Zeitschrift: Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz = Matériaux pour la flore cryptogamique suisse = Contributi per lo studio della flora crittogama svizzera

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 8 (1933)

Heft: 4

Artikel: Beiträge zur Kenntnis der Fusariose des Roggens

Autor: Anliker, Johannes

Kapitel: Einleitung

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-816980

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: 14.07.2025

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

Einleitung

Literatur

Unter Fusariose verstehen wir im allgemeinsten Sinne Krankheitserscheinungen, die durch irgendeine *Fusarium*-Art hervorgerufen werden. Es kann sich dabei um Erkrankungen des Keimlings, der grösseren oder der ausgewachsenen Pflanze handeln. Ferner fällt der Befall des reifenden wie des ausgereiften Kornes durch *Fusarium* auch unter diesen Begriff. Das Krankheitsbild ist daher keineswegs einheitlich; je nach dem Entwicklungszustand der Pflanzen und den begleitenden äusseren Bedingungen können verschiedene Formen der Fusariose auftreten.

Die Möglichkeit der Erkrankung an Fusariose besteht bei Roggen, wie bei andern Getreidearten, schon unmittelbar nach der Saat im Herbst. Die Infektion kann dabei vom Boden oder vom Korne selbst ausgehen. Während SCHAFFNIT (1912) und BALTZER (1930) die Bodeninfektion als wichtiger betrachten, schreiben HILTNER (1907), VOLKART (1908), neuerdings auch LUNDEGÅRDH (1923) und APPEL jun. (1924) der Saatgutinfektion grössere Bedeutung zu. Als Resultat entstehen die Keimlingskrankheiten, für die besonders KRAMPE (1926) verschiedene Symptome angibt. Von ausschlaggebender Bedeutung für die Erkrankung der Keimlinge ist die Zeitspanne von der Saat bis zum Erscheinen der ersten Blätter an der Erdoberfläche. Nach GÄUMANN (1932) ist eine direkte Infektion durch *Fusarium* nur bis zu diesem Zeitpunkte möglich. Auch KRAMPE (1926) beobachtet bei seinen Versuchen Infektion in den ersten Entwicklungsstadien; dagegen gelingt SCHAFFNIT (1912) die künstliche Infektion auch älterer Pflanzen. Praktisch sind wahrscheinlich die jungen Roggenpflanzen während des ganzen Herbstes und bei milder Witterung auch im Winter der Gefahr des Angriffs durch die verschiedenen *Fusarium*-Arten ausgesetzt.

Besonders gefährlich wird die Fusariose für die junge Roggensaat bei starken, namentlich aber bei späten Schneefällen. Während das Wachstum der Pflanzen bei den tiefen Temperaturen unmöglich ist, vermögen verschiedene Fusarien nach den Untersuchungen von SCHAFFNIT (1912) noch verhältnismässig gut zu gedeihen. Sie werden dabei durch den erhöhten Kohlendioxydgehalt der Luft (LUNDEGÅRDH, 1923), oder die hohe Boden- und Luftfeuchtigkeit angeregt (SCHAFFNIT, 1912, 1920), so dass am Rande des schmelzenden Schnees oder noch

unter demselben jene charakteristischen Myzelüberzüge entstehen, die zu der Bezeichnung «Schneeschimmel» geführt haben und oft einen ganzen Roggenbestand vernichten können. Der «Schneeschimmel» ist die gefährlichste Form der Fusariose und besitzt daher die grösste wirtschaftliche Bedeutung. Er ist aus diesem Grunde dem praktischen Landwirt am besten bekannt und wird auch in der Literatur am meisten erwähnt. Nach SCHAFFNIT (1912, 1920) tritt er in Deutschland in rauhen Gebirgslagen, besonders an Nordhängen auf, wo der Schnee lange liegen bleibt und langsam abschmilzt, während er in der Ebene nicht zu finden sein soll. In der Schweiz, wo die Erscheinung sowohl im Mittellande wie in bergigen Gegenden beobachtet wird, scheint sie durch starke, besonders spät eintretende Schneefälle gefördert zu werden. Gleiche Verhältnisse erwähnt EGLITS (1931) für Lettland; er stellt eine deutliche Abhängigkeit der durch den «Schneeschimmel» verursachten Schäden von der Dauer der Schneedecke und dem Zeitpunkte der Schneeschmelze fest.

Mit dem Beginn des Schossens im Frühjahr sind die jungen Roggenpflanzen der Gefahr der Schädigung durch *Fusarium* noch keineswegs entwachsen. Die Erkrankung äussert sich von dieser Periode an hauptsächlich in der Bräunung und Vermorschung des Halmgrundes und der Wurzeln, was u. a. erhöhte Neigung zu Lagerfrucht bedingt. Diese Form der Fusariose wird heute allgemein als Fusskrankheit bezeichnet; der Name ist jedoch deshalb irreführend, weil er auch für Krankheitserscheinungen verwendet wird, die durch die Tätigkeit anderer Pilze, wie *Ophiobolus* und *Leptosphaeria,* entstehen. APPEL (1906) und VOLKART (1908) waren die ersten, die Fusarien als Erreger beobachteten. Ein prinzipieller Unterschied zwischen den Keimlings- und Fusskrankheiten besteht nicht. Sie sind schon zeitlich nicht scharf auseinander zu halten, da Symptome der Fusskrankheit schon im Herbst auftreten können. KRAMPE (1926) stellt ausserdem fest, dass beide Krankheitsformen durch dieselben *Fusarium*-Arten hervorgerufen werden, und dass sich die Fusskrankheit stets auf die Infektion des Keimlings zurückführen lässt.

Auch der Halm kann von Fusarien besiedelt werden. SCHAFFNIT (1930) prägt dafür den Ausdruck Halmfusariose. Ob die Myzelien wirklich, wie es derselbe Autor annimmt, bis in die Ähre gelangen und dort die Samenanlagen infizieren, scheint noch nicht ganz sicher zu sein. ATANASOFF (1920) gelang die Isolierung von *Gibberella Saubinetii* bei Weizen nur aus den der Ähre am nächsten gelegenen Halmstücken, was in diesem Fall für eine Infektion von aussen spricht. In einer frühern Arbeit (1912) verneint SCHAFFNIT das Emporwachsen des *Fusarium*-Myzels im Halm, während DOYER (1921) wiederum bei

Weizen die Infektion der Ähre durch *Gibberella Saubinetii* vom Halme aus für möglich hält.

Jedenfalls steht fest, dass auch die Körner von der Fusariose erfasst werden, sei es, dass die Sporen von aussen zwischen die Spelzen gelangen oder dass die Infektion durch den Halm erfolgt. SCHAFFNIT (1912) unterscheidet zwischen Primär- und Sekundärinfektion, je nachdem die Samenanlagen oder die gelb-vollreifen Körner infiziert werden.

Wenn in den bisherigen Ausführungen alle Schädigungen des Roggens, die sich auf Fusarien zurückführen lassen, unter dem Begriff Fusariose zusammengefasst wurden, so geschah dies absichtlich. Die Bezeichnung hat den Vorteil, dass sie alle Krankheitsformen umfasst und zugleich den Zusammenhang mit den Erregern zum Ausdruck bringt. Sie scheint mir daher sehr zweckmässig zu sein und findet auch bereits in den Arbeiten von LUNDEGÅRDH, VON PFEIL (1928) und BALTZER (1930) Verwendung.

In diesem Zusammenhange möchte ich darauf hinweisen, dass der Ausdruck «Schneeschimmel» in der Literatur oft in doppeltem Sinne gebraucht wird; einmal als Bezeichnung für die Krankheitsform, sodann als Benennung für *Fusarium nivale*. Da es aber wahrscheinlich ist, dass diese Art nicht allein die genannte Schädigung hervorruft, so erscheint es richtiger, den Ausdruck «Schneeschimmel» nur für das Krankheitsbild, nicht aber für einen Erreger zu verwenden.

An der Entstehung der Fusariose sind verschiedene Arten von Fusarien beteiligt. *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. galt lange Zeit als der einzige Erreger des Schneeschimmels. SCHAFFNIT (1912) erwähnt ausser der genannten Art besonders: *F. culmorum* (W. G. Sm.) Sacc. (Syn. *F. rubiginosum* App. et Wr.), *F. herbarum* (Corda) Fr. (Syn. *F. metachroum* App. et Wr.), *F. herbarum* (Cda.) Fr., var. *avenaceum* (Fr.) Wr. (Syn. *F. subulatum* App. et Wr.) und *F. didymum* (Hart.) Wr., von denen er aber nur *F. nivale* für einen echten Parasiten hält. Auch VON PFEIL (1928) nimmt mehrere Fusarien als Ursache dieser Krankheitsform an; er isoliert von Roggenkörnern mit Ausnahme von *F. didymum* sämtliche der oben genannten Arten, dazu *F. equiseti* (Cda.) Sacc., f. 1 Wr. (Syn. *F. ossicolum* Sacc.). Auch nach APPEL jun. (1924) erzeugen *F. herbarum* (Cda.) Fr. und *F. herbarum*, var. *avenaceum* (Fr.) Wr. unter geeigneten Bedingungen Schneeschimmel. Nach SCHAFFNIT (1920) kommt für die Primärinfektion des Kornes nur *F. nivale* in Betracht.

Alle oben angegebenen *Fusarium*-Arten, ohne *F. didymum*, bezeichnet KRAMPE (1926) auch als Erreger der Fusskrankheiten. Von

Roggen isolierte er ferner *F. moniliforme* Sheld., var. *antophilum* (A. Br.) Wr. (Syn. *F. antophilum*). *F. culmorum* kommt nach seinen Versuchen eine besondere Bedeutung zu. Dagegen sollen nach SCHAFFNIT (1930) *F. nivale* und *F. culmorum* keine typische Fusskrankheit erzeugen.

Aus den vorstehenden Angaben ist ersichtlich, dass die parasitologischen Äusserungen der einzelnen *Fusarium*-Arten noch nicht abgeklärt sind. Ebenso ist die Frage der Saatgutbeize, die den Gegenstand mehrerer Untersuchungen bildet, immer noch umstritten. Während die Mehrzahl der Autoren wie HILTNER (1911), LINDFORS (1920), OPITZ (1921), LUNDEGÅRDH (1923), KRAMPE (1926) v. PFEIL (1928), EGLITS (1931) u. a. die Beize trotz gelegentlicher Misserfolge als vorteilhaft empfehlen, schreiben ihr SCHAFFNIT (1911, 1912) und BALTZER (1930) bedingten Wert zu, weil dadurch nur die Saatgutinfektion bekämpft werde.

Das physiologische Verhalten (Temperatur- und Reaktionsansprüche) verschiedener, uns hier interessierender *Fusarium*-Arten haben SCHAFFNIT (1912), SCHAFFNIT und MEYER (1930), LUNDEGÅRDH (1923) und TOGASHI (1931) geprüft.

Die schon mehrfach erwähnten Arbeiten von BALTZER (1930) und v. PFEIL (1928) sind deshalb beachtenswert, weil sie als erste über die Anfälligkeit, bezw. Resistenz zahlreicher Roggensorten und Stämme Aufschluss geben. BALTZER (1930) führt ausserdem wertvolle systematische Untersuchungen über die verschiedenen Infektionsmethoden durch. Die Versuche von KRAMPE erlauben, die Anfälligkeit der wichtigsten Getreidearten gegenüber einer Anzahl Fusarien zu vergleichen.

Über die Anfälligkeit von Roggensorten des schweizerischen Anbaugebietes fehlen bis heute eingehende Untersuchungen. BUCHLI (1930) beobachtet die durch *Fusarium* verursachte Schädigung bei Roggenanbauversuchen; er bezeichnet alle geprüften Sorten als mehr oder weniger resistent.

Wenig bekannt ist dagegen über den Zusammenhang zwischen der Bodenbeschaffenheit und dem Auftreten der Fusariose. Manche Angaben von seiten der Praxis und der Literatur deuten darauf hin, dass solche Beziehungen bestehen. Nach SCHAFFNIT (1912) fördern stagnierende Nässe und bindige Böden die Bildung des Schneeschimmels, dafür wird aber mehr der Nährstoff- und Wassergehalt als die Bodenart verantwortlich gemacht (1930). Nach dem gleichen Autor soll *Fusarium nivale* alkalische Böden vorziehen und auf saurem Boden gar keine Bedeutung besitzen. BALTZER (1930) bemerkt, dass stark humose Erde den *Fusarium*-Befall begünstigt, ohne aber weiter auf den Einfluss der Bodenzusammensetzung einzugehen. Aus den Untersuchungen von KRAMPE (1926) geht hervor, dass die physikalische

Bodenbeschaffenheit in dieser Beziehung wichtig ist; er beobachtet Fusskrankheiten auf leichtem und schwerem Boden.

Das Ausmass der Schädigung durch Fusariose scheint endlich durch eine Reihe kulturtechnischer Massnahmen mitbestimmt zu werden. Nach SCHAFFNIT (1911, 1912) ist besonders nach früher Saat das Auftreten des Schneeschimmels zu erwarten. HILTNER (1907, 1911) teilt im allgemeinen diese Auffassung, doch beobachtet er auch schwere Auswinterungsschäden nach später Saat. Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen der Saatzeit und der Erkrankung an Fusariose hat APPEL (1925) durchgeführt. VOLKART prüfte die Frage für Weizen und fand bei mittelspäter Saat (kurze Zeit vor dem Einwintern) den grössten Schaden. Ausser der Saatzeit üben auch die Vorfrucht, die Düngung und die Saatdichte einen Einfluss auf das Auftreten der Fusariose aus. Die Angabe SCHAFFNIT's (1930), wonach vermehrter Schaden bei mehrmaligem Anbau derselben Getreideart auf dem gleichen Grundstück zu konstatieren ist, wird gelegentlich durch die Beobachtung praktischer Landwirte bestätigt. SCHAFFNIT (1912) bezeichnet grosse Saatweite als vorteilhaft; NEUWEILER (1925) dagegen findet keine sichergestellten Unterschiede im *Fusarium*-Befall bei verschiedener Pflanzweite.

Wirtschaftliche Bedeutung der Fusariose

Die Schäden, die der Roggenbau alljährlich durch die Tätigkeit der Fusarien erleidet, sind ganz beträchtlich. Hieher ist nicht nur der Ernteausfall zu zählen, sondern auch die Mehrausgaben, die durch die Neubestellung der Äcker nach starker Auswinterung notwendig werden. Dabei wird es kaum möglich sein, den Anteil des Schadens für eine einzelne *Fusarium*-Art, z. B. *Fusarium nivale,* anzugeben; es kann sich nur darum handeln, den Verlust zu erfassen, der durch die Gesamtheit der fraglichen Fusarien entsteht. Die Fusariose gehört ohne Zweifel neben den verschiedenen Rostarten und dem Roggenhalmbrecher (*Leptosphaeria herpotrichoides* de Not.) zu den gefährlichsten pflanzlichen Feinden der Roggenkultur.

APPEL (1921) berechnet für Deutschland im Mittel der Jahre 1901—1912 die Menge Saatroggen, die durch die Auswinterung verloren ging, auf 12,611 Mill. kg, welche einen Wert von 2,647 Mill. Mark darstellen. Dazu kommen die Kosten für die Neubestellung der Felder im Betrage von ca. 5,159 Mill. Mk., so dass der ganze Verlust rund 7,8 Mill. Mk. beträgt. Ausser in Deutschland ist die Roggenfusariose, speziell auch der Schneeschimmel in Frankreich (NAOUMOFF, 1914), in Oesterreich (BROŽ, 1915), in Schweden (LINDFORS, 1920; LUNDEGÅRDH, 1923) und in Lettland (EGLITS, 1931), vermutlich aber

auch in den übrigen baltischen Ländern und in Dänemark bekannt. Die Berechnungen von APPEL (1921) können nicht ohne weiteres auf die schweizerischen Verhältnisse übertragen werden (GÄUMANN, 1927), da in unserm Lande nicht überall Roggen gebaut wird und die klimatischen Bedingungen recht verschieden sind. Für die Roggen bauenden Gebiete würden sich wahrscheinlich ähnliche Werte ergeben, bis heute fehlen jedoch noch Erhebungen über die Flächen, die wegen Auswinterung umgepflügt werden mussten. Den durch die Fusariose verursachten Minderertrag an Roggen zu ermitteln, dürfte noch schwerer fallen; sicher sind aber oft die Ertragseinbussen, besonders nach späten Schneefällen, ganz bedeutend (siehe Seite 7—9).

Nimmt man an, dass der Bestand eines Roggenackers durch Fusariose während des Winters um 25 % gelichtet wurde (vergleiche die Angaben auf Seite 8), so bedeutet dies nach den üblichen Ansätzen einen Ernteausfall von 700 kg Roggen pro ha, was einem Geldwert von Fr. 196.— entspricht. Allerdings kann der dünnere Bestand durch die Bestockung im Frühjahr und durch kräftiges Wachstum der Pflanzen wieder etwas ausgeglichen werden. Ist der Schaden grösser, so dass Neuansaat notwendig wird, so hat man neben dem Saatgut auch den Mehraufwand an Arbeit zu berücksichtigen. Die Rechnung weist dann folgende Werte auf:

Saatgut für 1 ha, 120 kg zu Fr. 30.—	=	Fr. 36.—
Neubestellung pro 1 ha (säen und eggen)	=	» 50.—
Summe		Fr. 86.—

Somit ergibt sich im Falle starker Auswinterung ein Mehraufwand von Fr. 86.— gegenüber den Produktionskosten bei normaler Entwicklung der Wintersaaten.

Für eine rationelle Bekämpfung der Fusariose ist die Kenntnis der einzelnen, die Erkrankung fördernden Umstände unerlässlich. Bei der Besprechung der Literatur wurden die noch nicht abgeklärten Fragen in den Vordergrund gestellt. Die vorliegende Arbeit, die sich mit den Keimlings-, zum Teil auch mit den Fusskrankheiten befasst, greift eine Anzahl solcher Probleme heraus. Es sind dies die folgenden:

1. Physiologische Untersuchungen mit verschiedenen Fusarienarten.
2. Einfluss der Bodenart auf die Entstehung der Fusariose.
3. Anfälligkeit, bezw. Resistenz verschiedener für die Schweiz wichtiger Roggensorten.
4. Wirkung der Saatgutbeize.
5. Beziehung zwischen der Saatzeit und der Schädigung durch die Fusariose.
6. Einfluss der Temperatur auf den Verlauf der Infektion durch *Fusarium*.