

20. Schmidt (G.) 1939/40: Gebräuchliche Namen von Schadinsekten in verschiedenen Ländern. (Ent. Beih. 6—7.)
21. Schmidt (G.) 1948: *Rondania cucullata* Rob. als Parasit des Rübenderbrüßlers. (Nachrbl. dtsh. Pflanzenschutzdst. (N. F.) 2: 82.)
22. Sorauer (P.) u. Appel (O.) u. Reh (L.) 1932: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen. (Berlin.)
23. Steiner (P.) 1936: Beiträge zur Schädlingsfauna Kleinasiens, IV. *Bothynoderes punctiventris* Germ. als Zuckerrübenschädling in der Türkei. (Z. angew. Ent. 23: 339—369.)
24. Steiner (P.) 1937: Beiträge zur Kenntnis der Schädlingsfauna Kleinasiens V. Über einige wenig bekannte Kleinschädlinge der Zuckerrübe in der Türkei. (Z. angew. Ent. 24: 1—24.)
25. Zverezomb-Zubovskij (E. V.) 1928: Nasekomye, vredjaščie sacharnoj svekle. (Kiev.)

Die Bedeutung der Witterungsfaktoren, der Nahrungsqualität und der Feinde für Entwicklung und Vermehrung des Lärchenblasenfußes (*Taeniothrips laricivorus* Krat.).

Von Hans-Werner Nolte, Aschersleben

Zusammenfassung:

Der Lärchenblasenfuß ist wahrscheinlich viel weiter verbreitet als bisher bekannt. Er findet jedoch noch zu wenig Beachtung, da sich die Schädigungen im Lärchenreinbestand schnell verwachsen, wenn die Befallsstärke nachläßt. Im Mischbestand dagegen kümmern die Lärchen. — Entwicklung und Vermehrung des Schädlings werden von der Temperatur stark beeinflusst. Insbesondere ist die Bildung einer zweiten Generation von der Temperatur abhängig. Anhaltende Niederschläge wirken entwicklungshemmend, ein gewisses Maß an Niederschlägen ist jedoch nötig, um optimale Bedingungen für die Lärche zu schaffen und dadurch die Nahrungsqualität zu verbessern. Die Bedeutung der Feinde ist gering, da es sich nur um Blattlausräuber handelt, die dem Lärchenblasenfuß wenig angepaßt sind. Mit einer Vermehrung des Schädlings ist immer in warmen Sommern mit normalen Niederschlägen zu rechnen.

Im Jahre 1926 berichtete Wegscheider erstmalig über das Auftreten einer bis dahin unbekannteren Lärchenkrankheit, die dann in den folgenden Jahren in der ganzen Tschechoslowakei, in Sachsen (Erzgebirge), in Bayern und in der Schweiz festgestellt wurde. Die Entdeckung des Erregers dieses „Lärchenwipfelsterbens“, wie Prell inzwischen die Krankheit genannt hat, gelang jedoch erst etwa 12 Jahre später. Als Erreger wurde ein bis dahin unbekannter Blasenfuß, der von Kratochvil als *Taeniothrips laricivorus* beschrieben wurde, festgestellt.

Erscheinungsbild und Verlauf der Krankheit wurden von Kratochvil und Farsky sowie von Prell ausführlich beschrieben. In diesen Veröffentlichungen wird auch auf die Lebensweise des Lärchenblasenfußes eingegangen und die Entwicklungsstadien dieses Schädlings werden behandelt. Ergänzende Untersuchungen über die Biologie des Lärchenblasenfußes führte ich im Sommer 1944 in Tharandt und in Niklas in der Tschechoslowakei durch, die Ergebnisse dieser Untersuchungen wurden jedoch bisher aus zeitbedingten Gründen noch nicht veröffentlicht. Aus diesen Ergebnissen sind ziehende Folgerungen für den Massenwechsel seien hier mitgeteilt.

Das Lärchenwipfelsterben ist bisher aus zwei isolierten Verbreitungsgebieten bekannt geworden. Das erste Gebiet ist ziemlich ausgedehnt und umfaßt die gesamte Tschechoslowakei — mit Ausnahme der westlichen und südlichen Karpathengebiete — sowie die an die Tschechoslowakei angrenzenden Mittelgebirge in Sachsen und Bayern. Das zweite befindet sich in der Schweiz, wo Nägeli den Schädling im Aare-Tal und bei Lens (Wallis) nachweisen konnte. Es ist jedoch nicht anzunehmen, daß dieser Schädling nur auf diese Gebiete beschränkt ist. Eine systematische Durchforschung des

gesamten Lärchenanbaugebietes dürfte vielmehr ein wesentlich anderes Bild über die Verbreitung ergeben.

Die späte Entdeckung und die heute noch mangelhafte Kenntnis über die Verbreitung des Lärchenblasenfußes dürften darauf zurückzuführen sein, daß der Lärchenblasenfuß im Lärchenreinbestand zwar stets vorhanden ist, daß hier aber die in Jahren starken Auftretens entstehenden schwereren Schäden sehr schnell wieder verwachsen, so daß sie wenig Beachtung gefunden haben. Anders liegen die Verhältnisse im Mischbestand. Hier werden die geschädigten und im Wachstum zurückbleibenden Bäume von den anderen Holzarten überwachsen und unterdrückt. Die entstandenen Mißbildungen bleiben daher lange Zeit sichtbar, und erst das kümmern der Lärchen in den Mischbeständen hat die Aufmerksamkeit der Forstleute auf die neue Krankheit gelenkt.

Der Lärchenblasenfuß ist in einem verhältnismäßig hohen „eisernen Bestand“ dauernd vorhanden und richtet entsprechend in jedem Jahr einen gewissen Schaden an den Längstrieben, vor allem dem Wipfeltrieb an. Zeitweilig tritt er aber besonders stark auf und ruft dann auch besonders schwere Verunstaltungen des Wipfels hervor. Aus dem tschechoslowakisch-sächsisch-bayerischen Verbreitungsgebiet sind solche Gradationen aus den Jahren 1926/27, 1932 und 1935 bis 1940 bekannt geworden.

Als ausschlaggebender Faktor bei diesem Massenwechsel des Lärchenblasenfußes muß die Temperatur angesehen werden. Das geht einmal aus den statistischen Erhebungen Farskys hervor, und das konnte ich bei meinen Untersuchungen zur Biologie des Schädlings nachweisen. Mit der Temperatur zusammen wirken als weitere Witterungsfaktoren die Feuchtigkeit und der Wind in gewissem Grade ein, und neben den Witterungsfaktoren spielt

die Nahrungsqualität eine Rolle, wobei allerdings bemerkt werden muß, daß diese primär auch wieder von der Witterung beeinflusst wird. Die Bedeutung der Feinde als Gegenkomponenten ist dagegen sehr gering. Sonstige eventuell noch in Frage kommende Faktoren, z. B. die „inneren Ursachen“, können noch nicht berücksichtigt werden, da über diese noch kaum Beobachtungen vorliegen. Ihre Bedeutung scheint auch unwesentlich zu sein.

Bei der statistischen Erfassung des Lärchenwipfelsterbens innerhalb der Tschechoslowakei konnte Farsky deutlich bestimmte Bezirke festlegen, die sich durch besonders starke Schädigungen und starken Befall auszeichneten. Es handelte sich stets um Gebiete, die durch reichliche Besonnung, windgeschützte Lage, warme Winde, warme Unterlagen usw. hervorstachen, und die z. T. als gute Obst- und Weinbaugenden bekannt sind. Kalten Winden ausgesetzte, wenig Besonnung erhaltende, auf kalten Unterlagen stockende und ähnliche Bestände dagegen waren kaum merklich geschädigt. Auf Grund dieser Ergebnisse kommt daher Farsky zu dem Schluß, daß für Vermehrung und Entwicklung des Lärchenblasenfußes die Temperatur eine Rolle spielen muß. Er weist sogar nach, daß vor allem die Temperaturen der Vorsommermonate von ausschlaggebender Bedeutung zu sein scheinen.

Meine Untersuchungen zur Biologie des Lärchenblasenfußes bestätigen die statistischen Ergebnisse Farskys. Zunächst konnte ich feststellen, daß die Entwicklungsdauer der einzelnen Stadien je nach den herrschenden Temperaturen außerordentlich schwanken kann. Am besten geht das aus der Gegenüberstellung der Entwicklungsdauer der beiden Generationen hervor. In der beigefügten Tabelle sind die Entwicklungszeiten vermerkt, die ich im Sommer 1944 aus Freilandbeobachtungen in Tharandt gewonnen habe. Die Entwicklung der zweiten, in die heiße Hochsommerzeit fallenden Generation und ihrer einzelnen Stadien geht deutlich schneller vor sich als die der ersten, in den kühleren Monaten Mai und Juni sich entwickelnden Generation bzw. deren Stadien.

Entwicklungszeiten der einzelnen Stadien des Lärchenblasenfußes nach Freilandbeobachtungen im Sommer 1944 in Tharandt.

Stadien	1. Generation	2. Generation
Ei	10—14 Tage	5—8 Tage
Larve I	10—16 „	6—9 „
Larve II	8—15 „	6—8 „
Vorpuppe	2—3 „	1—2 „
Puppe	6—8 „	4—6 „
Gesamtdauer	36—56 Tage	22—33 Tage

Noch deutlicher kommt die Temperaturabhängigkeit bei Betrachtung der Generationsverhältnisse zum Ausdruck. Bereits Prell beobachtete in Höhenlagen über 500 m nur noch eine Generation. Nägeli gibt für die Schweiz überhaupt nur eine Generation an. Ich konnte im Revier Niklas (Tschechoslowakei) Lärchenbestände mit zwei Generationen und solche mit nur einer Generation feststellen. Im August 1944 war hier in den Beständen der unteren Lagen und der Südhänge die zweite Generation bereits voll im Gange, in den Beständen der dem Wind ausgesetzten Hochlagen und an den

Nordhängen dagegen war die erste Generation noch gar nicht abgeschlossen. Entsprechend zeigten sich selbstverständlich auch Unterschiede im Grad der Schädigung.

Die beobachtete, recht erhebliche Entwicklungsverzögerung in den kälteren, weniger besonnten und windigeren Lagen ist auf zwei Ursachen zurückzuführen. Zunächst haben hier die Lärchen verspätet ausgetrieben. Die Lärchenblasenfüße erscheinen aber erst auf den Lärchen, wenn die Kurztriebe entwickelt sind und ihre Nadeln die Länge von 1 cm erreicht haben. Inwieweit auch Zusammenhänge mit dem Verlassen der Winterquartiere bestehen, kann nicht gesagt werden, da die Winterquartiere noch nicht bekannt sind. Zum zweiten ist die Verzögerung der Entwicklung darauf zurückzuführen, daß die einzelnen Stadien infolge der niederen Temperaturen länger gebraucht haben.

Auf diese Weise kommt es in Beständen mit ungünstigen Temperaturverhältnissen entweder gar nicht zur Bildung einer zweiten Generation oder, wenn eine solche noch angelegt wird, kann sie nicht beendet werden. Da aber vom Lärchenblasenfuß nur die Weibchen überwintern, müssen nicht nur die Imagines noch im Herbst schlüpfen, es muß auch noch die Begattung gesichert werden. Eine nicht fertig werdende zweite Generation bedeutet daher einen gewaltigen Rückschlag in der Vermehrung.

Die Feuchtigkeit spielt bei weitem nicht die gleiche Rolle wie die Temperatur. Schwankungen der Luftfeuchtigkeit sind meist bedeutungslos, da die Tiere in den dichten Nadelbüscheln gegen Austrocknung gut geschützt sind. Aber anhaltende, stärkere Niederschläge veranlassen die Lärchenblasenfüße zum Abwandern aus den Nadelbüscheln in Verstecke am Stamm. Hier sind die Tiere zu längerem Hungern gezwungen, das nicht ohne Einfluß auf die Mortalität und die allgemeine Vitalität bleibt. Dasselbe gilt für starken Wind, bei welchem Larven und Imagines ebenfalls Verstecke am Stamm aufsuchen.

Es wäre jedoch nun falsch, das Fehlen von Niederschlägen als für den Lärchenblasenfuß besonders günstig anzusehen. Sehr starke Trockenheit eines Sommers, d. h. Dürre, schädigt nämlich die Nahrungspflanze und wirkt auf diese Weise indirekt auf die Tiere ein. Von der Nahrungsqualität ist aber der Lärchenblasenfuß ebenfalls abhängig. Laborzuchten der einzelnen Entwicklungsstadien bereiten z. B. Schwierigkeiten, weil die Tiere gegen Feuchtigkeitsschwankungen der gebotenen Lärchenzweige äußerst empfindlich sind. Verwelkende Lärchentriebe werden nicht angenommen, und eine Zucht gelingt nur, wenn die als Nahrung gebotenen Zweige sehr häufig erneuert werden und nur die saftigen, noch unverholzten Triebspitzen geboten werden. Im Freiland fand ich Lärchen, deren Wipfeltriebe bereits zeitig im Sommer zu verholzen begannen, von den Lärchenblasenfüßen verlassen. Die Spuren einer früheren Besiedelung (Verkrümmungen der Nadeln und des Triebes, starker Harzausfluß usw.) waren aber noch deutlich zu erkennen. Das stimmt auch mit den Beobachtungen von Prell und Farsky überein. Prell schreibt, daß vornehmlich die wüchsigsten Lärchen befallen werden, und Farsky fand starkes Lärchenblasenfußauftreten in solchen Gebieten, in denen für die Lärchen optimale Bedingungen herrschen. Die Lär-

chen müssen also, um dem Lärchenblasenfuß die Entwicklung zu ermöglichen, saftreich sein. Das wird jedoch nur erreicht, wenn bei hohen Temperaturen normale Niederschläge zu verzeichnen sind.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß nach meinen Beobachtungen auch gewisse Unterschiede im Befall der einzelnen Lärchensorten zu bestehen scheinen. Ich hatte Gelegenheit, im Sommer 1944 auf den Lärchenversuchsflächen des Instituts für Waldbau in Tharandt die Europäische Lärche (*Larix decidua*), die Sibirische Lärche (*L. sibirica*) und die Japanische Lärche (*L. leptolepis*) auf einen Befall durch den Lärchenblasenfuß und auf Schädigungen durch diesen zu untersuchen. Die Europäische und die Sibirische Lärche waren stets gleich stark befallen und gleich stark geschädigt. Die Japanische Lärche war dagegen im Sommer 1944 frei von Lärchenblasenfüßen. Es wäre verfehlt, von dieser einmaligen Beobachtung, die noch dazu in einem Jahr des „eisernen Bestandes“ gemacht wurde, ausgehend, bereits endgültige Behauptungen aufzustellen. Aber diese Beobachtung berechtigt doch, darauf hinzuweisen, daß hier Unterschiede bestehen, die vielleicht auch auf irgendwelchen Einflüssen beruhen, die in den Bereich „Nahrungsqualität“ fallen.

Mit den Witterungsfaktoren und dem Faktor Nahrungsqualität haben wir diejenigen Faktoren behandelt, die vermehrungsfördernd und gradationsauslösend wirken können. Hohe Temperaturen wirken direkt auf die Tiere, fördern die Entwicklung durch Verkürzung der Entwicklungszeit und sind entscheidend für die Zahl der Generationen. In Verbindung mit in normalen Grenzen bleibenden Niederschlägen wirkt die Temperatur dann noch einmal indirekt auf die Tiere durch Verbesserung der Nahrungsqualität. Mit einer Gradation ist daher immer in und nach warmen und normal trockenen, d. h. nicht niederschlagsarmen Sommern zu rechnen. Es muß nun noch ein Wort über die der Vermehrung entgegenwirkenden Feinde gesagt werden.

Über Parasiten des Lärchenblasenfußes ist bisher fast nichts bekannt. Kratochvil und Farsky

beobachteten zwar von Schlupfwespen befallene Larven, doch gelang deren Aufzucht nicht. Sie vermuten, daß es sich um *Chalcididae* handelt.

Als Räuber kommen alle die Arten in Frage, die den an den Lärchen zahlreich vorkommenden Chermesiden nachstellen. Hierher gehören die Coccinelliden, Syrphidenlarven, Larven von Chrysopiden, Hemerobiiden und Raphididen, ferner die Wanze *Tetraphleps bicuspis* und Arten aus der Thysanopteren-gattung *Aeolothrips*. Als typische Blattläusräuber sind alle diese Arten in erster Linie an diese angepaßt und werden von diesen angelockt. Die meisten können den Lärchenblasenfüßen in den dichten Nadelbüscheln gar nicht nachstellen. Sie werden daher nur solche Larven oder Imagines vernichten, die ihnen außerhalb der Nadelbüschel zufällig über den Weg laufen. Gewisse Bedeutung kann den Arten der Gattung *Aeolothrips* zukommen, da diese im Bau dem Lärchenblasenfuß ähnlich sind und in die Verstecke eindringen können. Auch die Wanze *Tetraphleps bicuspis* kann eine Rolle spielen, da sie den Puppen in den Stammverstecken nachstellt. Aber abgesehen von Einzelfällen, in denen durch die Feinde der eine oder der andere Lärchenwipfel gesäubert wird, spielen die bisher bekannten Feinde im großen und ganzen keine besondere Rolle und erhalten als Gegenkomponente keine Bedeutung.

Literatur:

1. Kratochvil, I., u. Farsky, O.: Das Absterben der diesjährigen terminalen Lärchentriebe. Ztschr. angew. Entomol. 29, 177—218, 1942.
2. Nägeli, W.: Der Lärchenblasenfuß (*Taeniothrips laricivorus* Krat.), ein neuer Feind der Lärche. Schweiz. Ztschr. Forstwes. 1944.
3. Nolte, H. W.: Der Lärchenblasenfuß (*Taeniothrips laricivorus* Krat.). Manuskript.
4. Prell, H.: Der Lärchenblasenfuß (*Taeniothrips laricivorus* Krat.) und das Lärchenwipfelsterben. Thar. Forstl. Jahrb. 93, 587—614, 1942.
5. Wegscheider, I.: Eine Lärchenkrankung aus größerer Fläche. Sudetendtsch. Forst- u. Jagdztg. 26, 305—306, 1926.

Über den richtigen Zeitpunkt einer Nonnenbestäubung.

Von Hellmuth Gäbler, Spechtshausen.

Eine Giftbestäubung hat den großen Nachteil, daß ihr nicht nur der Schädling, sondern auch in mehr oder weniger großem Umfang die Nützlinge zum Opfer fallen. Es ist demnach verständlich, wenn mit dieser Maßnahme gewartet wird, bis es keinen anderen Ausweg mehr gibt. Diese Tatsache, daß man sich nicht schon in den ersten Kalamitätsjahren zu Bekämpfungsmaßnahmen entschließen muß, ist auf der anderen Seite aber auch wieder als Vorteil angesehen worden, weil man dann erst eingzugreifen braucht, wenn die Kalamität tatsächlich da ist, während in den ersten Jahren einer Massenvermehrung noch nicht sicher ist, ob sich überhaupt eine solche entwickelt, oder ob sie wieder zusammenbricht, bevor sie Schaden tun konnte. So wird im Gegensatz dazu als Nachteil des Leim- oder Giftringes oft hervorgehoben, daß diese Verfahren nur dann wirk-

sam sind, wenn sie am Anfang der Kalamität bereits angewandt werden, also zu einer Zeit, zu der sich die Weiterentwicklung noch nicht ganz überschauen läßt. Unter Umständen wird also Geld unnützlich ausgegeben, falls nämlich die Vermehrung durch natürliche Faktoren wieder abgebremst wird. All dies kann die Meinung aufkommen lassen, als ob mit der Durchführung einer Bestäubung erst dann begonnen zu werden braucht, wenn größere Kahlfraßschäden drohen. Das entspricht aber nicht ganz den Tatsachen.

Im Jahre 1949 wurde in der Laußnitzer Heide, nordöstlich von Dresden, eine Flugzeugbestäubung gegen die Nonne durchgeführt. Es handelte sich um eine Fläche von etwa 4000 ha, die größtenteils mit Kiefer bestockt war, aber auch größere zusammenhängende Fichtenbestände besaß.