

erntebeständen nachweisen läßt, ob sie bodenständig sind oder nicht, spricht für die Anlage von Samenplantagen. Auch läßt sich in diesen Plantagen eher reinrassiges Saatgut erzeugen als in vielen Gebieten auf natürlichem Wege, da der Aushieb fremdrassiger Bestände, die bastardieren können, Jahrzehnte erfordern wird.

Summary

Title of the paper: Preparation of a *survey* map of native stands. — The basis for provenance investigations and for the whole production of native forest tree seed is exact information about the locality of foreign races. Unfortunately this information is to-day quite inadequate. In the Forest Office Selb, the most valuable *Pinus* district of Bavaria, phaenotypical characteristics were used to separate the native races from the foreign races. Afterwards the results were plotted on a map. It must be pointed out that it is not always possible to use this method of separation by phaenotypical characteristics in other districts and for other species, especially for *Abies alba* and most of the Broadleaved trees. In these cases the only way is the laborious one of documentary and archive investigations. The fact that in some trees which were selected for the production of scions for grafts the determination of whether they were native or not, was easier than in all stands for seed harvesting argues for the formation of seed orchards. Furthermore in these seed orchards it will be easier to produce pure-bred seed than in many districts under natural conditions, because the felling of stands of foreign races which can hybridize with the stand used for seed production requires decades.

Résumé

Titre de l'ouvrage: Cartographie de peuplements forestiers autochtones. —

Pour l'étude des races locales et pour la récolte de semences forestières d'origine certaine, la connaissance exacte de l'emplacement des peuplements forestiers autochtones et introduits est indispensable. Cette connaissance est malheureusement encore très insuffisante. Dans le service forestier de Selb, le plus important de toute la Bavière, en ce qui concerne le pin sylvestre, on a essayé à l'aide des caractères phénotypiques, de séparer les peuplements autochtones des peuplements introduits et de les figurer sur une carte. Il faut remarquer que dans d'autres districts et avec d'autres espèces, spécialement avec les Sapins (*Abies*) et la plupart des arbres feuillus une distinction basée sur le phénotype n'est souvent pas possible. Dans ce cas, il ne reste que les recherches difficiles dans les actes et les archives.

On peut apporter la preuve de l'origine autochtone plus rapidement si l'on s'adresse à un individu sélectionné et multiplié par greffage plutôt qu'à un peuplement semencier; ce fait est donc en faveur de la création de vergers à graines constitués avec ces plants greffés. Ces vergers représentent le meilleur moyen de produire des graines de pureté héréditaire certaine; en effet l'exploitation des peuplements introduits qui pourraient abétir les graines récoltées sur les peuplements semenciers autochtones demanderait plusieurs dizaines d'années.

Literatur

- BÜLOW, G. v.: Die Sudwälder von Reichenhall, ihr ursprüngliches Waldbild und ihre Bestockungsentwicklung unter der Wirkung des Massenholzbedarfes der Reichenhaller Saline während der letzten 800 Jahre salinarisch-forstlichen Betriebes. Diss. 1950.
— LANGNER, W.: Eine Mendelsspaltung bei Aurea-Formen von *Pinus Abies* (L.) KARST. als Mittel zur Klärung der Befruchtungsverhältnisse im Walde. Z. Forstgenetik 2, 49–50 (1953). — RUBNER, K.: Die Beurteilung der bayerischen Lärchenherküünfte nach Zapfenmerkmalen. Allg. Forstzeitschrift 5, 112–114 (1950). — SCHMIDT, H.: Die Erhaltung der autochthonen Fichtenrassen in den bayrischen Alpen. Allg. Forstzeitschrift 6, 409–411 (1951).

(Aus dem Institut für Forstsamenkunde und Pflanzenzüchtung in München)

Pfropfungen an Waldbäumen durch Professor Dr. Heinrich Mayr vor 55 bis 60 Jahren

Von RUDOLF DIMPFLMEIER

(Eingegangen am 6. 10. 1954)

Die Forstpflanzenzüchtung beabsichtigt künftig einen Teil des Bedarfs an qualitativ verbessertem Forstaatgut durch Anlage von Pfropfplantagen zu decken (9, 6, 2). In einigen Ländern sind die vorbereitenden Arbeiten so weit abgeschlossen, daß schon in den letzten Jahren mit dem Aufbau von Plantagen im großen begonnen wurde. Die Anlage einer Pfropfplantage setzt die erfolgreiche Pfropfung voraus. Für Gewächshaus- und Freilandpfropfung, für Nadel- und Laubholz, für jüngere und ältere Pflanzen sind besondere Pfropfmethoden entwickelt worden. Wenn man auch da und dort bereits fertig angelegte Plantagen sehen kann, so fehlt uns doch die Erfahrung, wie sich solche Pfropfinge in der Zukunft weiterentwickeln werden.

Aus dieser Erwagung heraus sollen Erfahrungen mitgeteilt werden über Waldbaum-Pfropfungen, die Professor Dr. HEINRICH MAYR vor 55 bis 60 Jahren im Grafrather Exotenwaldgelände durchgeführt hat.

H. MAYR hat auf einer seiner Ostasienreisen von japanischen Gärtnern die Pfropfung von Koniferen erlernt und im Grafrather Garten Versuche mit verschiedenen Holzarten durchgeführt. Als Beispiele können angeführt werden:

Abies pindrow SPACH.	} auf Abies alba MUL.
Abies concolor LINDL u. GORD.	
Abies sibirica LEDEBOUR	
Pinus densiflora SIEB. u. ZUCC.	} auf Pinus strobus LINNE
Pinus excelsa WALL.	
Pinus koraiensis SIEB. u. ZUCC.	
Pinus peuce GRISBACH	} auf Larix decidua MUL. auf Fraxinus nigra MARSHALL
Larix leptolepis GORDON	
Fraxinus longicuspis SIEB. u. ZUCC.	

Quercus conferta KITAIBEL auf Quercus pedunculata

H. MAYR benutzte bei Pinus und Abies folgende Pfropfmethode (1): Kurz vor Beginn oder kurz vor Ende der

Knospen-Propfung an Koniferen

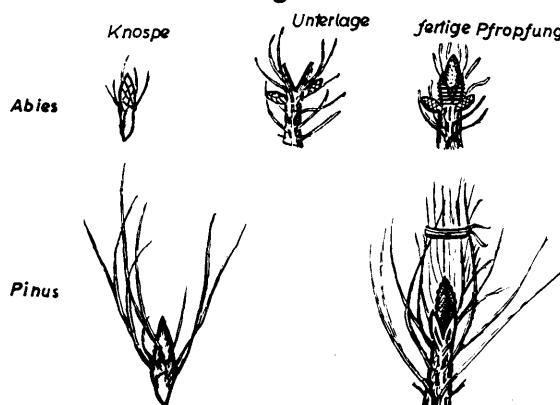


Abb. 1. VON HEINRICH MAYR bei *Abies* und *Pinus* angewandte Ppropfmethode — Knospenppropfung — (nach einer Zeichnung von F. SCHELLE).

Vegetationszeit entnimmt man die Mittelknospe eines beliebigen Triebes, also auch eines Seitentriebes, mit einem keilförmigen Schnitt, schneidet die Gipfelknospe der zu veredelnden Unterlage in gleicher Größe keilförmig heraus und setzt die Edelknospe ein. Bei kurznadeligen Arten wie z. B. *Abies* wird die Ppropfstelle mit einem Wollfaden umwickelt, bei langnadeligen Arten wie *Pinus* zieht man die Nadelbündel der Unterlage hoch und bindet diese über die Ppropfstelle zusammen. Die Verwachsung hemmende Harzausscheidungen werden vorsichtig entfernt (siehe Abb. 1).

Fichten und Lärchen auf die gleiche Art zu ppropfen, ist H. MAYR nicht gelungen. Diese Baumarten wurden — wie heute — durch Anplatten oder seitliches Einspitzen veredelt (4, 3). Neuerdings wird in Sundmo (Schweden) eine ähnliche Methode der Knospenppropfung bei Kiefer angewandt (5). In Grafrath wurde 1953 auch bei Fichte eine Knospenppropfung mit Erfolg durchgeführt.

Erstaunlich sind die von H. MAYR erreichten Anwuchsprozente. Sie betragen:

- bei Tanne rd. 90%
- bei Kiefer rd. 80%
- bei Lärche rd. 70%

Die meisten von H. MAYR gepropften Bäume fielen der Sturm katastrophe vom 28. Juli 1946 zum Opfer. Heute sind nur noch 3 Lärchen-, 3 Kiefern- und 2 Laubholzpropfungen vorhanden. Sie sind zu stattlichen Bäumen herangewachsen, an denen der Laie bei oberflächlicher Betrachtung häufig gar nicht erkennt, daß es sich um Ppropfungen handelt.

Die gepropften Lärchen — jeweils Japanlärche auf europäischer Lärche — stehen auf einem mäßig steilen Westhang inmitten eines gleichaltrigen 62jährigen Douglasienbestandes.

Für den kritischen Betrachter tritt die Ppropfstelle schon äußerlich klar durch die verschiedene Ausformung der Borke und durch unterschiedliche Durchmesserentwicklung in Erscheinung. Oberhalb der Ppropfstelle befindet sich die langschuppige, leicht gedrehte und feinere Borke der *Larix leptolepis*, unterhalb die netzartig tiefgefurchte Borke der einheimischen Lärche (siehe Abb. 2).

Die Höhe der Ppropfstelle liegt zwischen 1,8 und 2,2 m. Die Durchmesser differenz (ohne Rinde) 5 cm über und 5 cm unter der Ppropfstelle beträgt bei zwei Exemplaren 20 mm, bei einer Lärche 13 mm; die gepropften Bäume

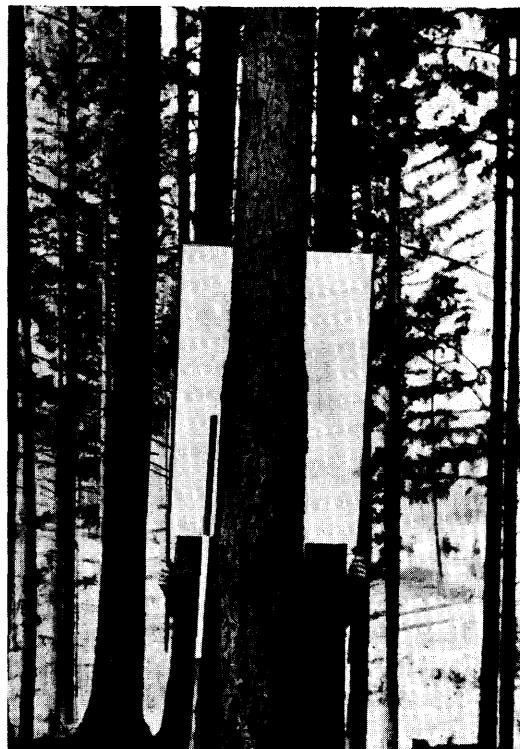


Abb. 2. *Larix leptolepis* auf *Larix decidua* gepropft (Alter im Zeitpunkt der Aufnahme 60 Jahre).

sind 28, 27 und 23 Meter hoch. Bei einem Brusthöhendurchmesser von 34, 27 und 29 cm und einem Alter von 60 Jahren entspricht dies nach der SCHOBERSCHEN Ertrags-tafel für Japanlärche, mäßige Durchforstung, dem Mittelstamm der I. bis II. Ertragsklasse. Es liegt nahe, den deutlich sichtbaren Unterschied in der Durchmesserentwicklung an der Ppropfstelle näher zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurde 5 cm ober- und 5 cm unterhalb der Ppropfstelle je ein durch die Kernröhre gehender Bohrspan entnommen und die Stärkezuwachsentwicklung in 5jährigen Intervallen von außen nach innen festgelegt. Die gemessenen Werte sind maßstabsgerecht in der Abb. 3 dargestellt.

Daraus geht eindeutig hervor, daß die Japanlärche in den ersten 12, bzw. 18 und 21 Jahren der Unterlage d. h.

Zuwachsvergleich an vor 55-60 J. gepropften Lärchen

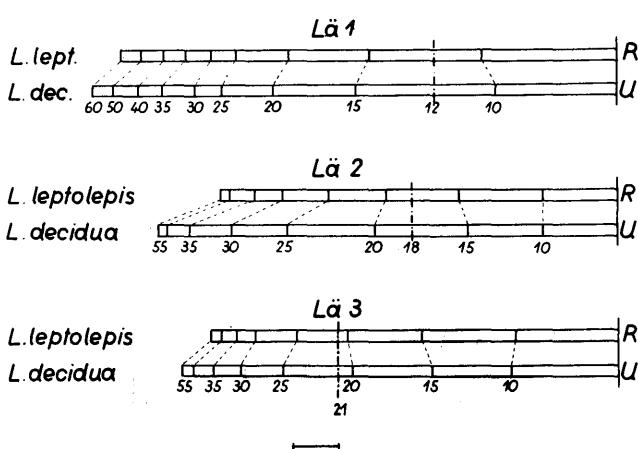


Abb. 3. Durchmesserentwicklung an den 3 gepropften Lärchen (R = Reis; U = Unterlage).



Abb. 4. *Pinus peuce* auf *Pinus strobus* gepfropft (Alter im Zeitpunkt der Aufnahme 55 Jahre).

der europäischen Lärche im Stärkenzuwachs überlegen war. Im Laufe der weiteren Entwicklung hat jedoch die Unterlage diesen Vorsprung wieder ausgeglichen und überholt. Wenn heute die allgemeine Ansicht lautet, daß die Japanlärche der europäischen bis zum Alter von 60 Jahren vorwüchsigt bleibt und von einem Nachlassen der Japanlärche im späteren Alter, wie dies u. a. von H. MAYR (7) schon früher festgestellt wurde, nicht die Rede sein kann, so zeigt diese kleine Untersuchung, daß auch in dieser Hinsicht Verallgemeinerungen nicht angebracht sind. Die Lärchen waren — wie auch heute üblich — durch Anplatten gepfropft worden.

Von den Kiefernpropfungen sind ebenfalls drei Exemplare erhalten. Als Unterlage wurde *Pinus strobus* verwendet, die zweimal mit *Pinus peuce* und einmal mit *Pinus koraiensis* veredelt wurde. Auch bei den Kiefern ist die Pfropfstelle deutlich an der unterschiedlichen Borkenform und Durchmesserentwicklung zu erkennen. Oberhalb der Pfropfstelle die typische Borke von *Pinus peuce*. Der Stärkenwuchs bleibt gegenüber der Unterlage zurück; darunter die mehr plattige, von Längsrissen durchzogene Borke von *Pinus strobus*; der Durchmesserzuwachs ist überlegen (siehe Abb. 4).

Für die Kiefernpropfungen ergeben sich folgende Meßergebnisse: Die Pfropfhöhe liegt bei 1,4, 1,0 und 0,7 m. Die Durchmesserunterschiede betragen bei *Pinus peuce* auf *Pinus strobus* 54 bzw. 35 mm bei *Pinus koraiensis* auf *Pinus strobus* sogar 172 mm! — Gesamthöhe der Pfropflinge 18, 19 und 18,5 Meter.

Bei den Kiefernpropfungen wurde ebenfalls die Durchmesserentwicklung durch die Entnahme von Bohrspänen ermittelt. Im Gegensatz zu den Lärchen war hier die Unterlage (*Pinus strobus*) von Jugend an dem Pfropfreis *Pinus peuce* und insbesondere *Pinus koraiensis* überlegen. Lediglich bei der Kiefer Nr. 2 ist in den ersten 5 Jahren ein geringer Zuwachsvorsprung von *Pinus peuce* festzustellen (siehe Abb. 5).

Zuwachsvergleich an vor 50-60 J. gepfropften Kiefern

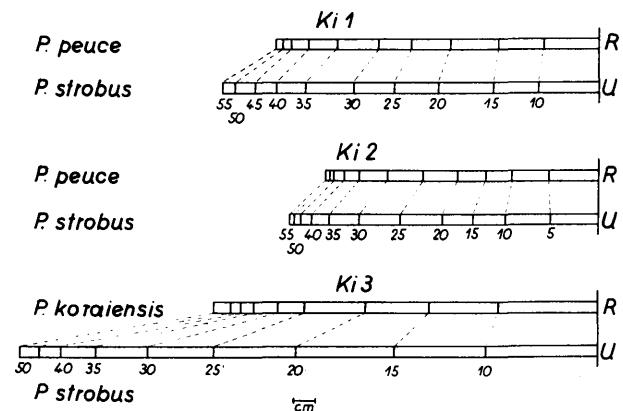


Abb. 5. Durchmesserentwicklung an den 3 gepfropften Kiefern (R = Reis; U = Unterlage).

Damit werden die Hinweise verschiedener Autoren und die Erfahrungen der Praxis bestätigt, daß *Pinus peuce* und vor allem *Pinus koraiensis* in unserem Klima erheblich schwächer wachsen als *Pinus strobus*. Der große Unterschied im Durchmesser zwischen *Pinus strobus* und *Pinus koraiensis* stellt keineswegs einen Sonderfall dar; schreibt doch C. A. SCHENCK (8) in seinem Werk „Die fremdländischen Wald- und Parkbäume“: „In Grafrath ist *Pinus strobus* doppelt so dick wie *Pinus koraiensis* und um 4 m höher“ (siehe Abb. 6).

Von den zwei noch vorhandenen Laubholzpropfungen liegen folgende Meßergebnisse vor: *Quercus conferta* wurde auf *Quercus pedunculata* propft. Die Pfropfstelle liegt unmittelbar über dem Wurzelanlauf. Eine zahlenmäßige Erfassung des Unterschiedes in der Stärkenentwicklung ist daher nicht möglich. Der Baum erreicht die Höhe von 17 m. *Fraxinus longicuspis* ist auf *Fraxinus nigra* in einer Höhe von 1,9 m propft, im Zeitpunkt der Messung 12 m hoch und mit einem Durchmesserunterschied von 2,3 cm. Hier sind die Unterschiede in der Rindenfarbe und -gestalt besonders deutlich.

Aus den geschilderten Wachstumsunterschieden in der Durchmesserentwicklung der beiden durch Propfung zu einem Baum vereinigten Partner dürfen jedoch keine exakten Schlüsse auf die allgemeine Wuchsleistung die-



Abb. 6. *Pinus koraiensis* auf *Pinus strobus* gepfropft (Alter im Zeitpunkt der Aufnahme 55 Jahre).

ser Holzarten gezogen werden, da durch den Ppropfakt die Leitungsbahnen zeitweise beeinträchtigt waren. Trotzdem ist die Übereinstimmung in der Wuchsrelation bei den gepropften Individuen mit den Ergebnissen forstlicher Anbauversuche der gleichen Baumarten erstaunlich und bemerkenswert (7).

Selbstverständlich hat H. MAYR aus ganz anderen Be weggründen gepropft als die heutige Forstpflanzenzüchtung. Ihm ging es um die Klärung der Frage, welche Baumarten innerhalb der gleichen Gattung sich durch Ppropfung miteinander verbinden lassen. Ein weiteres Motiv war die Frage, ob und wie man seltene Baumarten durch Ppropfung für Parkanlagen und Gärten vermehren kann. Wir können jedoch aus H. MAYRS Ppropfungen für unsere Arbeiten folgende Schlüsse ziehen:

1. Ppropft man eine Baumart auf eine andere der gleichen Gattung, so bleibt die erbliche Wuchsenergie der beiden Ppropfpartner die ganze Lebensdauer über erkennbar.

2. Das Edelreis entwickelt sich auf der artfremden Unterlage zu einem Baum, der sich in seinen Ausmaßen von einer Sämlingspflanze kaum unterscheidet. Will man also Zapfen und Früchte an niederen Büschen ernten, so muß der Höhenwuchs durch Beschneiden rechtzeitig gedrosselt werden. Die Durchmesserentwicklung wird man durch Wurzelabstechen und Zweigreduktion wohl etwas einschränken können, jedoch bei weitem nicht so stark wie die Höhenentwicklung.

3. Der Ppropfakt hat an den 8 untersuchten 55- bis 60jährigen gepropften Bäumen das Fruchten nicht erheblich gefördert, wie das häufig als Folge der Ppropfung erwartet wird. Jedenfalls fielen die Ppropfbäume in den letzten Jahren nicht durch besonders reichen Zapfen- oder Fruch behang auf. Wenn durch unvollkommene Verwachsung und Verbindung der Leitungsbahnen auch in den ersten Jahren nach der Ppropfung eine Assimilatstauung und damit vermehrte Fruchtbildung eintreten kann, so läßt dieser Effekt im späteren Verlauf des Lebens nach vollständiger Ausbildung der Siebröhren wieder nach.

4. Mit einer mindestens 60jährigen Lebensdauer von Ppropflingen kann gerechnet werden, falls die Lebens kraft der Bäume durch Beschneiden, Wurzelhacken, Strangulieren, ständige Beerntung usf. nicht zu sehr geschwächt wird.

Wenn HEINRICH MAYRS Ppropfungen an Waldbäumen auch von ganz anderen Zielsetzungen ausgingen als die der Forstpflanzenzüchtung, so können wir aus der Fort entwicklung dieser vor 55 bis 60 Jahren durchgeföhrten Versuche doch einige Folgerungen für unser Gebiet ziehen und Anregungen gewinnen.

Die vorstehende Untersuchung wurde angeregt und durch viele Ratschläge und Hinweise gefördert durch den Institutsvorstand, Herrn Professor Dr. ROHMEDE, dem ich hierfür bestens danken darf.

Zusammenfassung

Prof. Dr. HEINRICH MAYR führte vor 55 bis 60 Jahren im Zusammenhang mit dem versuchsmäßigen Anbau fremdländischer Baumarten in Grafrath zahlreiche Ppropfungen einer Art auf die Unterlagen einer anderen Art der gleichen Gattung durch. Diese Ppropflinge entwickelten sich zu hohen Bäumen, die sich im Höhen- und Stärkenwuchs kaum von aus Sämlingen angezogenen gleichalten Bäumen unterscheiden. Unmittelbar über und unter der Ppropf stelle lassen sich jedoch durch Erbanlagen bedingte Art eigenschaften feststellen, z. B. Oberflächenbeschaffenheit

und Farbe der Rinde sowie Stärkenwachstum. An den 8 im Jahre 1954 noch vorhandenen durch Ppropfung ent standenen Bäumen wurden Unterschiede in der Rinden beschaffenheit und durch Entnahme von Bohrspären Ver schiedenheiten des Stärkenwachstums im bisherigen Le benslauf der beiden Ppropfpartner untersucht und dar gestellt. Da durch die Ppropfung die Höhenentwicklung nicht beeinträchtigt wird, ist es in Samenplantagen nötig, die Samenernebäume durch wiederholtes Beschneiden entspre chend niedrig zu halten. Eine Einschränkung der Stärkenentwicklung wird dagegen nur in geringerem Umfang möglich sein. Mit einer mindestens 60jährigen Le bensdauer gepropfter Bäume kann gerechnet werden. Wenn mehrere Jahre nach der Ppropfung die Leitungsbahnen für Wasserversorgung und Assimilattransport voll leistungsfähig geworden sind, ist eine gesteigerte Fruktifikation (lediglich als Folge der Ppropfung) nicht mehr zu erwarten. Man muß daher eine Steigerung der Frucht- und Samenbildung durch andere Mittel (Wurzel abhaken, Phosphordüngung usf.) erstreben.

Summary

Title of the paper: *Grafting of forest trees by Prof. Dr. Heinrich Mayr 55 to 60 years ago.* — In connection with the experimental cultivation of exotic species of trees in Grafrath between 55 to 60 years ago Prof. Dr. MAYR made grafts of one species on to rootstocks of another species of the same genus. These grafts have now developed into quite large trees in which the increment of height and diameter does not differ greatly from trees of the same age raised from seed. But immediately above and below the graft union there are heritable characteristics, for example in the texture and the colour of the bark as well as the diameter increment. On the eight trees developed from grafts surviving in the year 1954 differences between the rootstock and scion according to the bark were estimated and differences of the diameter increment in the course of growth to the present time were represented by increment borings cores. Because grafting will not reduce height development in seed orchards it will be necessary to keep the seed trees small by pruning. On the other hand a restriction of the diameter development will only be possible on a small scale. At least we can rely on a duration of life of the grafted trees of 60 years. If some years after grafting the path of conduction for water supply and transport of assimilates is fully efficient, an increased fructification solely as a result of the grafting could not be expected. Therefore attempts must be made to increase the fruit and seed development by other means (root pruning, phosphate manuring etc.).

Literatur

1. BEISSNER, L.: Jahresversammlung der D. D. G. zu München 1901. Mitt. Dtsch. Dendrol. Ges. 1898—1902 (2. Aufl.). — 2. JENSEN, H.: Plantagemsäg produktion av högvärdig skogsfrö. (Plantation production of high grade forest seed.) Skogen 30, 53—56 (1943). — 3. JOHNSSON, H.: Skogträdsförädlings hortikulturella och tekniska hjälpmödel. Natur och Kultur, Stockholm 1952. — 4. KIELLANDER, C. L.: Om barrträdsförädling och barrträdsympning. Svensk Paperstidn. Nr. 23 u. 24 (1946). — 5. LANTZ, A.: Knoppympning av tall. Skogen 39, 136 (1952). — 6. LINDQUIST, B.: Elitträdens betydelse för våra tallskogars framtida virkesproduktion. (The importance of the elit tree in our pine forests future.) Timber Production, Stockholm 1942. — 7. MAYR, H.: Fremdländische Wald- und Parkbäume für Europa. Parey, Berlin 1906. — 8. SCHENCK, C. A.: Fremdländische Wald- und Parkbäume. Parey, Berlin 1939. — 9. SYRACH LARSEN, C.: Forest tree breeding. Roy. Vet. Agric. Coll., Copenhagen, Yearbook 1934.