

# DER ZÜCHTER

3. JAHRGANG

OKTOBER 1931

HEFT 10

(Aus dem Institut für gärtnerische Botanik und Pflanzenzüchtung, Pillnitz.)

## Die Kernobstunterlagenselektion in England.

Von **W. Gleisberg.**

In den Ländern, in denen ernsthaft an der Förderung der Obstproduktion gearbeitet wird, mag es seltsam anmuten, daß in Deutschland, dessen Obstproduzenten sich über die Überfremdung des Obstmarktes beklagen müssen, die Kraftanstrengung der Körperschaften des Obst- und Gartenbaues die Grundfragen der Förderung der Produktion fast wie Luxusprobleme aus der Erörterung ganz ausgeschaltet haben oder sie nur nebenbei berühren, als hätten sie für Deutschland keine akute Bedeutung. Es erweckt den Anschein, wenn man die Bestrebungen der Verbände seit Beseitigung der Deutschen Obstbaugesellschaft überprüft, als gelte es nur, für die vorhandene ausgezeichnete Produktion die geeigneten Packgefäße zu schaffen, als gäbe es keine Produktions- nur eine Absatzkalamität. Es sei zugegeben, daß in den Umpfropfbestrebungen Ansätze für eine ernsthafte Förderung der Obstproduktion liegen. Aber erstens ist das Ausmaß dieser Aktion viel zu gering, als daß eine Auswirkung auf die Produktion bald zu spüren wäre, zweitens krankt die Aktion an dem Mangel, an dem fast alle produktionsfördernden Maßnahmen der letzten Jahre krankten, daß der Staat umfangreiche Mittel für sie angesetzt hat, die bei vielen Privatinteressenten verzettelt sind, und für deren sachverständige Anwendung dem Staate jede Kontrollmöglichkeit fehlte. Die großen Summen, die der Staat nicht nur bei dieser produktionsfördernden Aktion, sondern z. B. auch bei der Einleitung von Pflanzenschutzmaßnahmen im Obstbau der Wirtschaft ohne Gegenwert gegeben hat, wären besser auf dem Gebiete angelegt gewesen, das bei uns noch mehr als in anderen Ländern ureigenstes Arbeitsgebiet der staatlichen Initiative ist: auf dem Gebiete der Forschung.

Wären dieselben Summen zu Forschungszwecken mit wohlüberlegtem Arbeitsziel verausgabt worden, dann wären heute die Ergebnisse der Forschung ein Kapital, das nicht verzettelt werden kann, und das sich fortwirkend auf alle Interessenten, die Förderung suchen, nicht nur auf die wenigen Nutznießer der Subventionen auswirken kann.

Von der Wirtschaft kann bei der Struktur des deutschen Obst- und Gartenbaues nicht erwartet werden, daß sie die Gartenbauforschung aktiv und direkt fördert. Um so mehr müßten Mittel, die der gesamten Obst- und Gartenbauwirtschaft zugute kommen sollen, für die Erforschung solcher Fragen angesetzt werden, die von unmittelbarer Auswirkung auf die Produktion sind. Die Fülle der ungelösten Probleme darf nicht dazu verleiten, die Dinge laufen zu lassen und dem Ausland zu überlassen, den wirtschaftlichen Vorrang, den es bereits hat, noch durch den Ausbau seiner Forschungsinstitutionen so zu unterbauen, das ein Vorsprung für Jahrzehnte erzielt wird, der es in Zukunft überhaupt unmöglich macht, den ausländischen Produkten auf dem innerdeutschen Markt die Spitze zu bieten.

Deutschland hat kein Obst- und Gartenbauforschungsinstitut, das sich allein den Aufgaben der Forschung zu widmen hat. Die Frage der Gartenbauhochschule hat bisher eine Lösung gefunden, die vielleicht im Sinne der gärtnerischen Verbände liegen mag, die aber nicht den Anforderungen nach produktiv-wissenschaftlicher Fundierung der gärtnerischen Produktionsfragen entspricht, die daher im Sinne dieser Erörterungen an den Notwendigkeiten vorübergeht. Man ist berechtigt, den Wert, den ein Land auf einen bestimmten Produktionszweig legt, nach den Einrichtungen zur wissenschaftlichen Fundierung der Produktionssicherungen zu beurteilen. Danach müßte man zu dem Schluß kommen, daß der deutsche Obstbau bereits die unbestrittene Vormachtstellung der fremden Lieferländer anerkennt, daß es daher für zwecklos erachtet wird, für die Förderung der deutschen Obstproduktion ein Kapital in Form einer Forschungsstelle anzulegen, deren Arbeitsergebnisse sich zinsbringend jetzt und in Zukunft für den deutschen Obstbau auswirken. Wenn diese Resignation nicht am Platze ist, und wenn es nun endlich gelingt, bei den verantwortlichen Führern der Verbände die Erkenntnis auszulösen, daß Absatzförderung ohne Sicherung der Produktionsgrundlage in weitestem Maße eine Fassade ohne Inhalt bleibt, dann muß

man beachten, daß die produktionsfördernden Maßnahmen des Obst erzeugenden und Obst absetzenden Auslandes nicht allein den Vorsprung haben, der durch unseren Stillstand während des Krieges gekennzeichnet ist, sondern auch den der Nachkriegsperiode, in der die erdrückende Auslandseinfuhr fast lähmend wirkte und Angstmaßnahmen auslöste, die kaum vorübergehenden Nutzen, geschweige denn einen Dauervorteil bringen konnten.

Vor allem hat Amerika in den beiden letzten Jahrzehnten ein gewaltiges Kapital an Instituten und Forschern zur Förderung seiner Obst-

sind der Ausdruck des Willens der Obsterzeuger des englischen Empire, vor allem ihre Produktion sicher zu fundieren. Man geht dabei von dem Gedanken aus, daß nicht die standardisierte Packkiste, nicht die standardisierte Frucht, sondern die standardisierte Ernte, d. h. letzten Endes der standardisierte Obstbaum die allein wirtschaftliche Form und dauernd wirksame Grundlage der Ertrags- und Absatzsicherung ist. In einer vom Empire Marketing Board herausgegebenen Broschüre hat HATTON, der Leiter der East Malling Research Station, die Ziele der englischen Arbeiten zur Obstbaum-



Abb. 1. Früher Viktoria-Apfel auf Sämling (13 jährig). Links der stärkste von 16 Bäumen Früher Viktoria-Apfel, rechts der schwächste derselben Reihe. (Aus HATTON, Fruit Growing in the Empire. 1927.)

produktion festgelegt. Mustergültig und in ihrer Art bahnbrechend sind jedoch die Einrichtungen, die in England geschaffen worden sind, mustergültig vor allem dadurch, daß die Forschung in unmittelbarem Austausch mit der Praxis steht und die Forschungsergebnisse sofort der Praxis dienstbar gemacht werden. Die englischen Institute, — an erster Stelle die East Malling Research Station Kent und die Agric. and Hort. Res. Stat. Long Ashton bei Bristol — haben allerdings gegenüber ähnlichen Einrichtungen in anderen Ländern noch den Vorzug, daß sie aus der Initiative der Praxis erstanden und durch die Initiative der Praxis erhalten worden sind, daß sie also nicht in dem oben entwickelten Sinne Staatsinstitute sind, wenn auch der Staat zu ihrer Erhaltung Subventionen zahlt. Sie

standardisation seinerzeit festgelegt (20) in einem *Memorandum upon the Standardisation of Horticultural Material by Selection and Vegetative Propagation, with Special Reference to Root-stock Influence*.

HATTON geht darin von dem Gedanken aus, daß zwar die vegetative Vermehrung eine altbekannte gärtnerische Vermehrungsmethode ist, daß man aber bisher zu wenig den Erbwert der vegetativ vermehrten Pflanzen beachtet hat.

In der Obstpraxis spielen außerdem Sämlingsunterlagen für die Obstbaumzucht eine über Gebühr große Rolle. Sie sind vor allem deshalb populärer als vegetativ vermehrte Unterlagen, weil sie billiger herangezogen werden können. Außerdem lassen sich nicht für alle Obstarten die Unterlagen gleichmäßig vegetativ willig heranziehen. Die Praxis nimmt sich jedenfalls nicht die Mühe, den physiologischen Gründen für die mitunter mangel-

hafte Wurzelbildung nachzugehen. Obgleich das Wachstumsergebnis bei Sämlingsunterlagen häufig sehr schlecht ist, hat man sich an den nicht befriedigenden Prozentsatz erstklassiger Ware derart gewöhnt, daß er als natürlich und unabänderlich hingenommen wird. Dazu kommt, daß bei den Gärtnern überlieferte Vorurteile oft stärker sind als der Wunsch zur objektiven Klärung. Unter anderem wurde angenommen, daß alle Sämlinge im Vergleich zu den „flach bewurzelten“ Ablegern tiefgehende Wurzeln haben. Man hat sich nicht die Mühe genommen festzustellen, daß es ebenso tiefwurzelnde vegetativ vermehrte Pflanzentypen wie flachwurzelnde Sämlinge gibt. Da nun für die Anzucht von Hochstämmen angeblich tiefwurzelnde Unterlagen benötigt werden, verhinderte das negative Vorurteil gegen die vegetativen Unterlagen den Versuch ihrer Benutzung zu Hochstämmen. Die unmittelbare Folge war, daß infolge des positiven Vorurteiles für die Sämlinge in hohem Prozentsatz ungünstige Typen für die Anzucht von Hochstämmen benutzt wurden, woraus sich nicht nur Minderwuchs in der Obstbaumschule, sondern auch schlechte Wuchs- und Ertragsresultate beim Obstzüchter herausstellten (vgl. Abb. 1)<sup>1</sup>. Weiter besteht das Vorurteil, daß sich die vegetativ herangezogene Unterlage zu schnell erschöpft, während die auf geschlechtlichem Wege gewonnene ausgesprochen Starkwüchsigkeit zeige. Dieses Vorurteil ist besonders unverständlich, da die üblicherweise vegetativ vermehrten Doucin-Unterlagen schon seit dem 18. Jahrhundert und länger in Vermehrung sind. Man verwechselt offenbar die relative Kurzlebigkeit von auf schwachwüchsigen Unterlagen veredelten Obstbäumen mit der Lebensdauer einer vegetativ vermehrten Unterlage schlechthin.

Der Obstzüchter ist noch weit entfernt davon, für seine Produktion mit *standardisiertem Baummaterial* rechnen zu können, denn:

1. stellen die bisher vegetativ vermehrten Unterlagen, wie die Doucin-Typen und die Paradiesformen bei Äpfeln, die Quittentypen bei Birnen, Mischungen verschiedener Formen dar, die erst auf ihren Wachstumswert im weitesten Sinne zu prüfen sind, aus denen aber, wie die Untersuchungen zeigen, brauchbare Typen gewonnen werden können;

2. ist die Sämlingsunterlage in der bisher benutzten Form — Holz- oder sog. Wildapfel bei Apfel, Holz- oder sog. Wildbirne bei Birne, Vogelkirsche (Mazzard) und Mahaleb bei Kirschen, St. Julien, Black Damas und Myrobalane bei Pfirsich, Mandel und Pflaume usw. — ein ebenso einheitliches Ausgangsmaterial, das vermutlich nicht so sehr durch Auswahl bestimmter Rassen als Samenlieferanten als vielmehr durch den Versuch zur vegetativen Vermehrung auch bisher nicht vegetativ vermehrter Typen vereinheitlicht werden kann (vgl. Abb. 2).

Wie lagen nun die Dinge in den europäischen Obstbaumzuchtstätten, als HATTON seine Untersuchungen begann? Vegetativ vermehrbare Unterlagen, die zu Versuchszwecken bezogen wurden, erwiesen sich als Mischkolektionen, oft unter nicht richtigem Handelsnamen: „Sogar von den ursprünglichen Kollektionen der vegetativ gezüch-

teten ‚Paradies‘-Apfelunterlagen, die von Gärtnern für experimentelle Zwecke als reine Unterlagen erhalten waren, waren 36 % untermischt und 66 % trugen einen falschen Namen.“ Da die Unterlagen unter bestimmten Handelsnamen angeboten werden und diesen Namen eine bestimmte Wuchscharakteristik beigelegt wird, sind die Mischtypen außerdem in der Obstbaumanzucht nicht an der richtigen Stelle verwandt worden. Das führte bei dem *Baumzüchter* zu Fehlschlägen beim Pfropfen und Okulieren, zu ungünstiger Wuchsleistung der Bäume und infolgedessen zu einem hohen Prozentsatz unverkäuflicher Ware, bei dem *Obstzüchter*, der dem Jungbaum die Wuchstendenz der Unterlage nicht ansehen kann, und der aus der Baumschule ein nach der alten Weise charakterisiertes

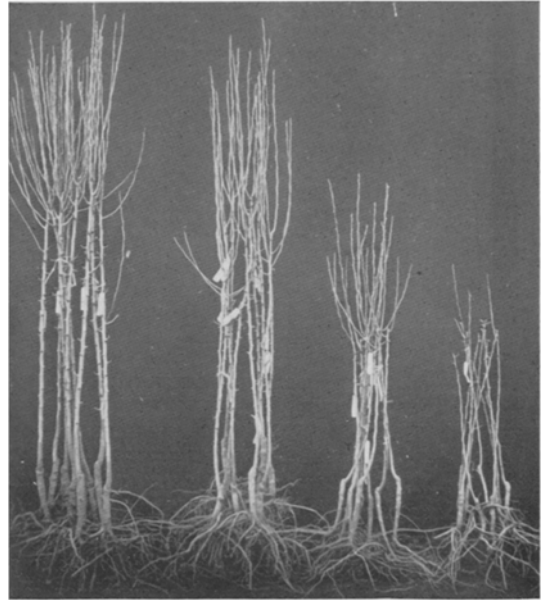


Abb. 2. Verschiedene Wüchsigkeit von Dr. Jules Guyot auf vier verschiedenen selektionierten und vegetativ vermehrten Wildbirnen. (Aus HATTON, The behaviour of certain pears on various quince rootstocks, 1928.)

Material für seine besonderen Zwecke bezieht, zu Ertragsverspätungen und -unregelmäßigkeiten oder vollständigem Ertragsausfall.

Auch die *Obstbaumforschung* hat unter der Unzuverlässigkeit des Baummaterials gelitten. Ein Beispiel: „16 auf Sämlingsunterlagen okulierte Bäume der Early Victoria-Apfelsorte (Abb. 1) zeigten, obgleich aus der Baumschule als uniform gewachsene einjährige Bäume ausgewählt, einen doppelten Variationsbetrag im Wachstum im Vergleich zu einer benachbart gepflanzten ähnlichen Baumserie auf vegetativen Unterlagen. Die Variabilität dieser Bäume im Ertrage war nach den Aufzeichnungen im 13. Jahre noch auffallender.“ Selbstverständlich müssen Versuchsergebnisse bei Obst unter dieser Unsicherheit der Kenntnis des Wuchstypus leiden. Beim Nachweis einer 10 % igen deutlichen Differenz bei Leaf scorch müßte z. B. die Anzahl der notwendigen Bäume zur Erzielung eines verlässlichen Resultates 15 betragen, wenn mit Bäumen auf bekannter Ablegerunterlage ge-

<sup>1</sup> Die Abb. 1—4, 7, 9—11 wurden mir in liebenswürdiger Weise von Herrn Prof. HATTON-East Malling zur Verfügung gestellt.

arbeitet würde, und 420, wenn es sich um Sämlinge handelte.

HATTON begann mit der Sichtung des in den Baumschulen vorhandenen vegetativ vermehrten Materiales zunächst der Apfelunterlagen. Von 17 Handelsberkünften gelang es ihm nach einigen Jahren exakter klonmäßiger Vermehrung und statistischer Prüfung 4 verschiedene Baumunterlagentypen zu gewinnen, die in ihrem Wuchscharakter scharf unterschieden waren.

Bei *Birnen* gelang es ebenso unter den im Handel befindlichen Quittensorten verschiedene Typen zu unterscheiden, deren verschiedener Einfluß auf das Verwachsungsprodukt von Reis und Unterlage von derselben weittragenden wirtschaftlichen Bedeutung sowohl für den Baumzüchter wie für den Obstproduzenten ist, und zwar von so großer Bedeutung, wie die HATTONSchen Untersuchungen zeigen, daß man geradezu von verschwendeter Arbeit und von verschwendetem Material sprechen kann, wenn ohne Berücksichtigung dieser Tatsachen Birnen auf Quittenunterlagen herangezogen werden. Auch hier ist der Einfluß auf die physiologischen Eigenarten des fertigen Baumes von größter Bedeutung. Die Untersuchungen zur Gewinnung von starkwüchsigen Unterlagen aus Birnensämlingen ergaben, daß es im Gegensatz zu der landläufigen Meinung sehr wohl möglich ist, auch Birnensämlinge vegetativ zu vermehren (Abb. 2). Zum Vergleich wurden andere Birnenarten, wie *Pirus ussuriensis* und *calleyana* auf ihren Wuchs- und Vermehrungscharakter geprüft.

Ebenso zeigte sich bei Pflaumen, Kirschen und Pfirsich die Möglichkeit, durch Unterlagenselektion zu besseren Veredelungs-, Wuchs- und Fruchtbarkeitsergebnissen zu kommen.

*Die Vorteile der Baumstandardisation sind groß sowohl für den Baumzüchter wie für den Obstproduzenten, sie sind Wirtschaftsvoraussetzungen, ohne deren Beachtung von sachgemäßer Baum- oder Obstzucht überhaupt nicht mehr gesprochen werden dürfte.* „Der Baumzüchter kann die infolge der „Unvereinbarkeit“ von Unterlage und Reis auftretenden Verluste ausmerzen. Er kann einen höheren Prozentsatz verkaufsfähiger Bäume oft in viel kürzerer Zeit erzielen. Er kann außerdem Baummaterial von bekannten Fähigkeiten im Wachstum und Ertrag offerieren.“ „Der Obstbauer, der diese Fähigkeiten kennt, kann die für seine Verhältnisse und Zwecke bestgeeigneten Baumtypen erwerben und so seine Plantage mit größerer Sicherheit aufbauen. Durch das Ausscheiden unrentabler Bäume kann er mit einem höheren Ertragsstandard seiner Plantage rechnen. Schließlich kann er den Obstschnitt und die Düngung verständnisvoller durchführen und sie unter Kontrolle halten.“

Von nicht zu unterschätzender Bedeutung für die Erforschung weiterer produktionsfördernder Faktoren ist schließlich die Standardisation des Baumes für den Forscher. Damit ist dem Forscher überhaupt erst, z. B. bei Düngungsver-

suchen oder bei Versuchen zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau, die Möglichkeit gegeben zu verlässlichen Resultaten zu kommen.

### Das Ausgangsmaterial der East Malling Selektion.

Während die Arbeiten zur Obstunterlagen-selektion, die in der Baumschule L. Späth-Ketzin durchgeführt werden, und über die hier schon berichtet wurde (7, 8), im wesentlichen von Sämlingen ausgehen, begannen die Untersuchungen HATTONs über Kernobstunterlagen mit Handelsmaterial vegetativ vermehrter Unterlagen, das er sich aus verschiedenen Baumschulen Englands und des Kontinents beschaffte.

Von besonderem Interesse für die deutsche Apfelunterlagenselektion ist, daß die East Malling-Typen X, XIII, XIV, XV und XVI aus Deutschland stammen, und zwar seinerzeit von der Baumschule Späth für die HATTONSchen Untersuchungen geliefert wurden. Das ist einmal deshalb von Bedeutung, weil es zeigt, daß man schon 1914 — dem Lieferungsjahr — in der Späthschen Baumschule mehrere Typen in vergleichsmäßiger Vermehrung hatte, und weil HATTON mit diesen Typen in der Zwischenzeit wichtige Untersuchungen durchgeführt hat, für die in einem deutschen Privatbetriebe weder die Zeit noch die Mittel vorhanden gewesen wären. Das hätte aber vielleicht nur theoretisches Interesse, wenn nicht in der Baumschule Späth heute noch diese Typen zum Teil vorhanden wären, und wenn es nicht in der Zwischenzeit seit Aufbau der eigenen Klonselktion in der Späthschen Baumschule möglich gewesen wäre, sich ein Bild von dem Wachstumswert dieser Typen im Vergleich mit neu selektionierten Typen, vor allem vegetativ vermehrten Sämlingen, zu machen.

Insgesamt wurden in East Malling 16 Doucin- oder Paradiestypen in Beobachtung genommen:

- |     |   |
|-----|---|
| Typ | I: Broadleaved English Paradise (Rivers). |
| „   | II: Doucin (English Paradise).            |
| „   | III: „Hollyleaf“ of Malling.              |
| „   | IV: Holstein Doucin (ähnlich IX).         |
| „   | V: Doucin Amelioré (Roter Paradies).      |
| „   | VI: Nonsuch Paradise (Rivers).            |
| „   | VII: Unbenannt.                           |
| „   | VIII: French Paradise.                    |
| „   | IX: Jaune de Metz (Dieudonné).            |
| „   | X: Unbenannt (Späth).                     |
| „   | XI: Unbenannt (Malling Selektion).        |
| „   | XII:                                      |
| „   | XIII—XVI: „Unbenannt (Späth)“.            |

Von diesen Typen wurden als besonders wertvoll für bestimmte Zwecke die Nummern I, II, IX, XII, XIII, XV und XVI ausgewählt. Sie sind folgendermaßen charakterisiert:

Typ I: Offenbar eine ideale Unterlage für arme Böden und schwachwüchsige Sorten, wie Lanes, gibt sehr kräftige Buschbäume, die oft etwa 10 m Pflanzweite beanspruchen.

Typ II: Eine Buschbaumunterlage mit ziemlich früher Ernte, die, obschon sie auch beträchtliche Größe erreichen kann, als Füllbaumunterlage (Zwischenpflanzung) benutzt werden kann. Sie scheint ideal für Sorten wie Coxs, Worcester, Allington usw. und ist ungeeignet für dürre Böden und schwachwachsende Sorten.

Typ IX: Gesund, aber schwer zu vermehren, da er nur wenig Ableger gibt. Geeignet für Spalierobst.

Typ XII: Sehr starkwüchsig, liefert starke, gut verankerte Stämme, ist aber später Trager. Er ist vielleicht für viele Zwecke zu kräftig.

Typ XIII: Steht zwischen Typ I und XII, liefert gut verankerte Bäume, die früher tragen als XII, läßt sich sehr bequem vegetativ vermehren.

Typ XV: Ein extrem harter und kräftiger Typ, der kräftig verankerte Hochstämme liefert, die früher als XII und XVI zu tragen beginnen.

Typ XVI: Ebenfalls sehr hart, aber im Ablegerbeet nicht ausnehmend stark, liefert aber auch starke, gut verankerte Hochstämme, die zwar spät tragen, aber größere Ernten als XII versprechen.

Die *Quittenselektion* mit dem Ziele der Gewinnung einer geeigneten Birnenunterlage für Zwergwuchs ging von folgenden Typen aus:

Typ A, am meisten in englischen Quittenvermehrungen zu finden, oft mit Typ B und D, gelegentlich mit C gemischt. Vermutlich die wahre Angers-Quitte, aber auch manchmal als Fontenay bezeichnet. Grobe, gleichmäßig verteilte Seitenwurzeln mit leichter Neigung abwärts zu wachsen. Mäßige Anzahl Fasern an den weniger groben Seitenwurzeln.

Typ B, ebenfalls häufig, manchmal rein, als „gemeine Quitte“, auch als Angers und gelegentlich nur als Quitte bezeichnet. Wurzeln gröber als bei A, gleichmäßig verteilt und mit noch größerer Neigung nach unten. Kaum soviel Fasern wie bei A.

Typ C, am wenigsten vertreten, an kompaktem Wuchs und sehr gelben Blättern im zeitigen Frühjahr zu erkennen. Wurzeln gröber als bei A und B, fast senkrecht nach unten wachsend. Viele Fasern an den weniger groben Seitenwurzeln.

Typ D hat sehr dunkles Laub und hängende Zweige, ist mit Typ A und B gemischt gefunden worden und unter dem Namen Fontenay und „gemeine Quitte“ im Handel. Weniger grobe

Seitenwurzeln als bei A bis C, meist nur auf einer Seite, verknötet, nach oben wachsend. Nur wenig feine Seitenwurzeln und Fasern.

Typ E, F und G, starkwüchsige Formen, als Portugal, apfel- und birnenförmige Quitte bekannt. Wurzeln von E verdreht und oft nach aufwärts wachsend, fast ohne Seitenwurzeln und Fasern. Grobe Seitenwurzeln bei F mit Neigung nach unten zu wachsen, ebenfalls mit wenig Seitenwurzeln und Fasern. Bei Typ G mehr Seitenwurzeln und Fasern als bei D, E und F.

Die Notwendigkeit einer Änderung der Nomenklatur für Handelsunterlagen.

Die exakte Prüfung aller seinerzeit aus Baumschulen bezogenen und etlicher neu selektionierter Typen hat zunächst für die Kernobstunterlagen die Notwendigkeit erwiesen, von der alten, in den Obstbaulehrbüchern üblichen Terminologie abzugehen. Da die wenigsten Baumschulen — wenn heute überhaupt schon eine — in der Lage sind, auf Anfordern bestimmte, in ihren physiologischen Kennzeichen bekannte Typen rein, d. h. klonmäßig vermehrt, zu liefern, den alten Bezeichnungen aber infolge der überkommenen Meinung bestimmte Wuchsscharakteristiken zugrunde liegen, wie z. B. der Bezeichnung Doucin die Wuchstendenz: Buschbaumtyp, der Bezeichnung Paradies die Tendenz: Spaliertyp, so sind diese irreführenden Bezeichnungen abzuschaffen und sind danach vor allem die Baumschulbestände zu sichten.

Die Paradiesunterlage wird z. B. als ein Zwergobsttyp schlechthin bezeichnet, mit faserigen, oberflächlichen Wurzeln. Demgegenüber zeigten die HATTONSchen Untersuchungen, daß es allein in England 8 oder 9 sog. Paradiesunterlagen im Handel gab. Die Untersuchungen ergaben, daß diese Formen teils schwach-, teils mittel-, teils starkwüchsig waren, also keineswegs immer den Anforderungen für eine sog. Paradiesunterlage Rechnung trugen, daß auch der Wurzelcharakter nicht immer dem geforderten Fasertyp für eine sog. Paradiesunterlage entsprach: Zum Teil traten tief- und starkwurzelnde Typen mit Sämlingscharakter — nach der alten Auffassung — auf.

Andererseits zeigten die von B. T. P. BARKER und G. T. SPINKS (3) in Bristol durchgeführten Untersuchungen von sog. Free-(Sämlings-)Unterlagen und von Crab-(Wildapfel-)Unterlagen, daß auch hier alle Abstufungen der Anordnung des Wurzelsystems auftreten wie bei den Paradiestypen, ebenfalls verbunden mit den verschiedensten Typen der Wüchsigkeit.

Diese an Sämlingen und an vegetativ vermehrten Unterlagen gewonnenen Ergebnisse führten HATTON zu der Forderung, z. B. die Apfelunterlagen im Hinblick auf ihren Gebrauchswert einzuteilen in:

1. Sehr zwergige vom Typ des Jaune de Metz = Malling Typ IX, geeignet für frühtragende Spalierbäume in gutem Boden.

2. Halbzwergige vom Typ Malling II, geeignet für mittelwüchsige Busch- oder Spalierbäume.

3. Starkwüchsige vom Typ des Broadleaved English Paradise-Malling I, geeignet für Buschbäume der schwächer wüchsigen Sorten.

4. Sehr starkwüchsige vom Typ der Malling XII, XIII und XVI, geeignet für die schwächsten Sorten zur Buschform und für Hochstämme.

Die Bewurzelung der verschiedenen Wuchstypen.

Die East Malling Research Station zeigte gelegentlich der Imperial Fruit Show 1929 an Bäumen, die mit ihrem gesamten Wurzelsystem ausgehoben waren, den großen Einfluß, den die Unter-

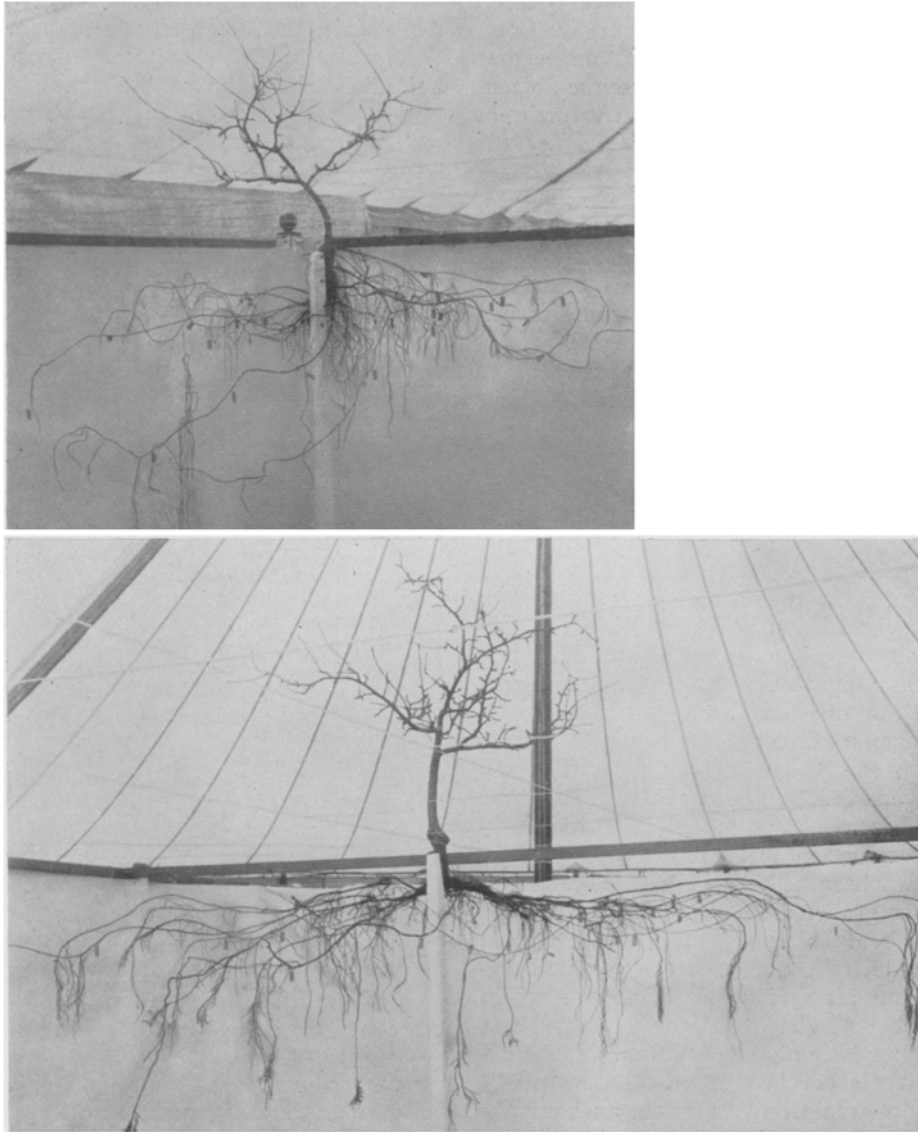


Abb. 3. Zehnjährige Lane's Prince Albert auf 1. Malling Nr IX (Gelber Metzger Paradies), 2. Malling Nr II (Doucin).  
(Aus HATTON and ROGERS, The Importance of the Root-System.)

Eine sachgemäße Nomenklatur darf die Unterlagen nur nach diesen Wuchstypen bezeichnen. Alle anderen Bezeichnungen, wie Doucin schlechthin, Paradies schlechthin, sind irreführend, daher unangebracht (vgl. 7).

lage auf die Gesamtentwicklung der Obstbäume ausübt (vgl. Abb. 3 u. 4). Da die Abbildungen in demselben Größenverhältnisse wiedergegeben sind, ist die Wurzelentwicklung der Typen vergleichsweise deutlich und ebenso das Verhältnis

der Wurzelentwicklung zur Stamm- und Kronen-  
ausbildung (22). Die folgenden Tabellen geben  
einen Überblick über das Wachstum in dem sehr

Die Übersichten zeigen unter anderem, daß  
die schwächste Unterlage IX in dem guten Bo-  
den von East Malling einen brauchbaren Busch-

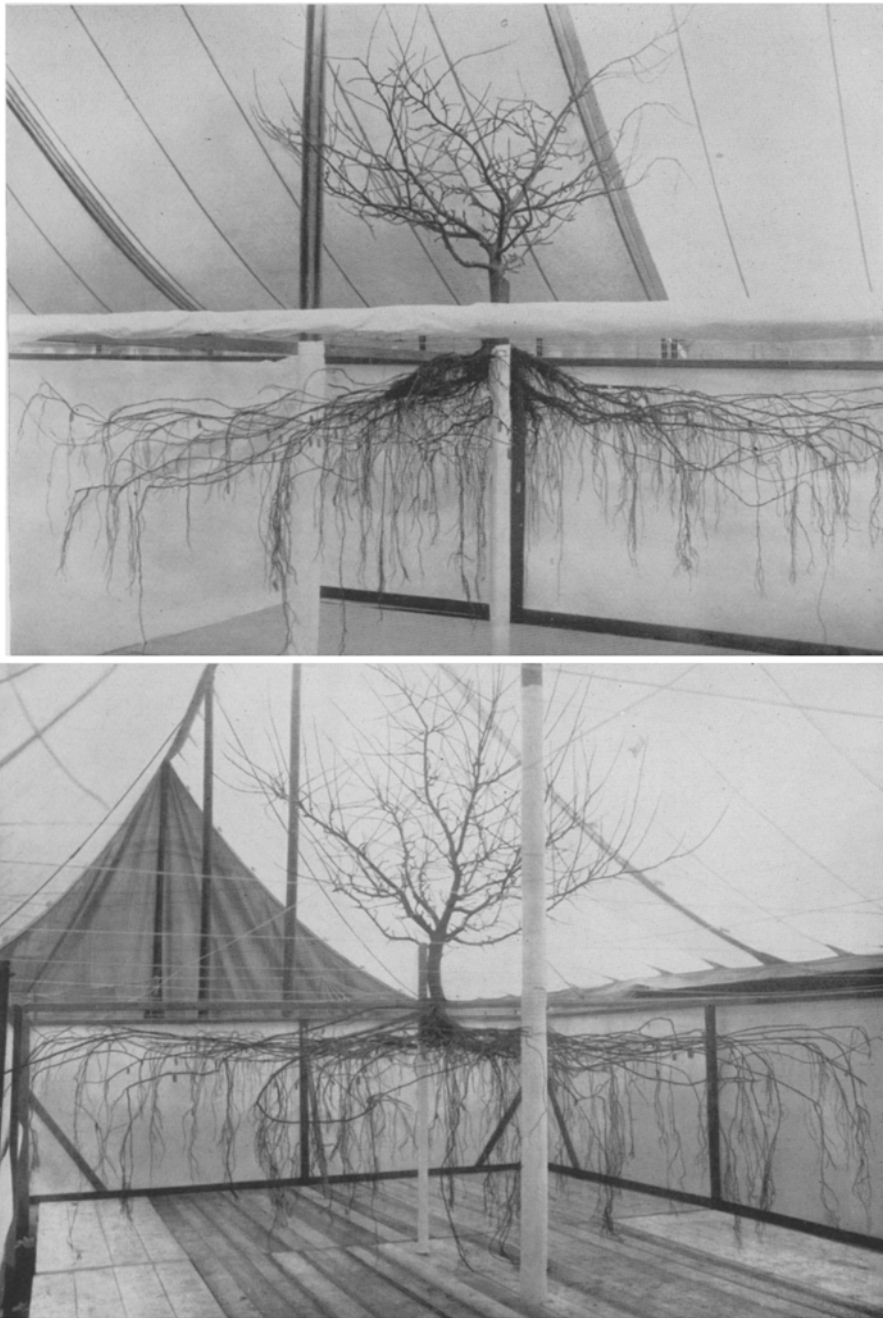


Abb. 4. Zehnjährige Lane's Prince Albert auf 1. Malling Nr I (Broad leaved English), 2. Long Ashton O. F. S.  
(Aus HATTON and ROGERS, The Importance of the Root-System.)

armen Boden des Versuchsfeldes der Royal  
Horticultural Society in Wisley (Tab. 1) und in  
dem guten Lehm Boden in East Malling (Tab. 2).

baum lieferte, die Wurzel dieser Unterlage aber  
in dem armen Boden von Wisley nicht zur Bil-  
dung eines brauchbaren Busches ausreichte. Da-

gegen genügten die kräftigen Wurzeln der starkwüchsigen Unterlagen den Ansprüchen von Wisley. Sind also die Bodenverhältnisse bekannt, dann kann die Unterlage für bestimmte Zwecke nach ihrem Wurzelcharakter ausgewählt werden. Natürlich wird die Lebenskraft noch von anderen Faktoren, wie von der Wuchskraft der Edelsorte, beeinflusst, worauf dann noch zurückzukommen ist.

Tabelle 1.

	Unterlage			
	IX sehr zwerbig	II halb- zwerbig	I kräftig	O. F. 5 sehr kräftig
Zweighöhe	3 ft. 6 inch.	3 ft. 5 inch.	5 ft. 7 inch.	8 ft. 3 inch.
Zweigspanne	4 ft. 1 „	4 ft. 9 „	7 ft. 3 „	10 ft. 9 „
Wurzelspanne	7 ft. 1 „	11 ft. 9 „	13 ft. 1 „	30 ft. 0 „

ft. = 1 Fuß = 30,4749 cm; inch. = 1 Zoll = 2,5400 cm.

Wüchsigkeit von 10 Jahr alten Lane's Prince Albert aus sandigem Boden (Wisley, Surrey).

Tabelle 2.

	Unterlage			
	IX	II	I	O. F. 5
Zweighöhe	5 ft. 9 inch.	8 ft. 7 inch.	10 ft. 0 inch.	10 ft. 4 inch.
Zweigspanne	8 ft. 9 „	11 ft. 4 „	12 ft. 10 „	14 ft. 1 „

Wüchsigkeit von 10 Jahr alten Lane's Prince Albert aus gutem Lehmboden in East Malling.

Besonders auffällig ist an den Wurzelbildern die große Ausbreitung des Wurzelsystems. Alle Wurzeln ragen über die Kronentraufe hinaus, zum Teil doppelt bis dreimal so weit. Nie ist bisher so exakt wie in den Untersuchungen von East Malling bewiesen worden, wie sehr Wahl des Anbauortes und Kulturverfahren einschließlich der Düngung von den Wurzelverhältnissen abhängig ist. Der arme Sandboden hat die Wurzel ausdehnung begünstigt, aber auch unter den günstigeren Verhältnissen von East Malling reicht die Wurzel über die Kronentraufe hinaus.

Auch die Wurzeltiefe lassen die Abbildungen erkennen. Eine Pfahlwurzel hatte keiner der Unterlagentypen. Das Hauptgerüst der Wurzel breitet sich in der Oberschicht des Bodens aus. Aber von den Hauptwurzeln gehen senkrechte Wurzeln oft meterweit in den Boden.

Wenn auch das Wachstum der Wurzel durch verschiedene Bedingungen, wie Bodenfeuchtigkeit, physikalische Bodenbeschaffenheit, Nährstoffgehalt des Bodens und Bodenlüftung stark beeinflusst wird, ist doch der Wurzelcharakter der verschiedenen Unterlagen auch unter wechselnden Bodenverhältnissen wiederzuerkennen.

Die Wirkung des Reises auf die Wurzel.

Die für die Beurteilung des standardisierten Baumes wichtige Frage des Einflusses des Reises

auf die Wurzelentwicklung wird in England in Long Ashton und East Malling bearbeitet und hat vorläufig zwei Lösungen gefunden, die sich scheinbar grundsätzlich unterscheiden, deren Unterschied aber wohl im wesentlichen auf verschiedener Beurteilung gleicher Versuchsergebnisse beruht. SWARBRICK in Long Ashton (37) vertritt den Standpunkt, daß der Reiseinfluß nicht nur quantitativ, sondern auch qualitativ ist, daß also eine Umstimmung des unterlageneigenen Wurzelcharakters durch die Reissorte erfolgt, dagegen steht HATTON mit seinen Mitarbeitern (22—24) nach den in East Malling gewonnenen Ergebnissen auf dem Standpunkt, daß der Reiseinfluß im wesentlichen quantitativ ist, und daß nur durch die quantitative Ausgestaltung der verschiedenen Wurzelemente der Anschein einer Umstimmung des qualitativen Charakters erweckt wird.

Im allgemeinen wird der Wurzel bei Untersuchungen des Zusammenspiels Reis — Unterlage im Obstbau viel zu wenig Beachtung geschenkt, weil exakte Beobachtungen an den Wurzeln verhältnismäßig schwierig sind. Daher sind die bisherigen englischen Untersuchungen über den Einfluß der Reissorte auf die Ausbildung der Wurzel, die sich zum Teil an amerikanische Beobachtungen anschließen, von großem allgemeinen Interesse.

SWARBRICK (37) geht davon aus, daß in der gärtnerischen Literatur gelegentlich von einem qualitativen Reiseinfluß gesprochen wird, er schränkt freilich dadurch ein, daß er einem Teil dieser gärtnerischen Beobachtungen Beweiskraft abspricht, weil sie nicht auf sorgfältig kontrollierten experimentellen Beweisen fußen und einer ernsthaften Kritik daher nicht standhalten könnten. Unter anderem erscheinen ihm Beobachtungen von HEINICKE (25), NOBLET (31), BARKER (4), WELCH (40), SHAW (34) und GARDNER, BRADFORD und HOOKER (6) bedeutungsvoll.

SWARBRICK und ROBERTS (35) haben im mittleren Westen der Vereinigten Staaten ausgedehnte Untersuchungen einer großen Zahl kommerziell gezüchteter Apfelbäume durchgeführt und dabei festgestellt, daß dann ein bemerkenswerter Einfluß des Reises auf den Wurzelcharakter zu beobachten ist, wenn Wurzelveredlungen vorliegen, die in Amerika eine große Rolle spielen, daß aber ein geringerer Einfluß, mitunter überhaupt keiner vorliegt, wenn Wurzelhalsokulationen oder Kronenveredelungen untersucht wurden. So wurde in Bestätigung der oben erwähnten Feststellungen von MURNEEK gefunden, daß der Winesap-Wurzeltyp stets



horizontal flache und spärliche Wurzeläste, der von Red Astrakan in die Tiefe strebende hatte, obgleich auf Sämlingswurzelstücken verschiedener Art, also verschiedener eigener Wurzelstendenzen veredelt worden war. Aus diesen Beobachtungen schlossen SWARBRICK und ROBERTS, daß das Stammstück der Unterlage für die Bestimmung des Wurzeltyps eine große Bedeutung hat, ganz gleich ob es sich um Unterlagen von Sämlings- oder klonalem Ursprung handelt.

SWARBRICK sucht seine Auffassung von der qualitativen Beeinflussung des Wurzelcharakters durch die Reissorte auch durch Beispiele aus der Rosen-, Wein- und Citruszucht zu stützen.

Die weiter unten erörterten Ergebnisse der Untersuchungen von East Malling hält SWARBRICK ebenfalls für Beweise seiner Auffassung, und er sucht eine Synthese der beiden differenten Standpunkte von East Malling und Long Ashton durch den Hinweis auf den schon in amerikanischen Untersuchungen festgestellten Unterschied zwischen stamm- und wurzelgepfropften Bäumen zu gewinnen.

Weder die amerikanischen noch die eigenen Feststellungen SWARBRICKs zu der Frage des Reiseinflusses sind von überzeugender Beweiskraft im Sinne einer qualitativen Einwirkung des Reises auf die Unterlagewurzel.

Nach der von HATTON und seinen Mitarbeitern (l. c.) vertretenen Auffassung über den Reiseinfluß verändert die Reissorte deutlich die *Quantität* der Wurzeln und indirekt den relativen Betrag großer und kleiner Wurzeln, ohne der Wurzel einen typischen Charakter zu geben, der berechtigte, von einer qualitativen Beeinflussung von Unterlagen verschiedener erblicher Struktur in Richtung einer sortentypischen Wurzel zu sprechen.

Ursprünglich wurden in East Malling diese Untersuchungen nur an stammveredelten Äpfeln durchgeführt. Man fand z. B., daß der faserige Nonsuch Paradise (Rivers)-Wurzelcharakter des Malling-Typs VI und der Grobwurzelcharakter des Doucin vom Malling-Typ II scharf unterscheidbar blieben, mit welcher Sorte sie auch immer okuliert wurden. Freilich unterschieden sich die Wurzeln mitunter je nach der Sorte in ihrem Ausmaß, z. B. im Verhältnis des Wurzelgewichtes zum Baumgewicht, wie folgende kleine Übersicht zeigt (1):

	auf Malling II	auf Malling VI
Newton Wonder	19 %	13 %
Grenadier	31 %	26 %

Der durch die Faserwurzelbildung gekennzeichnete Wurzeltyp der beiden Unterlagen blieb aber erhalten. Das Faserwurzelprozent war bei:

	Malling II	Malling VI
mit Newton Wonder	13 %	37 %
mit Grenadier	15 %	39 %

Die beiden Wurzelsysteme behielten also mit beiden Reissorten ihre typischen Merkmale.

In einer größeren Experimentalarbeit zur Klärung der Frage des Reiseinflusses bei stammveredelten Unterlagen wurden die Malling-Typen I, VI, II und IX in verschiedenen Unterabteilungen mit Bramleys Seedling, Stirling Castle, Grenadier, Newton Wonder, Lord Derby, Beauty of Bath und Cox's Orange Pippin veredelt.

Feststellungen über das Verhältnis des Faserwurzel- zum Totalwurzelgewicht ergaben an einjährigen Lord Derby, Beauty of Bath, Grenadier und Newton Wonder auf Malling II und VI (Tab. 3a) zwar bezeichnende Unterschiede im Totalwurzelgewicht der beiden Unterlagentypen II und VI bis auf Lord Derbyreihe, aber ein

Tabelle 3. a) Wurzelanalyse von Einjahrstämmchen auf zwei Unterlagen.

Veredelt mit:	VI					II				
	Zahl der Bäume	Totalwurzelgew.		Faser %		Zahl der Bäume	Totalwurzelgew.		Faser %	
		Mittel	Standard-error.	Mittel	Standard-error.		Mittel	Standard-error.	Mittel	Standard-error.
1. Unveredelt . . . . .	14	29,1	2,3	50,3	4,6	15	45,9	3,3	25,0	1,5
2. Lord Derby . . . . .	15	30,8	2,9	53,1	2,8	15	36,4	2,4	31,1	2,1
3. Beauty of Bath . . . . .	10	28,6	2,6	52,0	3,7	12	43,0	3,1	27,9	1,7
4. Grenadier . . . . .	14	29,7	2,9	41,9	2,9	12	51,0	5,9	26,7	2,5
5. Newton Wonder	14	33,2	2,6	47,1	3,0	16	45,9	3,4	23,2	2,1

b) Wurzelanalyse von Zweijahrstämmchen derselben Sorten.

1. Unveredelt . . . . .	10	41,7	3,1	51,3	4,3	12	60,2	4,6	18,9	1,9
2. Lord Derby . . . . .	12	41,8	3,2	53,6	5,3	14	53,1	3,4	28,1	2,1
3. Beauty of Bath . . . . .	10	47,1	4,6	42,9	2,5	12	54,2	4,2	24,3	1,3
4. Grenadier . . . . .	13	62,7	5,2	37,6	1,5	11	61,8	6,5	22,4	3,1
5. Newton Wonder . . . . .	10	41,7	5,1	67,5	4,7	10	54,4	6,0	24,4	2,3

charakteristisches Faserprozent der beiden Wurzeltypen, mit welcher Sorte sie auch veredelt waren (1).

Ein quantitativer Reiseinfluß scheint in Schwankungen des Faserprozentsatzes bei beiden Unterlagentypen vorzuliegen und ist offenbar bei Lord Derby in dem Sinne gesichert, daß diese Sorte den Faserprozentsatz erhöht.

Feststellungen an zweijährigen Bäumchen derselben Reis- und Unterlagensorten (Tab. 3b) bestätigen sowohl die Unterschiede im Totalwurzelgewicht der beiden Unterlagentypen als auch eine gewisse quantitative Abhängigkeit des Faserprozentsatzes von der Reissorte.

Andere Serien mit Bramleys Seedling und Cox's Orange Pippin auf Malling I, II und IX liegen in derselben Richtung. So zeigen die Wurzeln von Cox's und Bramley auf I entsprechend 34,6% und 36,1%, die auf II entsprechend 19,7% und 16,8% und die auf IX 30,4% und 24,5% Faserwurzeln.

Mit wachsendem Totalgewicht der Wurzel fällt der Prozentsatz an Fasern. Man muß also bei Vergleich zweier verschiedener Wurzelsysteme, um Fehler in der Beurteilung zu vermeiden, auch die relative Größe der beiden Systeme in Betracht ziehen und etwa in der folgenden Weise nach dem Totalgewicht gruppieren (1):

Tabelle 4. Faserprozent in Beziehung zum Totalgewicht bei zweijährigen Veredelungen auf Typ I im Verhältnis zu unveredelten.

Total- wurzel- gewicht g	Bramley auf I		Stirling auf I		I unveredelt	
	Zahl der Bäume	% Faser	Zahl der Bäume	% Faser	Zahl der Bäume	% Faser
21—35	8	46,3	19	44,1	5	41,0
36—50	12	33,5	11	34,7	7	36,1
51—65	10	27,5	3	27,4	6	28,5

Der Faseranteil nimmt also sowohl bei den Veredelungen mit Bramley und Stirling wie bei den veredelten Wurzeln mit zunehmender Größe des Wurzelsystems ab, ist aber in derselben Größengruppe annähernd gleich. Ein nennenswerter Reiseinfluß scheint hier nicht vorzuliegen, während sonst gelegentlich quantitative Reiszirkungen nicht unbedeutend sind.

Mit besonderen Vorsichtsmaßregeln zur Verhinderung des Freimachens der Edelsorten angesetzte Versuche mit Wurzelveredelungen der Sorten Beauty of Bath und Grenadier auf den Unterlagen II und VI, sowie auf Sämlingen und zum Vergleich auf Unterlage VIII, stamm- und wurzelgepfropft, bestätigten die früheren

bei stammgepfropften Bäumchen gewonnenen Ergebnisse auch bei den wurzelgepfropften.

Entgegen den Befunden von SWARBRICK und ROBERTS (35) konnten in diesen Versuchen keine sortentypischen gleichsinnigen Veränderungen von heterogenen Sämlingen durch die beiden Sorten Beauty of Bath und Grenadier festgestellt werden. SWARBRICK und ROBERTS nahmen an, daß die Unterschiede in der Auffassung von dem Reiseinfluß in East Malling und Long Ashton durch den Veredelungsunterschied bedingt sei, und daß die nach amerikanischer Methode wurzelgepfropften Pflanzen einen spezifischen Reiseinfluß deutlich zeigten, während die Wurzeln nach der in Europa vor allem üblichen Stammokulation nur in begrenztem Maße durch das Reis modifiziert würden. Nach den Untersuchungen in East Malling verhalten sich wurzelveredelte nicht wesentlich anders als stammveredelte Symbioten — wenigstens in den bisher geprüften Altersgrenzen.

Bemerkenswert war, daß Grenadier immer ein relativ stärkeres Wurzelsystem als Beauty of Bath aufwies und infolgedessen einen kleineren Faserprozentsatz.

Im Zusammenhang mit diesen englischen Arbeiten über den Reiseinfluß auf die Wurzel sind im Interesse der Aufklärung der physiologischen Grundlagen der Obstbaumstandardisation Versuche über die Wirkung einer Zwischenveredelung von Bedeutung, die sich zum Teil an amerikanische Arbeiten, aber auch an Beobachtungen in Baumschulen des Kontinentes anschließen.

#### Der Einfluß der Zwischenveredelung.

Zwischenveredelungen werden in der deutschen Baumschulpraxis bei Birnen und Äpfeln angewandt. Bei Birnen kommen sie in Frage bei solchen Sorten, die auf Quitte nicht oder schlecht gedeihen. Die benutzten Sorten sind verschieden, unter anderem werden als Zwischenveredelungsorten solche Sorten genannt, die auch einen geraden Stamm gewährleisten: Pastorenbirne, Gellerts Butterbirne, Weilersche Mostbirne, Wildung von Einsiedel. Diese Sorten werden zwischen die Quittenwurzel (Wurzelhalbsveredelung) und die Edelsorte der Krone geschaltet (Kronenveredelung). Ähnlich werden Zwischenveredelungen bei Äpfeln und Birnen dann durchgeführt, wenn die gewünschten Kronensorten schlechte Stammbildner sind. Dann werden also die zwischenveredelten Sorten als Stammbildner benutzt. So werden als Stammbildner genannt bei Äpfeln: Harberts Reinette, Klitzings Apfel, Roter Trierischer Weinapfel und Wintergoldparmäne, bei Birnen: Haferbirne, Holländische Krautbirne, Kieffers Sämling, Luxemburger Mostbirne, Späte Grünbirne u. a. Exakte Prüfungen über die Wirkung dieser Zwischenveredelungen auf die Wurzel und auf Wachstum und Ertrag der aufgepfropften Sorten lie-

gen noch nicht vor. Um so mehr ist es zu begrüßen, daß die englischen Arbeiten diese für die Standardisierung der Obstbäume wichtige Frage schon unter dem Gesichtspunkt der möglichen Wachstums- und Ertragsbeeinflussung in den Kreis der Untersuchung einbezogen haben. Die ursprüngliche Fragestellung war, ob die erwähnten noch nicht geklärten Differenzen in der Wurzel Ausbildung nach Wurzel- und Stammveredelung etwa dadurch ihre Lösung finden, daß der Teil des Symbionten die Entwicklung des Wurzelcharakters bestimmt, der den Stamm bildet.

GRUBB (9) konnte zeigen, daß die als Zwischenstück benutzte Sorte einen entscheidenden Ein-

Immerhin hält auch KNIGHT das eigentliche Wurzelsystem für den am meisten bestimmenden Faktor.

#### Die Reis-Unterlage-Unvereinbarkeit.

In einer Baumschule, in der die Unterlagenselektion nicht beachtet wird, werden Verluste, die durch die Benutzung ungeeigneter Unterlagen bei der Veredelung entstehen, gewöhnlich als unvermeidbarer natürlicher Abgang hingenommen. Häufig werden ganz zu unrecht klimatische Faktoren oder Mängel bei der technischen Durchführung der Veredelung für Veredelungsausfälle



Abb. 5. Verschiedene Annahme einzelner Birnensorten durch Malling-Quitte G: 1. Pitmaston, zuerst gut gewachsen, dann eingegangen; anschließend Durandau, ebenfalls eingehend. Bei C letzter Baum von Conference der Reihe Bild 2. 2. Conference, gut entwickelt. (Original East Malling, August 1930.)

fluß auf die Wüchsigkeit des kronenbildenden Reises ausübt. Allerdings zeigte sich, daß eine starkwüchsige stammbildende Sorte ihren Wuchsscharakter nicht immer auf die Krone überträgt.

Aus den die GRUBBSchen Untersuchungen ergänzenden Versuchen KNIGHTs (26) geht hervor, daß das Stammstück der Wurzelunterlage offenbar ein für die Endwirkung der Unterlage wichtiger Teil ist. Ein Stammstück einer zwergigen Unterlage, auf einen starkwüchsigen Wurzeltyp gepfropft, erzeugt einen zwergigen Baum.

verantwortlich gemacht, die in Wirklichkeit auf die physiologische Unvereinbarkeit von Reis und Unterlage zurückzuführen sind. Besonders bekannt und für die Baumschulen verlustreich sind die Ausfälle bei Pflaumen, Pfirsich und bei Birnen auf Quitte. Für die Baumschulen und für den Obstzüchter wäre es ein großer wirtschaftlicher Gewinn, wenn Ausfälle, die mit der physiologischen Unvereinbarkeit des Edelreises mit der Unterlage zusammenhängen, vermieden werden können. Mitunter tritt die mangelhafte Verbindung nicht sofort in die Erscheinung, so daß ein derartiges krankhaftes Gebilde mehrere Jahre durch die Baumschule geschleppt wird und unter Umständen sogar in eine Obstplantage kommt und dort nach

kurzem Vegetieren zugrunde geht. Es ist ein Verdienst der englischen Unterlagenzüchter, daß sie mit besonderem Nachdruck auf diese Fälle der Reisunterlageunvereinbarkeit hingewiesen haben.

Besonders aufschlußreich versprechen die Untersuchungen der Reisannahme bei Quitten zu werden (14, 21).

Die oben genannten sieben Quittensorten können nach ihrem Verwachsungscharakter in zwei Gruppen geteilt werden: 1. Typ A, B und C, verhältnismäßig sichere Formen mit guten Verwachsungsergebnissen, 2. Typ D, E, F und G, die als Unterlagen unsicher sind und höchstens



Abb. 6. Verschiedene Annahme von Conference (C) und Pitmaston (P) durch Malling-Quitte D. (Conference zuerst stark entwickelt, später absterbend, Pitmaston schwächlich, schon im Absterben). (Original East Malling, August 1930.)

bei bestimmten Sorten brauchbare Anwachs-ergebnisse liefern. Klimatische Bedingungen können gelegentlich die Unvereinbarkeit verschleiern. Typ D muß als ungeeignetste Form bezeichnet werden, während E, F und G (Abb. 5) nur bei gewissen Sorten versagen. Die Typen A, B und C waren besonders zufriedenstellend bei den Sorten Conference, Fertility, Emile d' Heyst, Dr. Jules Guyot und Durondeau, die Typen F und G nur bei den ersten drei. Dieses differente Zusammenpassen der Sorten mit den verschiedenen Unterlagen äußert sich sowohl in dem verschiedenen Annehmen der Augen als auch in der Erhaltung der Verwachsungsbrücke und der Wüchsigkeit des jungen Reises. Conferencebäume sind fast einheitlich auf allen Unterlagen bis auf Typ D (Abb. 6) und E, Fertility ließ besonders nach auf E, F und G, (Abb. 7), Emil d Heyst zeigt auffallende Vorliebe für A und C und läßt nach auf F und G.

Tabelle 5. Zunehmende Sterblichkeit bei einigen Unterlagentypen in einer Conference Pflanzung (1921 gepflanzt).

Beobachtungsjahr	A	B	C	D	F	G
1921	—	—	—	3	10	5
1922	—	—	—	0	6	8
1923	—	—	—	1	—	1
1924	—	—	—	0	—	0
1925	—	—	—	1	—	0
1926	—	—	—	1	—	1
1927	—	—	—	1	—	0
1928	—	—	—	0	—	0

Eine Pflanzung von je 16 Conferencebäumen auf den Unterlagen A, B, C, D, F und G macht die Abstufung in dem Zusammenpassen von Reis und Unterlage besonders deutlich.

Alle Bäume auf Typ A—C hatten normalen Wuchs, die auf D, F und G waren unterschiedlich, und während die auf F in den ersten beiden Jahren vollständig abstarben, gingen die auf D langsamer zugrunde. Die Veredelungen auf G hatten anfangs eine kräftige Entwicklung und gingen doch in den ersten Jahren sehr schnell ein. Wenn die klimatischen Bedingungen im Veredelungsjahr günstig sind, kann der Grad der Unvereinbarkeit, der in diesem Beispiel ziemlich kraß zum Ausdruck kommt, etwas verwischt werden, so daß die Absterbeerscheinungen sich

auf einen längeren Zeitraum hinziehen, also unter Umständen erst bei dem Obstzüchter, nicht schon in der Baumschule deutlich werden. Das Vegetieren wird dann gewöhnlich durch eine Vergilbung des Laubes angedeutet, die nicht mit anderen Erscheinungen von Chlorose zu verwechseln ist.

#### Wirkung der Unterlagen auf Wüchsigkeit und Produktivität der Bäume.

Über die Wüchsigkeit verschiedener Reisunterlagenkombinationen liegt in East Malling eine sehr umfangreiche Statistik vor. Als Ausdruck der Wüchsigkeit wurde der Holzzuwachs durch Messung der Trieblänge sowie die Größe der Baumkrone durch Messung der Durchschnittshöhe und der Ausbreitung der Äste festgestellt.

Sehr eingehende Aufzeichnungen werden über die Produktivität der Versuchsbäume gemacht.

Als Ausdruck der Produktivität werden festgestellt: 1. jährlich die Blütenanzahl, 2. ihre Position an der Krone und den Zweigen, 3. der Fruchtbehang sowohl sofort nach dem Ansatz als auch nach der Reife. Daneben laufen Feststellungen über Blühbeginn, Krankheitsvorkommen<sup>1</sup>, Wurzelhalt, Saugkraft der Bäume und anderes (19, 23, 24).

Über die Wirkung verschiedenartiger Unterlagen auf Zuwachs und Produktivität soll nach den bei den Apfelunterlagen gewonnenen Ergebnissen nur folgendes hervorgehoben werden:

infolge einer unerwarteten Neigung reich zu tragen, an Wüchsigkeit einbüßen.

2. Ein Unterlagentyp braucht nicht bei jeder Sorte, die auf ihn veredelt wird, dieselbe Wachstumstendenz hervorzurufen. So ergibt Malling II einen halbzweigigen Lane's Prince Albert, aber bei Bramleys Seedling und Worcester Pearmain mittelstarkwüchsige und bei Cox's Orangen Pippin und Stirling Castle sehr starkwüchsige Bäume.

In der folgenden Tabelle ist bemerkenswert, wie die extreme Tendenz der Schwachwüchsig-

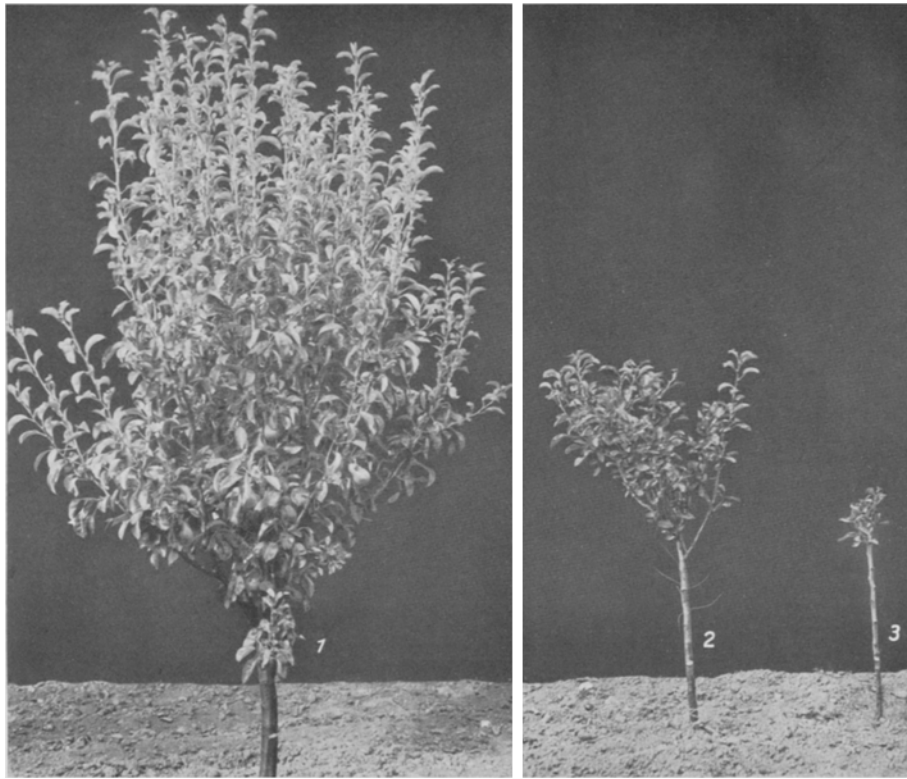


Abb. 7. Sechsjährige Fertility: 1. Normaler Wuchs auf Malling-Quitte A, 2. und 3. Verschiedene Grade von Reisunterlage-Unverträglichkeit auf Malling-Quitte D (2) und E (3). (Aus HATTON, The behavior of certain pears on various quince rootstocks. 1928.)

1. In den meisten Fällen stimmt die einem Baume durch die Unterlage induzierte Wüchsigkeit mit der bei der freiwachsenden Unterlage festgestellten überein, so daß im allgemeinen die Zuordnung eines Unterlagentyps zu einer Wuchsklasse schon nach dem Wuchscharakter der freiwachsenden Unterlage möglich ist. Es gibt aber Typen, wie Malling X, die, ursprünglich als starkwüchsig bezeichnet, später, vermutlich

keit bei Malling IX (vgl. Abb. 8) bei allen Sorten zum Ausdruck kommt, ebenso wie die der Starkwüchsigkeit von XVI und XII, wie auch die Tendenz zur Mittelwüchsigkeit bei Malling I ganz, bei II annähernd deutlich ist, dagegen die Wachstumstendenz der verschiedenen Sorten auf Typ X verschieden ist.

Das kann auf die Formel gebracht werden:

Die extremen sehr zwergigen und sehr starkwüchsigen Gruppen führen kaum zu Schwankungen im Wuchswert der Sorten, bei den Mittelgruppen wird durch verschiedene Reissorten die Wüchsigkeit sorteneigentümlich qualifiziert.

<sup>1</sup> Über die Bedeutung der englischen Unterlagearbeiten für die Pflanzenpathologie und den Pflanzenschutz wird später zusammenfassend berichtet werden.

Tabelle 6.  
Gruppierung der Wüchsigkeit nach Umfang bei einigen Wurzelunterlagen.

Ursprüngl. Gruppierung	Lane's Prince Albert	Bramleys Seedling	Worcester Pearmain	Cox's Orangen Pippin
IX	IX	IX	IX	IX
II	II	X	X	I
I	X	I	I	
X	I	II	II	XVI
XVI	XVI	XVI	XVI	II
XII	XII	XII	XII	

3. Werden die Unterlagentypen nach ihrer Wirkung auf den Holzzuwachs steigend geordnet, dann fällt in dieser Reihe mit einigen



Abb. 8. Bramley's Seedling auf Malling-Typ IX (in der Mitte, schwachwüchsig) und Typ XVI (an den Seiten 1 und 2, starkwüchsiger Hochstammtyp). (Original East Malling, August 1930.)

Ausnahmen die Produktivität (vgl. Abb. 9). Dadurch wird die alte Erfahrung bestätigt, daß sich vegetativer Zuwachs und Ertrag entgegenwirken.

4. Man kann, wie die Ausnahmen zeigen, aus der Wirkung auf Starkwüchsigkeit bei einer Unterlage nicht ohne weiteres auch auf späte Produktivität schließen. So gibt Typ VII starkwüchsige, aber doch frühreife Bäume.

Die Ausnahmen starkwüchsiger Unterlagen, die im Fruchtertrag den frühreifen gleichstehen, sind für den Obstzüchter von besonderem Interesse.

5. Der Einfluß der Reissorte auf den Ertragsbeginn ist ausgesprochen deutlich.

6. Gewisse Reiser zeigen, nach ihrer Produktivität zu urteilen, eine besondere „Parteilichkeit“ für bestimmte Unterlagen, durch die

die generelle Klassifizierung der Unterlagenwirkung durchkreuzt werden kann.

Diese besondere „Parteilichkeit“ oder Vorliebe bestimmter Sorten für bestimmte Unterlagen liegt auch bei Birnen auf Quitte vor (21). Hier äußert sie sich, wie oben gesagt worden ist, zum Teil so stark, daß entweder das Auge gar nicht angenommen wird oder die Verwachsung unzulänglich ist und sich bald wieder löst.

Die starkwüchsigen Quittentypen E, F und G sind auch dort, wo sie sich nicht als vollkommen unvereinbar gezeigt haben, nicht in der Lage ihren Wuchscharakter auf das Vereinigungsprodukt zu übertragen. Dagegen induzieren die Typen A, B und C, die normale Bäume von etwa gleichgutem Wuchscharakter liefern, diesen Bäumen differente Blüheigenschaften: Die Bäume auf C sind besonders produktiv im Sinne zeitiger Blütenknospenbildung (Abb. 10) und zeitigen Fruchts (Abb. 11).

Sieben Jahre alte Conferencebäumchen auf Typ A, B und C hatten durchschnittlich je Baum auf A 2,5, auf B 3,5, auf C dagegen 15,5 Früchte gebracht oder bzw. per acre bis zum siebenten Jahre 547, 415, 2397 engl. Pfund und in einer anderen Serie ebenfalls per acre 491, 377, 2510 engl. Pfund. Achtjährige Durondeau ergaben auf Typ A etwa 900g, auf C dagegen etwa 6 $\frac{1}{2}$  kg, ebenso alte Dr. Jules Guyot auf A etwa 1 $\frac{1}{4}$  kg, auf C etwa 2 $\frac{1}{2}$  kg. Diese produktionsfördernde Wirkung

von Typ C bestätigte sich auch bei Fertility. Nach einem erstmaligen Ertrag im sechsten Jahre kann die Ernte per acre geschätzt werden bei A auf 208 engl. Pfund, bei B auf 566, bei C dagegen auf 1368.

In dem in Abb. 10 dargestellten Falle Pitmaston Duchess war im sechsten Jahre die durchschnittliche Gesamtanzahl der Blütenbüschel bei A 4,1 ( $\pm 0,9$ ), bei C 27,4 ( $\pm 8,3$ ).

Bei Conference wurde die Anzahl der Obstansätze zu der der Blütenbüschel in Beziehung gesetzt: Bei einem Durchschnitt von

Blütenbüscheln	Früchte
21,7 erzeugten Bäume auf A	4,5
16,9 „ „ „ B	3,9
43,6 „ „ „ C	24,1
26,5 „ „ „ D	9,1

Die Quittenselektion muß in Deutschland

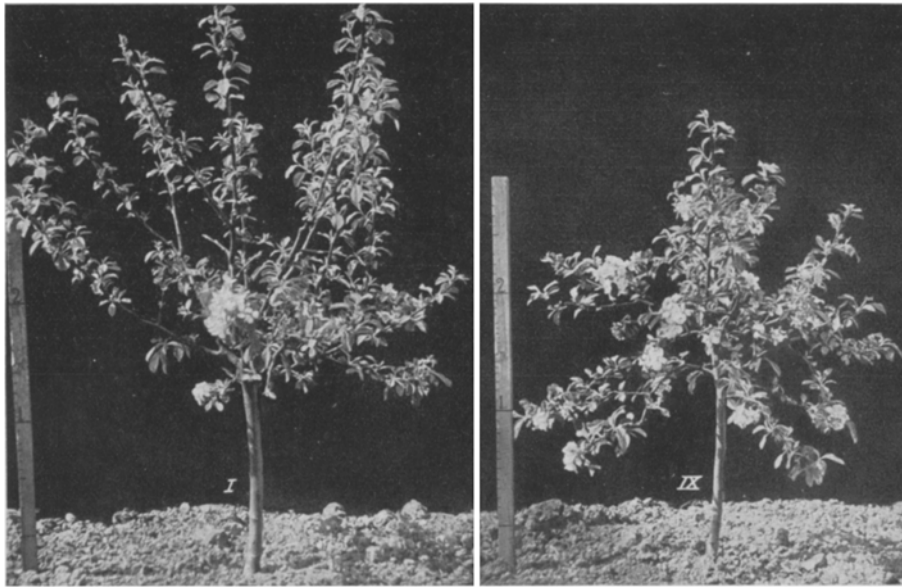


Abb. 9. Vierjährige Durchschnittspflanzen von Lane's Prince Albert, links auf Malling Nr I (Broadleaf), rechts auf Malling Nr IX (Jaune de Metz). (Aus HATTON, The influence of different rootstocks upon the vigour and productivity of the variety budded or grafted thereon. 1927.)



Abb. 10. Pitmaston Duchess, siebenjährig, links auf Malling-Quitte A, rechts auf C mit der für diesen Quittentyp typischen Blühleistung. (Aus HATTON, The behaviour of certain pears on various quince rootstocks. 1928.)

neben den in den englischen Arbeiten zum Ausdruck kommenden Fragen auch die nach der Winterhärte stellen, die z. B. in den Ketziner

Arbeiten zur Quittenselektion berücksichtigt worden ist. Das Ausgangsmaterial hierzu lieferte die durch die Winter 1927/28 und 1928/29

auf natürlichem Wege erfolgte Selektion, also gewiß besonders widerstandsfähige Pflanzen.

Die englischen Arbeiten, die nicht nur durch den Stab von Biologen, die in East Malling und Long Ashton an den Fragen der Standardisierung des Obstbaues arbeiten, sicher fundiert sind und wertvolle Resultate zu liefern versprechen, sind auch ein Hinweis auf den organisatorischen Weg, der bei einer Reorganisation des Obstbaues in Deutschland besprochen werden müßte. Die Zeit drängt. Ehe alle Versuche auf dem bisherigen Wege zu einer Förderung

2. BAILEY, L. H.: The Nursery Book. (Rural Science Series.) Mac Millan 1911.

3. BARKER, B. T. P. and G. T. SPINKS: Investigations on apple stocks. Ann. Rep. Long Ashton Res. Sta. 1917.

4. BARKER, B. T. P.: Studies in root development. Univ. Bristol Agric. and Hort. Res. Stat. Ann. Rept. 1921.

5. BRIERLEY, W. G.: The effect of the source of nursery on the growth of apple trees in Minnesota. Minn. Horticulturist. May 1927.

6. GARDNER, V. R., BRADFORD, F. G., and H. O. HOOKER: The fundamentals of fruit production. McGraw Hill Book Co., N. Y. 1922.



Abb. 11. Unterschied von Wuchs und Fruchtsatz von 7 Jahre alten Conference auf Malling-Quitte A (links) und C (rechts). (Aus HATTON, The behaviour of certain pears on various quince rootstocks. 1928.)

des heimischen Obstbaues durch Absatzregelung usw. zu kommen, restlos und endgültig gescheitert sind, sollte endlich daran gegangen werden, nach Schaffung einer eng mit der Baumschul- und Obstbauwirtschaft zusammenarbeitenden Forschungsstätte durch Obstbaumstandardisation den deutschen Obstbau sicherer als bisher zu unterbauen.

#### Literatur:

I. AMOS, J., R. G. HATTON, T. N. HOBLYN and R. C. KNIGHT: The Effect of Scion on Root. II. Stem-Worked Apples. J. of Pom. and Hort. Sci. 1930.

7. GLEISBERG, W.: Die Obstunterlagenselektion. Züchter 1930, H. 6.

8. GLEISBERG, W.: Obstunterlagenselektion nach Bewurzelung und Wundverwachsung. Züchter 1930, H. 8.

9. GRUBB, N. H.: Experiments with Double-worked Pears on Quince Stocks, East Malling Res. Sta. Ann. Rep. for 1925.

10. HATTON, R. G.: Paradise Apple Stocks. J. of the R. Hort. Soc. 1917.

11. HATTON, R. G.: Paradise Apple Stocks, Their Fruit and Blossom described. J. of the R. Hort. Soc. 1919.

12. HATTON, R. G.: Suggestions for the Right Selection of Apple Stocks. J. of the R. Hort. Soc. 1920.



13. HATTON, R. G.: Results of Researches on Fruit Tree Stocks. *J. of Pom. and Hort. Sci.* 1920.
14. HATTON, R. G.: A First Report on Quince Stocks for Pears. *J. of the R. Hort. Soc.* 1920.
15. HATTON, R. G., and N. H. GRUBB: Some Factors Influencing the Period of Blossoming of Apples and Plums. *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.* 1924.
16. HATTON, R. G.: Apple Root Stocks, their Particular Suitabilities for Different Soils, Varieties and Purposes. *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.* 1925.
17. HATTON, R. G.: Characteristics and Suitability of the So-Called „Paradise“ Stocks. *East Malling Res. Sta. Ann. Rep. for.* 1926.
18. HATTON, R. G.: The Northern Spy as a Root Stock, *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.* 1926/27.
19. HATTON, R. G.: The Influence of Different Root Stocks upon the Vigour and Productivity of the Variety Budded or Grafted Thereon. *J. of Pom. and Hort. Sci.* 1927/28.
20. HATTON, R. G.: Memorandum upon the standardisation of horticultural material by selection and vegetative propagation, with special reference to root-stock influence, *Fruit Growing in the Empire. Mark. Board* 1927.
21. HATTON, R. G.: The Behaviour of Certain Pears on Various Quince Root Stocks. *J. of Pom. and Hort. Sci.* 1928/29.
22. HATTON, R. G., and W. S. ROGERS: The Importance of the Root System, *Imperial Fruit Show leaflet* issued by Empire Marketing Board (1929). *J. of Kent Farmers Union* 1929.
23. HATTON, R. G.: The Development of a Research Programme Around the „Build Up“ of a Fruit Plant, Report and Proceedings of the IXth International Horticultural Congress. 1930.
24. HATTON, R. G.: The Relationship Between Scion and Rootstock with Special Reference to the Tree Fruits. Parts I and II. *J. of R. Hort. Soc.* 1930.
25. HEINICKE, A. J.: Influence of scion leaves on the quality of apples borne by the stock. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1927.
26. KNIGHT, R. C.: Preliminary Observations on the Causes of Stock Influence in Apples, *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.* 1925.
27. KNIGHT, R. G., J. AMOS, R. G. HATTON and A. W. WITT: Vegetative Propagation of Fruit Tree Root Stocks. *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.* 1926/27.
28. KNIGHT, R. C.: A Note on the Orientation of Main Branches and its Relation to Stocks in some „Double-Stock“ Apple Trees, *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.* 1926/27.
29. KNIGHT, R. C.: Relation in the Apple Between the Development of Young Shoots and the Thickening of Older Stems. *J. of Pom. and Hort. Sci.* 1927/28.
30. MANEY, T. J.: The propagation of own rooted apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 1925.
31. NOBLET, A.: A curious effect of grafting by approach. *Jardin*, 20 (1906).
32. ROGERS, W. S.: Root Stock Effect on Colour and Size of Apples, *East Malling Res. Sta. Ann. Rep. for* 1926.
33. ROGERS, W. S., and M. C. VYVYAN: Root Systems of Some Ten Year Old Apple Trees on Two Different Root Stocks, and their Relation to Tree Performance. *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.* 1926/27.
34. SHAW, J. K.: The root systems of nursery apple trees. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 12 (1915).
35. SWARBRICK, Th., and R. H. ROBERTS: The relation of scion variety to character of root growth in apple trees. *Wisconsin Agric. Exp. Sta. Res. Bulletin* 78 (1927).
36. SWARBRICK, Th.: Factors governing fruit bud formation. VIII. The seasonal elongation growth of apple varieties on some vegetative root-stock and its possible relation to fruit bud formation. *J. of Pom. and Hort. Sci.* 7 (1928).
37. SWARBRICK, Th.: Rootstock and Scion Relationship. Some effects of scion variety upon the rootstock. *J. of Pom. and Hort. Sci.* 1930.
38. TYDEMANN, H. M.: The Influence of Root Stocks on the Blossoming of Seedling Apples. *East Malling Res. Sta. Ann. Rep.* 1926/27.
39. VYVYAN, M. C.: The effect of scion on root, III. Comparison of stem and root-worked trees, *J. of Pom. and Hort. Sci.* 1930.
40. WELCH, E. S.: Reciprocity between scion and root and discussion. *Rept. Iowa Hort. Soc.* 544 (1919).

## Bedeutung der Landsorten für die Pflanzenzüchtung<sup>1</sup>.

Von **F. Christiansen-Weniger**, Ankara (Türkei).

Es mag überflüssig erscheinen, heute noch über die Bedeutung der Landsorten für die Pflanzenzüchtung zu sprechen, da diese wohl kaum von einem Züchter geleugnet wird. Wenn ich es doch tue, so geschieht es aus dem Gedanken heraus, daß sich unsere Stellung zu dem züchterischen Wert der Landsorten mit der fortschreitenden Züchtung und mit der Weiterentwicklung unserer Erkenntnisse geändert hat.

<sup>1</sup> Vortrag, gehalten auf der Tagung der internationalen Pflanzenzüchter-Vereinigung am 11. Juni 1931 zu Berlin.

Ursprünglich waren die vorhandenen Populationen die wesentliche Arbeitsgrundlage für den Züchter. Aus ihnen wurden die leistungsfähigsten Linien isoliert und zu neuen Zuchtsorten entwickelt. Hier lieferte die Landsorte das direkte Ausgangsmaterial für den Züchter.

Allmählich gewann aber die Bastardierungszüchtung gegenüber der Auslesezüchtung aus natürlichen Populationen immer mehr an Bedeutung. Sie kombinierte erfolgreich wertvolle Eigenschaften verschiedener, auch ausländischer,