

Die Variation im Gesamtsortiment für den Regressionskoeffizienten der Temperatur (b_t) und des Windes (b_w) betrug 18% bzw. 50%, für die Gesamtbestimmtheit (B) 13%, für die Zuwachsraten bei 22 °C und 0,7 Bft.: 13%, bei 15 °C und 0,7 Bft.: 14%, bei 13 °C und 0,7 Bft.: 17% sowie bei 13 °C und 3 Bft.: 41%.

Die frühen Hartmaise waren signifikant temperaturunempfindlicher als die späten Zahnmaise. Für die Windempfindlichkeit gilt das Gegenteil. Bei 13 °C und 0,7 Bft. zeigten die frühen Hartmaise signifikant höhere Zuwachsraten als die späten Zahnmaise. Für die Wachstumsbedingungen bei 13 °C und 3 Bft. lagen umgekehrte Verhältnisse vor. Nahe dem Optimalbereich sind diese reifegruppenspezifischen Differenzen nicht mehr nachweisbar.

Es wurden relativ große Sorten-Jahres-Interaktionen für die untersuchten Parameter und Wachstumswerte nachgewiesen. Nur 17% aller untersuchten Formen zeigten in allen 3 Jahren gleichartige Reaktionen.

Untersuchungen von Temperatur- und Windverteilungen an einem für das Maiswachstum günstigen (Lednice, ČSSR) und ungünstigen Standort (Groß-Lüsewitz, DDR) führten zusammen mit den bisher vorliegenden Ergebnissen der Maisphänometrie zu folgenden Vorstellungen über das Zuchtziel bei der Züchtung auf Widerstandsfähigkeit gegenüber ungünstigen Witterungsbedingungen für das Maislängenwachstum:

Formen, die bei der in dem betreffenden Gebiet im langjährigen Mittel vorkommenden Durchschnittstemperaturen und durchschnittlichen Windstärken höchste Zuwachsraten zeigen und je nach der Häufigkeitsverteilung der Temperatur- und Winddaten eindeutig hohe oder aber niedrige Regressionskoeffizienten für die Temperatur bzw. den Wind besitzen.

Für Groß-Lüsewitz müßte danach auf einen Mais ausgelesen werden, der bei 15 °C und bei 1,7 Bft. max. Zuwachsraten besitzt, temperaturempfindlich ist und eine geringe Reaktion gegenüber dem Wind zeigt.

Im untersuchten Sortiment gab es nur 2 Formen, die signifikant hohe Zuwachsraten bei 15 °C zeigten: mexikanischer Kulturmais Nr. 1176 und Nr. 1183. Leider besaßen diese beiden Formen keine positiv zu beurteilenden Regressioneigenschaften.

Die Sorten 'Goudster' und 'MV 39' hatten eindeutig große Regressionskoeffizienten für die Temperatur (temperaturempfindlich), die Sorten 'Trebišovska Quebeck', 'Kočovska skora', 'CIV 2', 'Caldera 402', 'Pioneer 388' und der mexikanische Kulturmais 1180 eindeutig niedrige (temperaturunempfindlich). Der Stamm Bernburg E 1320 war als einzige Form eindeutig windempfindlich, die Doppelhybride 'MV 39' eindeutig windunempfindlich.

Literatur

1. BELLMANN, K., A. RAEUBER, G. MEINL, E. ÅBERG, CHR. PFEFFER, A. WINKEL, O. MRÁZEK und A. CSETNEKI: Phänometrische Untersuchungen am Mais. Tagungsberichte d. DAL 48, 131–139 (1962). — 2. GAMBLE, E. E.: Gene effects in corn (*Zea mays* L.) II. Relative importance of gene effects for plant height and certain components attributes of yield. Canad. Journ. Plant Sci. 42, 349–358 (1962a). — 3. GAMBLE, E. E.: Gene effects in corn (*Zea mays* L.) III. Relative stability of gene effects in different environments. Canad. Journ. Plant Sci. 42, 628–634 (1962b). — 4. JOHNSON, H. W., H. F. ROBINSON and R. E. COMSTOCK: Genotypic and phenotypic correlations in soybeans and their implications in selection. Agron. J. 47, 477–483 (1955). — 5. MRÁZEK, O., A. RAEUBER, K. BELLMANN, G. MEINL, CHR. PFEFFER, A. WINKEL, A. KOVÁCS, A. CSETNEKI, a V. TÁRÁU: Mezinárodní fenometrické vyšetřování kukuřice. Sborník ČAV, im Druck (1964). — 6. PFEIFER, F.: Untersuchungen über den Wärmehaushalt von Pflanzen in Verbindung mit phänometrischen Messungen. Veröff. Inst. f. Agrarmet. Karl-Marx-Univ. Leipzig 1, 179–244 (1959). — 7. RAEUBER A., K. BELLMANN, G. MEINL, O. MRÁZEK, CHR. PFEFFER und A. WINKEL: Anwendung nicht-linearer Korrelationen bei phänometrischen Arbeiten bei Mais. Z. f. Pflanzenz. 46, 433–442 (1961). — 8. RAEUBER, A., und K.-H. ENGEL: Untersuchungen über den Verlauf der Massenzunahme bei Kartoffeln (*Sol. tuberosum*) in Abhängigkeit von Umwelt- und Erbguteinflüssen. Habil. Schr. Universität Rostock (1963). — 9. ROBINSON, H. F., R. E. COMSTOCK and P. H. HARVEY: Genotypic and phenotypic correlations in corn and their implications in selection. Agron. J. 43, 281–287 (1951). — 10. SCHICK, R., K.-H. ENGEL und A. RAEUBER: Über die Phänometrie des Mais. Der Züchter 30, 97–101 (1960).

Aus dem Institut für Forstpflanzenzüchtung Graupa der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Abteilung Pappelforschung

Fortschritte in der Bestimmbarkeit von Pappelsorten

Von WOLFGANG BORSDDORF

Mit 5 Abbildungen

Einführung

Die technologische Erforschung des Pappelholzes hat in den letzten Jahren immer deutlicher gezeigt, daß sich die einzelnen Pappelarten und -sorten in ihren technischen Eigenschaften z. T. beträchtlich unterscheiden können (vgl. z. B. MAYER-WEGELIN 1958 — dort die ältere Literatur — und SACHSSE 1961). Auch in der Resistenz gegen bakterielle und pilzliche Krankheitserreger sowie gegen klimatische Einflüsse bestehen erhebliche Unterschiede. Noch umstritten und vorrangig zu klären ist die Frage, inwieweit die Sorten spezifische Ansprüche an den Standort stellen. Sortenforschung und Sortenkennt-

nis sind deshalb für einen gesicherten Pappelanbau unerläßlich.

Die verdienstvollen Untersuchungen von MÜLLER u. SAUER (1957/58, 1961) brachten hierin für die Schwarzpappelhybriden einen entscheidenden Fortschritt. Im wesentlichen fußt die Bestimmung auf Merkmalen des Blattes (Gesamtform, Spreitenspitze und -grund, Hauptnerv- und Blattstielfarbe, relative Blattstiellänge, Verhältnis Spreitenbreite zu -länge, Randwelle) und Merkmalen der Sproßachse (im forstlichen Sprachgebrauch — „Schaft“), d. h. deren Leisten bzw. Kanten, Behaarung und Farbe. Unlängst haben FRÖHLICH u. BAUMEISTER (1963) die

Methodik auf die Sektion *Leuce* (Weißpappeln) ausgedehnt.

Bei der Arbeit mit dem von MÜLLER u. SAUER (a. a. O.) entwickelten Bestimmungsschlüssel traten jedoch nicht selten Schwierigkeiten auf, insbesondere dann, wenn exakt bestimmtes Vergleichsmaterial nicht in unmittelbarer Nähe verfügbar war. Auf Grund der angegebenen Merkmale hatte sich die Bestimmung zudem überwiegend auf die zweite Julihälfte und den Monat August zu beschränken. MÜLLER u. SAUER (1957/58) betonten bereits, daß es außer den von ihnen ausgearbeiteten „sicherlich weit mehr“ brauchbare Merkmale gebe.

In den Jahren 1961–1963 versuchten wir daher, die Bestimmungsmethodik zu verbessern und zugleich den Zeitraum der Bestimmbarkeit auszudehnen. Wir konzentrierten uns dabei zunächst auf die Baum-schulpflanzen, deren Bestimmung im allgemeinen relativ leicht und überdies für den Pappelanbau vordringlich ist. Über die laufenden Untersuchungen zur Identifizierung von älteren Bäumen wird später berichtet werden.

Als Kriterien für die Brauchbarkeit eines Merkmals wurden angesehen:

1. Leichte Erkennbarkeit über einen langen Zeitraum des Jahres hinweg.
2. Qualitativ oder zumindest quantitativ gut faßbare Unterschiede in der Ausprägung des Merkmals bei den untersuchten Sorten. Dabei sind die einzelnen Merkmale nur selten für sich allein kennzeichnend für eine Sorte; da sie aber sortenspezifisch verschieden kombiniert sind, wird eine rasche Trennung der in einem Punkt übereinstimmenden Sorten möglich.

Die von uns zusätzlich herausgearbeiteten Merkmale sollen im folgenden kurz geschildert werden.

Ergebnisse der eigenen Untersuchungen

Nebenblätter (Stipeln)

Die Bedeutung der Nebenblätter als Bestimmungsmerkmal ist von MÜLLER u. SAUER (1957/58) nur hinsichtlich des Zeitpunktes ihres Abfallens gewertet worden. Dabei zeichnen sich nur 2 Sorten ('Régénére de Suisse' und 'Eckhof') durch lange, d. h. bis gegen Herbstanfang verbleibende Nebenblätter aus. Es zeigte sich, daß insbesondere die Stellung der Nebenblätter zur Sproßachse ein sehr wertvolles Bestimmungsmerkmal darstellt (Abb. 1).

So kann beispielsweise die Sorte 'Virginiana de Frignicourt' durch ihre Triebrötung mit 'Serotina' verwechselt werden, ist jedoch von dieser u. a. durch abgespreizte, kleine und hohle Stipeln (gegenüber anliegenden, großen, lanzettlichen bei der letzteren) ohne weiteres unterscheidbar. Die Sorte 'Löns' ist schon allein durch ihre weit ausgespreizten Stipeln gegenüber allen anderen „Altstammsorten“ fast ausreichend gekennzeichnet (Abb. 1c).

Nach der Stellung zur Sproßachse sind als Stufen unterscheidbar:

anliegend — leicht abstehend — abgespreizt — weit ausgespreizt.

An kräftigen Aufwüchsen ist die richtige Ansprache nicht schwer und etwa ab Anfang Juli — bei Rückschnittpflanzen schon ab Ende Mai — bis in den Oktober hinein durchführbar, sofern nicht starke Trockenheit vorzeitiges Abfallen der Nebenblättchen bewirkt. Mit fortschreitender Jahreszeit ist lediglich zu beachten, daß sich auch die anliegenden Stipeln kurz vor ihrem Abfall — der am Trieb von unten nach oben fortschreitet — häufig im Zuge des Welkervorganges leicht abspreizen.

Neben der Stellung ist die Form der Nebenblätter wertvoll, wenngleich bei weitem nicht die

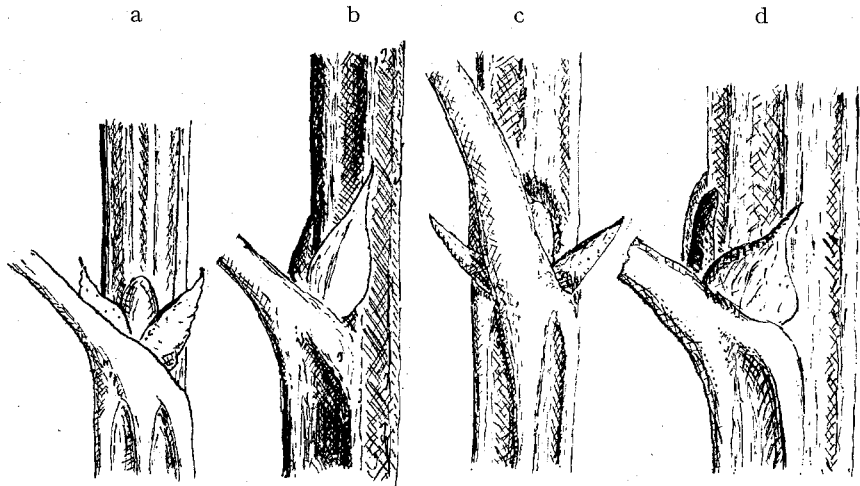


Abb. 1. Nebenblätter von Schwarzpappelhybriden (*Populus* × *euramericana* [Dode] Guinier): a) cv. 'Virginiana de Frignicourt', b) cv. 'Serotina', c) cv. 'Löns', d) cv. 'Grandis'.

Formenmannigfaltigkeit der Stipeln von *Salix* spp. erreicht wird. Im allgemeinen herrscht die Form „eiförmig-zugespitzt“ vor, doch zeichnen sich einige Sorten durch abweichende Formen aus. Als Extreme unter den Altstammsorten können in dieser Hinsicht 'Grandis' mit kurz zusammengezogener („aufgesetzter“) Spitze und 'Serotina' mit sehr schlank und gleichmäßig zugespitzten Nebenblättchen gelten (Abb. 1d + b).

Als zusätzliche Formmerkmale der Nebenblätter kommen in Frage:

der Ausbildungsgrad des „Kieles“ (d. h. der wulstigen Gewebeverdrückung über dem mittleren Leitbündel auf dem Rücken = Außenseite des Nebenblattes), der Wölbungsgrad („sehr hohl“ z. B. bei 'Virginiana de Frignicourt', 'Löns', 'Allenstein' und 'Eugenei') und die Oberflächenbeschaffenheit des Rückens, also der Außenseite: Während einige Sorten völlig glatte, oft geradezu glänzende Nebenblattrücken zeigen, finden sich bei zahlreichen Sorten mehr oder minder starke warzige Erhebungen, die bei 'Heidemij' besonders deutlich sind.

Die Größe der Nebenblätter ist stark vom Standort und dem Pflanzenalter abhängig und damit als Bestimmungsmerkmal weniger geeignet. Für vergleichbares Pflanzenmaterial lassen sich 3 Gruppen (klein — mittel — groß) bilden, wobei unter den Altstammsorten bei 'Leipzig' und 'Löns' die kleinsten, bei 'Serotina' die größten Nebenblätter zu finden sind.

Als Besonderheit lassen die Sorten 'Neupotz' und 'Flachslanden' während der ersten Wochen des Austriebes eine intensive Rotfärbung der ersten Nebenblätter einschließlich der inneren Knospenschuppen erkennen.

Balsamabscheidungen an der Sproßachse

Die Sorte 'Marilandica' zeichnet sich in dieser Hinsicht dadurch aus, daß alle jungen (grünen) Teile

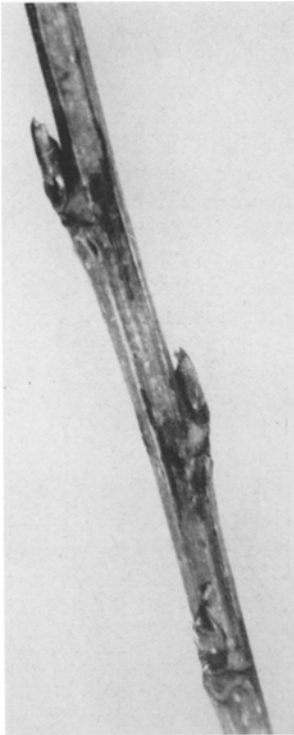


Abb. 2. Sproßachsenstück von einjähriger *P. x euramericana* cv. 'Spreewald' mit schorfigen Balsamflecken.
Foto HERTWIG

der Sproßachse dicht mit feinen, gelben Balsamkörnern besetzt sind, so daß etwa der Eindruck eines Belages von Schwefelpuder entsteht. Die Erscheinung ist mit bloßem Auge leicht wahrnehmbar, besonders wenn man von oben schräg an der jungen Sproßachse entlangblickt. Sie zeigt sich bereits im Juni, zuweilen schon im Mai, und ist auch den ersten schwachwüchsigen Trieben aus Altbaumabsteckungen eigen. Solche Pflanzen können daher schon vor Erreichen der sonst zur Identifizierung nötigen Größe (etwa 1,40 m) erkannt werden. Im Spätherbst nimmt der Belag eine schmutzig-graugrüne Färbung an.

Selbst an jungen Trieben von 'Marilandica'

Altbäumen ist der Belag meist gut erkennbar und kann hier gemeinsam mit der keilförmigen Spreitenbasis der meisten 'Marilandica'-Altbaumblätter zur Identifizierung dienen.

Innerhalb der 16 Altstammsorten wurde an keiner weiteren Sorte eine annähernd ähnliche Erscheinung gefunden.

Unter den übrigen Klonen des in Graupa verfügbaren Sortiments wurde bisher nur an der Sorte 'Eugenei' ein ähnlicher, körnelig-gelber, jedoch mehr fleckenweise in Knospennähe konzentrierter Belag gefunden. 'Eugenei' ist jedoch schon allein durch ihre extrem reiche Seitentriebbildung — bei sehr geringer Aufwuchshöhe — von 'Marilandica' so verschieden, daß Verwechslungen an Aufwüchsen im ersten Jahr ausgeschlossen scheinen.

Ganz andersartig sind Balsamabsonderungen, die als ein hervorstechendes Merkmal der Sorte 'Spreewald' gefunden wurden. Es handelt sich dabei um dunkelbraune bis schwärzliche, sehr unregelmäßig geformte, meist vertikal gestreckte Flecken von etwa 0,5–2,0 cm Länge an der Sproßachse, vorwiegend oberhalb der Blattansatzstellen bzw. Achselknospen (Abb. 2).

Der Balsam wird — wie auch bei anderen Pappel-sorten — von den Randzähnen der jungen Blättchen reichlich abgesondert und hier während des Sproßstreckungswachstums teilweise an die Sproßachse verschmiert. Die Balsamflecken trocknen rasch ein, wobei sich Schwundrisse bilden, die auch die Epidermis mit aufzureißen vermögen, so daß die Sproßachse ein schorfiges Aussehen erhält.

Beobachtungen im Spreewald zeigten, daß auch Wurzelbrut und kräftige Jungtriebe von Altbäumen der Sorte 'Spreewald' derartige Schorflecke erkennen lassen.

Unter den in Graupa vorhandenen Neusorten zeigt 'Virginiana de Nancy' die gleiche Erscheinung. Unter den Altstammsorten ließen sich ähnliche Balsamflecke — jedoch von wesentlich geringerer Ausdeh-

nung und Häufigkeit — nur bei 'Gelrica' und in sehr geringem, praktisch unbedeutendem Maße bei 'Löns' nachweisen. Für die Unterscheidung von 'Spreewald' und 'Gelrica' ist dies ein gewisser Nachteil, doch ist 'Spreewald' von 'Gelrica' überdies im Geschlecht sowie durch die bräunlichgrün bleibende, nicht wie bei 'Gelrica' glänzend braune Sproßachse verschieden (JOACHIM 1958). Als weiteres, noch nicht beschriebenes Unterscheidungsmerkmal beider Sorten bietet sich die Form der extrafloralen Nektarien (Drüsen des Blattspreitengrundes) an: sie sind bei 'Gelrica' ausgesprochen schwach entwickelt; bei 'Spreewald' hingegen viel kräftiger als bei den 16 von MÜLLER u. SAUER (a. a. O.) aufgestellten „Altstammsorten“, sehr oft in Vierzahl vorhanden, dabei sind die inneren, d. h. dem Blattstiel benachbarten, gestielt und etwa kleinen Schneckenfühlern vergleichbar (Abb. 3). An Blättern von Bäumen der 'Spreewald' sind die Nektarien viel schwächer entwickelt.

Knospen

Im Winter und Vorfrühling ist es zuweilen notwendig, die Sortenreinheit des Steckholzmaterials zu prüfen, da sich die Gefahr von Verwechslungen trotz geschulten und sorgfältig arbeitenden Personals nicht völlig ausschließen läßt.

Die Anzahl der Sproßachsen-Kanten und der Ausbildungsgrad von deren Leisten — von MÜLLER u. SAUER 1957/58 und 1961 eingehend dargestellt — können im Winter und Vorfrühling ebenso wie im Sommer verwendet werden.

Was die Knospen betrifft, so ist deren Größe nicht nur von der Insertionshöhe an der Sproßachse abhängig, sondern auch von Jahr zu Jahr je nach der Witterung etwas verschieden. Dieser schon von MÜLLER u. SAUER (1957/58, Fußnote 9, S. 36) vermutete Befund wurde durch unsere Messungen be-

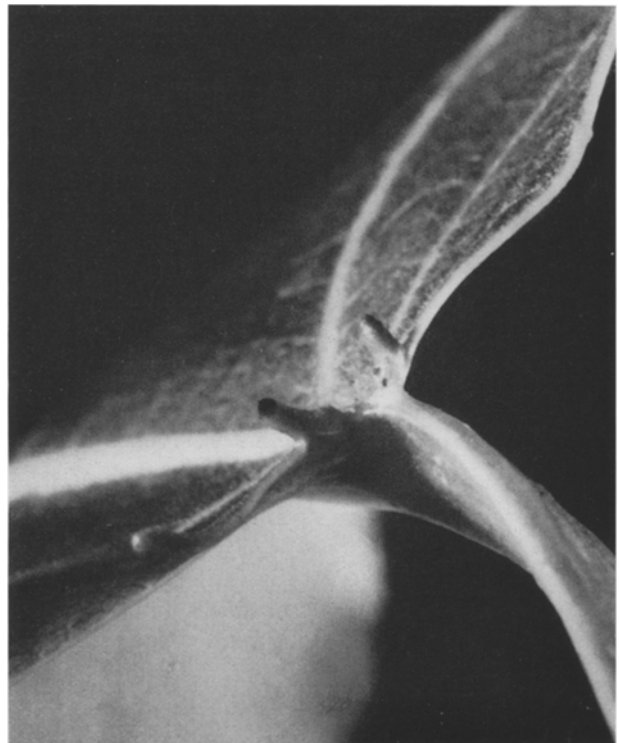


Abb. 3. 'Spreewald' — Blatt mit starken Drüsen am Spreitengrunde.

Foto HERTWIG

stätigt. Sofern kein Vergleichsmaterial zur Verfügung steht, ist also für den Ungeübten die Benutzung der Knospengröße nicht ratsam.

Günstiger zu beurteilen ist die Knospenform. Sie kann zwar durch Balsamausscheidungen etwas beeinflußt werden — z. B. kann eine Balsamkappe, der Knospenspitze aufsitzend, eine stumpfe Form vortäuschen —, doch sind Menge und Konsistenz des ausgeschiedenen Balsams hinreichend konstant, so daß daraus kein wesentlicher Nachteil erwächst. Sehr stumpfe, gedrungene, fast plumpe Knospen hat unter den Altstammsorten 'Grandis', während sich andererseits 'Régénéré de Suisse' durch schlanke, spitze Knospenform auszeichnet. Besonders schlanke, pfriemlich spitze Knospen finden sich bei *Populus trichocarpa*-Klonen und deren Kreuzungen, so z. B. 'Androscoggin'.

In einigen Fällen kann auch die Form der großen Rückenschuppe, d. h. der äußersten Knospenschuppe, zur Bestimmung herangezogen werden. Die Form der Knospenschuppen hat sich als Bestimmungsmerkmal bei anderen Baumarten bereits bewährt, so zur Trennung der heimischen Ulmen-Arten (SCHRETZENMAYR 1951). Innerhalb der Schwarzpappelhybriden herrscht die ganzrandige Form der Rückenschuppe vor, doch zeichnet sich besonders 'Gelrica' durch gespaltene, dadurch zweilappige Rückenschuppen aus. Dieses Merkmal kehrt in schwächerer Form bei 'Grandis' und der Neusorte 'Zürich 03/1', zuweilen auch bei 'Virginiana de Frignicourt' wieder, bei letzterer jedoch verläuft der Schuppenrand häufig unregelmäßig, gleichsam „zerbissen“ (Abb. 4a—e).

Die Färbung der Knospen ist nach unseren Erfahrungen ziemlich variabel und meist schwer exakt beschreibbar, da auf der Knospe oft starke, fließende Farbunterschiede auftreten. Ganz überwiegend herrschen rotbraune und sandfarbene Töne vor.

Neben der Knospenform liefern auch die Balsamausscheidungen der Knospe ein brauchbares Merkmal. Ihre Menge hängt in gewissem Umfang von der Vitalität der betreffenden Pflanze ab: Sehr wüchsige Pflanzen sind arm, kümmerliche Pflanzen reich an Balsamausscheidungen auf den Knospen. Die Menge des ausgeschiedenen Balsams ist außerdem an den unteren, kleineren Knospen höher als an den kräftigen Knospen der oberen Sproßachse.

Der ausgeschiedene Balsam erhärtet an der Luft allmählich, besitzt jedoch bereits während des Sekretionsvorganges eine sortenweise verschiedene, nach unseren zweijährigen Beobachtungen ziemlich typische Konsistenz. Dickflüssiger Balsam verharret meist in Klumpenform in Nähe der Knospenspitze oder doch zumindest auf dem oberen Teil des Knospenrückens (auffällig z. B. bei 'Grandis'), dünnflüssiger hingegen kann die Knospe als feine, glänzende Schicht lackartig überziehen oder sickert vorzugsweise in den Spalt zwischen Knospe und Sproßachse, so besonders bei 'Brabantica' und 'Löns'.

Die Eigenfärbung des Balsams wird nur bei dickflüssiger Beschaffenheit deutlich. Der erstarrte Balsam wirkt dann meist wachsgelb, seltener orange-farben ('Eckhof', auch 'Heidemij' und 'Neupotz'; besonders intensiv orange bei einigen hier nicht näher zu betrachtenden Klonen von *P. trichocarpa*). Die

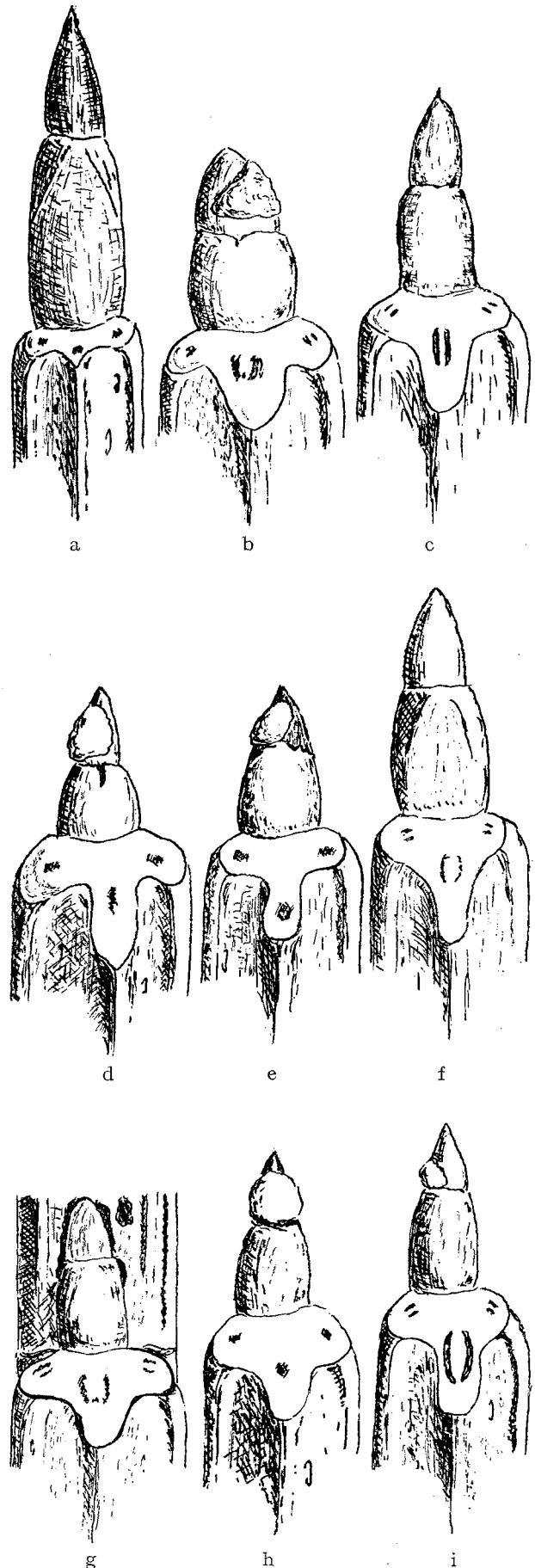


Abb. 4. Knospen und Blattnarben von einigen Wirtschaftspappelsorten: a) Balsampappelhybride 'Androscoggin'; b—i Schwarzpappelhybriden: b) 'Grandis', c) 'Régénéré de Suisse', d) 'Gelrica', e) 'Virginiana de Frignicourt', f) 'Robusta', g) 'Löns', h) 'Flachsländ', i) 'Harif' (= 'Regenerata Deutschland').

mäßig zähflüssigen Balsamabsonderungen wirken meist durchscheinend „honigfarben“.

Bei einigen Sorten finden sich im Winter an den Knospen keine Balsamausscheidungen oder nur Spuren davon: Das gilt besonders für 'Robusta' und 'Régénéré de Suisse'. Auch 'Marilandica', 'Brabantica' und 'Spreewald' scheiden relativ wenig Balsam aus. Bei allen Sorten ohne winterlichen Balsambelag auf den Knospen ist zu beachten, daß auch hier im Frühjahr unmittelbar vor dem Laubaustrieb kleine Balsamtropfen ausgepreßt werden.

Die Stellung der Knospen zur Sproßachse ergibt im allgemeinen wenig Anhaltspunkte, doch zeichnet sich 'Régénéré de Suisse' dadurch aus, daß zumindest die obere Knospenhälfte von der Sproßachse absteht.

Blattnarben

Die Form der Blattnarben ist z. T. von der Stärke der Sproßachsenleisten — die jeweils von den Blattpolstern aus abwärts laufen — abhängig. Dies betrifft besonders den Grad der Zerteilung: Starke Leisten bewirken tief dreiteilige Blattnarben (so besonders 'Gelrica'); bei ausgesprochen stumpfkantigen Sorten, wie z. B. 'Eckhof', ist die Dreilappigkeit der Narbe dementsprechend nur schwach angedeutet.

Daneben wird aber die Narbenform vom Ansatzwinkel der Blattstielbasis beeinflusst. Zuweilen kann schon die Stellung der Narbe — von der Seite betrachtet — direkt als Bestimmungsmerkmal genutzt werden. So ist z. B. die Neusorte 'Lingenfeld' durch senkrecht gestellte Narben gekennzeichnet und dadurch leicht von der sehr ähnlichen Altsorte 'Heidemij' mit schräggestellten Narben unterscheidbar.

Bei mehreren Sorten sind die Blattnarben zudem nicht flach, sondern hohlkehlig (konkav) oder etwas konvex gewölbt, so daß hierdurch die Umrißform zusätzlich modifiziert wird.

Durch ausgesprochen langgestreckte Mittelzipfel der Narbe zeichnen sich 'Robusta' (Abb. 4f) sowie die Neusorten 'Bietigheim' und 'Lampertheim' aus, während 'Löns', 'Flachslanden' (Abb. 4g, h) und ähnlich auch 'Virginiana de Frignicourt' (4e) durch kurze, gerundete Mittelzipfel auffallen, so daß die Narben insgesamt etwa gleichmäßig dreilappig erscheinen. Unter den ausländischen Altsorten läßt 'Serotina du Poitou' eine ebenso dreilappige Form, hier mit sehr tiefen Einschnitten zwischen den drei Lappen, erkennen.

Auch die Narbenform ist etwas von der Höhe am Sproß abhängig, indem die tiefer am Sproß gelegenen Narben entsprechend der geringeren Blattgröße flacher gestaltet sind.

Die Blattspurbündel, also die auf den Blattnarben sichtbaren Durchtrittsstellen der Leitbündel des Blattstiels, sind im allgemeinen von Sorte zu Sorte nicht so hinlänglich verschieden geordnet und geformt, daß sie als Bestimmungsmerkmal verwendbar wären. In der Regel zeigen die beiden Seitenzipfel zwei kleine, der Mittelzipfel zwei große oder eine etwa hufeisenförmig geordnete Kette kleinerer Blattspurbündel. Gleichwohl zeichnen sich unter den Altstammsorten 'Harff' (= 'Regenerata Deutschland' (Abb. 4i) und 'Régénéré de Suisse' (4c) durch auffällig große, langgestreckte, etwa senkrecht parallel gestellte Bündel aus, die zur Abgrenzung gegen einige im Winterzustand ähnliche Sorten brauchbar sind.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß sich eine ganze Reihe von Altstammsorten und einige weitere Sorten anhand kräftiger Aufwüchse auch im Winterzustand sicher bestimmen lassen.

Prüfung bekannter Merkmale

So sehr eine Erweiterung der Merkmalsanzahl erwünscht scheint, sollten andererseits unsichere, wenig aussagekräftige Merkmale ausgeklammert werden. Im Verlauf der umfangreichen Identifizierungsarbeiten wurden daher auch die von MÜLLER u. SAUER (a. a. O.) geschilderten Merkmale auf den Grad ihrer Brauchbarkeit erprobt.

Nach unseren Erfahrungen werden die eingangs genannten Blatt- und Sproßachsenmerkmale auch weiterhin die Hauptstütze für die Identifizierung bilden, trotz der bekannten morphologischen Veränderungen durch Standorteinflüsse, denen inzwischen von KEMMER u. FRITZSCHE (1961) anhand von Nährlösungsversuchen nachgegangen wurde. Als wenig zuverlässig, da sehr variabel, erscheint aber das Merkmal „grüne Brücke“ am Spreitengrund. Auch die Bewimperung des Spreitenrandes wird von uns aus dem gleichen Grunde nur ausnahmsweise herangezogen. Anastomosen der Spreiten-Seitenerven, von MÜLLER u. SAUER für 'Régénéré de Suisse' herausgestellt, fanden sich bei allen Altstammsorten, so daß dieses Merkmal leider entfällt.

Unter den Merkmalen der Sproßachse sind es die „schlafenden Augen“, die nach unseren Erfahrungen kaum Beachtung verdienen. Sie sind ohnehin nur an starken, bezweigten Pflanzen wahrnehmbar und nach ihrer Form schwer zu kennzeichnen.

Die Form der Lentizellen ist ebenfalls vielfach variabel und nicht selten schwierig zu beurteilen. Für den Praktiker ist sie insofern weniger wesentlich, als bei den z. Z. zugelassenen Sorten (vgl. TGL 8088) keine greifbaren Unterschiede in der Lentizellenform auftreten. Im übrigen Versuchssortiment fanden wir langgestreckte, linealische Lentizellen, wie sie von 'Heidemij' und 'Lingenfeld' bekannt sind, noch bei 'Zürich 03/1' und 'Bietigheim'. Einige andere Sorten besitzen neben den — allgemein vorherrschenden — kurz-elliptischen Lentizellen auch \pm stark langgestreckte.

Zusätzliche Bestimmungsmethoden

Die wenigen Wirtschaftspappelsorten sind anhand ihrer morphologischen Kennzeichen auch für den Ungeübten nach kurzer Einarbeitung unterscheidbar. (Eine für den Praktiker gedachte Anleitung „Die Wirtschaftspappelsorten der Deutschen Demokratischen Republik“ ist als Fachbereichsstandard TGL 80-213:08 erschienen.)

Besonders für die Identifizierung oder Prüfung ausländischer und seltener Sorten wird im Institut auch die Phänologie, und zwar fast ausschließlich der Zeitpunkt des Laubaustriebes, eingesetzt (MORGENEYER u. BORS DORF, im Druck). Da die Austriebszeiten von Jahr zu Jahr in Abhängigkeit von der Witterung stark wechseln, läßt sich die phänologische Methode nur mit Hilfe von Vergleichssorten durchführen und ist damit für den Praktiker im allgemeinen zu aufwendig.

In speziellen Fällen, vor allem zur Aufklärung verwandtschaftlicher Beziehungen ("Chemotaxonomie"), ist daneben die Papierchromatographie einsetzbar (BÖRTTZ 1962, 1963).

Lochkarten zur Identifizierung

Die erweiterte Anzahl der Merkmale sowie die steigende Zahl der zu prüfenden Sorten lassen die Ausarbeitung eines dichotomen Bestimmungsschlüssels nach Art der von SAUER entwickelten „Bestimmungstabelle für die Baumschulpflanzen der Altsorten“ (MÜLLER u. SAUER 1957/58 Tab. 7) nicht ratsam erscheinen. Es wurde daher ein Lochkarten-schlüssel ausgearbeitet (Abb. 5). Grundsätzliches über Lochkarten-Bestimmungsschlüssel für Tiere und Pflanzen bringt SCHEELE (1961). Allerdings scheint es verfehlt, das dort entwickelte Schema

Die Bestimmungsarbeit wird sich im allgemeinen auf die innen angeordneten Merkmale konzentrieren, während die außen angeordneten Merkmale vor allem dazu dienen, die Sorten umfassend unter Einbeziehung weiter verbreiteter oder unauffälliger Merkmale zu kennzeichnen. Die flache Kerbung zeigt damit zugleich an, daß das Merkmal bei der betreffenden Sorte überhaupt bearbeitet wurde.

Bei den Vierergruppen ist das Merkmal zuweilen nur in 3 Stufen unterteilt; in diesem Falle werden bei Zutreffen der Mittelstufe beide Außenlöcher gemeinsam gekerbt.

Sind Übergänge zwischen den Merkmalsgegensätzen vorhanden, ohne daß eine Anwendung von Vierergruppen gerechtfertigt scheint, so bleibt das betreffende Lochpaar

Abb. 5. Lochkarte für *P. x euramericana* cv. 'Robusta' aus dem Lochkarten-Bestimmungsschlüssel für Pappelhybriden.

auf spezielle Schlüssel wie in unserem Falle anzuwenden. Bestimmungsschlüssel auf Lochkartenbasis haben besonders den Vorteil, daß die Zahl der Sorten ständig vermehrt oder verringert werden kann und daß die Bestimmungsarbeit bei jedem beliebigen, auffälligen Merkmal beginnen kann.

Als Muster diente die Kerbrand-Lochkarte K 5 des VEB Bürotechnik, Abt. Organisationsmittel, Leipzig. Die Merkmale sind den Lochpaaren direkt zugeordnet, und zwar nach Möglichkeit als Merkmalspaare (einfache Alternative, z. B. Sproßachse behaart — Sproßachse kahl) oder, bei Vorhandensein von Zwischenstufen, auf Vierergruppen zweier benachbarter Lochpaare verteilt. In jedem Falle ist das aussagekräftigere, d. h. entweder auffälliger oder über alle Sorten hinweg seltenere Merkmal für das innere Loch vorgesehen, da beim Stechen des Außenloches auch alle tief gekerbten Karten gleichzeitig herausfallen. (Die flachgekerbten Merkmale können also nur durch negative Selektion der tief gekerbten herausgesucht werden.)*

* Herrn Ing. SCHNABEL vom VEB Bürotechnik Leipzig sei für seine Ratschläge zur Anordnung des Lochkartentextes auch an dieser Stelle gedankt,

ungekerbt, und die erfolgreiche Bearbeitung wird durch eine Tilde (~) am Rande vermerkt.

Die am bequemsten zugängliche Lochkarten-Breitseite ist dem Blatt als Hauptmerkmalsträger sowie den ihm benachbarten Nebenblättern und der Blattnarbe vorbehalten.

Die rechte Seite trägt diejenigen Merkmale, die auch oder ausschließlich im Winter verwendbar sind: Sproßachsen- und Knospenkennzeichen. Der linke Rand trägt vorwiegend Merkmale von Jungbäumen und Angaben über die Seitentriebe einjähriger Aufwüchse, die den Habitus des späteren Baumes schon teilweise andeuten. Angefügt sind die phänologischen Kennzeichen sowie die Neigung zum Rostbefall, die sich erfahrungsgemäß auch bei der Sortenidentifizierung mit verwenden läßt. Die Lochkarte ist für Schwarz- und Balsampappelhybriden anwendbar; z. Z. ist sie für 27 Sorten fertiggestellt und 14 weitere Sorten sind in Bearbeitung.

Die Karten werden nicht geordnet. Wird eine bestimmte Karte gesucht, so erlaubt das am unteren Rande angebrachte Alphabet ihr rasches Auffinden.

Damit wird zugleich der untere, durch Fall und Aufstoßen besonders beanspruchte Teil der Karten geschont, indem hier stets nur ein Loch gekerbt wird.

Beiderseits bleiben auf Grund des Textanordnungs je 6 Lochpaare für spätere Zusätze frei. Der zugehörige Text sowie Sondermerkmale einzelner Sorten, die den Lochkartenschlüssel nur belasten würden, können im Mittelfeld vermerkt werden.

Zusammenfassung

Die Bestimmbarkeit von Baumschulpflanzen der Schwarzpappelhybriden könnte verbessert werden. Als wertvolle neue Merkmale wurden Gestalt und Stellung der Nebenblätter erkannt. Einige Sorten tragen als Sondermerkmale verschiedenartige Balsamabscheidungen auf der Sproßachse.

Für den Winterzustand wurden neben den bekannten Sproßachsen-Merkmalen vor allem Knospenform sowie Menge, Konsistenz und Farbe des ausgeschiedenen Balsams als brauchbar gefunden. Einige Merkmale liefert außerdem die Blattnarbe.

Es wird ein Lochkartenschlüssel zur Bestimmung von Pappelhybriden beschrieben.

Literatur

1. BÖRTITZ, S.: Papierchromatographische Differenzierung einiger Arten und Sorten der Gattung *Populus*. Züchter 32, 24–33 (1962). — 2. BÖRTITZ, S.: Identification of Salicaceae and other forest trees by paper-chromatographic separation of their fluorescent constituents. Bull. Acad. Polon. Scienc. Cl. V, IX No. 11 (1963). — 3. FRÖHLICH, H. J., und G. BAUMEISTER: Methoden zur Identifizierung von *Leuce*-Pappeln. Forst-

archiv 34, 245–252 (1963). — 4. JOACHIM, H. Fr.: Über die Spreewaldpappel. Silvae Gen. 7, 25–40 (1958). — 5. KEMMER, Ch., und K. FRITZSCHE: Über den Einfluß unterschiedlicher Ernährungsbedingungen und Aziditätsgrade auf die Variabilität einiger morphologischer Merkmale an einjährigen Pappelpflanzen. Wiss. Abh. Dt. Akad. Landwirtsch.-Wiss. Berlin Nr. 52 (Beitr. z. Pappelforschung VI), Berlin, S. 23–35 (1961). — 6. MAYER-WEGELIN, H.: Die Verwendbarkeit des Pappelholzes auf Grund seines Aufbaues und seiner kennzeichnenden Eigenschaften. Holzforschung 11, Sonderheft Pappelforschung, S. 130–139 (1958). — 7. MORGENEYER, W., und W. BORSODORF: Phänologische Untersuchungen im Pappelsortenregister Graupa. Arch. Forstwesen (im Druck). — 8. MÜLLER, R., und E. SAUER: Altstammsorten der Schwarzpappelbastarde für den Anbau in Deutschland. I. Teil. Holz-Zbl. 83 (1957) Nr. 45 und Nr. 73/74 und 84 (1958) Nr. 19 und 89. — 9. MÜLLER, R., und E. SAUER: Altstammsorten der Schwarzpappelbastarde für den Anbau in Deutschland. II. Teil. Erweiterter und überarbeiteter Sonderdruck aus dem Holz-Zbl. 84–87 (1958–1961), Stuttgart 1961. — 10. SACHSSE, H.: Beitrag zur Kenntnis der Holzeigenschaften der Oxford-Pappel. Mitt. Ver. Forstl. Standortskunde u. Forstpflanzenzüchtung 11, 92–102 (1961). — 11. SCHEELE, M.: Die Anwendung moderner Lochkartenverfahren für den Aufbau von Pflanzen-Bestimmungsschlüsseln. Acta Biotheoretica, Leiden, 14, 61–96 (1961). — 12. SCHRETZENMAYR, M.: Bestimmungsschlüssel für die wichtigsten Laubbölder im Winterzustand. Jena 1951. — 13. TGL 8088: DDR-Standard Pappelanzüchtung — Pappelmuttergärten, Pappelanzüchtgärten. Berlin 1962. — 14. TGL 80-213:08: Fachbereichsstandard Wirtschafts-Pappelsorten der Deutschen Demokratischen Republik. Berlin 1963.

BUCHBESPRECHUNGEN

DARLINGTON, G. D., and A. D. BRADSHAW (Editors): **Teaching Genetics in School and University**. Edinburgh-London: Oliver & Boyd 1963. 117 S., 3 Abb., 4 Bildtafeln, 8 Tab. Geb. 21s.

Das Gebiet der Genetik ist so umfangreich geworden, daß der einzelne die zum Verständnis des Gesamtgebietes der Genetik notwendigen Experimente nur in wenigen Fällen aus eigener Forschungstätigkeit kennt. Es ist daher zu begrüßen, daß die Spezialisten auf den verschiedensten Teilgebieten der Genetik Versuchsanleitungen zur Durchführung von vielseitigen Praktikumsversuchen und Demonstrationen gegeben haben.

Einleitend gibt THODAY einige Hinweise zur Organisation des Genetik-Unterrichtes. Aus dem Bereich der Mikrobengenetik beschreibt CLOWES besonders eindrucksvolle und wesentliche Experimente mit dem Phagen T₄ (Wildtyprekombinationen, Kartierung mit Multisite-Mutanten, Komplementation in der rII-Region) und mit *Escherichia coli* (Conjugation). BEVAN berichtet über Transduktionen an *Salmonella typhimurium*, PATEMAN über genetische Versuche mit Pilzen (Parasexueller Zyklus, Bildung eines Heterokaryons, Erst- und Zweitteilungsspaltungen, Biochemische Mutanten, Rückmutationen) und BEVAN und WOODS über Vererbungsexperimente mit Hefen (Spaltungsanalysen, Mitotische Rekombination, Interallele Komplementation, Spaltung Polyploider, Cytoplasmatische Vererbung). Angaben zum Studium der Vererbung von Entwicklungsdefekten und der Fellfärbung bei Mäusen macht FALCONER. Von REES, LEWIS und JOHN, ANN WYLIE und OCKEY stammen Anleitungen zu cytologischen Untersuchungen (Meiotische Prophasestadien, Geschlechtschromosomen, Polytänochrosomen, Endopolyploidie, Chromosomenmorphologie, Chromosomen des Menschen). Auf dem Gebiet der Humangenetik sind einige Blutgruppenbestimmungen im Praktikum durchführbar (MOURANT). Auf die Möglichkeiten, in einem Genetischen Garten Vererbungserscheinungen zu demonstrieren, weist DARLINGTON hin. Eine Fülle genetischer Experimente für den Schulunterricht, wie Wirkung der Umwelt, Nichterblichkeit von Modifikationen, Aufspaltung der Nachkommenschaft Heterozygoter, Mitose, Meiose, Chromosomenbau, Mendelsche Ge-

setze, Mutationen, Beispiele zum Studium der Evolution, sind von BRADSHAW zusammengestellt, um die Lehrer zu logischem und anschaulichem Unterricht anzuregen. Als Ergänzung dieser grundlegenden Versuche aus den verschiedensten Gebieten der Genetik sind in Teil II von CROWE, DAVIES, PUSEY, BRADSHAW, WHITTINGTON und WHITEHOUSE einige kurze Mitteilungen über Mendelspaltungen im Sämlingsalter, Multiple Allele, Ein Gen — ein Enzym-Beziehung bei höheren Pflanzen, Bestimmung von Blütenfarben und natürliche Selektion in Populationen angeführt. Der Anhang enthält eine ausgezeichnete Materialzusammenstellung und Hinweise auf Lehrfilme und einige Praktikumsbücher der Genetik.

Die Bearbeitung der einzelnen Artikel ist unterschiedlich. Der größte Teil der Beiträge enthält kurze theoretische Grundlagen und exakte Versuchsangaben. Manche Experimente werden allerdings erst nach weiteren Literaturstudien durchführbar sein. Wie die bereits bekannten Bücher von DARLINGTON und Mitarbeitern ist auch das vorliegende Buch kurz und inhaltsreich und kann einem weiten Leserkreis empfohlen werden. Neben den Hochschullehrern gibt es den Lehrern zahlreiche Anregungen und ermöglicht interessierten Wissenschaftlern und Studenten der Biologie, Medizin, Landwirtschaft und des Gartenbaus die Durchführung von genetischen Experimenten. Das Buch wird zweifellos dazu beitragen, die Genetik an den Universitäten und Schulen lebendiger, anschaulicher und einfacher zu lehren.

E. Günther, Greifswald

EUCARPIA, Comptes rendus du 3ème Congrès, Paris, 21-28 Mai 1962. Paris: Institut national de la Recherche agronomique 1964. 336 S., 34 Abb., 26 Tab. Brosch. 37 F.

Vom 21. bis 28. Mai 1962 fand in Paris der 3. Kongreß der Europäischen Gesellschaft für Züchtungsforschung „Eucarpia“ statt. Der jetzt vorliegende Kongreßbericht gibt einen guten Einblick in die Arbeit dieser Gesellschaft. Er erstreckt sich, wie immer, auf die Zeit von vier Jahren, hier also auf 1959 bis 1962. Neben den üblichen Angaben über den Verlauf der Generalversammlung wird der Tätigkeitsbericht des Präsidenten über die Arbeit des Verwal-