

References

- ANDERSON, E.: **Introgressive** Hybridization. New York, 1949. — BAKER, R. T., and SMITH, H. G.: A Research on the Eucalyptus especially in regard to their Essential Oils. Sydney, Govt. Printer, 1920. — BARBER, H. N.: Unpublished communication. 1950. — BENTHAM, G.: Flora Australiensis. London, Lovell, Reeve & Co., 1864. — BLAKE, S. T.: **Studies** on Northern Australian Species of Eucalyptus. Austral. Jour. Bot., 1, 185–352 (1953). — BLAKELY, W. F.: A Key to the Eucalypts. Sydney, the Workers Trustees, 1934. Reprinted C. F. and T. B., 1955. — BRETT, R. G.: A Survey of Eucalypt Species in Tasmania. Proc. Roy. Soc. Tas. 1937, pp. 75–109. — BROCK, R. D.: Hormone-induced Pear-Apple Hybrids. Heredity, 8, 421–429 (1954). — BURBIDGE, N. T.: Trans. Roy. Soc. S. Austral., 71, 137–163 (1947). — CAJANDER, A. K.: **Theory** of Forest Types. Helsinki, 1926. — CHAMPION, H. G., and PANT, B. D.: Indian Forest Records, 16, VI, 1932. — CURTIS, W. M.: The **Students'** Flora of Tasmania. Pt. I. Govt. Printer, Tasmania, 1956. — DUFFIELD, J. W.: Relationships and Species Hybridization in the Genus Pinus. Z. Forstgenetik 1, 93–97 (1952). — FIELDING, J. M.: The **Breeding** of Indigenous Australian Trees. Austral. For., 12, 75–81 (1948 a). — FIELDING, J. M.: Eucalypt **Cuttings**. Wild Life, 10, No. 4 (1948 b). — GARDNER, C. A.: Jour. **Agric.** Western Australia, 1952–1955. — HUXLEY, J.: Evolution. Allen and Unwin, London, 1942. — IVASCHENKO, A. I.: **Propagating** Eucalyptus by cuttings. Sovetsk. Subtrop., 4, 83–84 (1939). — JACOBS, M. R.: A Survey of the Genus Eucalyptus in the Northern Territory. C. F. and T. B. Bull. 17, 1935. — JACOBS, M. R.: Growth Habits of the Eucalypts. C. F. and T. B., 1955. — KERR, L. R.: The Lignotubers of Eucalypt Seedlings. Proc. Roy. Soc. Victoria, 37, 79–97 (1925). — KRUG and ALVES: Eucalyptus Improvement. Jour. Heredity, 40, 133–139, 143–150 (1949). — McAULAY, A. L., and CRUICKSHANK, F. D.: Pap. and Proc. Roy. Soc. Tas., 1937, pp. 41–44. — MAIDEN, J. H.: **Report** Austral. Assoc. Adv. Sci., 1904. — MAIDEN, J. H.: A Critical Revision of the Genus Eucalyptus. Sydney, Govt. Printer, 1909–1923. — MARTIN, D.: Eucalyptus in the British Isles. Austral. For. 12, 64–74 (1948). — MARTIN and GILBERT: Unpublished communication. — MUELLER, F. V.: Eucalyptographia. Melbourne, Govt. Printer, 1879–1884. — PENFOLD, MORRISON, MCKERN and WILLIS: E. citriodora HOOK. in the incidence of its physiological forms. Mus. of Tech. and Appl. Sci., 1950. — PRYOR, L. D.: A Genetic Analysis of some Eucalyptus Species. Proc. Linn. Soc. N. S. W., Vol. 76, Parts 3–4, 1951 (a). — PRYOR, L. D.: **Controlled** Pollination of Eucalyptus. Proc. Linn. Soc. N.S.W., Vol. 76, Parts 3–4, 1951 (b). — PRYOR, L. D.: Variable Resistance to Leaf-eating Insects in some Eucalypts. Proc. Linn. Soc. N.S.W., Vol. 77, Parts 5–6, pp. 364–368, 1953 (a). — PRYOR, L. D.: Genetic Control in Eucalyptus Distribution. Proc. Linn. Soc. N.S.W., Vol. 78, Parts 1–2, pp. 8–18, 1953 (b). — PRYOR, L. D.: Anther Shape in Eucalyptus Genetics and Systematics. Proc. Linn. Soc. N.S.W., Vol. 78, Parts 3–4, pp. 43–48, 1953 (c). — PRYOR, L. D.: The Inheritance of Inflorescence Characters in Eucalyptus. Proc. Linn. Soc. N.S.W., Vol. 79, Parts 3–4, pp. 79–89, 1954. — PRYOR, L. D.: An F₁ Hybrid between Eucalyptus cinerea F. MUELL. and E. robusta Sm. Proc. Linn. Soc. N.S.W., Vol. 79, Parts 5–6, pp. 196–198, 1955. — PRYOR, L. D.: The **Identity** of Eucalyptus *subviridis* MAIDEN and BLAKELY. Proc. Linn. Soc. N.S.W. (in press), 1956 (a). — PRYOR, L. D.: An F₁ Hybrid between Eucalyptus pulverulenta and E. caesia. Proc. Linn. Soc. N.S.W. (in press), 1956 (b). — PRYOR, CHATTAWAY and KLOOT: Inheritance of Wood and Bark Characters in Eucalyptus. Austral. Jour. Bot., (in press), 1956 (c). — PRYOR, L. D.: Variation in Eucalyptus pauciflora. Proc. Linn. Soc. N.S.W. (in press), 1956 (d). — PRYOR, L. D.: Inheritance of some Characters in Eucalyptus. Proc. Linn. Soc. N.S.W. (in press), 1956 (e). — PRYOR and BRYANT: **Aspects of** Inheritance of Oil in Eucalypts. Unpubl. (f). — SMITH-WHITE, S.: Proc. Linn. Soc. N.S.W., 73, 16–36 (1948). — STEBBINS, G. L. JR.: Variation and Evolution in Plants. Columbia Univ. Press., New York, 1950.

(Aus der Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Institut für Forstgenetik und Forstpflanzenzüchtung, Schmalenbeck)

Untersuchungen über Individualunterschiede im Schüttelefall bei Pinus silvestris L.

Von PETER SCHÜTT

(Eingegangen am 24. 9. 1956)

A. Einleitung und Fragestellung

Vor fünf Jahren wurde in Schmalenbeck mit der Resistenzzüchtung gegen die Kiefernschütte (Lophodermium pinastri SCHRAD.) begonnen. Auf dem Wege der Individualselektion gelang es inzwischen, eine Anzahl von widerstandsfähigen Kiefern zu finden. Über deren Eignung für die weitere Züchtungsarbeit wird man jedoch erst nach mehreren künstlichen Infektionen Verbindliches aussagen können (LANGNER 1951a, SCHÜTT 1957).

Mit dem Beginn dieses Vorhabens leitete LANGNER im Frühjahr 1951 Untersuchungen über die grundsätzliche Frage ein, inwieweit individuelle Befallsunterschiede in einer Population endogen bedingt sein können. Da das interessierende Merkmal — Schütteeanfälligkeit — verhältnismäßig rasch in den Nachkommenschaften zu erkennen ist, können bereits jetzt einige Ergebnisse darüber mitgeteilt werden.

B. Material und Methoden

Aus mehrfach stark von der Schütte befallenen 4- bis 6jährigen Kiefern-Flächen wurde etwa die gleiche Anzahl wenig befallener („positiver“) und stark befallener („negativer“) Kiefern herausgesucht (Tab. 1) (LANGNER 1951 b). Beide Gruppen stellten in diesen Populationen etwa die

Befallsextreme dar. Von ihnen wurden Reiser geworben und im Gewächshaus Pfropflinge hergestellt. Dabei fiel auf, daß die Anwuchsprozente bei den stark befallenen („negativen“) Kiefern — vermutlich wegen ihrer herabgesetzten Vitalität — wesentlich niedriger lagen als bei den nur leicht befallenen („positiven“). Damit ist auch erklärt, warum einige Klone nur mit einem einzigen Pfropfling vertreten sind.

Zwei Jahre nach der Pfropfung kamen die Pfropflinge in das Infektionsquartier, wo sie im Spätsommer des gleichen Jahres dem Sporenflug ausgesetzt wurden. Eine Infektion läßt sich in der Weise erreichen, daß der Boden des Infektionsgeländes alljährlich mit einer dünnen Schicht Apothecien enthaltender Kiefernadelstreu bedeckt wird. Regelmäßiges Feuchthalten während des Spätsommers fördert die Inokulation.

Während der Sommermonate 1955 und 1956 wurde mehrfach der Befall bonitiert. Wir bedienten uns dabei eines auf das Krankheitsbild von *Lophodermium* abgestimmten, sechsstufigen Bonitierungschemas, welches Nadelalter und Exposition zur Sporenquelle berücksichtigt (siehe unten). Der Befall war 1955 stärker als 1956, innerhalb jedes Jahres aber auf der Fläche gleichmäßig. Die Ergebnisse der Einzeljahre wurden getrennt ermittelt und ausgewertet und später miteinander verglichen.

Tabelle 1

Ort der Selektion	Anzahl der selektierten Kiefern		Anzahl gepfropfter Klone		Anzahl der angewachsenen und infizierten Klone	
	positiv	negativ	positiv	negativ	positiv	negativ
<i>Niedersachsen</i>						
FA Uetze/Hann., Beerbusch	100	100	100	100	67 (185) ¹⁾	37 (77)
FA Medingen, Amtsheide und Oldenstadt	25	25	25	25	21 (59)	12 (15)
<i>Schleswig-Holstein</i>						
FA Neumünster, Friedrichswalde	5	4	5	4	5 (24)	4 (9)

¹⁾ In Klammern ist die Zahl der Pfropflinge angeführt.

Wegen der Verwendung eines genetisch recht heterogenen Pfropfunterlagen-Materials schien es notwendig, bei bestimmten Gruppen von Pfropflingen die Wurzelintensität festzustellen. Der Schüttebefall hängt eng mit der Frage der Wasserversorgung der Pflanze zusammen (LIESE 1933). Somit ist es denkbar, daß größere Unterschiede in der Ausbildung des Wurzelsystems und damit in der Wasserversorgung auf das Befallsbild einwirken und hinsichtlich der Resistenz zu falschen Schlußfolgerungen führen können.

C. Ergebnisse

1. Befallsunterschiede

Um die Ergebnisse der künstlichen Infektionen übersichtlich darzustellen, wird bei dem Gesamtüberblick auf eine Wiedergabe der einzelnen Bonitierungswerte verzichtet und an deren Stelle ein wesentlich vereinfachtes Bewertungsschema angewendet. Es wird zwischen sechs Befallsstufen unterschieden, die aus einer gruppenweisen Zusammenfassung der Bonitierungswerte hergeleitet werden:

I = ohne Befall:	0, 0, 0, 0 bis 1, 1, 1, 1.
II = leichter Befall:	1, 1, 2, 2 bis 2, 2, 3, 3.
III = mittlerer Befall:	2, 2, 3, 3 bis 2, 3, 3, 4.
IV = starker Befall:	2, 3, 3, 4 bis 3, 4, 4, 5.
V = sehr starker Befall:	3, 4, 4, 5 bis 4, 4, 5, 5.
VI = nicht lebensfähig:	schlechter als 4, 4, 5, 5.

Schlüssel der Bonitierungswerte:

- 0 = ohne Befall.
- 1 = Befallsverdacht.
- 2 = leichter Befall (deutliche Fleckung).
- 3 = deutlich. Befall (streckenweise Bräunung d. Nadeln).
- 4 = starker Befall (totale Nadelbräunung).
- 5 = ohne Nadeln.

Die erste Ziffer in der vierteiligen Kennziffer (1, 1, 2, 2) bezieht sich auf die letztjährigen Nadeln des obersten Astquirls, die zweite Ziffer (1, 1, 2, 2) auf die letztjährigen Nadeln des untersten Astquirls, die dritte Ziffer (1, 1, 2, 2) auf die zweijährigen Nadeln des obersten, und die letzte Ziffer (1, 1, 2, 2) auf die zweijährigen Nadeln des untersten Astquirls. — Für die Auswertung legten wir bei beiden Jahren die Befallsaufnahmen Anfang Juni zugrunde.

Die Abbildung gibt die Häufigkeitsverteilung aller untersuchten Pfropflinge wieder. Jedes Befallsjahr und die Verteilungen für „negative“ und „positive“ Kiefern werden gesondert dargestellt.

Es fällt auf, daß das Maximum der beiden Gruppen in beiden Jahren um eine Stufe differiert. Diese Unterschiede wurden im χ^2 -Test bei vier Freiheitsgraden geprüft und waren an der 0.1% Schwelle mit den Werten 47,02*** für 1955 und 78,10*** für 1956 signifikant zu sichern. Das weniger intensive Krankheitsbild 1956 bewirkte für die ge-

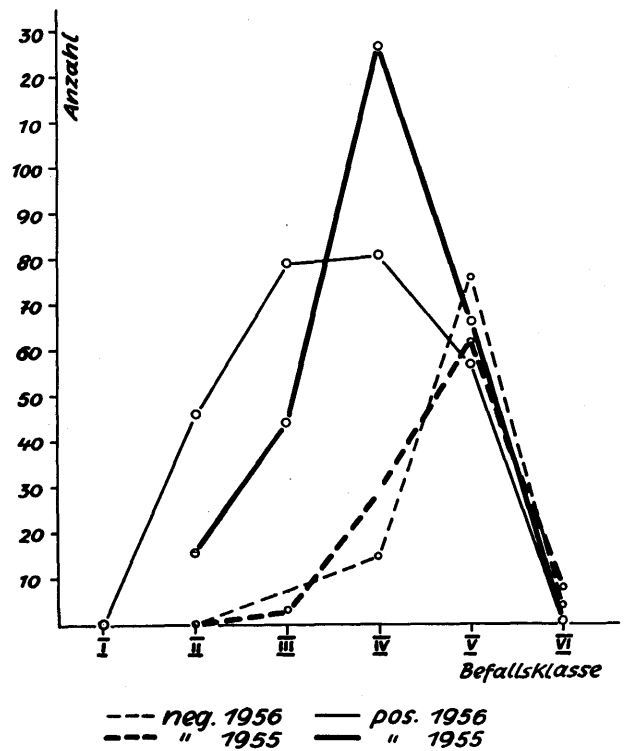


Abb. 1. — (Erklärung im Text.)

sunden Kiefern ein Abflachen der Kurve; die besseren Befallsstufen (II und III) sind stärker vertreten.

Man kann daraus schließen, daß sich „positive“ und „negative“ Kiefern nach zweimaliger, unterschiedlich intensiver Infektion im Durchschnitt in ihrer Anfälligkeit deutlich voneinander unterscheiden.

Tab. 2 vermittelt eine Übersicht über Befallsunterschiede auf der Grundlage der verwendeten Klone. Hier wurde lediglich die Zahl der sogenannten unbrauchbaren Klone bestimmt (4,4,5,5 und anfälliger) und zur Gesamtzahl aller getesteten Klone der betr. Gruppen in Beziehung gesetzt.

Die Werte der Spalten 4 und 6 zeigen, ähnlich wie die Verteilung in der Abbildung, daß die „negativen“ stärker befallen worden sind als die „positiven“. Die Interaktion im Anteil „unbrauchbarer“ Klone zwischen Medingen einerseits und Uetze, Neumünster andererseits (Spalte 4 und 6) mag durch die Anwendung eines etwas abgeänderten Ausleseverfahrens im Forstamt Medingen zu erklären sein. Hier wurden „negative“ Kiefern nur in unmittelbarer Nachbarschaft „positiver“ ausgesucht. In den anderen beiden Populationen geschah die Selektion „positiver“ und „negativer“ Kiefern unabhängig voneinander.

Nicht immer waren in beiden Jahren dieselben Klone „unbrauchbar“ (Spalten 7 und 8), jedoch kam es nicht vor,

Tabelle 2

Sorte	Anzahl der Klone	unbrauchbar 1955	%	unbrauchbar 1956	%	unbrauchbar 1955 und 1956	%
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Uetze „positiv“	67	17	25,4	15	22,4	9	13,4
Uetze „negativ“	37	30	81,1	32	86,5	28	75,7
Medingen „positiv“	19	10	52,6	12	63,1	10	52,6
Medingen „negativ“	8	8	100	8	100	8	100
Neumünster „positiv“	5	—	—	—	—	—	—
Neumünster „negativ“	4	4	100	4	100	4	100
Insgesamt „positiv“	91	27	29,7	27	29,7	20	22,0
Insgesamt „negativ“	49	42	85,7	44	89,8	40	81,6

daß bei irgendeinem Klon die Aufnahmeergebnisse des einen Jahres von denen des anderen Jahres um mehr als eine Bewertungsstufe abwichen.

2. Wurzeluntersuchungen

Um festzustellen, ob mit den Befallsunterschieden grundsätzliche Unterschiede in der Wurzelintensität einhergehen, führten wir bei vier Gruppen von Pflöpfingen Bonitierungen auf die Stärke der Bewurzelung durch.

1. „Positive“ Kiefern mit starkem Befall (27 Stück).
2. „Positive“ Kiefern mit schwachem Befall (20 Stück).
3. „Negative“ Kiefern mit starkem Befall (31 Stück).
4. „Negative“ Kiefern mit schwachem Befall (8 Stück).

Die Beurteilung geschah okular. Jeder Pflöpfing wurde einer von fünf Stufen der hier nicht angeführten Skala der Wurzelintensität zugeordnet. Dabei beurteilten wir lediglich die Bewurzelung außerhalb der im allgemeinen nach vier Jahren noch gut erkennbaren Topfzone. Die Ergebnisse wurden gruppenweise getrennt ausgewertet und miteinander verglichen.

Eine Abhängigkeit zwischen Bewurzelung und Befall nach Inokulation war bei diesem Material (χ^2 Test) nicht nachzuweisen. Ebenso gelang es nicht, gesicherte Zusammenhänge zwischen Bewurzelung und Selektionsmerkmal („negativ“ oder „positiv“) festzustellen.

Für unsere Zwecke genügen diese Aussagen. Sie zeigen uns den geringen Einfluß der Bewurzelung auf den Befall und festigen damit den Wert der erhaltenen Befallsbefunde. — Wegen des im Grunde jedoch sehr geringen und sehr heterogenen Materials können aus diesen Wurzeluntersuchungen keinesfalls allgemein gültige Ergebnisse auf den Schüttelebefall abgelesen werden.

D. Diskussion der Ergebnisse

Die Mutterbäume des Untersuchungsmaterials wurden in relativ großer Zahl aus recht kleinen Populationen selektiert. Das trifft vor allem für die Kiefern im Forstamt Uetze zu, wo man auf einer Fläche von ca. einem Hektar 100 „positive“ und 100 „negative“ Kiefern ausuchte. Nach unseren Erfahrungen bei den Selektionsarbeiten im Rahmen der Resistenzzüchtung gegen *Lophodermium* treten phänotypisch in ihrer Widerstandskraft überzeugende Kiefern außerordentlich selten auf.

Wir rechnen mit einer derartigen Kiefer auf 50 Hektar Bestandesfläche. Gemessen an diesem Richtwert ist die durchschnittliche Widerstandsfähigkeit der hier untersuchten Kiefern sehr gering einzuschätzen. Auch nach der in mehreren Jahren wiederholten Befallsbeschreibung am Standort ist in dem Untersuchungsmaterial nicht eine Kiefer enthalten, die den bewußt hoch gesteckten Ansprüchen für die Resistenzzüchtung genügen würde. Es mußte so damit gerechnet werden, daß unter den als „positiv“ selektierten Kiefern ein recht hoher Anteil umweltbedingt widerstandsfähiger Individuen vorhanden war.

Um so mehr überraschen die deutlichen und statistisch gesicherten Befallsunterschiede zwischen den beiden Gruppen. Man könnte sie — wegen des geringen Umfangs des Materials allerdings nur unter allem Vorbehalt — in der Weise deuten, daß die in jeder von der Schütte befallenen Kiefernpopulation auftretenden individuellen Befallsunterschiede offenbar in weit geringerem Maße wechselnden Umweltsbedingungen zuzuschreiben sind, als man bisher annahm. Wir halten es für wahrscheinlich, daß die Prüfung des unter weit strengeren Bedingungen ausgewählten zukünftigen Züchtungsmaterials noch klarere Ergebnisse liefern wird.

LIESE (1933) stellte an wenigen Kiefern mit unterschiedlichem Schüttelebefall den Einfluß des Wurzelsystems fest. Exemplare ohne Pfahlwurzel waren befallen, solche mit gut ausgebildeter Pfahlwurzel nicht. Zur Ausbildung von Pfahlwurzeln kam es bei den hier untersuchten, höchstens vier Jahre im Infektionsquartier stehenden Pflöpfingen in keinem Fall. Innerhalb der Gruppen traten lediglich Unterschiede in der Ausbildung von Seitenwurzeln auf. — Entsprechende Differenzen zwischen den Gruppen („positiv“ und „negativ“) waren statistisch nicht zu sichern.

Trotz dieses Resultats halten wir es auch bei weiteren Befallsuntersuchungen für angebracht, sich vor der Urteilsbildung über die Bewurzelung zu informieren. Speziell dann, wenn man — wie in unserem Fall — mit nicht wurzelechten Testobjekten (Pflöpfingen) arbeitet. Eine grundsätzliche Klärung der Zusammenhänge zwischen Schüttelebefall und Ausbildung des Wurzelsystems war hier nicht beabsichtigt. Hierfür bedarf es nach unserem Dafürhalten wegen des recht komplexen Charakters dieser Frage eines umfangreichen, sorgfältig geplanten Versuches mit einheitlichem Material.

Herrn RODE aus Uetze und Herrn SCHRANK aus Neumünster möchte ich für ihre wiederholte bereitwillige Unterstützung bei der Werbung des Reisermaterials und der Befallskontrolle meinen Dank sagen.

Zusammenfassung

1. In den Kiefernbeständen mit starkem Schüttelebefall wurden stark und schwach befallene (negative und positive) Kiefern selektiert, die später im Gewächshaus gepflöpft wurden.

2. Die Pflöpfinge wurden in einem Infektionsquartier künstlich infiziert und im Sommer 1955 und 1956 auf ihren Befall bonitiert.

3. In beiden Jahren stellten wir signifikante Unterschiede in der Befallsstärke zwischen „negativen“ und „positiven“ Kiefern fest.

4. Es wird angenommen, daß die Befallsunterschiede noch deutlicher werden, wenn das für die Resistenzzüchtung unter weit strengem Maßstab selektierte Material geprüft wird.

5. Durch Wurzeluntersuchungen konnten bei diesem Material keine Zusammenhänge zwischen Befall und Ausbildung des Wurzelsystems nachgewiesen werden.

Summary

Title of the paper: *Investigations into individual differences in the attack of needle cast disease in Pinus sylvestris L.* —

1. In pine stands badly damaged by needle cast disease, trees which were severely attacked and others which were only slightly attacked by the fungus (positive and negative) were selected. From these trees grafts were made in the greenhouse.

2. The grafts were artificially infected in an inoculation field, and the degree of the attack by the fungus was tested in the summers of 1955 and 1956.

3. In both years there were significant differences in the degree of attack on "negative" and "positive" pines.

4. It must be assumed that the differences in the attack will be clearer if the material selected to a higher standard and used for resistance improvement, is tested in this way.

5. Investigations of the roots of this material did not reveal any connection between the evidence of the disease and root development.

Résumé

Titre de l'article: *Recherches sur la variabilité individuelle en ce qui concerne Lophodermium pinastri Schrad. chez Pinus sylvestris L.* —

1. Dans les peuplements de pins sévèrement endommagés par *Lophodermium pinastri*, on a sélectionné des individus fortement attaqués, d'autres peu attaqués (sélection négative et positive). Ces individus furent multipliés par greffe en serre.

2. Les plants greffés furent infectés artificiellement, et, en été 1955 et 1956, on a observé les attaques de la maladie sur ces arbres.

3. Au cours de ces deux années on a pu constater des différences entre les pins «négatifs» et «positifs».

4. On admet que ces différences augmenteront lorsque les pins sélectionnés plus précisément pour leur résistance seront l'objet de mesures.

5. On n'a pu constater aucune corrélation entre l'attaque et le développement du système racinaire de ces pins.

Literature

LANGNER, W.: Züchtung auf Resistenz gegen *Lophodermium pinastri* bei *Pinus sylvestris*. Z. Forstgenetik 1, 59 (1951 a). — LANGNER, W.: Reziprok unterschiedliches Verhalten von Lärchenbastarden gegen eine Nadelkrankung. Z. Forstgenetik 1, 81 (1951 b). — LIESE, J.: Zur diesjährigen Kieferschütte. Z. Forst- und Jagdwesen 55, 339—352 (1923). — LIESE, J.: Merkblatt zur Schüttebekämpfung. Merkbl. Hauptstelle forstl. Pflanzenschutz. Eberswalde, Bot. Abt., 1933. — SCHÜTT, P.: Bisherige Resultate der Selektion schütterresistenter Kiefern in Nordwestdeutschland. Silvae Genetica 6, 1957 (im Druck). — SNEDECOR, G. W.: Statistical Methods. 4. Aufl. Ames, Iowa 1947.

Elm-breeding in the Netherlands

By H. M. HEYBROEK

Phytopath. Laboratory "Willie Commelin Scholten", Baarn, Holland

(Received for publication February 1, 1957)

1. Background and history

Native elms in the Netherlands are *Ulmus glabra* HUDS., some form(s) of *U. carpiniifolia* GLED., and possibly *U. laevis* PALL. The first one is found in a few forest-associations in the extreme south and east of the country. The second one occurs in several forest-types, but mainly in the *Ulmum suberosae*, which covers only about 50 ha on rich sandy soils along the large rivers and along the dunes. The major part of this vegetation is coppice, only about 5 ha bear high forest (comm. H. DOING KRAFT). *U. laevis* is a rare tree in the Netherlands and so none of the native species is of much economic value.

However, elms were extensively planted in Holland and even so the clones used did not belong to a wild species. The vast majority of the trees, more than 99%, belonged to one clone, \times *U. hollandica* MILL. *belgica* (BURGSD.) R., a hybrid between *U. glabra* HUDS. and *U. carpiniifolia* GLED., being a product of selection by nurserymen in earlier centuries. (In Holland, the clone is called "Hollandse iep", i. e. "Dutch elm"; in other countries, "Dutch elm" is \times *U. hollandica* MILL. *major* (SM.) R., from which up till

now no more than one tree has been found in Holland.) Here and there, too, the Huntingdon elm \times *U. hollandica* MILL. *vegeta* (LOUD.) R. was planted, and before the appearance of the elm disease, *U. carpiniifolia* GL. *sarniensis* (LOUD.) R. was planted in increasing numbers because of its outstanding wind-resistance.

The elm was a characteristic tree in the western and northern parts of the country. It was seldom seen in forests but it was planted in great numbers along roads, around farms and villages and in towns. In 1930, there were 1,230,000 elms still left (BURGER 1938). The relative importance of this figure can be measured from the number of poplars estimated by HOUTZAGERS in 1937, i. e. 1,900,000, half of which were planted in forests. This clearly shows that outside the forest, at that time, the elm was more important than the poplar.

There were good reasons for planting so many elms. Partly they were grown for their timber, since elm grows very fast, giving timber of a good quality. For good veneer logs, up to and more than one thousand guilders per cubic meter is paid. — Perhaps a still more important reason is the trees' function as a shelter against wind in the windy coastal provinces, making the country more inhabitable. In fact, elm can resist more wind, especially seawind, than any other tree-species in the region. Salt is carried

¹⁾ This paper appears also as "Korte Mededeling nr. 29 van het Bosbouwproefstation T.N.O." and as "Mededeling nr. 16 van het Phytopath. Lab. Willie Commelin Scholten".