



Abb. 2. Ähnlichkeit zwischen Pflöpfung (links oben) und Baum der Reiserentnahme (*Picea sitchensis* v. *virgata*, Forstamt Flensburg, Jag. 307).

als auslösender Faktor bereits die vegetative Vermehrung an sich verantwortlich gemacht werden sollte. Wäre die erste Annahme richtig, so dürfte die gleiche Reaktion bei der einfachen Bewurzelung ohne Zwischenschaltung einer jugendlichen Unterlage nicht eintreten. Tatsächlich ist auch eine solche Reaktion aus der in den letzten 2 Jahrzehnten stark entwickelten Praxis der Fichtenpflöpfung zum Zwecke der Anlage von Samenplantagen nie beobachtet worden. Soweit diese Pflöpfinge bereits fruktifizierten, haben sie nach verschiedentlich brieflicher Mitteilung völlig normale und nie monströse Zapfen hervorgebracht. Auch besitzen Pflöpfungen normaler und abnormer Typen der verschiedensten Holzarten stets eine so große Ähnlichkeit der Pflöpfinge mit den Mutterpflanzen, daß man sogar versucht, von dem Pflöpfung auf die Veranlagung des Mutterbaumes zu schließen (SYRACH-LARSEN 1947). So zeigen z. B. am hiesigen Institut auf normalen Sämlingsunterlagen hergestellte Pflöpfingsklone von im Frühjahr hellgelb austreibenden Fichten sowie von Schlangenformen der beiden Arten *Picea excelsa* und *sitchensis* wieder die genau gleichen Eigenschaften wie die

Pflanzen, von denen die Reiser geschnitten worden waren (Abb. 2).

Nach diesen Überlegungen und Tatbeständen drängte sich die Vermutung auf, daß die Entstehungsgeschichte der MÜNCHschen Pflöpfinge eine andere war als bisher angenommen wurde. Es würde weit verständlicher sein, daß die für die Pflöpfungen verwendeten Reiser nicht von normalen Altlichten, sondern statt dessen von einem Baume stammten, der bereits die gleichen Anomalien besaß wie die zur Rede stehenden Pflöpfinge. Das aber könnte nach der gefundenen Gleichartigkeit der MÜNCHschen Pflöpfinge und der *Picea abies* v. *acrocona* (abnorme Zapfenbildung, ausschließlich ♀ Blüten, zwergig-struppiger Wuchs und frühes Fruktifizieren) gut die letztere sein. Es lag überdies auch für MÜNCH durchaus nahe, diese Form in sein Experiment einzubeziehen. Einmal stand ein sehr typisches Exemplar im Forstgarten und erregte, wie Verfasser als damaliger Assistent von MÜNCH bezeugen kann, oft dessen Aufmerksamkeit, zum anderen würde die Verwendung dieser Spielart seinen Versuch zur Klärung des unserer Meinung nach in Frage stehenden Problems der Beibehaltung des Nadelcharakters unter verschiedenen Belichtungsverhältnissen deshalb gut ergänzen können, weil diese Form ja bereits in zahlreichen Abpflöpfungen immer wieder den gleichen Nadelcharakter ausgebildet hatte. Ließe sich aber eine solche Herkunft der Pflöpfreiser nachweisen, so wäre das Auftreten der abnormen Zapfenformen und auch der übrigen Eigenschaften in einfachster Weise aufgeklärt: Es würde sich bei den in Frage stehenden Pflöpfingen einfach um *Picea abies* v. *acrocona* handeln, die auf Grund ihrer Veranlagung unabhängig von der Unterlage immer wieder die gleichen Eigenschaften entwickelt.

Auf Wunsch des Verfassers sind nun von dem Gärtner IRMER, der während MÜNCHs Tharandter Zeit die wissenschaftlichen Arbeiten im Forstbotanischen Garten betreut hat, Nachforschungen angestellt worden, die zur Auffindung folgender Notizen geführt haben:

„April 1932. *Picea exc. acrocona* veredelt. 21 Stück von unserer noch ziemlich jungen Pflanze im Forstgarten“¹⁾.

„1933. Davon 12 Stück aufgeschult“²⁾.

Damit ist also erwiesen, daß die in Frage stehenden Pflöpfinge nichts anderes als ein Klon von *Picea abies* v. *acrocona* sind³⁾. Die verwendeten Reiser besaßen demnach von allem Anfang an nicht die Fähigkeit, normale Zapfen auszubilden. Sie haben diese nicht erst durch Pflöpfung auf eine jugendliche Unterlage verloren. Die MÜLLER-STOLLSche Hypothese von der gegenseitigen Beeinflussung vegetativer und reproduktiver Entwicklungskräfte nach Pflöpfung von Blühreisern auf junge Sämlinge findet also zum mindesten in dem gebrachten Beispiel und hinsicht-

¹⁾ Die von MÜLLER-STOLL wiedergegebene Annahme (des Gärtners IRMER — briefliche Mitteilung MÜLLER-STOLLS), die Tharandter *Picea abies* v. *acrocona* sei erst im Jahre 1934 von der Firma Hermann A. Hesse-Weener bezogen worden, muß hiernach irrig sein.

²⁾ Nach brieflicher Mitteilung des Gärtners IRMER wurden über das von MÜNCH angeordnete Soll hinaus noch 3 oder mehr Pflöpfinge zusätzlich ausgepflanzt, so daß, wie eingangs erwähnt, noch 1947 fünfzehn Stück vorhanden waren.

³⁾ Die Feststellung MÜLLER-STOLLS, daß die Blüten und Zapfen der Pflöpfinge rot-grün gefärbt gewesen wären, die von *Picea abies* v. *acrocona* aber grünzäpfig seien, berechtigt angesichts der ersten Notiz zu keinem Zweifel gegen die Herkunft der Pflöpfreiser von der Tharandter *acrocona*. Solche Farbunterschiede sind überdies sehr schwer objektiv feststellbar, häufig auch je nach Besonnungsgrad stark schwankend.

lich der Eigenschaft Zapfenausbildung keine Stütze. Diese Eigenschaft ist offensichtlich genetisch bedingt.

Aber auch für die übrigen erwähnten Eigenschaften, bei denen MÜLLER-STOLL Fixierung der Topophysis (rein ♀ Blüten), Weitergabe der Blühwilligkeit des Reises (frühes Fruktifizieren) und Wirkung der Stellung der Zapfen an den Langtriebenden (zwergig-struppiger Wuchs) als Ursachen annimmt, dürfte eine entsprechende Veranlagung mindestens mitbestimmend sein. Es geht nämlich aus der Literatur eindeutig hervor (FRIES 1890, DAHLGREN 1910, WITTRÖCK 1914, SYLVÉN 1916, JONEBORG 1945), daß in den schwedischen Wäldern an verschiedenen Orten solche *acrocona*-Typen beobachtet worden sind. JONEBORG spricht sogar von größeren Vorkommen bei Söderköping auf etwa 1 ha und VESTMAN (SYLVÉN 1916) von bestandsbildender *acrocona*-Fichte. Bei diesem Tatbestand liegt es sicherlich nahe, eine generative Vermehrung vorhandener blühfähiger *acrocona*-Typen anzunehmen. JONEBORG weist auf eine solche Möglichkeit sogar ausdrücklich hin und hält es für wahrscheinlich, daß einige gefundene ältere abnorme Formen und u. a. auch *acrocona*-Typen als Mütter für verschiedene jüngere Typen in Frage kommen. Auf jeden Fall muß aber wohl angesichts so häufiger Vorkommen die Annahme einer Entstehung durch zufällige Bewurzelung von Gipfeltrieben umgestürzter Altbäume und damit die rein topophysische Ursache der beobachteten Erscheinungen aufgegeben werden.

Für die Eigenschaft zwergig-struppiger Wuchs gelang es überdies dem Verfasser, den formellen Nachweis einer unmittelbar wirkenden genetischen Komponente durch einen Kreuzungsversuch zu erbringen. Eine mittelbare Wirkung genetischer Veranlagung bedeutet ja nach der nun richtiggestellten Entstehungsgeschichte der MÜNCHSchen Pfropflinge durch Verwendung von *acrocona*-Reisern auch der MÜLLER-STOLLSche Erklärungsversuch, der davon ausgeht, daß der Hauptgipfel fast stets eine Zapfenblüte ausbilde, und daß der schwere Zapfen dann den Gipfeltrieb zur Seite böge, wodurch ein seitlicher Sproß die Rolle des Ersatzgipfels übernehme. Wenn Beobachtungen des Verfassers an der wohl ältesten *Picea abies* v. *acrocona* in Deutschland, einem etwa 40j. nur 4 m hohen Exemplar bei der Firma Hesse-Weener, dies auch nicht im vollen Umfange zu bestätigen vermochten, so konnte doch festgestellt werden, daß der Gipfeltrieb zwar offensichtlich regelmäßig mit einer Triebknospe endet, daß diese Triebknospe jedoch den Abschluß einer blütenartig umgebildeten Sproßspitze bildet, wodurch in Übereinstimmung mit der Auffassung MÜLLER-STOLLS eine Hemmung des Gipfelwachstums erklärt werden könnte. Der erwähnte Kreuzungsversuch zeigte jedoch, daß dies nicht die alleinige Ursache zu sein scheint. Zu diesen 1946 durchgeführten Versuchen wurden die MÜNCHSchen Pfropflinge als ♀♀ und einige besonders gute Samenfichten als ♂♂ verwendet. Es entstand eine größere Zahl von Sämlingen, von denen gegenwärtig noch 289 am Leben sind. Trotz bester Pflege ist ihre Entwicklung bisher äußerst dürftig geblieben. Sie sind als 8jähr. Pflanzen im Durchschnitt 29 cm hoch (größte Pflanze 53 cm, kleinste 10 cm)⁴). Auch fällt bei einer großen Anzahl von Pflanzen das Fehlen bzw. Absterben der Terminaltriebe auf. Die eigenartige struppige Wuchsform der *Picea abies* v. *acrocona* vererbt sich also ganz offensichtlich, ohne daß es eines hemmenden Einflusses der Blüten- und Zap-

fenbildung bedarf. Daraus ist zu schließen, daß die Wuchshemmung auch bei der Mutterpflanze zum mindesten nicht allein durch die Zapfen- bzw. Blütenbildung an den Langtriebenden hervorgerufen zu sein braucht. Das Fehlen des Mitteltriebes ist somit sicherlich auch unabhängig von dieser veranlagungsmäßig abnormen Blütenbildung genetisch bedingt, wie bei anderen Zwergformen auch.

Zusammenfassung

Für bereits sehr früh rein ♀ blühende, zwergig-struppig wachsende Fichtenpfropflinge mit monströser Zapfenausbildung mußte MÜLLER-STOLL nach der damals auch vom Verfasser für zutreffend gehaltenen Entwicklungsgeschichte genetische Ursachen ganz oder teilweise ausschalten. Insbesondere nahm er für die Ausbildung abnormer Zapfen einen Widerstreit zwischen der reproduktiven Entwicklungskraft des blühwilligen Reises und der vegetativen der jungen Unterlage an.

Es gelang nunmehr der Nachweis, daß als Pfropfreiser nicht, wie bisher angenommen, blühfähige Gipfeltriebe normaler Altfichten, sondern Reiser von *Picea abies* v. *acrocona* (syn. *Picea excelsa* v. *acrocona*) verwendet wurden, einer Form, die hinsichtlich aller hier erwähnten Eigenschaften den Pfropflingen gleicht. Daraus wird geschlossen, daß die Reiser bereits entsprechend veranlagt waren. Für die so außerordentlich typische abnorme Zapfenbildung bedeutet das somit, daß die MÜLLER-STOLLSche Hypothese fallen gelassen werden muß. Für die Ausprägung der Wuchsform wird überdies durch einen Vererbungsversuch die Mitwirkung einer genetischen Komponente neben der sicherlich bestehenden Wuchshemmung durch die Blütenbildung an den Langtriebenden wahrscheinlich gemacht. Aus einer Kreuzung mit den Pfropflingen als ♀♀ und normalen ♂♂ entstanden nur im Wuchs gehemmte Nachkommen.

Summary

Title of the paper: *Notes on the causes of some phenotypical characters of spruce grafts.* —

Some spruce grafts with a dwarfed and shaggy habit of growth, producing only female flowers and bearing abnormal (monstrous) cones were studied. On the basis of the history of origin — which the author also believed to be correct — MÜLLER-STOLL (1947) was forced to rule out genetical causes almost completely in his explanation of this phenomenon. In particular he assumed that the abnormal cone development was due to a conflict between the reproductive vigour of the scions (which were ripe to flower) and the vegetative vigour of the young root stock.

It has become possible to show that the scions used were not, as had been assumed, top shoots ripe to flower and taken from an old and normal spruce tree but branchlets from *Picea abies* var. *acrocona* (Syn. *Picea excelsa* var. *acrocona*) a form with characters resembling those of the grafts described above. It is therefore concluded that the scions used had a similar inherent makeup and that the MÜLLER-STOLL hypothesis for the very typical abnormal cone formation must be discarded. An heredity test suggests that the habit of growth is due to a genetic factor acting together with the restriction of growth caused by the formation of flowers at the ends of long shoots. A cross ~~using the grafts as female and normal trees as male of long~~ using the grafts as female and normal trees as male produced offspring with the restricted growth habit.

⁴) Diese Mitteilung verdanke ich dem Leiter der Abteilung für Forstpflanzenzüchtung des Institutes für Forstwissenschaft Tharandt, Herrn Forstmeister Dr. SCHÖNBACH, unter dessen Obhut seither die Sämlinge stehen.

Literatur

DAHLGREN, K. V. O.: Några anmärkningsvärdare växtfynd. Svensk. Bot. Tidskr. 4, 40—42 (1910). — FRIES, TH. M.: Strödda bidrag till kännedomen om Skandinaviens barrträd. Botan. Notiser 1890 p. 250—267. Utgifne af C. F. O. Nordstedt, Lund. — JONEBORG, Sv.: Monströs Kottebildung hos granen. Vegetativt skott eller kotte? Sv. Skogsv. för. Tidskr. 43, 453—462 (1945). — MÜLLER-

STOLL, W. R.: Beobachtungen über Wuchsform und Zapfenbildung bei vegetativ vermehrten Fichten. Züchter 17/18, 422—430 (1947). — SYLVÉN, N.: De svenska skogsträden. I Barrträden. Stockholm 1916. — SYRACH LARSEN, C.: Estimation of the genotype in forest trees. Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Aarsskrift, 1947. — WITTRÖCK, V. B.: Meddelanden om granen. Acta Horti Bergiani 5, No. 1. Stockholm 1914.

(Aus dem Forstzoologischen Institut der Universität Göttingen, Hann. Münden)

Unterschiedliche Anfälligkeit von *Larix europaea*, *leptolepis* und deren Bastarden gegen den Lärchenblasenfuß (*Taeniothrips laricivorus* Krat.) als mögliche Ursache verschiedener Wipfformen¹⁾

Von JEAN PIERRE VITÉ

(Eingegangen am 2. 10. 1953)

Das seit 1926 aus der Tschechoslowakei bekannte „Lärchenwipfelsterben“, welches seit einem Jahrzehnt auch in westdeutschen Revieren zu Veränderungen der Wipfform junger Lärchen führt, wird primär durch den Lärchenblasenfuß, *Taeniothrips laricivorus* KRAT., verursacht (1). Massenvermehrungen dieses Insektes sind seitdem in Mitteleuropa außerhalb der natürlichen Lärchenverbreitung häufig, besonders in Lagen unter 500 m Seehöhe und in solchen Beständen, die auf besseren Böden stocken, denen die Fichte, ein Herbst- bzw. Winterwirt des Schädlings, beigemischt oder benachbart ist. Massenbefall entwickelt sich nur an jüngeren (etwa 5- bis 35jährigen) europäischen Lärchen aller Herkünfte, an deren jüngsten Langtrieben die Blasenfüße leben. Der Terminaltrieb wird bevorzugt befallen und entsprechend geschädigt, was bei stärkerem Befall regelmäßig zum Absterben der Triebspitze führt. Weniger heftig leiden die Wipfelseitentriebe, doch auch hier sind abgestorbene Triebspitzen noch häufig. Die Schäden an den jüngsten Langtrieben der Peripherie der übrigen Krone sind demgegenüber unbedeutend. Lärchen, an denen Triebspitzen zum Absterben gebracht werden, bilden noch im gleichen Jahr („Sommerregeneration“) oder zu Beginn der folgenden Vegetationsperiode („Frühjahrsregeneration“) ± zahlreiche Ersatztriebe. Die Regenerationserscheinungen führen zu einer für die gesunde junge Lärche atypischen Abstumpfung und Verbuschung des Wipfels. Die direkte Einwirkung des Blasenfußes auf die Bekronung außerhalb des Wipfels ist unbedeutend. Der indirekte Einfluß besteht in der einmal ausgelösten gehäuftten Ausbildung von Ersatztrieben (besonders bei Frühjahrsregenerationen), die später als Äste I. Ordnung in anomaler Häufung die Stammachse umgeben bzw. in Zwieselbildungen, wenn es zu solchen auf Dauer kam (5). Natürlich können auch andere Schadeinflüsse zu ähnlichen Erscheinungen führen, wie z. B. Spätfröste. — Wie kaum anders zu erwarten, werden individuelle Veranlagungen in den Regenerationsformen besonders deutlich. „Schlangelärchen“ bilden entsprechende Ersatztriebe aus, was zu besonders bizarren Wipfformen führt. Auffallend ist bei sehr spitzkronigen europäischen Lärchen die Beibehaltung der Wipfform trotz starker Blasenfußschäden. Es handelt sich hierbei vorwiegend um Alpenlärchen höherer Lagen (5).

Da die Blasenfußschäden in Westdeutschland heute recht häufig geworden sind und ihre Erkennung ohnehin Schwierigkeiten bereitet, glaube ich, daß es im Hinblick auf die kürzlich veröffentlichten Untersuchungen von MUDRICH (3) notwendig ist, die Merkmale der Wipfelentwicklung im Wachstum ungestörter, also gesunder Junglärchen derjenigen blasenfußbefallener Lärchen gegenüberzustellen: Die normale Wipfelentwicklung der europäischen Lärche läßt von ihren ersten Jahren an einen deutlich herrschenden Leittrieb erkennen. Nach den Untersuchungen von LEIBUNDGUT und KUNZ (2) wissen wir, daß bei jungen (ca. 5jähr.) Lärchen der verschiedensten Herkünfte die Seitentriebe in ihrer Länge maximal 84% der Länge des entsprechenden Leittriebes erreichten. Im Durchschnitt der beiden jüngst vergangenen Jahre verringert sich die Gesamtlänge (des vorjährigen + diesjährigen) Seitentriebes auf maximal 76% des entsprechenden Leittriebes. In der folgenden Periode größten Höhenwachstums bleibt der Leittrieb weiterhin deutlich herrschend, wenn auch die jüngsten Seitentriebe, die in ihren Spitzen aufgerichtet sind, den Leittrieb „korbförmig“ umgeben. Auch bei der europäischen Lärche ist also der Normaltypus der *lichte* Wipfel. Neben den in jedem Frühjahr mit dem Höhentrieb gleichzeitig zur Ausbildung gelangenden Seitentrieben werden an kräftig wachsenden Höhentrieben außerdem im Laufe der Vegetationsperiode Seitenzweige ausgebildet. Sie werden vorwiegend als Johannistriebe und in ± regelmäßigen Abständen angelegt. Ihre Anzahl oder auch ihre Anlage überhaupt ist von mehreren Faktoren abhängig, wie LEIBUNDGUT nachwies. Ihre Anlage unterbleibt im späteren Alter, etwa vom Alter 40 bis 60 an. Der jährliche Höhenzuwachs wird mit zunehmendem Alter ja auch immer geringer. Mit diesem Schritt tritt dann auch das Stadium ein, in dem sich der jüngste Höhentrieb im wesentlichen nur noch durch eine größere Stärke von den gleichalten Seitentrieben unterscheidet, die er nur noch wenige cm an Länge übertrifft. Hierdurch kommt dann bei älteren Lärchen die abgestumpfte Form des Wipfels auf natürlichem Wege zustande. Auf geringeren Böden treten diese Erscheinungen natürlich früher ein als auf besseren Standorten.

MUDRICH hat bei der Schilderung des „Zapfentyps“, der „in seiner reinen Form nur bei der europäischen Lärche“ auftritt, eine Definition zugrunde gelegt, die nicht auf normales Wachstum, sondern auf pathogene Einflüsse schließen läßt, nämlich, daß ein ausgeprägter Wipfeltrieb nicht wahrzunehmen sei, vielmehr mehrere der oberen

¹⁾ Zugleich Kritik des Befundes von MUDRICH, Z. Forstgenetik 2, 32—41 (1953).