

Über die Entstehung von Sklerotien des Mutterkornpilzes (*Claviceps purpurea*) an den obersten Halmknoten des Roggens

Autor(en): **Stoll, A. / Brack, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **54 (1944)**

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-38518>

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.

Über die Entstehung von Sklerotien des Mutterkornpilzes (*Claviceps purpurea*) an den obersten Halmknoten des Roggens.

Von *A. Stoll* und *A. Brack*.

(Aus dem Chemisch-pharmazeutischen Laboratorium « Sandoz », Basel.)

Eingegangen am 7. April 1944.

Nach der allgemein verbreiteten Ansicht schien bisher die Bildung von echten Sklerotien des Mutterkorns auf die Fruchtknotenanlagen der Ähren von Gramineen lokalisiert. Die auf künstlichen Nährböden erzeugten sogenannten Pseudosklerotien unterscheiden sich in mehr als einer Hinsicht von dem unter natürlichen Bedingungen gewachsenen Mutterkorn.

Bei der maschinellen Impfung der Roggenähren mit einer Suspension von Sporen (z. B. Konidien) des Mutterkornpilzes, wie wir sie seit Jahren zur Erzeugung von Mutterkorn im großen ausüben¹, wird die Infektion durch Einstich von Nadeln mit Längsrinnen, die den Impfstoff enthalten, in das Innere der Ähren gebracht. Dabei kommt es vor, daß auch Halme oder gar Halmknoten angestochen werden, ohne daß die Entwicklung der verletzten Pflanzen merklich beeinträchtigt wird. In nur seltenen Fällen beobachteten wir die Entstehung von mutterkornähnlichen Gebilden, die aus den obersten Halmknoten herausgewachsen waren (Abbildung 1). Wir zeigten die Abbildung² eines Halmsklerotiums zum erstenmal bei einem Vortrag im Kolloquium des Pharmazeutischen Instituts der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich am 28. November 1941, worauf Prof. G ä u m a n n in einer Diskussionsbemerkung die Frage aufwarf, ob diese sonderbare Erscheinung nicht die schlummernde Anlage zur Bildung eines Blütenstandes im Halmknoten zur Voraussetzung habe. Damit wären die biologischen Bedingungen zur Entwicklung des Mutterkornpilzes bis zum Sklerotium an diesem unerwarteten Ort gegeben. Die im folgenden beschriebenen Beobachtungen scheinen diese Annahme zu bestätigen und zeigen uns zugleich, daß andererseits das Fruchtknotengewebe der Roggenähren für

¹ Siehe den Vortrag « Altes und Neues über Mutterkorn », Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft Bern aus dem Jahre 1942 und Pharm. Acta Helv. 19, 118 (1944).

² Siehe S. 74 und Abb. 22 des zitierten Berner Vortrages.

Tafel 1

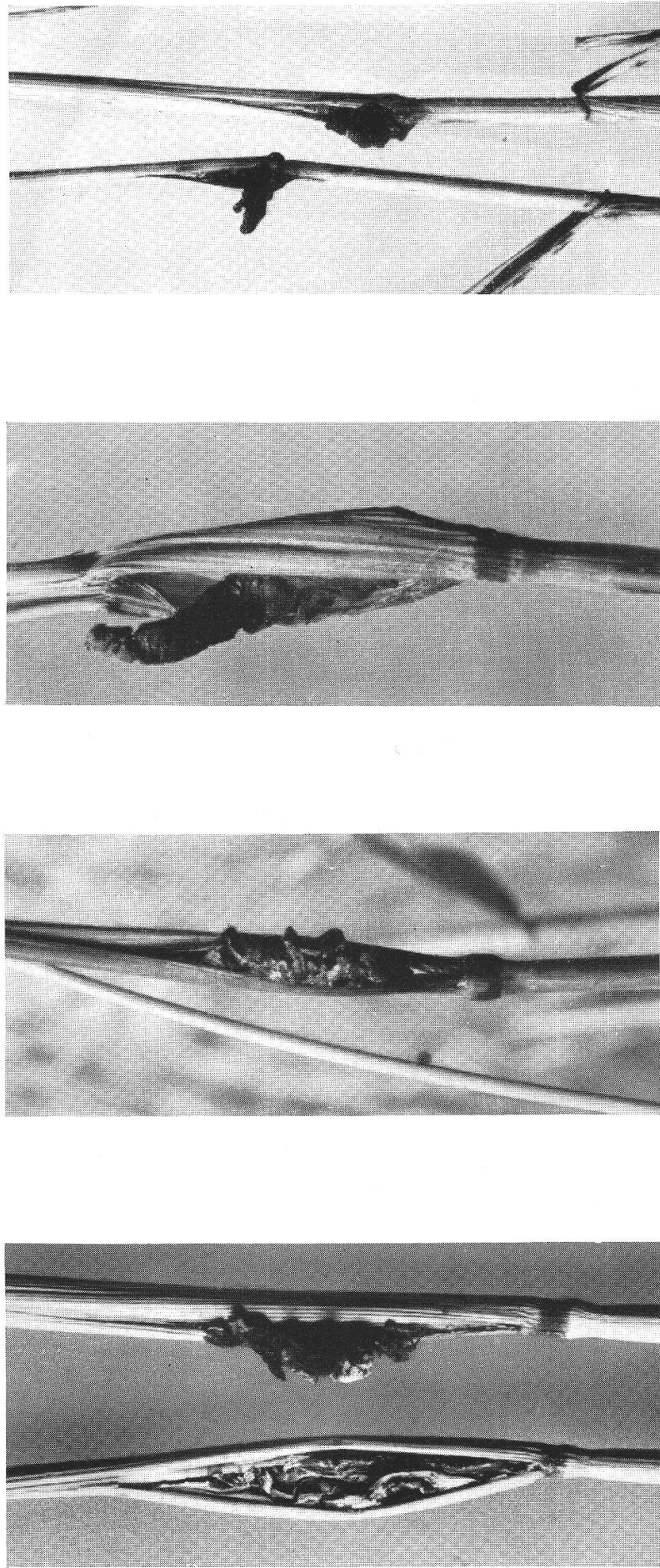


Abbildung 1.

Mutterkornsklerotien an Roggenhalmen, die bei der künstlichen Infektion zufällig entstanden sind.

Tafel 2

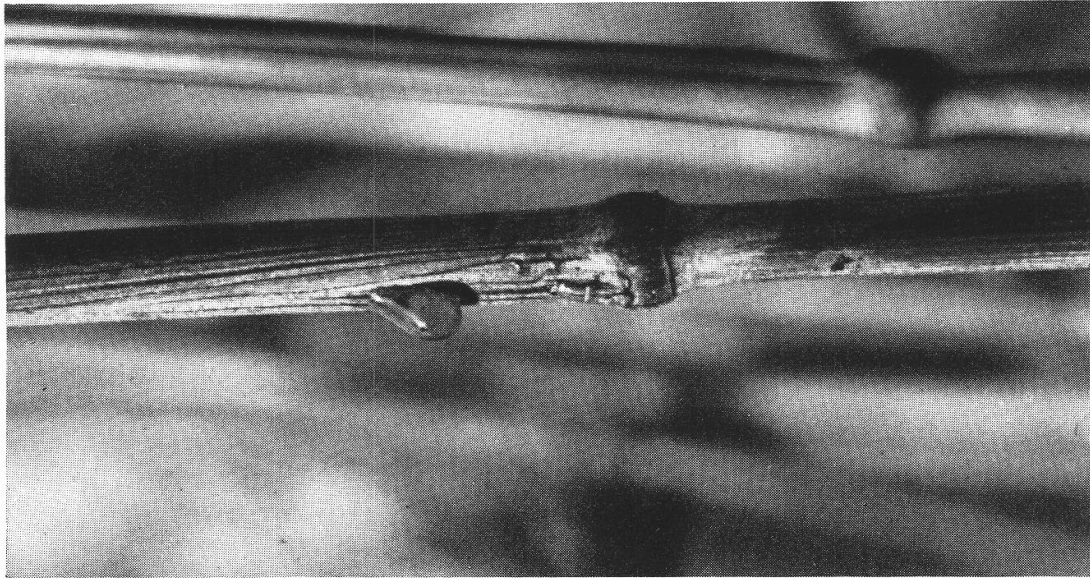
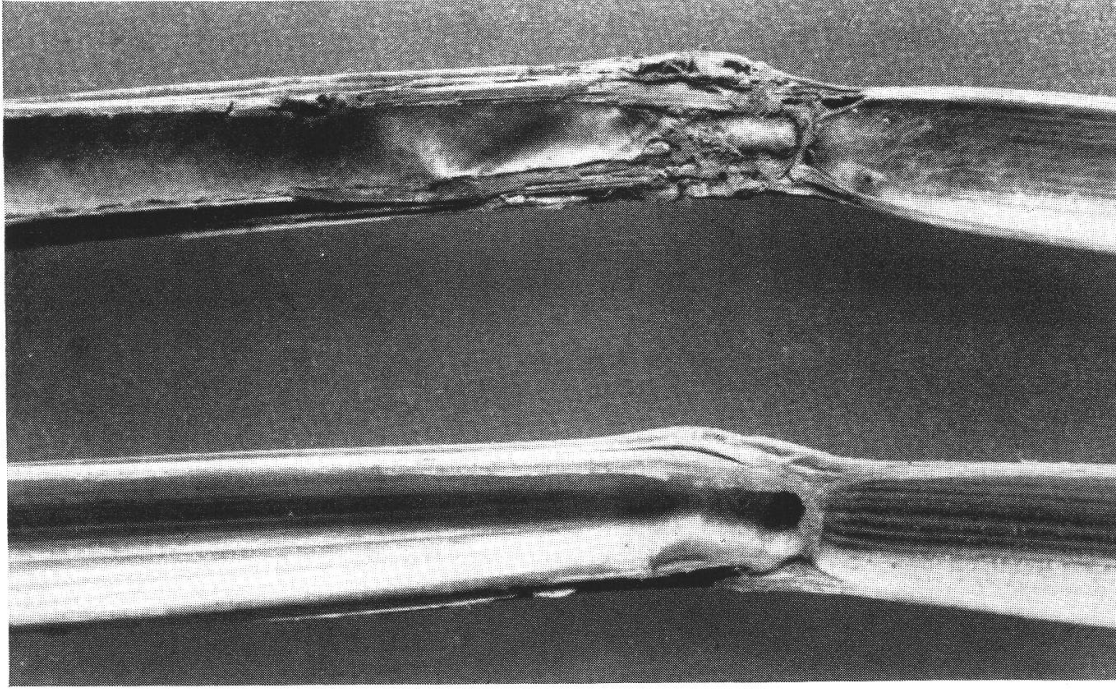


Abbildung 2.

Abbildung 2.
Ausretender Honigtautropfen,
vier Wochen nach experimenteller
Infektion.

Abbildung 3.
a) Längsschnitt durch einen gesun-
den Halmknoten.
b) Längsschnitt durch einen infizier-
ten Halmknoten, ca. vier Wochen
nach der Infektion.



a b
Abbildung 3.

Tafel 3

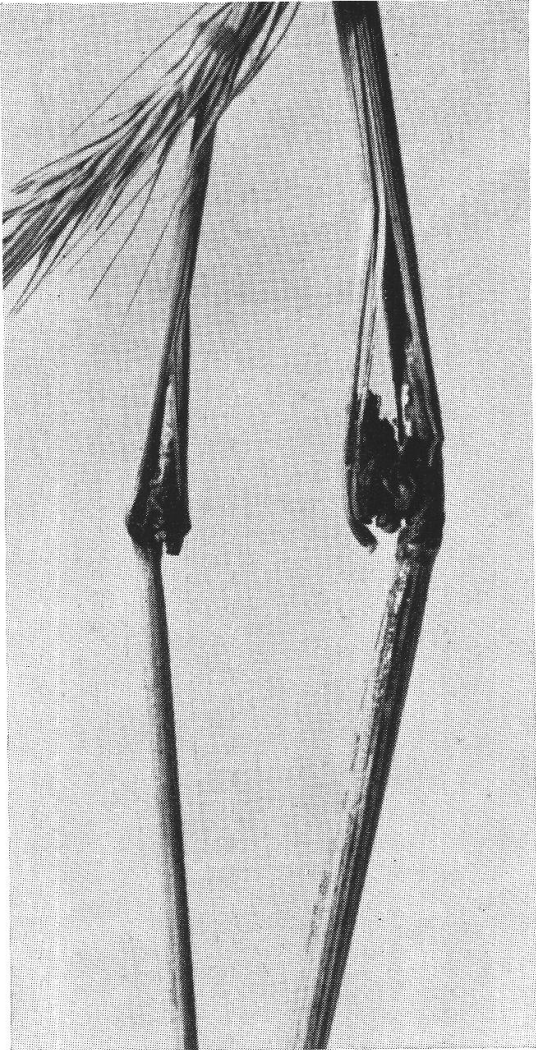


Abbildung 4.
Experimentell erzeugte Halmsklerotien.



Abbildung 5.
**Sekundäre Ährenbildung
an einem Roggenhalmknoten
(zufälliger Fund).**

Tafel 4

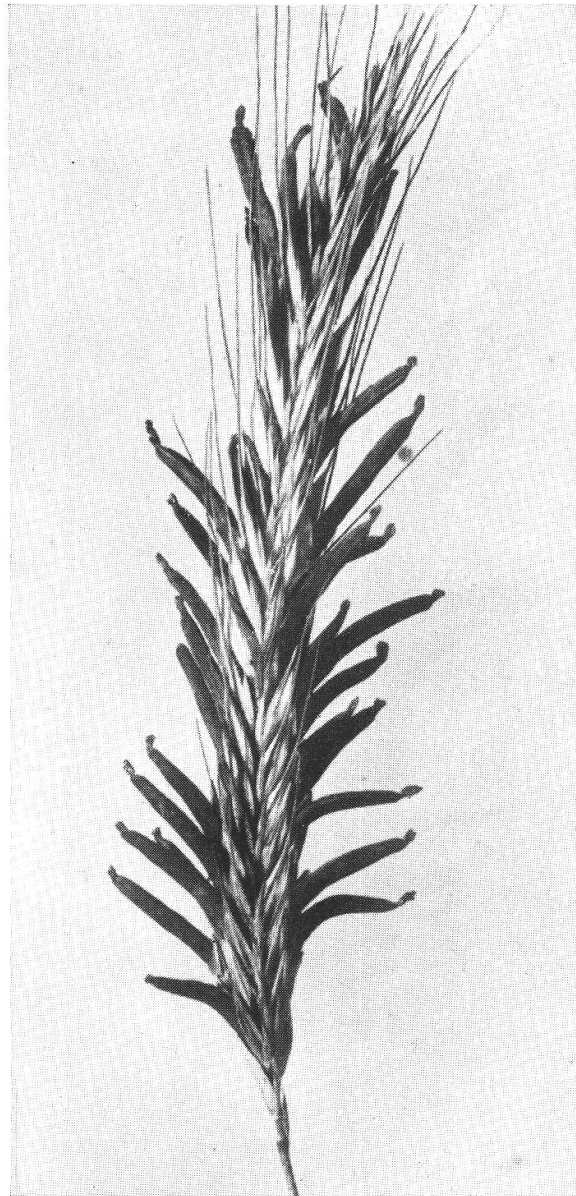


Abbildung 6.

Künstlich infizierte Roggenähre mit normaler Sklerotienbildung.

die Bildung der normalen Sklerotien in morphologischer Hinsicht mitbestimmend ist.

Unsere Versuche, die zufällig beobachtete Bildung von Sklerotien am Halm durch sorgfältiges Einbringen von Impfstoff in den Halmknoten zu reproduzieren, verliefen zunächst an mehreren hundert Pflanzen negativ. Erst als wir in einer neuen Versuchsreihe die Ähren abknickten und damit den Saftstrom zu der natürlichen Blütenanlage abdrosselten, zeigten sich in einer größeren Zahl von Fällen die typischen Erscheinungen der Mutterkorninfektion an den Halmknoten: der Honigtau und später die Sklerotienbildung. Der Honigtau erschien auch in den positiven Fällen erst nach etwa vier Wochen, d. h. viel später als bei der Infektion von Ähren unmittelbar vor der Blüte, wo er in der Regel schon nach 10—14 Tagen reichlich hervorquillt. Offenbar muß der Ansiedlung und Vermehrung des Mutterkornpilzes im Halmknoten eine Umwandlung des Zellgewebes vorangehen. Die Abbildung 2 zeigt einen vier Wochen nach der Infektion aus der Einstichstelle austretenden Tropfen Honigtau.

In der Abbildung 3 sind Längsschnitte durch Halme dargestellt: links durch den gesunden Halm und rechts durch einen infizierten Halm, an dem die morphologischen Veränderungen im Halmknoten während des Honigtaustadiums auffallen. Die Abbildung 4 zeigt experimentell erzeugte Halmsklerotien, die durch ihr Wachstum den Halm zersprengt haben, zirka 8 Wochen nach der Infektion. Wie wir nachträglich festgestellt haben, sind auch die spontan auf den infizierten Roggenfeldern entstandenen Sklerotien ausnahmslos bei Pflanzen gefunden worden, bei denen entweder die Ähre abgeknickt oder verkümmert war, wie es durch Einstich in die Ährenachse gelegentlich vorkommt.

Es muß aus diesen Beobachtungen geschlossen werden, daß erst durch die Unterbindung des normalen Saftstromes und die damit einhergehende Verhinderung einer normalen Entwicklung der Ähre an der Basis der Blattscheide im Halmknoten die Bedingungen geschaffen werden, unter denen der Mutterkornpilz bis zur Bildung eines Sklerotiums gedeihen kann. Auf die anormale Form der Halmsklerotien kommen wir weiter unten zurück.

Die Möglichkeit der sekundären Ausbildung eines Blütenstandes am Halmknoten erhellt aus einer Mißbildung, die wir zufällig gefunden haben und die in Abbildung 5 dargestellt ist. Die primär gebildete Ähre ist offenbar am geraden Austritt aus der Blattscheide verhindert worden, so daß der Halm rechtwinklig abgebogen wurde, wobei auch die Ähre verkümmert blieb. Das hatte zur Folge, daß sich direkt auf dem Halmknoten eine zweite, wenn auch kleine Ähre voll ausbildete.

In bezug auf das Angebot von Nährstoffen bestehen bei der Fruchtknotenanlage in der normalen Ähre und im Halmknoten offenbar

analoge Verhältnisse. Auch die Sklerotien aus Halmknoten enthalten z. B. die für das Mutterkorn spezifischen hochwirksamen Alkaloide, wenn sie aus einem Impfstoff hervorgegangen sind, der auch auf den Ähren alkaloidhaltige Sklerotien erzeugt. Die Mikro-Alkaloidbestimmung¹ auf kolorimetrischem Wege, wozu schon etwa 30 mg Droge genügen, lieferte für drei Halmsklerotien 0,264, 0,169 und 0,134 % Alkaloid bezogen auf Ergotamin. Der Pilzstamm, aus dem diese Halmsklerotien hervorgegangen waren, zeigte auf Ähren geimpft in normalen Sklerotien einen durchschnittlichen Alkaloidgehalt von 0,30 %. Es sei daran erinnert, daß es bekanntlich bisher noch nicht einwandfrei gelungen ist, auf künstlichen Nährböden erzeugte « Pseudosklerotien » zur Alkaloidbildung zu veranlassen.

Der große Unterschied zwischen Halmknoten- und Ährensklerotien besteht in der Form. Wie die Abbildungen 1 und 4 veranschaulichen, stellen die Sklerotien der Halmknoten unregelmäßig geformte, stark zerklüftete Gebilde dar, während, wie Abbildung 6 besonders schön zeigt, die Ährensklerotien eine charakteristische, konstante Form aufweisen und, abgesehen von ihrer dunklen Farbe, wie Riesenformen von Roggenkörnern aussehen. Beide Arten von Sklerotien zeigen im histologischen Schnitt das gleiche bekannte Bild, das sogenannte *Pseudoparenchym*, worin sich der Mutterkornpilz unterscheidet von anderen sklerotienbildenden Pilzen, bei welchen das Gewebe im histologischen Schnitt als ungeordnetes, dichtes Myzelgeflecht erscheint. Damit stellt sich die Frage, ob bei der Bildung des Mutterkornsklerotiums nicht nur der Pilz allein, sondern auch das Gewebe des Wirts mitbeteiligt sei. Dann müßten die Sklerotien ihre Entstehung einer durch den Parasiten erzeugten *Biomorphose*, in diesem Fall einer *Mykomorphose* des Fruchtwebes verdanken, und sie könnten als das Produkt einer Symbiose im Sinne von O. Jaag² aufgefaßt werden. Damit wäre nicht nur der Unterschied zwischen den normalen Sklerotien und den Halmsklerotien in ihrer äußeren Form erklärt, sondern auch der Grund dafür gefunden, daß es bisher nicht gelungen ist, den Mutterkornpilz auf künstlichen Nährböden zur Bildung echter Sklerotien zu veranlassen.

¹ Wir werden über diese Methode in einer späteren Mitteilung an anderem Orte ausführlich berichten.

² Verh. Schweiz. Naturf. Ges. 1943, S. 52.
