Der Urheber des Weisstannen-Hexenbesens und seine Lebensgeschichte

Autor(en): **Fischer, E.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **53 (1902)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-767184

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Mit Hexenbesen besetzte junge Weißtanne
aus dem Thanwalde; 1/7 natürlicher Größe; anfangs Dezember 1901.
Photographisch aufgenommen durch die schweiz. agrikulturchemische Versuchsanstalt in Bern.

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen

Organ des Schweizerischen Forstvereins

53. Jahrgang April 1902 № 4

Der Urheber des Weisstannen-Hexenbesens und seine Lebensgeschichte.

Von Professor Ed. Fischer in Bern.

(Mit Abbildungen.)

Schon seit langer Zeit weiß man, daß der Hexenbesen der Weißtanne hervorgerufen wird durch einen Rostpilz: Aecidium elatinum, der mit seinen fadenartigen Vegetationsorganen (Mycelium) die erkrankten Zweige durchzieht und im Juni oder Juli an den Nadeln Fruktifikationsorgane mit Sporen bildet. Was aber bisher nicht festgestellt werden konnte, das ist das weitere Schicksal dieser Sporen und die ersten Stadien der Entwicklung des Hexenbesens; es bestanden darüber nur Vermutungen: man nahm an, es gehöre Aecidium elatinum in den Entwicklungskreis eines sogen. heteröcischen oder wirtwechselnden Rostpilzes d. h. es würden die Sporen auf eine von der Weißtanne ganz verschiedene Pflanze gelangen, dort Fruktifikationen und Sporen (Uredo- und Teleutosporen) bilden, die von denjenigen auf der Weißtanne ganz verschieden sind; erst diese würden dann wieder die Weißtanne infizieren und dort Hexenbesen hervorrufen. Aber welches diese zweite Pflanze und welches die Uredo- und Teleutosporengeneration sei, das blieb noch festzustellen.

Wie ich bereits in einer kurzen Notiz im letzten Jahrgang dieser Zeitschrift mitgeteilt habe, ist es mir nun gelungen, den Nachweis zu führen, daß in der That die oben ausgesprochene Vermutung richtig ist und daß die gesuchte Uredo- und Teleutosporenform auf Alsineen lebt, wo sie unter dem Namen Melampsorella Caryophyllacearum schon lange bekannt ist: mit andern Worten Aecidium elatinum stellt ein Glied der Entwicklung von Melampsorella Caryophyllacearum dar. Für die detailliertere Darstellung der Versuche, die zu

diesem Resultate führten, sei auf meinen Aufsatz in der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten[1] hingewiesen. Im folgenden soll dagegen nur kurz an der Hand von Abbildungen die Lebensgeschichte dieses Pilzes dargestellt werden, so wie sie sich aus meinen Untersuchungen ergeben hat.

Fig. 1. Die Hain-Sternmiere (Stellaria nemorum) in 1/2 natürlicher Größe. Nach Reichenbach Icones floræ germanicæ et helveticæ.

Wir gehen dabei von den Sporen aus, die an den Nadeln der Hexenbesen in kleinen sackartigen Behältern, den sog. Aecidienfrüchten entstehen und welche daher Aecidiosporen genannt werden. Auf der Weißtanne finden dieselben merkwürdigerweise nicht die nötigen Bedingungen zu ihrer weitern Entwicklung, wohl aber ist das der Fall, wenn wir sie auf gewisse Alsineen aussäen, unter denen bei meinen Beobachtungen im Thanwald bei Rüeggisberg und in meinen Versuchen im botanischen Garten in Bern speciell die Hain-Sternmiere (Stellaria nemorum) in Betracht kam. Von dieser Pflanze gibt Fig. 1 eine Abbildung in 1/2 natürlicher Größe, zu deren Erklärung noch hinzugefügt werden mag, daß die Blüten sich im Juni oder Juli entfalten, und weiß gefärbt sind. Aber auch andere Alsineen können die Stelle der genannten vertreten. Auf diese Pflanzen gebracht, treiben die Sporen einen zarten, dünnen Schlauch, der sich — wahrscheinlich durch die Spaltöffnungen — einbohrt und sich im Innern der Blätter und wohl auch der Stengel zu einem zarten Fadengeflecht (Mycelium) entwickelt. Das letztere produziert dort Fruktifikationsorgane,

[1] Band XI Jahrg. 1901, Heft 6, pag. 321 ff.

welche Uredo genannt werden. Sie entstehen im Juli und August in sehr großer Zahl an der Unterseite der Blätter. Von bloßem Auge gesehen, erscheinen sie als äußerst kleine, gelbe Pusteln oder Punkte. Mikroskopisch betrachtet erkennt man, daß es kleine Behälterchen (Fig. 2) sind, die von einer Hülle (H) umschlossen werden und an ihrem Grunde Sporen (Sp.) bilden. Diese Sporen treten dann bei der Reife als gelbes Pulver durch einen scheitelständigen Porus (bei P) nach außen. Sie dienen zur Verbreitung des Pilzes von Stellaria zu Stellaria, können aber ebensowenig wie die Aecidiosporen die Weißtanne infizieren.

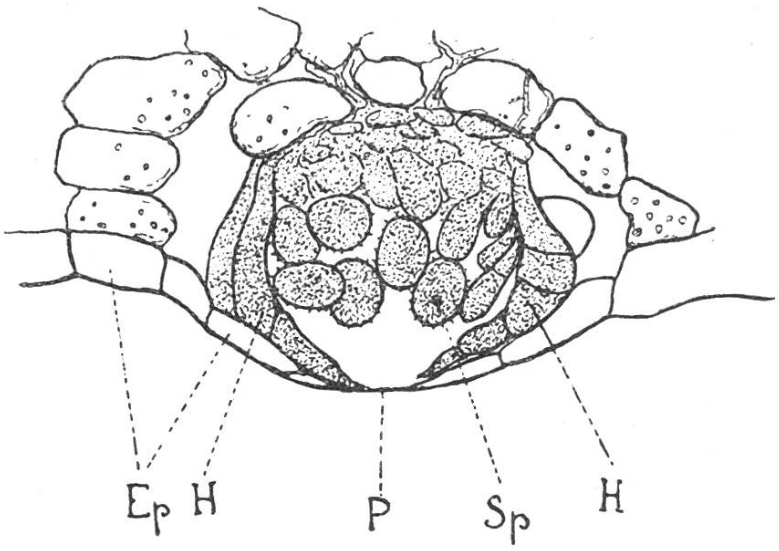

Fig. 2. Uredo von Melampsorella Caryophyllacearum. Etwas schematisiert. Vergr. 340. Ep. Oberhaut. Erklärung der übrigen Buchstaben s. im Text.

Nach der Bildung der Uredofruktifikation bleibt das Mycelium im Stengel der Stellaria am Leben und überwintert dort. Wenn dann im Frühling der auf dem Boden kriechende Stengel neue Triebe bildet, so wächst der Pilz in diese hinein und bildet dort auf der Unterseite der Blätter eine dritte, von den beiden besprochenen wieder total abweichende Sporenform: die Teleutosporen. Es geschieht das dadurch, daß einzelne Zweige des Myceliums in die Oberhautzellen eindringen und im Innern derselben zu rundlichen dünnwandigen Zellen mit körnigem Inhalte anschwellen. In Fig. 3 sind sie in einer Flächenansicht der Oberhautzellen zur Darstellung gebracht. Meist trifft man solche Teleutosporen in der ganzen Oberhaut der Blattunterseite verteilt und letztere zeigt dann, von bloßem Auge betrachtet, eine blaß fleischrote oder ockergelbe Färbung.

Die Teleutosporen keimen sofort nach ihrer Entstehung, indem sie durch die Außenwand der Oberhautzelle einen kurzen Schlauch ins Freie senden. Dieser teilt sich in vier Zellen, von welchen jede auf einem kurzen Stielchen je eine Spore abschnürt. In untenstehender

Fig. 4 sind diese aus der Oberhautzelle[1] austretenden Schläuche in dem Zustande dargestellt, in welchem die Sporen bereits abgefallen sind; man sieht nur noch die vier kurzen Stielchen, an deren Spitze sie sich befanden; die Sporen selber sind daneben abgebildet. Das ist also jetzt die vierte Sporenform unserer Melampsorella Caryophyllacearum; für diese benützt die heutige Pilzkunde den Ausdruck Basidiosporen; früher nannte man sie Sporidien.

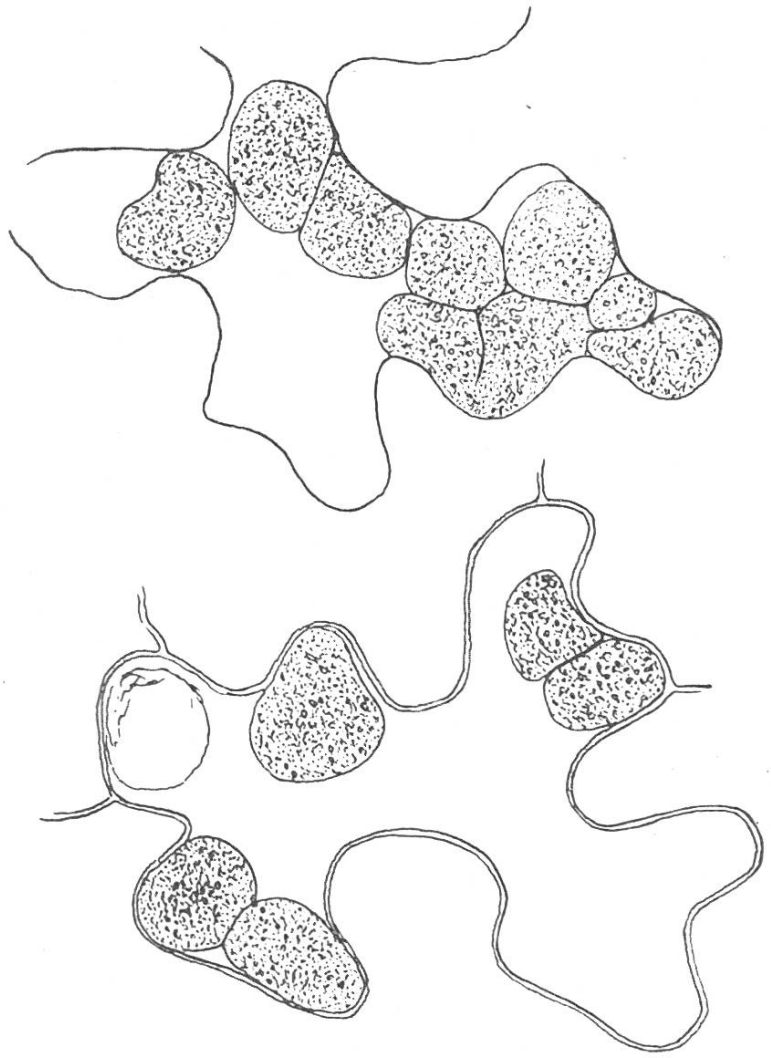

Fig. 3. Oberhautzellen der Blattunterseite von Stellaria nemorum mit Teleutosporen von Melampsorella Caryophyllacearum. Vergr. 720. (Aus „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", Bd. XI.)

Erst die Basidiosporen besitzen die Fähigkeit, wieder die Weißtanne zu infizieren und dort Hexenbesen zu erzeugen. Die Entstehung dieser Sporen fällt in den Monat Mai, also in den Zeitpunkt, in welchem eben die zarten, weichen, jungen Triebe der Weißtanne sich entfalten, welche einzig einem Angriff des Pilzes zugänglich sind. Am 15.—20. Mai vorigen Jahres legte ich Teleutosporen tragende Zweige von Stellaria nemorum auf abgeschnittene junge Weißtannentriebe und brachte sie in einen feuchten Raum unter eine Glasglocke. Alsbald wurden Basidiosporen gebildet, welche auf die zarte weiche Sproßaxe ausfielen. Fig. 5 stellt eine solche Basidiospore und einige

[1] Die in der Oberhautzelle enthaltenen Teleutosporen, aus denen der kurze Schlauch sich entwickelt hat, sind in der Figur nicht zur Darstellung gebracht.

Oberhautzellen der Sproßaxe dar. Man sieht nun, daß die erstere (links in der Figur) einen kurzen Keimschlauch treibt, der sich in die Oberhaut einbohrt und dann unter letzterer weiter wächst. (Das unter der Oberhaut liegende Schlauchende ist in der Figur durch etwas zartere Konturen dargestellt). Nach und nach wächst der eingedrungene Schlauch zu bedeutender Länge heran, verzweigt sich und breitet sich in der Rinde der jungen Sproßaxe nach allen Richtungen aus; er wird zum Mycelium. Aeußerlich ist allerdings hiervon an den jungen Trieben anfänglich nichts wahrzunehmen, dieselben entwickeln sich zunächst anscheinend ganz normal. Aber gegen Ende Juli und im August nimmt man erst ganz schwach, dann immer deutlicher hervortretende Anschwellungen an den infizierten Sproßstücken wahr. Fig. 6 zeigt dieselben von oben gesehen an einer im Mai von mir infizierten, in einem Blumentopf wachsenden Weißtanne. Man bemerkt, daß eine ganze Anzahl von diesjährigen Trieben derselben auf eine größere Strecke oder fast in ihrer ganzen Länge auf ungefähr das Doppelte der normalen Stärke verdickt sind. Die betreffenden Stellen sind mit A bezeichnet. — Diese Anschwellungen sind nun nichts anderes als die ersten Anfänge der Krebsgeschwülste, aus denen bekanntlich die Hexenbesen hervorgehen. Es geschieht letzteres dann, wenn an den Anschwellungen Knospen vorhanden sind, in die das Mycelium des Pilzes hineinwächst und sie zu abnormer Ausbildung und Verzweigung veranlaßt. So weit sind nun freilich meine Versuche noch nicht gediehen. Dafür geben wir aber im Titelbilde dieses Heftes die verkleinerte Reproduktion einer jungen Weißtanne, die im Thanwalde bei Rüeggisberg zwischen Melampsorella-behafteten Stellaria nemorum gestanden war und

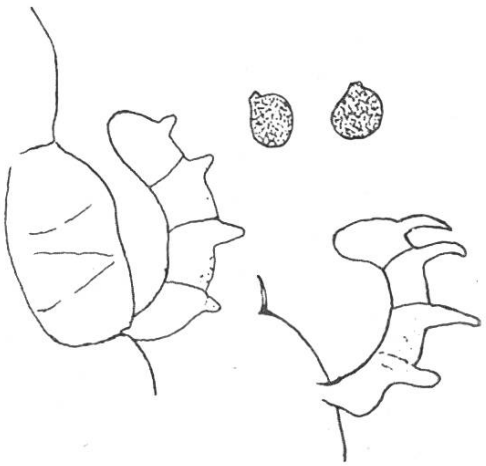

Fig. 4. Basidien und abgefallene Basidiosporen von Melampsorella Caryophyllacearum. Vergr. 620. (Aus „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten", Bd. XI.)

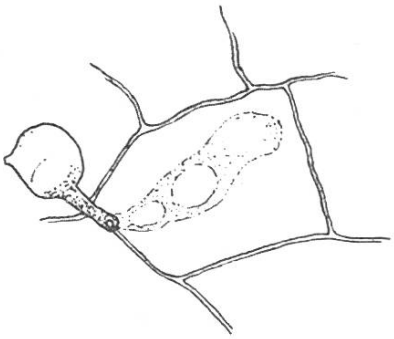

Fig. 5. Das Eindringen des Keimschlauches einer Basidiospore durch die Oberhaut der Sproßachse eines jungen Weißtannentriebes. Vrgr. 720. (Aus Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. XI.)

dort zugleich mit vielen andern im Laufe der letzten Jahre spontan infiziert worden sein muß. Sie wurde dann in einen Topf gepflanzt und so photographiert. Wie man sieht, ist dieselbe ungemein reichlich mit Hexenbesen verschiedenen Alters besetzt; auch trägt sie — was freilich im Bilde nicht zum Ausdruck kommt — junge Krebs-

Fig. 6. Junge Weißtanne, deren diesjährige Triebe am 15. Mai infiziert worden sind, von oben gesehen. In A erkennt man die angeschwollenen Teile der Sproßaxen. Ca. 2/3 nat. Größe. Anfangs Dezember 1901 photographisch aufgenommen durch die schweiz. agrikulturchemische Versuchsanstalt Bern.

beulen in Form von kleinen Zweiganschwellungen, an denen Hexenbesenbildung noch nicht eingetreten ist.

Als wichtigste Ergebnisse unserer obigen Darlegung finden wir also: Erstens, daß die absolut notwendige Bedingung für die Entstehung von Weißtannenhexenbesen das Vorhandensein von Alsineen ist, auf denen sich die Teleutosporen und Basidiosporen von Melampsorella

Caryophyllacearum entwickeln — und zweitens, daß die Weißtanne nur in ihren jungen, eben aus der Knospe austretenden Trieben für die Infektion zugänglich ist.

Für die Bekämpfung des Hexenbesens ergibt sich aus dem Gesagten die Forderung einer Ausrottung derjenigen Alsineen, auf welchen die Teleutosporen der Melampsorella Caryophyllacearum leben. Indeß ist natürlich diese Maßregel in der Praxis nicht ausführbar; es dürfte aber auch nicht absolut notwendig sein, so radikal vorzugehen: Von eigentlichem Schaden sind ja nur die an den Stämmen und an der Basis der Aeste entstehenden Krebsbeulen; diese gilt es also vor allem am Entstehen zu verhindern. Ihre Entstehung kommt aber hinwiederum nicht anders zu stande, als durch Infektion des Gipfeltriebes und seiner jüngsten Seitentriebe im Zeitpunkt ihres Austrittes aus der Knospe. Da ferner die Alsineen kleine krautartige Pflanzen sind, so wird eine solche Infektion des Gipfeltriebes um so seltener eintreten je größer der Baum. Gefährdet sind somit eigentlich nur die Gipfeltriebe von jüngern Weißtannen. Durch Ausrottung der Alsineen in der Nähe von Baumschulen und Beständen jüngerer Weißtannen wird es also jedenfalls gelingen, das Auftreten von Krebsbeulen an den Stämmen erheblich einzuschränken. — Natürlich darf aber auch nicht unterlassen werden, wie dies bisher anempfohlen wurde, die Hexenbesen überall da, wo sie auftreten, zu entfernen. — Im übrigen wird es Sache des Forstmannes sein, die besprochenen Versuchsergebnisse auf ihre praktische Verwendbarkeit zu prüfen.

Mitteilungen und Beobachtungen aus dem Verbauungsfache.

Es lohnt sich in jedem Fache von Zeit zu Zeit Rückblicke und Gedankenaustausche über gemachte Beobachtungen und Erfahrungen zu pflegen. Auf keinem Gebiete ist dies aber vielleicht so angezeigt, wie bei Wasserbauten, um so mehr als hier geeignete Beobachtungen nicht immer möglich sind, sondern die oft längern Perioden abge-