert worden war. *Cryptodiaporthe populea* konnte sich hingegen schon nach einer Reduktion des Gesamtwassergehaltes um nur 10 % (bei 20° C) auf Pappelstecklingen ausbreiten. (BUTIN 1957).

BIER (1959 a, 1959 b, 1959 c, 1961 a, 1961 b) fand eine sehr enge Korrelation zwischen der Entwicklung von Rindennekrosen, die durch fakultative Parasiten verursacht werden (*Cryptodiaporthe salicella* (Fr.) Petrak, *Fusarium lateritium* Nees. an *Populus trichocarpa* Torrey & Grey, *Cephalosporium* sp. an *Tsuga heterophylla* (Raf.) Sarg.) und dem jeweiligen Wassergehalt junger lebender Rinde. BIER bestimmte die relative Turgeszenz von Rindenproben und konnte mehrmals bestätigt finden, daß dieser meßbare Wert ein sehr brauchbares Maß für den Grad der physiologischen Schwächung darstellt.

Wir haben nach der von BIER, 1959 a, entwickelten Methode mehrere vorerst orientierende Versuche durchgeführt, deren Ergebnisse hier kurz wiedergegeben seien:

- a) Die gemessenen Werte für die "relative Turgeszenz" nach BIER nehmen bei den einzelnen Pappelsorten während der Vegetationsruhe mehr und mehr ab. Im November 1961

wurden z. B. nahezu ohne Ausnahme Werte über 80 % erhalten. Dagegen bewegten sich die Werte Mitte Februar 1962 um oder knapp über 70 %.

- b) Die "Turgeszenz"-Werte gleichdicker Stecklinge eines Mutterstockes (aus verschiedenen Ruten gewonnen) schwankten um 3 - 4 %.
- c) Vergleichbare Stecklinge verschiedener Pappelsorten wiesen zur selben Zeit unterschiedliche Feuchtigkeitsgehalte der jungen Rinde auf. Ob diese Differenzen in jedem Fall sortenbedingt sind, wird noch nachzuprüfen sein. Nach den Ergebnissen, die BLOOMBERG, 1962, erhalten hat, ist eine Wechselbeziehung zwischen dem sortenbedingt unterschiedlichen Feuchtigkeitsgehalt der Rinde und der Krankheitsanfälligkeit vorhanden. (Der zitierte Autor untersuchte den Wassergehalt von Stecklingen von *P. trichocarpa*, *P. x 'regenerata'* und *P. x 'robusta'* und vermochte eine sortenbedingte Beziehung zur Anfälligkeit gegenüber *Cytospora chrysosperma* (Pers.) Fr. nachzuweisen).
- d) Manche Pappelsorten, für die übereinstimmende Werte "relativer Turgeszenz" gemessen wurden, veränderten ihre Rindenfeuchtigkeitsverhältnisse unter gleichbleibenden Umwelteinflüssen in verschieden starkem Ausmaß. Um diesen Punkt näher zu illustrieren, seien folgende Versuche eingehender besprochen.

Von den Pappelprüfnummern T 5 (*P. x 'Andover'*) und T 102 (*P. x '75 A'*) wurden nach der bereits weiter oben beschriebenen Weise je zehn Stecklinge (1 cm Durchmesser) mit Mycel von *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin (Wundinfektion) beimpft und bei 10° C und rund 90 % relativer Luftfeuchtigkeit aufbewahrt. Am Tage der Impfung betrug die "relative Turgeszenz" (Mittel aus den 10 Stecklingen) der Rinde bei T 5 94.8 % und bei T 102 96.8 %. Die Rindennekrosen breiteten sich vorerst bei T 5 wesentlich stärker aus. Rund dreißig Tage nach der Impfung glichen sich die Sortenunterschiede aus und im weiteren Verlauf des Versuches wurde von nun ab ein zunehmend stärkerer Befall bei T 102 beobachtet.

Die "relative Turgeszenz" war mittlerweile (57 Tage nach Versuchsbeginn) bei T 5 auf 72.3 % und bei T 102 auf 71.3 % gesunken. Daraus konnte man erkennen, daß der Verlust an Wasser bei letzterer relativ rascher erfolgt ist und daß der Fortschritt der Krankheit parallel hiezu verlaufen ist.

Es wurden weiters Untersuchungen darüber begonnen, wie sich die relative Turgeszenz der einzelnen Sorten unter identischen Umweltbedingungen ändert. Zu diesem Zweck wurden je zehn Steck-

linge (von 10 mm und 5 mm Durchmesser) von verschiedenen Pappelsorten bei 60 % relativer Luftfeuchtigkeit und 22° C zwei Wochen lang aufbewahrt und beobachtet. Die "relative Turgeszenz"^{†)} der Rinde wurde zu Beginn des Versuches, sowie nach sieben und vierzehn Tagen bestimmt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle XXXII zusammengestellt.

Die einzelnen Pappelprüfnummern unterschieden sich nicht nur in den gemessenen Werten, sondern auch in der Geschwindigkeit der Austrocknung. Überdies wurde in sehr eindrucksvoller Weise demonstriert, daß die Rinde der dünneren Stecklinge wesentlich rascher ausgetrocknet war als die der dickeren Triebstücke derselben Sorte.

Tabelle XXXII: Die Veränderung der Werte für die relative Turgeszenz (im Sinne von BIER 1959 a) bei 60 % relative Luftfeuchtigkeit und +22° C. (Pro Sorte und Durchmesser wurden 10 Stecklinge untersucht).

Sorte	Durchmes- ser der Stecklinge in mm	Relative Turgeszenz - Werte			
		27.1.1964	3.2.1964		10.2.1964
			Abnahme		Abnahme
T 2	10	74.3	67.4	9 %	62.2 - 16 %
T 2	5	67.0	58.4	- 13 %	35.8 - 46 %
T 31	10	71.1	66.4	6 %	53.4 - 25 %
T 31	5	67.5	64.3	5 %	49.6 - 26 %
T 40	10	70.2	60.7	- 14 %	55.4 - 21 %
T 40	5	60.2	43.8	- 27 %	32.8 - 45 %
T 100	10	69.7	60.3	- 13 %	48.2 - 31 %
T 100	5	64.3	52.1	- 19 %	33.2 - 37 %
T 135	10	67.9	67.9	0 %	53.3 - 21 %
T 135	5	65.3	52.4	- 20 %	37.1 - 43 %
T 215	10	54.6	54.0	1 %	43.8 - 20 %
T 215	5	67.3	53.3	- 21 %	41.9 - 38 %
T 216	10	66.3	62.1	6 %	45.9 - 31 %
T 216	5	62.6	55.8	- 11 %	38.8 - 38 %
T 219	10	66.0	55.1	- 16 %	41.6 - 37 %
T 219	5	63.8	50.5	- 21 %	34.2 - 46 %
T 250	10	67.3	58.5	- 13 %	44.1 - 34 %
T 250	5	63.8	48.9	- 23 %	38.8 - 39 %

^{†)} Von WALTER (1960) wird die "relative Turgeszenz" als "relativer Wassergehalt" bezeichnet.

Aus den geschilderten Resultaten geht hervor, daß die Kenntnis der Feuchtigkeitsverhältnisse und deren Veränderungen in der Rinde nicht nur für die Versuchsmethodik von Bedeutung sind, sondern auch von großer Wichtigkeit für die praktische Beurteilung der Sorten. Eine Pappelsorte, die z. B. in Dürreperioden zu raschem Wasserverlust in der Rinde neigt, wird eher von Rindenpilzen angegriffen werden. Das Risiko beim Anbau einer solchen Sorte erscheint daher als wesentlich größer. Bevor man die einzelnen Pappelprüfnummern aber auch in dieser Hinsicht richtig beurteilen wird können, sind noch eine Reihe von Fragen zu klären; eine hievon wird die nach dem Einfluß des Standortes im allgemeinen und der Ernährung im besonderen darstellen. Es ist anzunehmen, daß sich auch in dieser Beziehung gesetzmäßige Zusammenhänge zum Wasserhaushalt der Rinde feststellen lassen und daß es gleichzeitig eine sortenbedingte Variation gibt.

Die in der vorliegenden Arbeit dargelegten Ergebnisse zeigen, daß es im untersuchten Pappel-Prüfsortiment (Sektion Aigeiros und Tacamahaca) des Versuchsgartens Tulln eine mehr oder weniger stark hervortretende, sortenbedingte Variation in bezug auf Krankheitsanfälligkeit gibt. Alle Ergebnisse sind unter der Voraussetzung der jeweiligen, ökologischen Verhältnisse des Versuchsgartens entstanden und gelten daher in erster Linie für diesen Standort.

Eine immune Pappel konnte nicht gefunden werden, doch war bei jeder der genannten Krankheiten eine Anzahl von hochresistenten Sorten beobachtet worden.

In relativ vielen Fällen konnte beobachtet werden, daß sich Pappelsorten gegen die drei untersuchten Krankheiten gleich oder ähnlich verhalten. Ganz besonders fällt dies bei eindeutigen Plus- oder Minusvarianten auf. Von den resistenten Pappeln müssen hier vor allem folgende genannt werden: P. x'Oxford', P. x'Androscoggin', P. x'Rochester', P. x'Geneva', T 30, P. x'I 214', P. x'robusta'.

Gegen den Blattrost (*Melampsora allii-populina* Kleb.) haben sich folgende Pappeln sehr widerstandsfähig verhalten: P. x'Oxford', P. x'Androscoggin', P. x'Rochester', P. x'Geneva', T 30, T 32, T 33, T 35, T 43, P. x'I 214', P. x'robusta', P. x'bachelieri', P. x'vernirubens', P. *simonii*, T 301, P. x'berolinensis'. Eine Reihe weiterer Pappeln wies eine für die forstliche Praxis hinreichende Widerstandsfähigkeit auf. Unter diesen sind zu erwähnen: P. x'15 A', P. x'75 A', P. x'21 A', T 108, P. x'30 A', P. x'Neupotz', P. x'regenerata Harff' (= 'regenerata Deutschland'), P. x'Flachslanden', T 139.

Gegen *Septotinia populiperda* Wat. et Cash erwiesen sich z.B. folgende Prüfnummern als sehr widerstandsfähig: P. x'Oxford', P. x'I 214', T 301, P. *lasiocarpa*.

Gegen *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin waren bei der Testung der natürlichen Infektion folgende Pappelsorten sehr widerstandsfähig: P. x'Oxford', P. x'Androscoggin', P. x'Rochester', P. x'Geneva', P. x'Andover', T 30, T 34, T 35, T 37-40, P. x'I 214', P. x'robusta'. Die Ergebnisse aus den künstlichen Infektionen sind noch mit zu vielen Widersprüchen behaftet, um sie für die allgemeine Beurteilung heranziehen zu können.

Da die Reaktion der Pappeln auf Krankheiten nur einen Punkt der Sortenprüfung darstellt und der Forstmann nicht weniger auf Schnellwüchsigkeit, gute Wuchsform, entsprechende Holzqualität u. a. m. Wert legt, wird daher der Züchter aus den genannten resistenten Pappeln noch nach den anderen Gesichtspunkten selektionieren. Letztlich wird daher die Anzahl der für die forstwirtschaft-

liche Praxis empfehlenswerten Prüfnummern noch beträchtlich abnehmen.

Es muß hier weiters klar herausgestellt werden, daß solche Resistenzprüfungen bei der Pappel nur dann ihren vollen Wert bieten und erhalten können, wenn Klone beurteilt worden sind. Denn nur so ist die Gewähr gegeben, daß das entstandene Ergebnis unter (annähernd) gleichen Umweltbedingungen (einschließlich der Virulenz des Krankheitserregers) seine Richtigkeit behält.

Der Einfluß der verschiedenen Umweltfaktoren wurde im Abschnitt 2,5 eingehend diskutiert. Die dort gezogenen Schlüsse müssen auch auf die anderen Krankheiten ausgedehnt werden: Die Resistenzeigenschaft einer Pappel ist mit einem bestimmten Komplex von Umweltfaktoren gekoppelt; d. h. daß die potentielle Resistenz nur unter dem Zusammenspiel eines bestimmten Bündels von Außenfaktoren evident wird. Je weiter der "Rahmen" ist, der den "Bereich der Resistenz" begrenzt, umso wertvoller (- da vielerorts mit geringerem Risiko anbaufähig -) ist diese Pappel für die Forstwirtschaft. Nicht alle Pappeln, die bei einer lokalen Resistenzprüfung widerstandsfähig gegen Krankheiten erscheinen, müssen wirklich gleich veranlagt sein. Aus dieser Überlegung heraus ist auch die bisweilen geübte Methode abzulehnen, im Verlauf von Sortenprüfungen die auftretenden Minusvarianten zu früh aus dem Prüfsortiment zu eliminieren. Denn es ist nach den bisherigen Erfahrungen durchaus denkbar, daß eine anfällige Sorte auf anderen Standorten bessere Eigenschaften zu zeigen vermag.

Die Untersuchungen haben gezeigt, daß die Nährstoff- und Wasserzufuhr einen entscheidenden Einfluß auf die Krankheitsanfälligkeit der Pappel ausüben können. Nach den vorliegenden Ergebnissen muß vorderhand vor allem vor einseitiger Stickstoff-Überernährung und vor allen Störungen des Wasserhaushaltes gewarnt werden, da sie wichtige Voraussetzungen für den Befall von Pilzkrankheiten darstellen. Doch auch in dieser Hinsicht wurden sortenbedingte, variierende Reaktionen beobachtet.

Es wird zu den künftigen Aufgaben der Resistenzforschung gehören, mehr und mehr Aufmerksamkeit den Ursachen der Krankheitsresistenz zu widmen und somit die Grundlage für vergleichbare Indices - sei es physiologischer, biochemischer, anatomischer oder anderer Art - zu schaffen. Dies würde einen größeren Fortschritt in der Resistenzzüchtung bedeuten, da auf diese Weise zumindestens ein Teil der zeitraubenden Resistenzteste erübrigt werden könnte. In jüngster Zeit wurden in dieser Richtung schon einige wertvolle Arbeiten geleistet, doch darf man dabei in Zukunft nicht außerachtlassen zu untersuchen, wie solche Indices unter dem Einfluß verschiedener Umweltfaktoren variieren.

The study at hand records that in the investigated poplar examination assortment (from sections Aigeiros and Tacamahaca) of the experimental nursery in Tulln, a more or less conspicuous variation as to the susceptibility to disease becomes apparent that varies with the cultivar.

No immune poplar could be found, but with each of the investigated diseases a number of highly-resistant species could be observed.

In relatively many cases it could be stated that some poplar clones react in the same way or similarly against the three investigated diseases. This fact is especially striking in unequivocal plus- or minus variants. From resistant poplars have to be mentioned here: P. x 'Oxford', P. x 'Androscoggin', P. x 'Rochester', P. x 'Geneva', T 30, P. x 'I 214' and P. x 'robusta'.

The following poplars have proved to be resistant to *Melampsora allii populina* Kleb.: P. x 'Oxford', P. x 'Androscoggin', P. x 'Rochester', P. x 'Geneva', T 30, T 32, T 33, T 35, T 43, P. x 'I 214', P. x 'robusta', P. x 'bachelieri', P. x 'vernirubens', P. *simonii*, T 301, P. x 'berolinensis'. A number of additional poplars showed a resistance sufficient for forestry practice: P. x '15 A', P. x '75 A', P. x '21 A', T 108, P. x '30 A', P. x 'Neupotz', P. x 'regenerata Harff' (= 'reg. Deutschland'), P. x 'Flachslanden', T 139.

The following examination numbers f. i. proved to be very resistant to *Septotinia populiperda* Wat. et Cash: P. x 'Oxford', P. x 'I 214', T 301, P. *lasiocarpa*.

The following poplars were highly resistant to *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin during testing the natural infection: P. x 'Oxford', P. x 'Androscoggin', P. x 'Rochester', P. x 'Geneva', P. x 'Andover', T 30, T 34, T 35, T 37-40, P. x 'I 214', P. x 'robusta'. The results of some artificial infections (in vitro) are too contradictory to use them for evaluation.

The influence of various environmental factors is amply discussed. The resistency of a poplar seems to be coupled with a certain complex of environmental factors; that means that potential resistency only becomes evident in a combined reaction of certain environmental factors. The larger the "frame" is which limits the "sphere of resistance" the more valuable (as it may be planted in many places at minor risks) this poplar becomes for forestry. Not all poplars that seem to be resistant against diseases in a local resistance examination (= phenological resistance) are actually the same in genetical respects. This knowledge should prevent a careless generalization of results.

The investigations proved further that the supply with nutrients and water may exert a decisive influence upon the disease disposition of poplars. According to the results gained caution should be used primarily against excessive nitrogen nutrition and disturbances of the water supply as those are important conditions for the attack of diseases. But also in this respect varying reactions were stated that depended on the cultivars or clones.

Le travail ci-suivant rapporte que dans l'échantillon de peupliers (prélevé dans les sections Aigeiros et Tacamahaca) examiné dans la pépinière forestière de Tulln on a constaté une variation plus ou moins frappante des différentes essences par rapport à la susceptibilité aux maladies.

Un peuplier immunisé n'a pu être trouvé; cependant il s'est avéré qu'à chacune des maladies examinées il y avait un certain nombre d'essences très résistantes.

Dans relativement bien des cas on a pu constater que la réaction des différents clones de peupliers aux maladies examinées était la même ou semblable. Ceci est particulièrement frappant aux variantes "plus" ou "moins" évidentes. Parmi les peupliers résistants il faut avant tout mentionner: P. x 'Oxford', P. x 'Androscoggin', P. x 'Rochester', P. x 'Geneva', T 30, P. x 'I 214' und P. x 'robusta'.

Les peupliers ci-suivants se sont avérés très résistants au *Melampsora allii populina* Kleb.: P. x 'Oxford', P. x 'Androscoggin', P. x 'Rochester', P. x 'Geneva', T 30, T 32, T 33, T 35, T 43, P. x 'I 214', P. x 'robusta', P. x 'bachelieri', P. x 'vernirubens', P. *simonii*, T 301, P. x 'berolinensis'. Un certain nombre d'autres peupliers possédait une résistance suffisante pour être utilisé dans l'économie forestière: P. x '15 A', P. x '75 A', P. x '21 A', T 108, P. x '30 A', P. x 'Neupotz', P. x 'regenerata Harff' (= 'reg. Deutschland'), P. x 'Flachslanden', T 139.

Les échantillons ci-suivants par exemple se sont montrés très résistants à *Septotinia populiperda* Wat. et Cash: P. x 'Oxford', P. x 'I 214', T 301, P. *lasiocarpa*.

Lors des expériences d'essai de l'infection naturelle, les essences de peupliers ci-suivants se sont avérées très résistantes à *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butin: P. x 'Oxford', P. x 'Androscoggin', P. x 'Rochester', P. x 'Geneva', P. x 'Andover', T 30, T 34, T 35, T 37-40, P. x 'I 214', P. x 'robusta'.

Les résultats obtenus par plusieurs infections artificielles (in vitro) ne sont pas assez nets pour pouvoir en tirer des conclusions.

L'influence des différentes conditions de milieu est discutée de façon détaillée. La propriété de résistance d'un peuplier est manifestement combinée à un complexe bien déterminé de conditions de milieu; c'est-à-dire la résistance potentielle ne se manifeste que sous l'influence d'un faisceau certain de circonstances extérieures. Plus le "cadre" limitant "l'aire de la résistance" est ample, plus ce peuplier est précieux pour l'économie forestière, car on peut le planter en maints endroits sans prendre trop de risques. Il n'est pas évident que tous les peupliers qui se montrent résistants aux maladies lors d'une expérience locale (résistance phénologique), soient véritablement homogènes. Cette connaissance empêche que les résultats soient généralisés sans hésiter.

Les expériences ont fourni aussi la preuve que les alimentations en substances nutritives et en eau peuvent exercer une influence décisive sur la susceptibilité du peuplier. Selon les résultats obtenus il faut mettre en garde avant tout contre une suralimentation exclusive en azote et contre les dérangements du régime d'eau, car ceux-ci constituent les conditions préalables pour l'atteinte. Mais à cet égard aussi, on a constaté des réactions variées conditionnées par les différentes essences.

В предложенной работе сообщается о том, что в исследованном пробном сорimente тополей (из секций Aigeiros и Tasaamahasa) опытного сада в Туллине существует подверженность заболеваниям которая обусловленная вариацией сориментов и которая более или менее заметна.

Найти иммунный тополь не было возможно, но все таки было возможно наблюдать несколько подвидов, которые весьма устойчивы против исследованных болезней.

В частных случаях было установлено, что единичные клоны тополей относятся одинаково или похоже к трём обследованным болезням. Особенно это заметно у позитивных и отрицательных крайностей. Из устойчивых подвидов тополей надо здесь назвать на первом месте: P. x 'Oxford', P. x 'Androscoggin', P. x 'Rochester', P. x 'Geneva', P. x 'I 214', T 30, и P. x 'robusta'.

Следующие подвиды тополей против *Melampsora allii populina* Kleb. оказались очень устойчивыми: P. x 'Oxford', P. x 'Androscoggin', P. x 'Rochester', P. x 'Geneva', T 30, T 32, T 33, T 35, T 43, P. x 'I 214', P. x 'robusta', P. x 'bachelieri', P. x 'vernirubens', P. simonii, T 301, P. x 'berolinensis'. Ряд других подвидов тополей показал достаточную устойчивость в лесой практики: P. x '15 A', P. x '75 A', P. x '21 A', T 108, P. x '30 A', P. x 'Neupotz', P. x 'regenerata Harff' (= 'reg. Deutschland'), P. x 'Flachslanden', T 139.

Против *Septotinia populiperda* Wat. et Cash примерно следующие номера оказались очень устойчивыми: P. x 'Oxford', P. x 'I 214', T 301, P. lasiocarpa.

При испытании естественной инфекции были следующие подвиды тополей очень устойчивы против *Cryptodiaportha populea* (Sacc.) Butin: P. x 'Oxford', P. x 'Androscoggin', P. x 'Rochester', P. x 'Geneva', P. x 'Andover', T 30, T 34, T 35, T 37 - 40, P. x 'I 214', P. x 'robusta'. Результаты нескольких искусственных инфекций (в лаборатории) полны противоречий, так что нельзя использовать их для оценки.

О влиянии разных факторов окружающей среды дискутируется еще подробно. Свойство устойчивости тополя, очевидно, связано с определенным комплексом факторов окружающей среды, это значит, что потенциальная устойчивость становится явной только при взаимодействии определенного комплекса факторов окружающей среды. Тополь тем ценнее для лесного хозяйства (так как можно разводить его с незначительным риском во многих местах), чем шире рамки, которые ограничивают сферу устойчивости. Не все тополя, являющиеся устойчивыми против болезни, имеют во время местного контроля (фенологическая устойчивость) действительно одинаковое генетическое предрасположение. Знание этого препятствует непродуманному обобщению результатов.

Кроме того, эти обследования показали, что подача питательного вещества и воды имеет решающее влияние пред тополя к болезни. На основании имеющихся результатов следует пока что предостергать, прежде всего от одностороннего из лишнего питания азотом и от нарушения водного хозяйства, так как эти факторы представляют важные предпосылки поражения. Также и в этом отношении были установлены разные реакции, об условленные подвидами.

- ANONYMUS, 1963: Die Arbeit des ungarischen Instituts für Forstwissenschaft in den Jahren 1961 und 1962. 40 Seiten, hekt.
- BIER, J. E., 1959 a: The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasites. I. *Cryptodiaporthe* canker on willow.
Can. J. Botany, 37, 229 - 238.
- BIER, J. E., 1959 b: The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasites. II. *Fusarium* canker on black cottonwood.
Can. J. Botany, 37, 781 - 788.
- BIER, J. E., 1959 c: The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasites. III. *Cephalosporium* canker on western hemlock.
Can. J. Botany, 37, 1140 - 1142.
- BIER, J. E., 1961 a: The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasites. IV. Pathogenicity studies of *Cryptodiaporthe salicella* (Fr.) Petrak. and *Fusarium lateritium* Nees., on *Populus trichocarpa* Torrey and Gray, P. 'robusta', P. *tremuloides* Michx., and *Salix* sp.
Can. J. Botany, 39, 139 - 144.
- BIER, J. E., 1961 b: The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasites. VI. Pathogenicity studies of *Hypoxylon pruinaum* (Klotzsch) Cke., and *Septoria musiva* Pk. on species of *Acer*, *Populus*, and *Salix*.
Can. J. Botany, 39, 1555 - 1560.
- BIER, J. E. and M. H. ROWAT, 1962 a: The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native, facultative parasites. VII. Some effects of the saprophytes on the bark of poplar and willow on the incidence of *Hypoxylon* canker.
Can. J. Botany, 40, 61 - 69.
- BIER, J. E. and M. H. ROWAT, 1962 b: The relation of bark moisture to the development of canker diseases caused by native facultative parasites. VIII. Ascospore infection of *Hypoxylon pruinaum* (Klotzsch) Cke.
Can. J. Botany, 40, 897 - 901.

- BIER, J. E. and M. H. ROWAT, 1963: Further effects of bark saprophytes on Hypoxylon canker.
For. Science, 9, 263 - 269.
- BLOOMBERG, W. J., 1962: Cytospora canker of poplars: Factors influencing the development of the disease.
Can. J. Botany, 40, 1271 - 1280.
- BLOOMBERG, W. J., 1962: Cytospora canker of poplars: The moisture relations and anatomy of the host.
Can. J. Botany, 40, 1281 - 1292.
- BRÜCKMANN, J. J., 1954: Observaciones sobre el ritmo anual de algunos alamos en el delta del Parana.
Revista Argentina de Agronomia, 21 215 - 230.
- BUTIN, H., 1955: Über den Einfluß des Wassergehaltes der Pappel auf ihre Resistenz gegenüber Cytospora chrysosperma (Pers.) Fr.
Phytopath. Z., 24, 245 - 264.
- BUTIN, H., 1956: Beobachtungen über das vorjährige Auftreten der Dothichiza-Krankheit der Pappel.
Nachrichtenbl. d. dtsh. Pflanzenschutzd. 8, 55 - 58.
- BUTIN, H., 1957: Untersuchungen über Resistenz und Krankheitsanfälligkeit der Pappel gegenüber Dothichiza populea.
Phytopath. Z., 28, 353 - 374.
- BUTIN, H., 1957: Die blatt- und rindenbewohnenden Pilze der Pappel unter besonderer Berücksichtigung der Krankheitserreger.
Mittlg. Biol. Bundesanst. f. Land- u. Forstw., Berlin-Dahlem, 91, 64 S.
- BUTIN, H., 1960: Über die Sporenkeimung von Dothichiza populea Sacc. et Br. in wäßrigen Rindenextrakten verschiedener Pappeln.
Ber. dtsh. bot. Ges., 73, 1960, 185 - 197.
- BUTIN, H. und V. LOESCHCKE, 1960: Nachweis fungistatischer Stoffe der Rinde verschiedener Pappelsorten.
Die Naturwissenschaften, 47, 451 - 452.
- CHIBA, O., 1962: On the variation in susceptibility of poplar clones to the leaf rust caused by Melampsora larici-populina Klebahn.
For. Agency, Min. Agric. and For., Tokyo, Japan, 32 S.
- DATHE, A., 1959: Die Anbauwürdigkeit der italienischen Pappelklone in Deutschland.
Allg. Forstztzshr. 14, Nr. 41, 715 - 718.
- DELACROIX, G., 1903: Sur le parasitisme du Dothichiza populea Sacc. et Briard sur diverses especes du peupliers.
Bull. Soc. Myc. France, 19, 353 - 355.

- DONAUBAUER, E., 1959: Über eine Chlorose in Pappelbaumschulen. Informationsdienst, 19, Allg. Forstztg., 70.
- DONAUBAUER, E., 1961: Bericht über witterungsbedingte Schäden und einige nachfolgende Pilzkrankheiten an Forstgehölzen in den Jahren 1959/60. Anz. f. Schädlingssk. 34, 81 - 86.
- DONAUBAUER, E., 1962: Über die Bekämpfung der Eisenmangelchlorose bei Forstpflanzen mit Petrilon. Presse-Umschau, Österr. Stickstoffw., 13, 1 - 5.
- DONAUBAUER, E., 1963: Über Frostschäden und Blattrostbefall an verschiedenen Pappelkultivaren. Informationsdienst, 64, Allg. Forstztg. 74.
- DONAUBAUER, E., 1963: Über Methoden zur Prüfung der Rost-Anfälligkeit bei der Pappel. Centralbl. f. d. ges. Forstw., 80, 174 - 184.
- DONAUBAUER, E., 1964: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Pappelklone für Septotinia populiperda Waterman et Cash. Phytopath. Z., 50, 134 - 142.
- ENDE, G., van den, 1952: Een bladvlekkenziekte voorkomend op de populieren, veroorzaakt door Septotinia populiperda Wat. et Cash. Tijdschr. Plantenziekten, 58, 54 - 59.
- ENDE, G., van den, 1954: Het parasitaire karakter van Septotinia populiperda Waterm. et Cash. Plantenziekten, 60, 253 - 255.
- FAO, 1958: Poplars in forestry and land use. FAO Forestry and Forest Products Studies, 12, Rome, S. 511.
- GÄUMANN, E., 1951: Pflanzliche Infektionslehre. 2. Aufl. Verl. Birkhäuser, Basel, 681.
- GERHARD, 1953: Zum Pappelrindentod. Allg. Forstztg. 8, 354 - 355.
- GREMMEN, J., 1958: Bijdrage tot de biologie van Cryptodiaportha populea (Sacc.) Butin (Dothichiza populea Sacc. et Briard). Ned. Bosb. T., 36 (9), 251 - 260.
- GÜNZL, L., 1954: Ergebnisse der österreichischen Pappelsortenprüfung 1949 - 1952. Allg. Forstztg., 65, 125 - 131.
- GYÖRFY, J., 1952: Krankheiten und Schädlinge der Pappeln in Ungarn. Acta agron. acad. scient. Hungaricae zv. II, Fasc. 1, Budapest.
- GYÖRFY, J., 1954: A nyárkéregfalál és nyárfarák magyarországi károsítása. Erdészeti kutatások, H. 3, 105 - 114.

- HOUTZAGERS, 1951: Quelques considerations sur la lutte preventive contre le *Dothichiza populea* aux Pays-Bas. Rapport de la cinquieme session de la Commission internationale du peuplier. Rom, Dez. 1951, 67 - 68.
- HUBBES, M., 1959: Untersuchungen über den Erreger des Rindenbrandes der Pappel. Forstarchiv, 30, 25 - 29.
- HUBBES, M., 1959: Untersuchungen über *Dothichiza populea* Sacc. et Briard den Erreger des Rindenbrandes der Pappel. Phytopath. Z., 35, 58.
- Hydrographischer Dienst in Österreich. Die Lufttemperaturen in Österreich im Zeitraum 1901 - 1950. Beitr. z. Hydrographie Österreichs, 23, Wien 1951, 255 S.
Hydrographisches Zentralbüro Bundesmin. Land- u. Forstwirtschaft.
- Hydrographischer Dienst in Österreich. Die Niederschlagsverhältnisse in Österreich im Zeitraum 1901 - 1950. Teil II Donaugebiet unterhalb des Inn. Beitr. z. Hydrographie Österreichs, 26, Wien 1952, 299 S.
Hydrographisches Zentralbüro Bundesmin. Land- u. Forstwirtschaft.
- ITO, K., 1959: Parasitic diseases of poplar in Japan. For. Agency, Min. Agric. Forestry, Tokyo, Japan, 1 - 22.
- JOHANNES, H., 1950: Ein Pappelsterben, hervorgerufen durch den Pilz *Septogloeum populiperdum* sp. n.. Nachrichtenbl. d. dtsh. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), 2, 67 - 69.
- KANG, Ke-Won, 1959: Studies on the leaf blotch of poplar caused by *Septotinia populiperda* Waterman et Cash. Research Report Inst. Forest Genetics For. Exp. Stat., 1.
- KRSTIC, M., 1956: *Septotinia populiperda* - nov parazit topola lead nas. Zastita Bilja, 37, 87 - 89.
- KRSTIC, M. u. a., 1958: Zaraženost plantacija topola od *Dothichiza populea* Sacc. et Briard. U Srbiji Tokom 1956/1957 Godine. Topola 6, 533 - 544.
- LEONTOVYC, R., 1958 a: Napadnutie jednotlivých klonov topolov hrdzou *Melampsora allii-populina* Kleb. v seleckney veľkoskolke gabickovo roku 1956. Les., 4, 30 - 45.

- LEONTOVYC, R., 1958 b: Nová hubová choroba lístia topolov Septotinia populiperda Wat. et Cash v ČSR. Les., 4, 117 - 118.
- MAGNANI, G., 1959: Ricerche sulla necrosi corticiale del pioppo da Dothichiza populea Sacc. et Briard. Pubbl. Cent. Sper. Agric. For., Roma, 3, 77 - 126.
- MAZEK-FIALLA, K., 1957: Erfahrungen mit der Pappel bei Windschutz-aufforstungen. Allg. Forstztg., 68, 99 - 104.
- MEIDEN, H.A. van der, 1959: Het onderzoek naar de betekenis van Kalium voor de populier. Kali IV (40), 371 - 376.
- MEIDEN, H.A. van der, 1961: Methoden ter beoordeling van de aantasting van populier door roest. Ber. Bosbouwproefst., 2.
- MEIDEN, H.A. van der, H.W. KOLSTER, 1961: De gevoeligheid van een aantal populiëreklonen voor roest (Melampsora larici-populina). Ber. Bosbouwproefst., 3, 81 - 84.
- MEIDEN, H.A. van der, H.W. KOLSTER, 1963: De gevoeligheid van een aantal populiëreklonen voor roest (Melampsora larici-populina). Ber. Bosbouwproefst., 40, 1963.
- MEIDEN, H.A. van der, H. VLOTEN van, 1958: Roest en schorsbrand als bedreiging van de teelt van populier. Korte Medeling, 37, 261.
- MÜLLER, R., 1957: Altstammsorten der Schwarzpappelbastarde für den Anbau in Deutschland. I. Teil. Sortenbegriff und Sorteneigenschaften. Holz-Zentralbl., 45, Nr. 73/74, Stuttgart.
- MÜNCH, E., 1909: Untersuchungen über Immunität und Krankheitsanfälligkeit der Holzpflanzen. Naturw. Z. Forst- u. Landwirtsch., 7, 54 - 75, 87 - 114, 129 - 160.
- NATHER, H., 1954: Zum Massenaufreten von "Rindentod" an Pappeljungkulturen im Jahre 1953. Allg. Forstztg., 65, 9 - 10.
- PEACE, T.R., 1952: Poplars. Forestry Commission bulletin Nr. 19, London, 50 S.
- PEACE, T.R., 1954: The testing of poplars for their reaction to disease. Proc. of the 11th Congr. of IUFRO (1953), Florence, 694 - 705.
- PESCHAUT, R., 1954: Beitrag zur Geschichte des Anbaues von eur-amerikanischen Pappeln in Österreich. Österr. Forst- u. Holzw., 9, 58 - 62.

- PETRAK, F., 1957: Über die Gattungen *Dothichiza* Lib. und *Chondroplea* Kleb.
Sydowia, 10, 201 - 235.
- PICCAROLO, G., 1954: La selezione del pioppo e la costituzione e conservazione dei cloni.
Referat z III^a giornata del pioppo Rovigno.
- SCHMIDLE, A., 1953: Über eine Blattkrankheit der Pappel.
Nachrichtenbl. dtsh. Pflanzenschutzd., Braunschweig, 5, 81 - 83.
- SCHÖNHAR, S., 1953: Untersuchungen über die Biologie von *Dothichiza populea*.
Forstw. Centralbl., 72, 358 - 368.
- SCHÖNHAR, S., 1957: Ein Beitrag zur Frage der Anfälligkeit verschiedener Pappelarten- und Pappelsorten gegen *Dothichiza populea*.
Mitt. Ver. forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung, 6, 59 - 62.
- SCHÖNHAR, S., 1957: Zur Frage der Bekämpfung von *Dothichiza populea* (Erreger des Pappelrindentodes).
Der Forst- u. Holzwirt, 12, 421 - 422.
- SCHÖNHAR, S., 1960: Untersuchungen über die Anfälligkeit verschiedener Pappelsorten gegen *Dothichiza populea*.
Allg. Forst- u. Jagdztg., 131, 259 - 261.
- SCHÖNHAR, S., 1963: Ein weiterer Beitrag zur Frage der Anfälligkeit verschiedener Pappelsorten gegen *Dothichiza populea*.
Allg. Forst- u. Jagdztg., 134, 57 - 60.
- SCHREINER, E.J., 1959: Rating poplars for *Melampsora* leaf rust infection.
For. Res. Notes Northeast. Exp. Sta. (90).
- SCHREINER, E.J., 1959: Production of Poplar Timber in Europe and its Significance and Application in the United States.
U. S. Dep. Agric., For. Service, Agric. Handb. Nr. 150, 124 S.
- SCHWENKE, H.J., 1960: Untersuchungen über den Parasitismus von *Septotis populiperda* Wat. et Cash.
Phytopath. Z., 38, 69 - 92.
- SMARODS, J., 1932: Materiali Latvijas mikoflorai.
Acta Inst. Defens. Plant. Latviensis, 2, 44 - 51.
- TARIS, B., 1957: Contribution à l'étude des maladies cryptogamiques des rameaux et des jeunes plants de peuplier.
Alençon (Orne), France, 232.
- TRAUNMÜLLER, J., 1953: Pappelanbau in Österreich.
Intern. Holzmarkt, 44, 4 - 6.

- TRAUNMÜLLER, J., 1957: Die Verwendung der Pappel bei der Auwaldveredelung in Oberösterreich. Allg. Forstztg., 68, 95 - 97.
- VLOTEN, H. van der, 1938: Het onderzoek naar de vatbaarheid van populieren voor aantasting door *Dothichiza populea* Sacc. et Briard I. Tijdschr. ned. Heidemaatsch., 1 - 18.
- VLOTEN, H. van der, 1944: Is verrijking van de mycoflora mogelijk. Tijdschr. o. Plantenz., 50, 49 - 62.
- VUJIC, P., 1962: Osetljivost nekih euramerčkih topola na bolest *Dothichiza populea* Sacc. et Briard. Topola, 6, 77 - 89.
- VUJIC, P., 1962: Rdja-Melampsora sp. na topolama i mogućnost suzbijanja njene pojave. Zavod za Topole Novi Sad Jugoslavia, Nr. 2, 12.
- WALTER, H., 1960: Einführung in die Phytologie. III. Grundlagen der Pflanzenverbreitung, I. Teil Standortslehre. 2. Aufl. Verl. Eugen Ulmer, Stuttgart, 566 S.
- WATERMAN, A.M. and E.K. CASH, 1950: Leaf blotch of poplar caused by a new species of *Septotinia*. Mycologia, 42, 374 - 384.
- WETTSTEIN-WESTERSHEIM, W., 1954: Ergebnisse der Pappel-Sortenprüfung in Österreich 1949 - 1953. Allg. Forstztzshr., 9, 235 - 236.
- WÖSTMANN, E. und GOOSSEN, H., 1956: Bekämpfungsversuche gegen *Dothichiza populea* mit Fungiziden. Forst- u. Holzw., 11, 371 - 372.

Herstellung unter Verwendung von:

IBM - Executive Randausgleich-Schreibmaschine

FOTO CLARK Reproduktionskamera

KODAK Kodalith-Film

ROTAPRINT Offset-Druckmaschine R 30

