Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal =

Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 132 (1981)

Heft: 6

Artikel: Selektion Endothia-resistenter Kastanien in der Schweiz

Autor: Bazzigher, G.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-764414

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 24.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Selektion Endothia-resistenter Kastanien in der Schweiz

Von G. Bazzigher

(Eidgenössische Anstalt für das forstliche Versuchswesen, Birmensdorf ZH)

Oxf.: 165.6 : 176.1 Castanea 443 : 172.8 Endothia

1. Einleitung

In knapp 50 Jahren seit Beginn unseres Jahrhunderts hat der aus Ostasien stammende Kastanienkrebserreger Endothia parasitica die amerikani-USA Lastanie (Castanea dentata) in ihrem natürlichen Areal im Osten der USA bis auf kleine Restbestände vernichtet. Vor etwa 35 bis 40 Jahren entdest. entdeckte man die Pilzkrankheit auch in verschiedenen Kastanienbeständen Europa im Kanton Tessin, Europas; 1947 wurde sie im südlichen Teil der Schweiz, im Kanton Tessin, festgestellt. Die alarmierenden Berichte über den Verlauf der Epidemie in den Verlauf der Epidemie in Ten Verlauf den Vereinigten Staaten veranlassten die schweizerischen Forstbehörden, Massengt treffen. In diesem Massnahmen gegen die Krankheit und deren Folgen zu treffen. In diesem Zusammenhang übernahm die Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchswesen wesen werden die Eidg. Anstalt für das forstliche Versuchs-Wesen Verschiedene Forschungsaufträge. Um die bedrohte Kastanie zu retten, führten führten wir im Rahmen eines solchen Forschungsauftrages ein Selektionsprogramm durch, welches zum Ziel hatte, aus der einheimischen Kastanienpopulation und aus Populationen von asiatischen Kastanien Endothia-widerstandsfäl: standsfähige Individuen in möglichst grosser Zahl mit geeigneten Prüfmethoden aus Grundstock bilden den auszulesen. Diese selektionierten Bäume sollten den Grundstock bilden zuber Zuber der Selektionsfür zukünftige Wiederaufforstungen. Für die Durchführung der Selektionsarbeiten und der zahlreichen aufwendigen Versuche wurden uns im Kanton Tessin Versuchsgärten zur Verfügung gestellt, in welchen wir jährlich mehrere tang und Selektionsversuche grossrere tausend Kastanienpflanzen für Infektions- und Selektionsversuche gross-

Welche Überlegungen liessen dieses aufwendige Versuchsvorhaben als erfolgversprechend erscheinen? Es zeigte sich schon recht früh, dass die Epidemie heit (Castanea sativa) viel milder und demie bei unserer europäischen Kastanie (Castanea sativa) viel milder und zögernden Art: ohne Zweifel ist diese Zögernder Verläuft als bei der amerikanischen Art; ohne Zweifel ist diese Baumart Verläuft als bei der amerikanischen Art; ome Zweiten und die Artha-widerstandsfähiger als ihre amerikanische Verwandte, und die etwas grössere Resistenz gegenüber dem Erreger erlaubt daher eine günstigere Kastanie. Sollte es sich begünstigere Prognose über das Schicksal unserer Kastanie. Sollte es sich bestätigen, dass die grössere Krebswiderstandsfähigkeit erbbedingt ist, so bestände die Möglichkeit, durch systematische Auswahl resistenter Individuen die Überlebenschance dieser Baumart zu verbessern. Noch wirksamer würde diese Selektion bei gleichzeitiger Einkreuzung von geeigneten resistenten asiatischen Kastanien, insbesondere der japanischen Kastanie (Castanea crenata).

2. Der Zeitplan

Rückblickend können wir die zeitliche Verwirklichung des Selektions projektes in drei Abschnitte einteilen:

1951 bis 1960: Phase der Vermehrung und Bereitstellung des Pflanzen materials und der Erarbeitung der Infektions- und Prüfmethoden. In diesem Zeitabschnitt wurde auch der Hauptteil der vorbereitenden phytopathologischen Untersuchungen durchgeführt und die Methoden der vegetativen Verschen

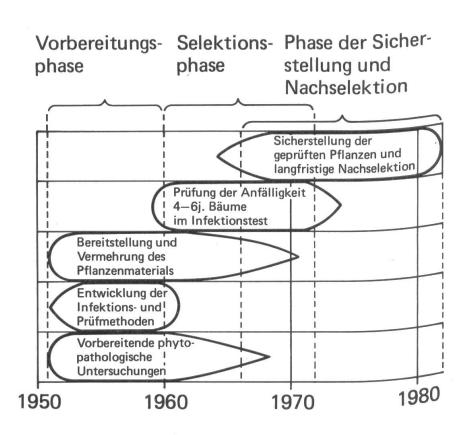


Abbildung 1. Der zeitliche Ablauf der Selektionsarbeiten von 1951 bis 1982.

Mehrung der Kastanie auf ihre Eignung geprüft (Bazzigher, 1968). Einen ent-Scheidenden Schritt vorwärts brachten uns die weiterentwickelten Infektions-Prüfmethoden im Jahre 1960.

1960 bis 1972: Die Phase der intensivierten und systematischen Selektion, Die Wirksamkeit der neuen Prüfmethode wurde untersucht (Bazzigher und soll Wirksamkeit der neuen Prüfmethode wurde untersucht (Bazzigher werden soll. Wirksamkeit der neuen Prutmetnoue wurde unterstation den soll. 1962), und es wurde gezeigt, wie von nun an selektioniert werden sollte. In die Selektion wurde nun auch vermehrt eine Vielzahl von Spontanhybriden, insbesondere Hybriden der in frühester Jugend fruchtenden Caston. Castanea crenata miteinbezogen. Heute existieren an die 40 000 Bäume aus diesen of Castanea konnte nur ein Teil diesen Selektionsarbeiten. Aus technischen Gründen konnte nur ein Teil davon vegetativ vermehrt werden.

1964 bis 1982: Phase der Sicherstellung und der Nachselektion Endothiaresistenter Kastanien. Die Gesamtheit des selektionierten krebswiderstandsfähigen Pflanzenmaterials musste vorläufig in Pflanzungen sichergestellt werden. Miss den Mitte der sechziger Jahre haben wir uns entschlossen, diese Pflanzungen als Invon als Inventarbestände systematisch aufzubauen und das in ihnen vorhandene pflanzen. Die so gewon-Pflanzenmaterial weiterhin zu kontrollieren und zu messen. Die so gewon-nenen D nenen Daten, die wir von jedem Baum 3, 10 und möglicherweise 20 Jahre Nach der Pflanzung sammeln, werden uns eine differenzierte Auswertung der Belektion Selektionsergebnisse ermöglichen. So können wir eine Nachselektion vorneh-Men, Welche den besonderen Ansprüchen in Aufforstungen genügt.

3. Vorbereitende phytopathologische Untersuchungen

3.1 Disposition und Resistenz

Das Ziel, die bedrohte Kastanie zu erhalten, kann nur erreicht werden, Wenn Wir möglichst umfangreiche Kenntnisse über die Biologie von Erreger Wirt möglichst umfangreiche Kenntnisse uber die Biologie der Breiter besitzen. Diese Kenntnisse mussten in Versuchen experimentell erarbeitet besitzen. Diese Kenntnisse mussten in versuchen capathetet werden (u. a. siehe Bazzigher und Schmid, 1962). Von besonderem Interesse waren Versuchsergebnisse, die Schlüsse auf Krankheitsresistenz und Krankheitsresistenz verstehen wir Krankheitsdisposition erlaubten. Unter Krankheitsresistenz verstehen wir gemäss der Definition von Gäumann (1951) die erbbedingte Krankheitswiderstandsfäh: Standsfähigkeit, während die Krankheitsdisposition den umweltbeeinflussten, momenton im Rahmen des erbbemomentanen Empfänglichkeitszustand der Pflanze im Rahmen des erbbedingten Schwankungsbereichs bedeutet.

Die Temperaturabhängigkeit des Endothia-Wachstums in vivo Der Krankheitsverlauf kann durch klimatische Faktoren ausserordentlich Stark und entscheidend beeinflusst werden. Abbildung 2 zeigt den Einfluss Engrasitica in der Kastanienrinde. der Temperatur auf das Wachstum von E. parasitica in der Kastanienrinde.

27 °C Mit abnehmender Temperatur Das Wachstum auf das Wachstum von E. parasitica in dei Russilland und insbesondere unterhalb 20 °C werden die Startbedingungen für Infektion und Proliferation des Erregers schlechter und damit die Chancen für den Wirt besser Wirt besser.

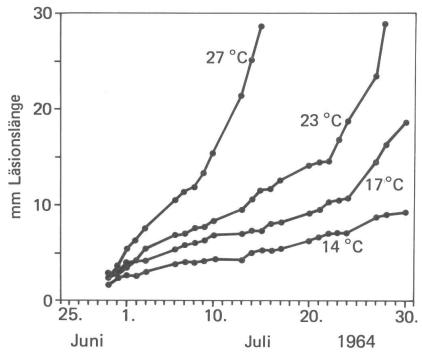


Abbildung 2. Temperaturabhan. gigkeit des Endothia-Wachstums in vivo. Infektionen: 25. Juni mit nachfol. genden Kontrollen im Juli 1964. Durch führung des Versuches in Klimakam mern mit konstanten Temperaturen.

3.1.2 Die saisonale Dispositionsverschiebung

In Infektionsversuchen stellten wir unter anderem fest, dass die saisonale positionsverschiebung parallel automater automate Dispositionsverschiebung parallel zum rhythmischen Wechsel des Vegetätionszustandes der Wirtsfloren tionszustandes der Wirtpflanze schwankt (Abb. 3). Ein Optimum für die

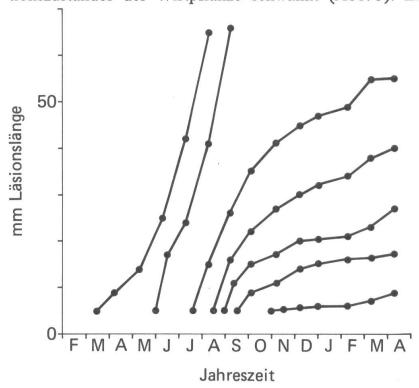


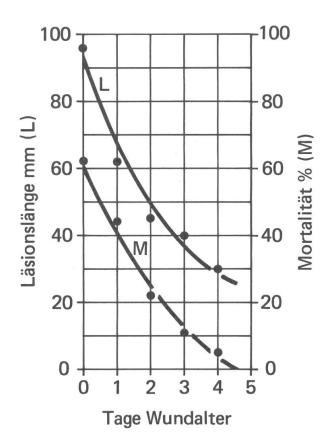
Abbildung 3. saisonale Disposi tionsverschiebung. Ordinaten: durch schnittliche Läsions längen in Millimetern; Abszissen: Datum der Infektio nen und der nach folgenden Kontrol. len.

Infektionen und für das folgende Wachstum des Erregers im Wirtgewebe ergab sich für die Monate März bis Juni. Die Anfälligkeit wurde dann vom während der Wintermonate (Bazzigher und Schmid, 1962). Für die Resistenzgeht, wichtig, dass man nur Ergebnisse von Infektionen vergleicht, die gleichgeführt wurden

3.1.3 Der Einfluss des Wundalters auf Infektion und Erkrankung

Der Erreger des Kastanienrindenkrebses ist ein Wundparasit, das heisst, Wirtpflanze braucht für die Infektion Verletzungen des Rindengewebes der Wird regeneriert. Gelingt es einem Wundparasiten wie E. parasitica nicht fektion nicht oder nur mit starker Verzögerung haften. Mit zunehmendem die Startbedingungen für den Erreger somit immer ungünstiger. Dies kann dienes Wundalterversuchs gezeigt werden (Abb. 4).

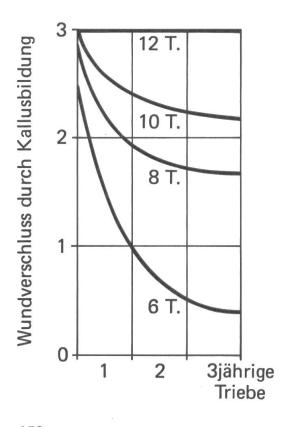
Abbildung 4. Einfluss des Wundalters (Alter der Wunde in Tagen zur Zeit der Durchführung der Infektion) auf die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Enegers im Rindengewebe (Läsionslänge in mm neun Wochen nach der Infektion) und auf die Mortalitat (Prozent abgestorbene Pflanzent abgesioned fan nach 41/2 Monaten Inkubation). Die beiden in der Graphik eingezeichheten Kurven stammen V Zwei verschiedenen Versuchen; L wurde in einem Versuch mit 75 fünfjährigen C. sativa ermittelt Durchführung: 24. 7. bis 24.9. 1961); M ist das Resultat aus einem Wundalierversuch mit insgesamt 2742 fünfjährigen C. sativa (Durchführung: 10. 6. bis



Die Wachstumsgeschwindigkeit des Erregers nach Infektionen in zwei Tage alten Wunden ist in diesem Beispiel verglichen mit Infektionen frischen Wunden auf weniger als die Hälfte reduziert. Heilt ein solche Baum, so geschieht dies nicht aufgrund einer grösseren Resistenz, sonden infolge ungünstiger Startbedingungen des Pilzes. Auch solche Fehlerquellen müssen bei der Prüfung der Endothia-Widerstandsfähigkeit der Kastanien bäume ausgeschaltet oder bei der Interpretation der Ergebnisse mitberücksichtigt werden.

3.1.4 Unterschiedliche Wundregeneration als Ursache unterschiedlicher Anfälligkeit verschieden alter Jahrestriebe junger Kastanienbäume

Im Mai 1961 wurden im Rahmen eines Versuches zur Variabilität bet Wirtpflanze und Inokulum (Bazzigher und Schmid, 1962) 363 vierjährige Kastanienpflanzen je an zwei Stellen, oben und unten am Stamm, mit Endo thia infiziert. Wir hatten angenommen, dass diese beiden Infektionen etwat die gleichen Erfolgschancen haben würden. Wir stellten jedoch zwei Monate später fest, dass von den oberen Infektionen nur 15 Prozent, unten 469 Prozent gehaftet hatten. Bei der Beurteilung der Läsionslängen war der Mittelwert oben 22 mm, unten 44 mm. Der Versuch wurde damals mit Rindenpfropfmethode durchgeführt, aber auch in weiteren Versuchen Schüttelkulturinokulum erzielten wir analoge Ergebnisse. Wir vermuteten dass die Ursache für diese überraschende Variabilität der Anfälligkeit inner halb der Wirtpflanze auf unterschiedlicher Regenerationsgeschwindigkeit des

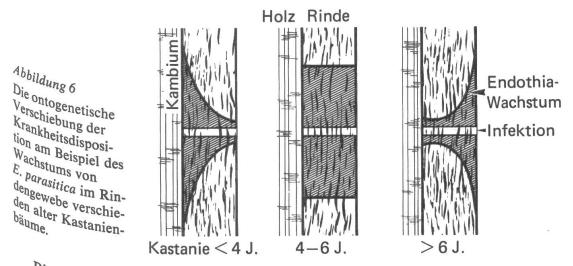


Unterschiedliche Regenerationsgeschwinden digkeit des digkeit des verwundeten Rindengewebes verschieden alter Jahrestriebe. Ordinate: W Ordinate: Wundverschluss durch Kallus bildung: bildung; mikroskopische Beurteilung:
0 = keine V 0 = keine Kallusbildung; 1 = schwache, unregelmässige; 2 = schwache, regelmässige; 2 = schwa-che, regelmässige; 3 = starke, regelmässige Kallust. sige Kallusbildung. Abszisse: 1-, 2 und jährige T 3jährige Triebe. Beurteilt wurden jeweiß Wunden am Wunden am oberen und am unteren Ende des Jahrestriebes. Die vier Kurven stellen den stellen den unterschiedlichen Regenerationszusch rationszustand von 6, 8, 10 und 12 Tage alten Wunder alten Wunden dar (6 T usw.). Durchführung des Vorreit rung des Versuches an 65 siebenjährigen C. sativa im C. sativa im Juni 1962.

Wundgewebes in den verschiedenen Baumpartien beruht. Dies konnte in Tagen weiteren Versuch demonstriert werden. In Abständen von je zwei am unteren Ende ein-, zwei- und dreijähriger Triebe verwundet. Die Wunden wurden in gleicher Weise wie bei der bei uns üblichen Infektionsmethode diesem Versuch die Geweberegeneration in 0, 2, 4 bis 12 Tage alten Wunden studieren. Die Beurteilung der Mikrotomschnitte jeder einzelnen Wunde ergebnis für 6, 8, 10 und 12 Tage alte Wunden ist in Abbildung 5 grafisch nen an vergleichbaren Stellen gleichalter Triebe durchgeführt werden sollten.

3.1.5 Die ontogenetische Verschiebung der Krankheitsdisposition

Von besonderer Bedeutung für die Interpretation von Infektionstests ist sind im Rahmen des erbbedingten Schwankungsbereiches bis zum Alter von geringer, steigt jedoch später bei älteren Bäumen wieder an. Diese altersberund 8 verdeutlicht werden.



Bis zu einem Alter von vier Jahren sind Kastanienpflanzen höchstanfälbium. Das Gussert sich in einer besonderen Affinität des Erregers zum Kamseren Rindengewebe. Im Alter von vier bis sechs Jahren ist die äusserlich an unsere Infektionstests aus diesem Grunde mit Bäumen dieses Alters durchgeführt (zerstörungsfreie Messung der Läsion). Im Alter von über sechs Werden die Bäume zusehends widerstandsfähiger. Das Endothia-

Wachstum wird zunehmend von der Kambialzone in die äusseren Rindellt zonen verlagert (Tendenz zur Ausstossung des Erregers aus dem Rindent gewebe; Gesundungsprozess).

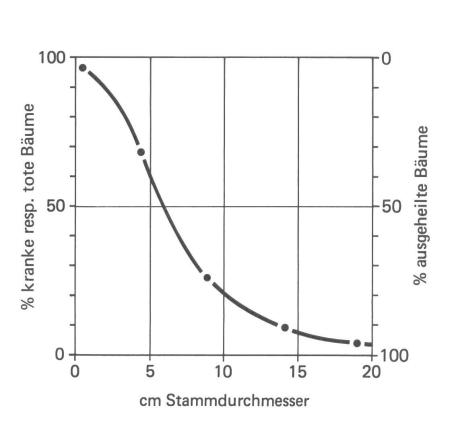


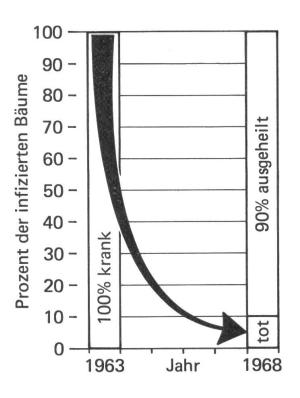
Abbildung 7 Die ontogenetische Verschiebung der Krankheitsdisposition am Beispiel der Endothia-Anfälligkeit von Kastanien. bäumen verschiede. ner Stammdurchmesser (BHD = Brusthöhendurchmesser, = Stamm. durchmesser in 1,3 m Höhe) nach 11/2jähriger Erkran. kung. Der Versuch wurde mit 135 Bäumen durchgeführt. Anstelle des Alters haben wir den Stammdurchmesser berücksichtigt. Infektion der Bäume: 26. 5. 1964; Kontrollmessungen: 28. 12. 1965.

3.1.6 Die Endothia-Resistenz in der einheimischen Kastanienpopulation

Während der ersten zehn Jahre unserer Selektionsarbeiten wurden jähr mehrere tausend Nachkammen lich mehrere tausend Nachkommen von insgesamt etwa 50 Erntebäumen in Infektionstest geprijft Upgere V Infektionstest geprüft. Unsere Kenntnisse über die Endothia-Widerstands-fähigkeit unserer C seting stillt. fähigkeit unserer C. sativa stützen sich somit vorerst nur auf diesen Willkülf lich ausgewählten Teil der siehe in der sie lich ausgewählten Teil der einheimischen Kastanienpopulation. Um bessere Informationen zu bekommen wurde die einheimischen Kastanienpopulation. Informationen zu bekommen, wurde eine Untersuchung durchgeführt, zeigen sollte, ob innerhalb der siidelt zeigen sollte, ob innerhalb der südschweizerischen Kastanienpopulation terschiede in der Endothia Pesisten

Zu diesem Zweck haben wir im Herbst 1963 total 13 500 Samen von 3 Kastanienbäumen geerntet D. 1683 Kastanienbäumen geerntet. Diese Erntebäume sind über die gesamte Kastanienzone des Kantons Tassia und Schaffen 1964, Kastanienzone des Kantons Tessin verteilt (224 Orte; siehe Bazzigher, Abb. 2), und ihre Auswahl arfoldte Abb. 2), und ihre Auswahl erfolgte so, dass ihre Gesamtheit mehr oder Die niger repräsentativ für unsere siehe ihre Gesamtheit mehr oder Die niger repräsentativ für unsere einheimische Kastanienpopulation ist. Pflanzen wurden in unseren Voranzber 1 Pflanzen wurden in unseren Versuchsfeldern aufgezogen und im Alter von vier Jahren (1968) unter vergleichbert 2000 unter vergleich 2000 unter vergleichbert 2000 unter vergleichbert 2000 unter vergleichbert 2000 unter vergleichbert 2000 unter vergleich 2000 unter vergleich 2000 unter vergleichbert 2000 unter vergleichbert 2000 unter vergleich 2000 vier Jahren (1968) unter vergleichbaren Bedingungen im Infektionstest ge-prüft.

Stammdurchmessern (BHD) zwiSchen 10 und 20 cm sind in hohem
E. parasitica zu überleben. In einem
Waren nach 5 Jahren 90 % der Kaabgestorben. Diese hohe Widerdingt, sondern hängt mit der ontobung zusammen.

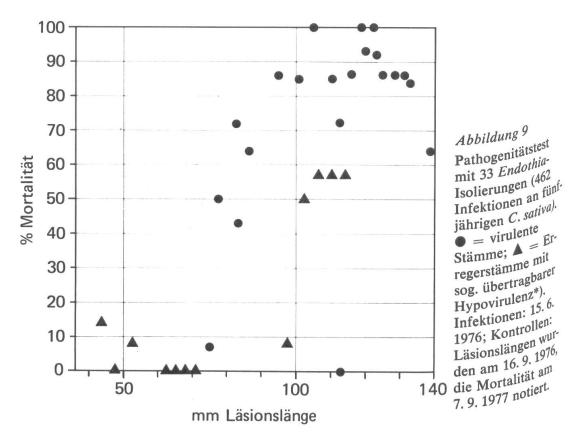


Die Ergebnisse zeigten, dass zwischen den Einzelbaumherkünften keine schen Anfälligkeitsunterschiede bestehen. Innerhalb unserer einheimität zu geben, während in der C. crenata-Population grosse Unterschiede zu beobachten sind

3.2 Inokulum und Infektionsmethode

^{3,2,1} Die Pathogenität des Erregers

Im allgemeinen bestehen keine Schwierigkeiten, Erregerstämme von population eine Pathogenität zu isolieren. Da jedoch innerhalb einer Erregerals Testorganismus in einem Pathogenitätstest abgeklärt werden. In Abbiltionsversuch solcher Versuch dargestellt. In einem vergleichenden Infekteren Umgebung von Bellinzona (Kanton Tessin) geprüft. Als Mass für die die Angaben über die Mortalität.



3.2.2 Die Lebendkonservierung der Erregerstämme

Für die Lebendkonservierung der Endothia-Stämme hat sich das Gefrieftenungsverfahren ohne Vorgesteiten trocknungsverfahren ohne Vorgefrierung in vakuumverschlossenen Ampullen bestens bewährt. Vitalitäte- und Bett bestens bewährt. Vitalitäts- und Pathogenitätsverluste wurden nicht festgestellt. Methodik: Nylonnetzehen (Manie stellt. Methodik: Nylonnetzchen (Maschenweite 215 Micron) werden in kleine Streifen von 3 x 10 mm geschnitter Streifen von 3 x 10 mm geschnitten und zwecks Sterilisation in abs. Alkohol aufbewahrt. Die abgetrockneten Materia aufbewahrt. Die abgetrockneten Netzchen werden in eine Konidiensuspension getaucht, anschliessend auf Malsion getaucht, anschliessend auf Malzagarplatten (1,2 % Difco Malt Extract + 2,0 % Difco Bacto Agar) auggalagt + 2,0 % Difco Bacto Agar) ausgelegt und hernach bis zur Pyknidienbildung (etwa 1 Monat) bei 24 °C inkubient Difference Difference Sorg (etwa 1 Monat) bei 24 °C inkubiert. Die Nylonnetzchen werden dann song fältig vom Agar abgelöst und einer den dann von fältig vom Agar abgelöst und einzeln in Ampullen in einem Vakuum 10-3 Torr getrocknet. Die Ampuller 10-3 Torr getrocknet. Die Ampullen werden dann unter Vakuum zugeschmolzen, beschriftet und bei Raumtemaaren. zen, beschriftet und bei Raumtemperaturen unter 20 °C aufbewahrt.

Um die Lebensdauer des lyophilisierten Erregers abzuschätzen, sollte nin einem Versuch die Kurva dan al man in einem Versuch die Kurve der oberen letalen Temperaturgrenzen en mitteln (Abb. 10). Eine größere Anzell in mitteln (Abb. 10). Eine grössere Anzahl Ampullen mit lyophilisierter Ender thia wird verschiedenen Temperatura thia wird verschiedenen Temperaturen ausgesetzt. In zeitlichen Abständen

^{*)} Übertragbare Hypovirulenz, hypovirulence contagieuse (Grente, 1975) ist eine emische Erkrankung von Endothia parasitien vermindert, nicht jedoch seine Vitalität. Die Hypovirulenz wird gesteuert durch genetische Determinante im Zytoplasma des Bilder

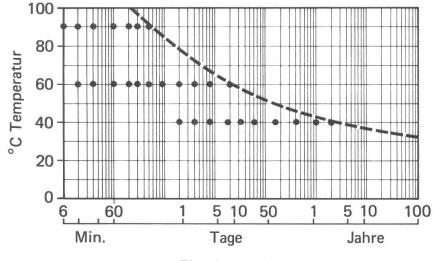


Abbildung 10 Die obere letale Temperaturgrenze yon lyophilisierter E. parasitica. Die eingezeichneten Punkte zeigen die Einwirkungszeiten, bei denen die Pilz-^{proben} überlebten.

Einwirkungsdauer

entnimmt diese Weiter auf ihre Lebensfähigkeit geprüft werden. Auf diese Weise kann für jede Temperatur die tolerierbare längste Einwirkungsdauer festgestellt werden. Die Kurve der oberen letalen Temperaturgrenze lässt sich so experimentell ermitteln und durch Extrapolation weiterführen.

3.2.3 Die Infektionsmethode

Die Infektionsmethode und eine dazugehörende statistische Überprüfung ist in einer früheren Publikation eingehend beschrieben worden (Bazzigher und Schmid, 1962).

Herstellung des Inokulums: Nährbodenflaschen (2,5 L) mit je 500 ml KYG-Nährlösung (Knopsche Nährlösung + 2 % Glucose + 0,5 % Difco Yeast D... Yeast Extract) werden mit einer E. parasitica-Sporensuspension beimpft und hernach hernach sechs Tage bei 20 °C als Schüttelkultur inkubiert. In der von uns verwendeten Schüttelmaschine liegen die Kulturflaschen horizontal auf zwei sich drat. Dedingungen bilden sich kugel-Sich drehenden Schüttelmaschine liegen die Kulturnaschen nonzent gericht drehenden Gummiwalzen. Unter diesen Bedingungen bilden sich kugelförmige Myzelklümpchen, deren Grössen variiert werden können durch die Sporenmannen Pei heginnender Pigmentbil-Sporenmenge, welche wir anfangs hinzufügen. Bei beginnender Pigmentbildung Wird das Myzel aseptisch vom Kulturfiltrat getrennt und in sterilem HOH gewaschen. Die überstehende Flüssigkeit wird dekantiert und das Ino-kulum im Kühlschrank (2 °C) bis zur kulum in sterilen Plastikflaschen (100 ml) im Kühlschrank (2 °C) bis zur Verwend. Sterilen Plastikflaschen (100 ml) im Kühlschrank (2 nc.) bis zur Verwendung aufbewahrt (Haltbarkeit: eine Woche, eventuell länger).

Infektion: Mit einem speziellen Instrument werden die zu prüfenden anzen in Earm eines Scheibchens Pflanzen am Stamm verwundet. Die Rinde wird in Form eines Scheibchens (Durchmesser 0,5 cm) ausgestanzt — das Kambium wird freigelegt. In diese Wunde Wird das Inokulum mit einem Spatel eingeführt. Die Infektionsstelle wird mit einem Spatel eingeführt. Die Verunreinigung wird mit Scotch-Selbstklebeband verschlossen, um sie gegen Verunreinigung und Austrocknung zu schützen. Am besten werden die Infektionen in der Die Wachstumsgeschwindigkeit ersten Hälfte des Monats Juni durchgeführt. Die Wachstumsgeschwindigkeit des Erregers lässt sich durch Messen der Läsionslänge in zeitlichen Abställt den erfassen.

Die Auslese nach Wachstumsgeschwindigkeit des Erregers im Wirtgewebe hat sich, wie unsere Untersuchungen zeigten (Bazzigher und Schmid, 1962), als erfolgversprechend erwiesen. Die *Endothia*-Festigkeit, d. h. die angeborene Fähigkeit zum Überleben, hängt zum Teil mit der Ausbreitungsresistent zusammen. In welchem Ausmass sie bei Klonen und Populationen vorhanden ist, kann abgeschätzt werden, indem man die prozentuale Sterblichkeit, bezogen auf die Krankheitsdauer, erfasst. Der Stammdurchmesser an der Infektionsstelle muss mitberücksichtigt werden.

4. Die Selektion Endothia-widerstandsfähiger Kastanien

Bei unseren Selektionsarbeiten handelt es sich um Auslese Endothidwiderstandsfähiger Individuen verschiedener Castanea-Arten und deren Hybriden. Die Art-Bastarden sind, abgesehen von vereinzelten Kreuzungsversuchen, spontan entstanden. Bei der unter unseren Versuchsbedingungen erfolgten Bestäubung ist jedoch ein hohes Ausmass an Inzucht wahrscheinlich.

Von ausgewählten Erntebäumen (266 verschiedene Herkünfte) und ihren Nachkommen (z. T. bis in die vierte Folgegeneration) wurden jährlich Kastanienfrüchte geerntet. Die Kastanien wurden in verschiedenen Versuchsgärten im Kanton Tessin ausgesät und aufgezogen. Im Alter von 4 bis 5 Jahren prüften wir die Bäume einzeln im Infektionstest. Im Laufe unserer Selektionsarbeiten haben wir insgesamt über 120 000 Pflanzen geprüft. In Selektion miteinbezogen wurde in den letzten 10 Jahren eine grosse von Hybriden, insbesondere der japanischen Kastanie (C. crenata), welche wesentlich krebsresistenter ist als die europäische Kastanie. C. crenata eignet sich ganz besonders für Einkreuzungen in unsere Kastanienpopulation, da sie in frühester Jugend fruchtet (dominant vererbtes Merkmal) und deshalb eine rasche Generationenfolge ermöglicht.

Kastanien, die den Infektionstest überlebten, wurden als Klone (vegetätive Vermehrung durch Marcottage oder durch Pfropfungen) oder als Einzelindividuen in Inventarbestände verpflanzt und sichergestellt. Jeder Inventarbestand hat eine individuelle Nummer (Feld-Nr.), und die Bäume sind fort laufend numeriert (Baum-Nr. jeweils von 1 bis . . .). Der Standort jedes zelnen Baumes ist mit diesen beiden Nummern unverwechselbar festgelegt; jeder Kastanienbaum ist mit seiner Nummer markiert und in einem situalionsplan eingezeichnet. Zudem werden diese Nummern mit der Herkunftsteichnung und Angaben über die Generationenfolge und über die vegebateite Vermehrung auf Lochkarten übertragen und für die elektronische Datenverarbeitung gespeichert (Herkunftskarte der Kastanienselektion).

liegt in der Natur der Sache, dass ein solches Züchtungs- und Selektionsprogramm, wie wir es in den vergangenen 25 Jahren durchführten, eine längere
pflanzen möglich ist (Abb. 11). Heute existieren in den Inventarbeständen
Endothia-Widerstandsfähigkeit.

Die Inventarbestände dienen nicht nur der Sicherstellung des selektio
ständen Pflanzenmaterials, sondern auch der Nachselektion. In diesen Bephytopathologischen, phänologischen und ertragskundlichen Gesichtspunkten

übertragen. Diese Angaben sind für die Nachselektion unentbehrlich. Wir

verschiedenen Herkünfte bzw. Herkunftsfamilien bzw. Linien zeigen zu könjährige Pflanzung) in allen Inventarbeständen, d. h. im Jahre 1982.

40 000 30 000 20 000 10 000 10 000 1955 1965 1975 Jahr

Methoden und die Intensivierung der Selektionsarbeiten führten ab lichen Produktion an Endothia-widerstandsfähigen Kastanien, sichergestellt werden konnten. Abszisse: Pflanzungsjahr; Ordistandsfähiger Kastanien, standsfähiger Kastanien in den liventarbeständen

Résumé

Sélection de châtaigniers résistant au chancre cortical

En 1947, on a constaté en Suisse, pour la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore du châtaignier dans le content de la première fois, l'apparition du nore de la première fois, l'apparition du nore de la première fois, l'apparition de la première fois de la première fois de la première fois de la première de la p nous avons essayé de sélectionner des châtaigniers résistants indigènes ou venant de populations assistiques. Les venant de populations asiatiques. Un nombre aussi important que possible de ces arbres, insensibles à l'Endothia de ces forces. arbres, insensibles à l'*Endothia*, devrait former un stock de base pour les affores tations futures.

Etant donné que les tests n'étaient pas assez exacts pour les travaux de sélection, on a dû les améliorer dans une le les tion, on a dû les améliorer dans une large mesure. De plus, il a fallu acquérir connaissances nécessaires pour déterminer l connaissances nécessaires pour déterminer les causes de la variabilité de l'infection et de la gravité de la maladia en reconstruire. tion et de la gravité de la maladie, en nous basant sur différents essais phyto-pathologiques. C'est seulement grâce à company de la variabilité de la phyto-pathologiques. pathologiques. C'est seulement grâce à ces expériences qu'on a pu donner interprétation correcte aux résultats des tarts

a infectés artificiellement après quatre ou cinq ans. Une partie des survivants des plants légèrement malades fut multipliée des plants légèrement malades fut multipliée végétativement et introduite en que clones dans des peuplements contrôlés. que clones dans des peuplements contrôlés en vue d'une sélection ultérieure, alors que l'autre partie des survivants à course de que l'autre partie des survivants, à cause du grand nombre d'individus, fut directe ment plantée dans les peuplements. ment plantée dans les peuplements. Environ 120 000 arbres ont été ainsi soumis à ces tests et 40 000 châtaigniers sélections à ces tests et 40 000 châtaigniers sélectionnés ont été mis à demeure dans peuplements contrôlés. Ces derniers sont tions et des contrôles ont lieu 3, 10 et respectivement 20 ans après le début de plantation pour permettre une sélection vilée. Traduction: O. Lens

Bazzigher, G., 1964: Die Ausbreitung der Endothia-Seuche im Kanton Tessin. Schweit
Z. Forstwesen 115, 5, 320—330.

Bazzigher, G., 1968: Die Selektion Endothia-resistenter Kastanien und ihre rung. Schweiz. Beitr. zur Dendrologie Nr. 16

Bazzigher, G. und Schmid, P., 1962: Methodik zur Prüfung der Endothia-Resistenz Kastanien. Phytopath. Z. 45, 2. 169—180

Gäumann, E., 1951: Pflanzliche Infektionslehre. Verlag Birkhäuser, Basel. 681 S. Grente, J., 1975: La lutte biologique contre le chancre du châtaignier par «Hypovitule lence contagieuse». Annales de Phytopathologia 7