Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 108 (1957)

Heft: 4-5

Artikel: Zur Föhrenschütte Lophodermium Pinastri

Autor: Fischer, W.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-767613

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 13.07.2025

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

a) aucun changement morphologique macroscopique sur les feuilles n'a été remarqué au cours des deux périodes de végétation durant lesquelles les essais se sont poursuivis;

b) la coloration graduelle des feuilles à l'automne s'est produite normalement et indistinctement, quel que fût le traitement appliqué;

c) on n'a pas trouvé de différences significatives entre les divers traitements, quant à la hauteur totale des jeunes fayards;

d) la quantité des racines d'un diamètre inférieur à 5 mm n'a pas varié d'une manière significative suivant le traitement employé. Même dans le cas du dosage le plus fort, le poids moyen des racines n'est pas moindre que celui des plants non traités.

De ces essais, nous pouvons donc conclure que la lutte contre les larves des hannetons au moyen d'insecticides à base de Hexachlorocyclohexane ne nuit en rien aux jeunes plants de fayards, si ces préparations sont mélangées à la terre. Nos recherches ne répondent pas à la question de savoir si les parties aériennes de la plante seraient endommagées dans le cas d'un épandage liquide ou à sec. Trad. *P.-E. Vézina*

Zusammenfassung

Versuche mit verschiedenen chlorierten Kohlenwasserstoffpräparaten, welche sich zur Engerlingsbekämpfung im Forstgarten eignen, zeigten, daß die der Erde beigemischten Präparate Jungbuchen *nicht* schaden.

Zur Föhrenschütte Lophodermium Pinastri

Von *W. Fischer,* Bülach

172.2/443.2

Die Föhre, ihre Verjüngung und Erziehung ist in den letzten Jahren wieder vermehrt Objekt von waldbaulichen Untersuchungen und Publikationen geworden. Indessen blieb in der forstlichen Fachliteratur der Schweiz das bedeutungsvolle Problem der Nadelschütte der Föhre infolge *Lophodermium Pinastri*-Befalls sozusagen unerwähnt. Ch. Terrier veröffentlichte im Jahre 1935 in der «Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen» eine kurze Mitteilung, daß am Institut für spezielle Botanik an der Eidg. Techn. Hochschule in Zürich Untersuchungen über die Nadelschütte der Koniferen im Gange seien und daß man um Einsendung von Proben ersuche. Das Ergebnis dieser Untersuchungen, das unter dem Titel «Essai sur la systématique des Phacidiaceae» veröffentlicht wurde, enthält über *Lophodermium Pinastri* (nachfolgend abgekürzt *Loph. P.* genannt) nur wenig, und die Publikation wurde von der Praxis nicht besonders beachtet.

Nun verschafft sich *Loph. P.* seit anfangs des Dezenniums offensichtlich selber vermehrte Beachtung. Diese Pilzkrankheit der Föhre tritt nach Verbreitung und Befallsintensität erneut und weitherum sozusagen epidemisch auf. Das ist wenigstens den zahlreichen Äußerungen von Kollegen des schweiz. Mittellandes zu entnehmen und an Lieferungen von Föhren-Kulturpflanzen auch aus benachbarten Forstkreisen, andern Kantonen und Süddeutschland festzustellen. Weitherum scheint man außerstande, in Jungwüchsen und vor allem in den Pflanzschulen die Föhre mit einiger Sicherheit schüttefrei aufzuziehen. Die überlieferten Bekämpfungsmaßnahmen der Föhrenschütte zeitigen keinen befriedigenden oder aber unerklärlich unterschiedlichen Erfolg. Auch neuere chemische Mittel haben schon versagt, und trotz moderneren, leistungsfähigeren, praktischen Geräten zum Spritzen, Stäuben und Nebeln schütten die Föhren zur allgemeinen Enttäuschung. Das Bestreben, der Schütte Herr zu werden, führte zu früherem und häufigerem Einsatz von chemischen Mitteln, ohne daß man über den Beginn, die Länge der Intervalle und das Ende der chemischen Bekämpfungsmaßnahmen sichere Anhaltspunkte besaß. Eine beliebige Vermehrung des Einsatzes von chemischen Mitteln ist aber für den Waldbau wirtschaftlich nicht tragbar und außerdem biologisch sehr fragwürdig. Was wir zunächst brauchen, sind weitere, bessere Kenntnisse über die Biologie von *Loph. P.,* über physiologische Zusammenhänge, über die Disposition der Föhre für den Krankheitsbefall, über die Schütteanfälligkeit oder Resistenzkraft der verschiedenen Föhrenrassen usw. Damit wird dann auch für den Waldbau Klarheit geschaffen, welches dem Schüttebefall förderliche oder hinderliche Maßnahmen und Zusammenhänge sind, und der Pflanzenschutz kann einen gezielten und zuverlässigen wirksamen Einsatz der chemimischen Mittel angeben.

Seit den ersten Veröffentlichungen über die Föhrenschütte um 1850 wurde zwar viel über *Loph. P.* geschrieben, und um 1913 fand v. Tubeuf in der «Naturwiss. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft» (Heft 8), daß unser Wissen über die Kiefernschütte einen Umfang erreicht habe, der zur Bekämpfung dieser Krankheit ausreiche! Nach dem periodischen epidemischen Auftreten von *Loph. P.* zu schließen, ging aber inzwischen entweder von jenem Wissen allzuviel verloren, oder die Verhältnisse, die Virulenz des Pilzes, die Resistenz der Föhren, unsere Anforderungen an den Bekämpfungserfolg u. a. haben sich seither geändert. Jedenfalls ist ein erneutes, gründliches Studium von *Loph. P.,* der waldbaulichen Belange der Schütteabwehr und der chemischen Bekämpfungsmaßnahmen ein dringendes Anliegen.

Dies ist vor allem eine Aufforderung an die Wissenschafter und Spezialisten, wogegen die nachfolgenden Ausführungen nur Gedanken, Beobachtungen und Erfahrungen aus der Praxis enthalten, wie sie sich

auf Grund der Tätigkeit in den zahlreichen Föhrenverjüngungen des Zürcher Unterlandes ergaben.

I. Zur Biologie von Lophodermium Pinastri

Der Forstmann muß es dem Phytopathologen überlassen, mit seinen modernsten Mitteln und Spezialkenntnissen der Frage neuerdings auf den Leib zu rücken. Doch ist als Grundlage für die Ausführungen in den späteren Abschnitten eine Rekapitulation über die Biologie von *Loph. P.*, wie sie sich aus der vorhandenen Literatur und weiteren Beobachtungen ergibt, notwendig.

Die Symptome der Krankheit wurden in der Fachliteratur schon mehrfach und gründlich geschildert. Es sei auf R. Hartig, Neger und Schwerdtfeger verwiesen, die in der Beschreibung der äußeren Merkmale von *Loph. P.* weitgehend übereinstimmen. Die ersten Anzeichen des Befalles werden als gelbe Flecken auf den Nadeln frühestens im September sichtbar. Deutlich wird die Krankheit aber erst mit dem Bräunen der Nadeln gegen Ende des Winters. Im März-April werden die Nadeln rot, die Föhren schütten, d. h. die kranken Nadeln fallen ab resp. werden abgestoßen. An den abgefallenen Nadeln entwickelt sich die typische Bänderung; es kommen Pyknidien und Apothecien zur Ausbildung. Die ovalen, schwarzen Apothecien reifen in der Regel am Boden und schleudern im Verlaufe des Jahres die Ascosporen aus, die wieder die Infektion grüner Nadeln verursachen.

Oft wird in der Praxis die Meinung vertreten, *Loph. P.* sei nur eine Kinderkrankheit der Föhre. Dieser Pilz tritt aber überall, auch am Föhren-Stangen- und -Altholz auf. Hier werden allerdings nur die alternden, dreijährigen Nadeln befallen, ohne daß der Baum davon geschwächt wird, wogegen im Jungwuchs die einjährigen Nadeln erkranken und die Pflanzen bei wiederholtem starkem Befall eingehen. Die Krankheit verläuft an der Nadel des älteren Baumes offenbar nicht gleich wie an der jungen Pflanze. Verschiedene Autoren machen deshalb einen Unterschied zwischen *Loph. P.* am Jungwuchs und am älteren Bestand.

Bedeutungsvoll ist dabei, daß die Dauer für die Ausbildung reifer Apothecien verschieden ist. Die einjährigen, infizierten Nadeln der jungen Pflanzen fallen im Frühjahr vom Ast und bilden erst am Boden Apothecien, und zwar nach v. Tubeuf[1] im gleichen Jahre, nach R. Hartig[2] kommen die Apothecien erst im darauffolgenden Jahre zum Vorschein. Im älteren Föhrenbestand dagegen fallen die infizierten, absterbenden Nadeln zur Hauptsache im Herbst ab und weisen im darauffolgenden Jahr vom April an bereits offene Apothecien auf. Infektions-

[1] v. Tubeuf. Studien über die Schüttekrankheit der Kiefer. Parey und Springer, Berlin 1901.

[2] R. Hartig. Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten. Springer, Berlin 1900.

material vom Altholz ist demnach schon sehr früh, vom Einsetzen der Vegetationszeit an, vorhanden.

Damit die Infektion der Nadel erfolgt, müssen die Ascosporen auskeimen und deren Keimschläuche in das Nadelgewebe eindringen, sei es durch die Spaltöffnungen der Blattunterseite oder durch die Cuticula. Für das Auskeimen der Ascosporen genügen die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse bereits ab Monat Mai. Aber es scheint ungewiß, ob in diesem Zeitpunkt auch schon die eigentliche Infektion der Nadeln an den Jungföhren beginnt.

Hier erhebt sich die Frage, ob durch den Parasit *Loph. P.* eine Primärinfektion möglich ist oder ob es sich wie gewöhnlich um eine Sekundärinfektion handelt, daß also die Pflanze durch irgendeine Schädigung geschwächt sein muß, um für den Befall disponiert zu sein.

Bei der Infektion der bereits zweijährigen Altholznadeln beginnt im dritten Jahr das normale, langsame Ausleben der Nadel. Diese ist am Verwelken und damit für den Befall durch *Loph. P.* sekundär disponiert. Die einjährigen und die frisch austreibenden Nadeln im Stangen- und Altholz werden von *Loph. P.* nicht infiziert, obschon auch auf diese Ascosporen gelangt sind.

Wieso aber und wann tritt an gesunden, einjährigen Föhrennadeln im Jungwuchs im Laufe der Vegetationszeit die Disposition zur Infektion ein? Empirisch fand man schon um 1880 heraus, daß zur Schüttebekämpfung die Zeit von Mitte Juli bis Mitte August genügte, ohne zu wissen, daß bereits ab April in Massen Infektionsmaterial vorhanden ist. Demnach müssen die jungen Pflanzen während der ersten Hälfte der Vegetationszeit gegen die Pilzinfektion immun resp. irgendwie resistent sein, wogegen ab Juli die Disposition eintreten würde.

v. Tubeuf erklärt die Abwehrkraft der Nadeln in der ersten Hälfte des Sommers mit dem Turgor resp. die Disposition für den Befall in der zweiten Hälfte des Sommers mit dem Nachlassen des Turgors entsprechend dem Welken, was bei Jugendnadeln und jungen, noch nicht tief wurzelnden Pflänzchen besonders auf sonnigen Kahlflächen eher eintreten kann als bei Altholz. Der moderne Phytopathologe wird aber auch die chemischen Prozesse, Wuchs- und Hemmstoffe in der Föhrennadel usw. für die Beurteilung der Disposition in Erwägung ziehen. Und zudem ist noch nicht erklärt, welche besondern Umwelts- und Witterungsverhältnisse für den Eintritt der Disposition entscheidend sind. Dies zu wissen ist aber für eine gezielte Bekämpfung von *Loph. P.* unerläßlich.

II. Waldbauliche Probleme der Schütteabwehr

Das Ziel der Föhrennachzucht ist bei uns i. a. die Produktion von astreinem Qualitätsholz. Hierfür ist, wie Vögeli, Kunz und Hun-

z i k e r[3] in ihren neueren Veröffentlichungen sehr schön zeigten, die Feinastigkeit der Föhre im Dickungsalter maßgebend. Um dies zu erreichen, werden die folgenden waldbaulichen Mittel vorgeschlagen:

a) dichter Stand der Föhrenverjüngung in reinen Gruppen,
b) Aufzucht der Föhre in engstehender Mischung mit Laubholz,
c) Erziehung der Föhre unter Schirm.

Bei der Problemstellung und den Schlußfolgerungen der genannten Arbeiten wurde der Faktor *Loph. P.* aber nicht miteinbezogen. Die drei Autoren gehen von der Voraussetzung gesunder Föhrenverjüngungen aus, und ganz besonders V ö g e l i untersuchte die Jugendentwicklung der Föhre in ideal gemischten, gesunden, ehemaligen Mittelwäldern. Für große Föhrengebiete stellt sich aber die Frage, wie die Aufzucht der Föhre zu Wertholz zu erfolgen habe in ungünstigen Umweltsverhältnissen inmitten reiner, gleichaltriger Föhrenaltholzbestände fremder Provenienz mit großer Produktion an Infektionsstoff, in mit *Loph. P.* verseuchten Böden, wo ein Verzicht auf die Nachzucht der Föhre trotz allem nicht in Frage kommt.

Für diese wohl sehr verbreiteten Verhältnisse ist zu untersuchen, inwieweit die oben erwähnten waldbaulichen Erziehungsgrundsätze Geltung behalten oder abzulehnen sind. Auch für die nachstehenden Ausführungen sei aber vorangestellt, daß sie nicht verallgemeinert werden können, sondern auf Erfahrungen in einem beschränkten Gebiet basieren.

a) Reine Föhrenjungwüchse in Dichtstand zeigten in den letzten Jahren weitaus den stärksten Schüttebefall. Es ist ja ohne weiteres klar, daß die Infektionsgefahr in reinen Föhrengruppen besonders groß ist. Dies tritt vor allem auch in den Pflanzgärten in Erscheinung. Es fällt ferner auf, daß in jeder Föhrengruppe die langsamer wüchsigen, schwächeren Individuen, die soziologisch zurückgebliebenen Exemplare der Gruppe besonders stark befallen werden und an wiederholtem, starkem Schüttebefall auch rasch einmal eingehen. Zurückgebliebene Föhren einer Gruppe haben zwar nach K u n z keine Chance für den Wiederaufstieg in die herrschende Oberschicht. Ihre Deklassierung erfolgt frühzeitig und endgültig und wird durch *Loph. P.* noch beschleunigt. Dies aber hat oft eine rapide Stammzahlabnahme der Gruppe zur Folge, so daß der dichte Stand allzu früh verlorengeht und die verbleibenden Föhren grobastig werden.

---

[3] Vögeli. Beitrag zur Frage der Föhrenverjüngung und -erziehung. Schweiz. Zeitschr. f. Forstwesen 1953.

Kunz. Morpholog. Untersuchungen in natürl. Föhrendickungen. Mitteilungen der Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen 1953.

Hunziker. Ökologische Untersuchungen über die natürl. Föhrenverjüngung im nordostschweiz. Mittelland. Mitteilungen der Schweiz. Anst. f. d. forstl. Versuchswesen 1956.

In den von Kunz und Hunziker beschriebenen und untersuchten dichten Föhrenjungwüchsen von Glattfelden wurde z. B. alles versucht, um sie durch regelmäßige, intensive chemische Schüttebekämpfung in Dichtschluß aufzubringen. Die Jungwüchse und angehende Dickung wurden durch Herausschneiden der offenbar schütteanfälligsten Einzelpflanzen auch aufgelockert. Aber aus den anfänglich sehr homogenen und in gutem Horizontalschluß stehenden Föhrenverjüngungen entwickelten sich z. T. leider Dickungen mit einer Oberschicht von relativ geringer Stammzahl und großem Anteil an starkastigen Exemplaren. Ein lebensfähiger Nebenbestand fehlt vorderhand, da die Föhren der Mittel- und Unterschicht eingingen und in den bürstendichten Verjüngungen kein Laubholz Platz hatte. Es sind die wuchskräftigeren und vitaleren Pflanzen, die den Schüttebefall besser überstanden und sich schließlich in der Oberschicht behauptet haben. Und es sind die für die Wertholzzucht besonders qualifizierten Feinastexemplare, die verlorengingen. Oder anders gesagt: die gefährliche Kettenreaktion des frühzeitigen Absinkens in die Mittelschicht, wo die Infektionsgefahr durch *Loph. P.* besonders groß ist, trifft in der reinen Gruppe viel zu sehr die Föhren mit der vielversprechenden Veranlagung zu Feinastigkeit!

b) Bei Erziehung der jungen Föhren in engem Seitenschluß mit Laubholz ist die Infektionsgefahr herabgesetzt. Die Wachstumsbedingungen für *Loph. P.* sind erschwert, für die junge Föhre sind sie dagegen ausgezeichnet. Zweifellos bietet eine reiche Grundbestockung oder Beimischung von Laubholz für die eingesprengten Föhren eine gute Abschirmung gegen die Ascosporen von *Loph. P.,* und zwar in zweifachem Sinne: zunächst während der Vegetationszeit durch die Erfüllung von Mittel- und Unterschicht des Jungwuchses mit Blattwerk, so daß die Sporen von den am Boden liegenden Apothecien nicht ohne weiteres an die Föhrennadeln gelangen können. Unter dem Blattwerk herrscht sozusagen Windruhe, die Sporen werden weniger aufgewirbelt und fliegen weniger herum. Selbst eine dichte Brombeerstaudenschicht vermag so Föhrenpflanzen vor *Loph. P.*-Sporen abzuschirmen.

Zudem werden die infizierten Nadeln des Föhren-Altholzes, die wie erwähnt zur Hauptsache im Herbst an den Boden gelangen, beim Laubabfall der Grundbestockung zum guten Teil zugedeckt und verrotten bis im folgenden Frühjahr. Wenn zudem nach Hartig an den Nadeln der jungen Föhren die Apothecien erst im dritten Jahr nach der Infektion auftreten, so werden also im Herbst des zweiten Jahres auch die infizierten Jungwuchsnadeln vom Laubabfall eingedeckt, womit ein großer Teil des Infektionsmaterials unwirksam wird, dies wenigstens für solange, als der Boden von Fallaub bedeckt ist. Ob die Apothecien beim Laubabbau ebenfalls verrotten und verschwinden, ist noch un-

bekannt. Aber jedenfalls werden auch sie durch das überdeckende Laub für längere Zeit abgewehrt.

Es ist aber zuzugeben, daß die reiche Laubholz-Grundbestockung allein noch keine sichere Gewähr gegen *Loph. P.* bietet. Nur wenn die Altholz-Umgebung des Föhren-Jungwuchses aus Laubholz besteht, kann auf die Schutzbehandlung der Föhren gegen *Loph. P.* verzichtet werden. Hingegen in der Nähe von Föhren-Altholz, wo viel *Loph. P.*-Infektionsmaterial anfällt, werden auch gut gemischte Föhren-Laubholz-Jungwüchse von Schütte befallen. Vor allem werden die untersten Astquirle der Föhren infiziert, also Kronenpartien, die wegen des Seitenschlusses mit dem umgebenden Laubholz bereits unterdrückt und am Absterben sind. Dies schwächt die Föhrenpflanzen indessen wenig und darf sogar als natürlich betrachtet werden.

Bei der künstlichen Nachzucht der Föhre ist somit die Verjüngung in Mischung mit einer reichen Laubholzgrundbestockung der Kultur von reinen Föhrengruppen in engem Verband vorzuziehen. Allerdings darf dabei die Stückzahl der Föhren pro Are nicht zu niedrig werden, damit die Auslesemöglichkeit gewahrt bleibt, eine gewisse Reserve vorhanden ist und nicht zuletzt, damit die Föhren im Alter von zirka 10 Jahren, also wenn sie der *Loph.*-Gefahr ziemlich entronnen sind, unter sich in Schluß treten. Bei einer allzu locker stehenden Einzelbeimischung der Föhre besteht sonst die Gefahr, daß die u. U. dem Laubholz vorwachsenden Föhren breitkronig und grobastig werden.

Solche Überlegungen und Beobachtungen führten wieder zur Praxis der sonst so verpönten reihenweisen Mischung von Föhre und Laubholz unter Einschaltung reiner Laubholzgruppen. Die Föhren werden dabei im Verbande 140×70 cm oder 120×80 cm mit einer Laubholz-Zwischenreihe mit Abständen von 60 oder 70 cm gepflanzt. Dies ergibt schlußendlich in der Gruppe einen Pflanzverband von 70×70 oder 60×80 cm und eine Stückzahl von 100 Föhren plus 100 Laubholzpflanzen = zusammen 200 Pflanzen pro Are. Dem Laubholz zwischen den Föhrenreihen ist in diesem Fall eindeutig die Rolle des boden- und bestandespfleglichen Nebenbestandes zugedacht. In der Mischungsregulierung und ganzen Erziehung solcher Reihenmischungen ist die Aufgabe deshalb klar. Dabei haben die anfänglich evtl. langsamer wüchsigen Föhren mit veranlagungsmäßiger Feinastigkeit sogar die viel größere Chance, bei intensiver Mischungsregulierung in der Oberschicht zu verbleiben, als bei der Erziehung der Föhre in reinen Gruppen. Die Schwierigkeiten in der Pflege solcher Reihenmischungen sind jedenfalls nicht größer als bei der Pflege von reinen Föhrengruppen, in welchen man immer wieder vor die Entscheidung gestellt wird, eine kräftige, vitale, aber zu Starkastigkeit neigende Föhre der Oberschicht wegzuhauen, um eine feinastigere, dafür aber sowohl schwächere als auch schütteanfälligere Föhre zu begünstigen.

c) Bezüglich Aufzucht der Föhre unter Schirm und das Verhalten solcher Verjüngungen gegenüber *Loph.*-Befall wird der nachstehende Hinweis mit allem Vorbehalt angebracht, weil auf wenig Beobachtungsmaterial abgestellt werden muß.

Auffallend ist, daß im Halbschatten stehende Föhrengruppen nicht von *Loph. P.* befallen werden. Es sei aber sogleich hinzugefügt, daß die beobachteten Föhrengruppen in lockerem Verband stehen, was unter Schirm für die Feinastigkeit allerdings keine Gefahr in sich birgt, aber vielleicht in bezug auf *Loph.* eine Rolle spielt. Auch die von Kunz beschriebene 11jährige Föhrendickung in Bachs blieb von der Schütte verschont.

Wenn die Beobachtung wegen des wenigen Materials nicht täuscht, so wäre es äußerst interessant und für den Waldbau von großer Wichtigkeit, über die Zusammenhänge Genaueres zu wissen. Wenn diese Zusammenhänge noch nie untersucht wurden, so lag dies bisher vielleicht daran, daß die Verjüngung der Föhre unter Schirm lange Zeit überhaupt nicht als gangbar betrachtet wurde. Daß dies nicht zutrifft, ist in letzter Zeit von verschiedensten Seiten vertreten und bewiesen worden, allerdings nie mit einem Hinweis auf das Verhalten solcher Jungwüchse gegenüber *Loph. P.*

Bei all den Publikationen über beschirmte Föhrenverjüngungen wird es sich übrigens ausnahmslos um Naturverjüngungen handeln, denn wer würde schon Föhrenkulturen unter Altholzschirm ausführen. Und diese Naturverjüngungen wiesen vermutlich überall einen relativ lockeren Stand auf wie in Bachs. Wir vermuten weiter und möchten auch damit wieder eine wissenschaftliche Abklärung anregen, daß diese lockeren, beschirmten Föhrenjungwüchse aus reichem, aber ungleichem Samenaufschlag hervorgehen, der nie gegen Schütte gespritzt wurde. Zahllose Keimlinge gingen wohl schon im ersten Jahr ein — an Lichtmangel, an Schütte. Die aber aus dieser natürlichen Selektion hervorgingen und am Leben blieben, sind die relativ schattenertragenden — und schüttefesten Individuen.

Wir sind mit unserem Waldbau bestrebt, überall wieder naturgemäße und dementsprechend widerstandsfähige Waldungen aufzubauen. Dazu gehört, daß man irgendwann einmal die Föhre wieder ohne chemische Schutzmittel aufbringt. Wenn die Schüttefestigkeit der Föhre bei Verjüngung unter Schirm Gültigkeit hätte, wäre dies für einen naturgemäßen Waldbau eine Verpflichtung.

III. Fragen der chemischen Schüttebekämpfung

Im Einsatz von chemischen Mitteln zur Schädlingsbekämpfung ist man in der Schweiz i. a. zurückhaltend. Selbst während der Borkenkäfer-Kalamität des verflossenen Dezenniums kamen nur selten und wenig

chemische Mittel zur Anwendung. Anders bei der Bekämpfung der Föhrenschütte, die vor nunmehr ungefähr 80 Jahren einsetzte. Während anfänglich nur einmal Ende Juli/anfangs August mit zweiprozentiger Bordeauxbrühe gespritzt wurde, ging man später zur zweimaligen Spritzung von einprozentiger Brühe über. In neuerer Zeit wurde statt mit Kupferpräparaten das organische Fungizid M 555 mit Dithean- oder Zineb-Wirkstoff in 0,2prozentiger Lösung verwendet. Man schritt damit zu drei- bis viermaliger Spritzung der Jungwüchse. Und seit 1955 wird in verschiedenen Gemeindewaldungen die Spritzbrühe mit minimalster Wassermenge in hochkonzentrierter Form (M 555 3 %) und mit sog. Rückennebelblasern (besser gesagt mit einem am Rücken tragbaren Sprühgerät) ausgebracht. Wenig Flüssigkeit mit höherer Konzentration des Wirkstoffes ergibt pro Are die gleiche Menge Abwehrstoff. Gegenüber dem gewöhnlichen Spritzbelag soll der Sprühbelag eine längere und bessere Dauerwirkung auf dem Blatt ergeben. Zur Verbesserung der Netzfähigkeit wird der Brühe außerdem ein Netzmittel, z. B. 0,1 % Etaldyn, zugesetzt.

Weder die eine noch die andere Behandlung erfolgte je auf Grund von Krankheitssymptomen oder festgestellten Entwicklungsstadien von *Loph. P.* Nach wie vor wird nach einer empirischen groben Faustregel vorbeugend gespritzt ohne Sicherheit darüber, ob man den richtigen Zeitpunkt treffe. So kommt es auch immer wieder vor, daß Föhrengruppen, vor allem Föhren in Pflanzgärten, trotz zwei- und dreimaliger Behandlung mit an sich wirksamen Mitteln von *Loph. P.* befallen wurden. Die Reaktion war da und dort, daß im folgenden Jahre mit der Behandlung früher eingesetzt, womöglich auch einmal mehr gespritzt wurde.

Ungezielt und ausgiebig wird chemische Schüttebekämpfung getrieben, ohne zu wissen, ob nicht unbemerkte Nachteile biologischer Art, z. B. an Boden und Fauna, entstehen, ganz abgesehen davon, daß wir mit allzu unbedenklichem Einsatz chemischer Mittel der natürlichen Selektion der schütteempfindlichen Jungpflanzen entgegenwirken und somit eine dementsprechend anfällige Population aufziehen, was sich bei der Aufzucht der folgenden Generation wiederum auswirken wird.

Dies alles erscheint im Vergleich zum Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse und Schutzmethoden auf andern Gebieten als fachlich höchst rückständig und betrieblich als unbefriedigend. Während sich die forstliche Wissenschaft mit größter Energie dem Studium der *Endothia,* des *Ips typogr., Thrips* u. a. Waldschädlinge widmete, blieb *Loph. P.* ohne Interesse. Deshalb stehen unsere Kenntnisse über diese alte Krankheitserscheinung der Föhre in keinem richtigen Verhältnis zu der sonst so intensiven Waldpflege und zur Forderung nach einem biologisch verantwortungsbewußten Einsatz der chemischen Mittel.

Vordringlich erscheint die Abklärung, wann eigentlich in schüttegefährdeten Föhrenjungwüchsen die Behandlung zu beginnen hat. Es scheint sich doch zu bestätigen, daß die eigentliche Infektionszeit erst in der zweiten Hälfte der Vegetationzeit eintritt, obschon das Infektionsmaterial schon ab April reif ist. Dann wäre die Wirksamkeit der Spritzbrühen, vor allem die Dauer ihrer fungiziden Wirkung und ihre Schädlichkeit auf andere Organismen abzuklären; der Schutz der einjährigen Keimlinge gegen *Loph. P.* ist zu untersuchen, und der Einfluß allfälliger Netzmittel in der Spritzbrühe auf die schützende Wachsschicht der Kotyledonen ist zu prüfen.

Eine Versuchsreihe zur Abklärung einiger Fragen wurde im Jahre 1956 im Zürcher Unterland in Verbindung mit der chemischen Fabrik Dr. Maag, Dielsdorf, begonnen und wird weitergeführt. Um den ganzen Stoff abzuklären, sind aber Untersuchungen auf breiter, wissenschaftlicher Grundlage notwendig. Dem Vernehmen nach hat man damit am Institut für forstliche Mykologie in Hannoversch Münden unter Prof. Zycha bereits begonnen. Es ist zu hoffen, daß solche Arbeiten auch bei uns bald an die Hand genommen werden.

Résumé

A propos de la chute des aiguilles du pin sylvestre causée par Lophodermium pinastri

Le rajeunissement du pin et son éducation sont l'objet, ces temps, de recherches sylvicoles très importantes mais, par contre, on fait rarement mention de la maladie causée par *Lophodermium pinastri,* qui s'avère très pernicieuse aux semis de pin. Il convient de remarquer cependant que les mesures qui ont été prises jusqu'ici pour combattre cette maladie n'ont pas atteint le but fixé. Pour éviter de nouvelles déceptions, il y aurait lieu de considérer attentivement cette question sans plus tarder.

L'auteur étudie ici le cycle vital du parasite de même que les dommages qu'il cause aux plantations de pin, aux semis et aux sujets plus âgés. A ce propos, on peut se demander quels moyens s'avéreraient les plus efficaces pour combattre ce champignon. Il est prouvé que les plantations pures de pin en rangs serrés, et particulièrement les individus faibles, sont le plus vulnérables: les peuplements attaqués deviennent, au bout de quelques années, de plus en plus clairiérés et les arbres qui subsistent développent alors de fortes cimes, ce qui n'est pas désiré. Lorsque l'éducation des pins s'effectue dans un entourage d'essences feuilles, le danger d'infection est de beaucoup diminué parce que les apothécies du champignon, une fois tombées sur le sol avec les aiguilles de pin, sont recouvertes par les feuilles caduques et ainsi le développement des spores du champignon sur les aiguilles saines de pin est rendu des plus aléatoires. On ne sait pas encore si les apothécies se décomposent sur le sol en même temps que les feuilles tombées, toutefois le danger d'infection est réduit à un minimum.

Pour développer des pins qui résistent mieux à la maladie, l'auteur recommande de les planter en groupes de 140 ×70 cm ou de 120 × 80 cm, avec des rangées intermédiaires de feuillus, équidistantes de 60 ou 70 cm. De cette façon, on aura 100 pins et 100 feuillus (200 arbres) à l'are.

Quant à l'incidence de la maladie dans les groupes de rajeunissement naturel de pin, on constate que les sujets croissant à l'ombre ne sont pas attaqués par *Lophodermium pinastri*. Mais il ne faut pas généraliser, car jusqu'à ce jour, les observations n'ont porté que sur un territoire assez limité.

Le succès de la lutte chimique dépend principalement du moment choisi pour l'application du fongicide. De nombreux essais ont avorté parce que le traitement n'avait pas été appliqué en temps opportun; deux à trois arrosages répétés n'ont pas suffi à freiner sérieusement le développement du champignon. Les effets biologiques des fongicides employés ne sont pas encore bien connus et l'auteur fait remarquer que des essais en ce sens sont effectués à la fabrique de produits chimiques de M. le Dr Maag, à Dielsdorf. *P.-E. Vézina*

MITTEILUNGEN · COMMUNICATIONS

Zur Aufbewahrung von Aspensamen

Von *Enrique Marcet*

(Aus dem Institut für Waldbau der ETH, Zürich)

176.1/232.315

Die alljährliche Beschaffung von frischem, keimfähigem Aspensaatgut erfordert einen verhältnismäßig großen Zeitaufwand, weshalb in der forstlichen Praxis oft überhaupt auf die Nachzucht der Aspe verzichtet wird. Bei künstlicher Bestäubung muß für 3 bis 4 Wochen ein heller, heizbarer Raum zur Verfügung stehen, die in Wasser eingestellten Blütenäste müssen häufig nachgeschnitten und das Wasser täglich erneuert werden. Etwas weniger Umtriebe bringt der Verzicht auf eine züchterische Lenkung der Bestäubung mit sich, indem die frei abgeblühten Fruchtäste erst kurz vor der Samenreife eingestellt werden können. Sehr zeitraubend ist schließlich die für eine erfolgreiche Saat unbedingt erforderliche Reinigung der Samen durch Entfernung der Pappushaare.

Die bereits erwiesene Möglichkeit, die sonst schon nach einigen Wochen erlöschende Keimfähigkeit der Aspen- und auch anderer Pappelsamen durch geeignete Aufbewahrungsmethoden über ein oder mehrere Jahre zu erhalten (1, 5), würde ganz besonders für die praktische Nachzucht aus Samen eine wünschenswerte Vereinfachung darstellen: Das Saatgut müßte nicht mehr alljährlich neu beschafft werden, und die Saat könnte zu jedem beliebigen Zeitpunkt, vor allem aber früher erfolgen, so daß bereits im ersten Jahr größere Pflanzen erzeugt würden (3). Selbstverständlich ist die Erhaltung der Keimfähigkeit bei so kurzlebigen Samen auch für die Forschung von Interesse, insbesondere wo es darum geht, Vergleichssaaten von verschiedenen, nicht gleichzeitig blühenden und fruchtenden Herkünften durchzuführen.