

J. Fischer



Biologische Zentralanstalt

der deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Flugblatt Nr. 13

1. Auflage

Dezember 1953

Die Brandkrankheiten des Getreides

Von Dr. L. Behr

Phytopathologisches Institut der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg

Die Brandkrankheiten unserer Getreidearten zählen mit zu den ältesten Kulturpflanzenschädigungen. Die ersten Brandsporenfunde entstammen den interglazialen Schieferkohlen des Diluviums.

Schon im Altertum war das Krankheitsbild des Brandes bekannt, jedoch nicht die Ursache desselben. Durch mehr als ein Jahrtausend unterscheiden sich die Erklärungsversuche, die sich fast immer auf vermeintliche unmittelbare Einflüsse der Witterung oder des Bodens beziehen, nicht wesentlich.

Als man mit der Erfindung des Mikroskops im 17. Jahrhundert Kenntnis von der Mikroflora erhielt, wurde vorerst noch keine Verbindung zwischen Pilz und Pflanzenkrankheit erkannt. Der Brand wurde als ein Zersetzungs- und Zerfallsprozeß des gesunden Gewebes bezeichnet.

Erst die Arbeiten von Tillet, Prévost, Tulasne, de Bary, Kühn und Brefeld stellen unverrückbare Meilensteine auf dem Gebiet der Brandforschung dar. Sie bewiesen die Ansteckungsfähigkeit des Brandstaubes, die Keimung der Sporen und damit die Pilznatur, die Trennung der verschiedenen Brandarten und die systematische Einordnung derselben, sowie die Samen- und Blüteninfektion.

Man teilt die Brandkrankheiten zweckmäßig ein nach der Art und Weise, wie die Infektion der Wirtspflanze durch den Pilz erfolgt. Beim Weizensteinbrand, dem Gerstenhartbrand und Roggenstengelbrand spricht man von einer Keimlingsinfektion, da die keimende „Spore“ bereits in die junge Keimpflanze eindringt. Blüteninfektion liegt beim Gersten- und Weizenflugbrand vor, deren Brandsporen erst auf den Narben von Gerste und Weizen auskeimen, den Griffel durchwachsen und sich als ein feines Pilzfadengeflecht (Mycel) im Zellgewebe des Keimlings ausbreiten. Schließlich gibt es auch Brandpilze mit sogenannter Blütenkeimlingsinfektion. Hier gelangen die vom Wind verwehten Sporen zwischen die Fruchtanlagen und Spelzen der Getreideblüten, infizieren die Spelzen und dringen im Frühjahr mit ihren Pilzfäden (Hyphen) in die keimende Pflanze ein. Ein Beispiel für diese Infektionsweise bildet der Haferflugbrand.

Eine Einteilung der Brandpilze nach solchen Gesichtspunkten ist zugleich praktisch von großer Bedeutung. Lassen sich alle Brandkrankheiten mit Keimlingsinfektion durch Anwendung der chemischen Saatgutbeizung bekämpfen, so ist gegen die Brandkrankheiten mit Blüteninfektion nur das Heißwasserbad, die sogenannte Heißwasserbeizung, erfolgreich. Der Haferflugbrand, der mit der Blütenkeimlingsinfektion eine Art Sonderstellung unter den Brandpilzen einnimmt, ist zwar auch mit Hilfe chemischer Beizmittel zu unterdrücken, besonders wirksam hat sich aber hier das leicht verdampfende Förmalin erwiesen.

1. Der Weizensteinbrand (Stinkbrand)

Der Erreger dieser verbreitetsten und wirtschaftlich wichtigsten Getreidekrankheit ist *Tilletia tritici* (Bjerk.) Winter. Schon kurz nach der Blüte des Weizens (Anfang Juni) fallen die am Steinbrand erkrankten Ähren durch ihre blaugrüne Färbung und das gelegentliche Spreizen der Spelzen auf, zu welchem es kurz vor der Reife kommt. Kranke Ähren sind immer etwas kürzer als die gesunden, nur die stinkbrandkranken Dickkopfähren sind bedeutend länger als die nichtbefallenen (Abb. 1 a und b).

Statt der Weizenkörner entwickeln sich in den kranken Ähren die sogenannten Brandbutten (Abb. 1 c und d). Keineswegs müssen alle Halme einer Pflanze erkrankt sein, es kommt sogar vor, daß sich in ein und derselben Ähre neben gesunden Körnern auch einige solcher Butten befinden. Man versteht darunter „Körner“, die zuerst blaugrün und später schmutzgrau aussehen, und die bei einigen Weizensorten zur Zeit der Reife schwärzlich durch die Spelzen hindurchschimmern. Die Butten sind dicker als normale Weizenkörner und weisen häufig nahezu kugelförmige Gestalt auf. Beim Zerdrücken derselben, was zwischen den Fingern zur Zeit der Milchreife des Kornes leicht gelingt, entlassen sie eine schmierige, stark nach Heringslake (Trimethylamin) riechende Masse, weshalb die Krankheit auch den Namen Schmier- oder Stinkbrand erhielt. Da der Inhalt der Butten schließlich steinhart wird, spricht man auch vom Steinbrand. Stinkbrand dürfte jedoch die am zutreffendste Bezeichnung der Krankheit sein, da der üble Geruch des Inhalts der Butten bis zur Reife anhält.

Das in den reifen Brandbutten enthaltene schwarzbraune Pulver besteht aus den Brandsporen des Krankheitserregers. Jede Butte enthält etwa vier Millionen solcher Sporen (Abb. 1 f), die beim Dreschen durch Zer schlagen der Butten ausstäuben und sich an den „Bärten“ der gesunden Weizenkörner festsetzen. Mehl, welches aus stärker verseuchtem Weizen gewonnen wird, ist wegen seines grauen Aussehens unbrauchbar und infolge seines unangenehmen Geruchs für alle Zwecke der menschlichen Ernährung ungenießbar. Trächtige sowie darmkranke Tiere reagieren nach Verfütterung brandhaltiger Kleie mit erheblichen Gesundheitsstörungen.

Sät man Weizen, in deren „Bärten“ sich Brandstaub festgesetzt hat, so werden die jungen Pflanzen von dem Krankheitserreger befallen. Aber auch aus gesunden, äußerlich nicht mit Brandsporen behafteten Weizenkörnern können sich Stinkbrandähren entwickeln, wenn nämlich der Boden stark mit den Sporen verseucht war. Auf Einzelheiten, durch die sich der Keimungsvorgang der Stinkbrandsporen auszeichnet, soll hier und auch im folgenden nicht eingegangen werden. Ist aber der Pilzfaden in der Nähe des Wurzelknotens in den jungen Sämling eingedrungen, so

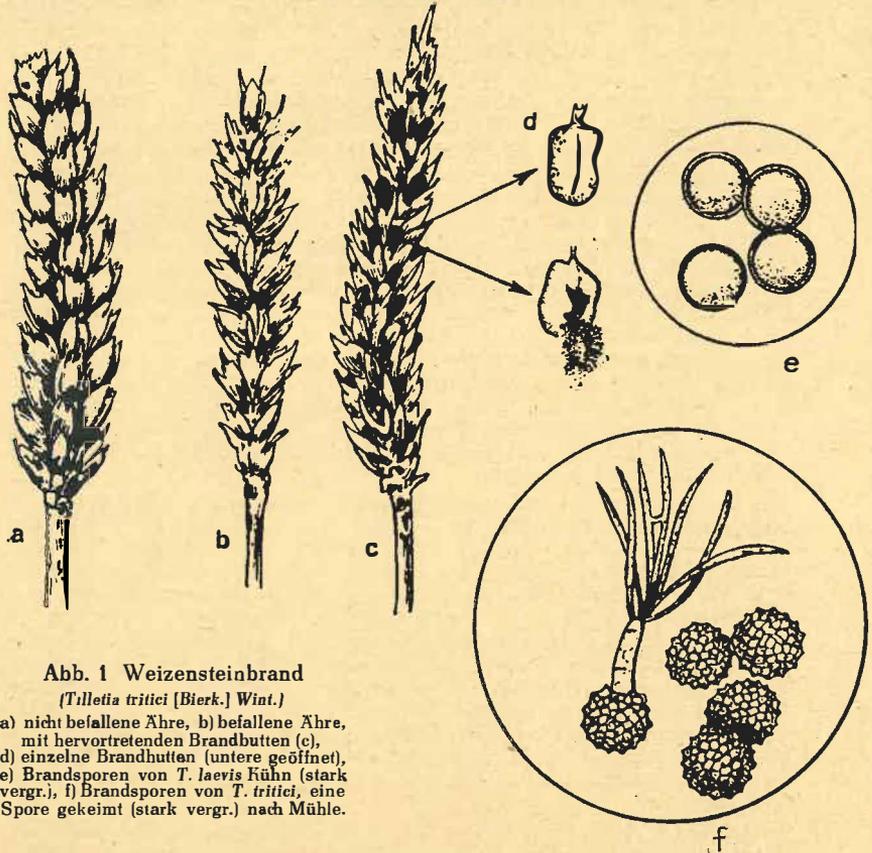


Abb. 1 Weizensteinbrand

(*Tilletia tritici* [Berk.] Wint.)

- a) nicht befallene Ähre, b) befallene Ähre, mit hervortretenden Brandbutten (c),
 d) einzelne Brandhütten (untere geöffnet),
 e) Brandsporen von *T. laevis* Kühn (stark vergr.),
 f) Brandsporen von *T. tritici*, eine Spore gekeimt (stark vergr.) nach Mühle.

wächst er mit diesem empor. Er dringt in die Blütenanlage der Ähre ein, zerstört die Fruchtwand und unterdrückt dabei unter Bildung zahlloser Brandsporen in einer Brandbutte völlig die Entstehung der Samenanlage.

Mittlere Bodenfeuchtigkeit begünstigt den Infektionsvorgang ebenso, wie ihn niedrige, etwa zwischen 5 und 10° C liegende Bodentemperaturen fördern. Daher kann einem starken Auftreten des Stinkbrandes bei früher Aussaat des Winterweizens und später Aussaat des Sommerweizens weitgehend vorgebeugt werden. Im allgemeinen sollen Sommerweizen weniger stark befallen werden als Winterweizen. Sortenunterschiede sind bekannt, z. Z. befinden sich aber keine steinbrandwiderstandsfähigen Winter- und Sommerweizen im Handel. Wie bei vielen anderen pflanzenparasitischen Pilzen stellte es sich auch beim Steinbrand heraus, daß er in mehrere

* Sämtliche Abbildungen entstammen der Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung von Prof. Dr. E. Mühle.

und sich ständig verändernde Gruppen physiologischer Rassen zerfällt. Diese Tatsache erschwert die Bestrebungen zur Züchtung stinkbrand-resistenter Sorten erheblich.

Unter dem Namen *Tilletia leavis* Kühn (= *T. foetens* [Berk. et Curt] Tul.) wurde ein Stinkbrand bekannt, der hauptsächlich in den Balkanländern, der Türkei und den USA verbreitet ist. Er unterscheidet sich vom gewöhnlichen Stinkbrand, dessen Sporenoberfläche mit wabenförmig angeordneten Leisten besetzt ist, durch den Besitz glattwandiger Sporen (Abb. 1 e).

Neben dem gewöhnlichen Stinkbrand tritt in Württemberg und Bayern der „Zwergsteinbrand“, *Tilletia tritici nanifica* (= *T. brevifaciens*), auf. Befallene Pflanzen zeichnen sich durch reiche Bestockung und besonderen Zwergwuchs, die Butten durch ihre nur geringe Größe aus. Werden besonders die Randstreifen der Felder befallen, so begünstigen Klee und andere Leguminosen als Vorfrucht das Auftreten des Zwergsteinbrandes stark. Eine Bekämpfung dieser Krankheit ist mit quecksilberhaltigen und -freien Beizmitteln nicht möglich. Neuere Untersuchungen berichten jedoch über einen günstigen Einfluß des Bodendesinfektionsmittels „Brassicol“ sowie eines chlorierten, mit einer organischen Quecksilberverbindung kombinierten Kohlenwasserstoffes, der als Entseuchungsmittel ebenfalls dem Boden zugesetzt wird. Beide Substanzen vermochten den Zwergsteinbrand völlig zu unterdrücken.

Die Bekämpfung des Weizenstinkbrandes erfolgt auf dem Wege der Saatgutbeizung mit quecksilberhaltigen Mitteln. Trockenbeizmittel sind „Germisan-Universal-Trockenbeize 4099 a“ und „Abavit-Universal-Trockenbeize“ (Hersteller VVB „Alcid“ Fahlberg-List, Magdeburg SO, bzw. VVB „Pharma“ Schering, Berlin-Adlershof), die beide in einer Aufwandsmenge von 200 g je 100 kg Getreide verwendet werden. Um das Saatgut mit dem Beizmittel so zu vermischen, daß letzteres die Samenoberfläche in Gestalt eines lückenlosen, dünnen Staubfilms überzieht, bedient man sich dicht schließender, rotierender Behälter, der sogenannten Beiztrommeln. Ein staubdichter Verschuß ist insofern erforderlich, als das Einatmen des giftigen Beizstaubes unbedingt vermieden werden muß. Die Naßbeizung erfolgt mit „Germisan-Naßbeize“ (Hersteller s. o.), wobei im Tauchverfahren eine 0,1prozentige Lösung während 30 Minuten anzuwenden ist.

Brandbutten aus verseuchtem Saatgut zu entfernen, gelingt bei dieser Beizmethode leicht. Da die Butten leichter sind als gesunde Körner, schwimmen sie oben und können abgeschöpft werden.

Stehen Beiztrommeln nicht zur Verfügung, so kann die Trockenbeizung durch das Verfahren des Benetzungsbeizens ersetzt werden. Hier, wie auch bei dem Kurznaßbeizen, werden nur geringe Flüssigkeitsmengen benötigt. Das genaue Einhalten solcher nur geringen Beizdosen erfordert aber auch bei dem zuletzt genannten Verfahren die Verwendung besonderer Beizapparaturen. Auf die mitunter mangelhafte Wirkung erprobter Beizmittel, für die man bis heute noch keine Erklärung hat, sei hingewiesen. Näheres über die Beizverfahren vgl. Flugblatt „Saatgutbeizung“.

2. Der Gerstenhartbrand

Diese Krankheit, von *Ustilago hordei* (Pers.) Kell. et Sw. hervorgerufen, ist wirtschaftlich von nur geringer Bedeutung. Trotzdem soll ein Bestand zur Saatgutgewinnung nicht anerkannt werden, wenn sich auf hundert Schritt im beiderseitigen Handbereich mehr als drei kranke Ähren

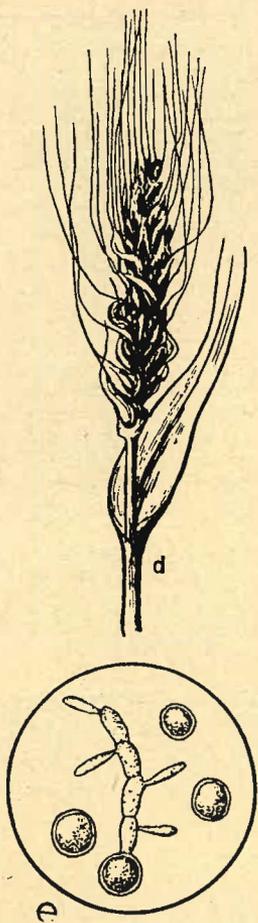


Abb. 2 Gerstenhartbrand

(*Ustilago hordei* [Pers.] Kell. et Sw.)

d) Schadbild, e) Brandsporen des Erregers, z. T. gekeimt (stark vergr.), nach Mühle

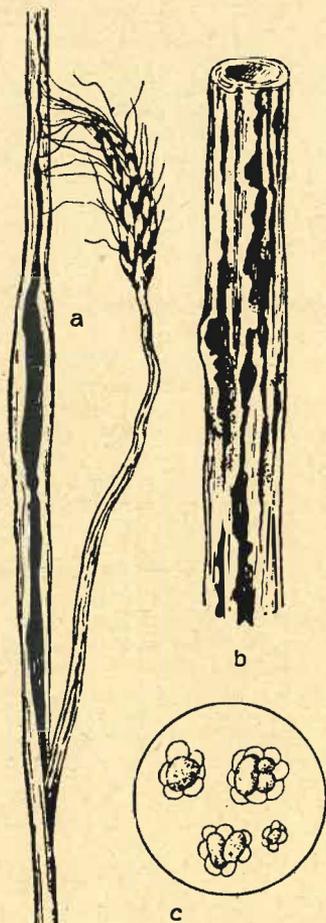


Abb. 3 Roggenstengelbrand

(*Tubercinia* [*Urocystis*] *occulta* Walb. Lit.)

a) Schadbild, b) befallenes Stengelstück (stärker vergr.), c) Brandsporen (stark vergr.) nach Mühle

befinden. Wie der Stinkbrand ist der Hartbrand eine Krankheit mit Keimlingsinfektion und daher durch chemische Saatgutbeize unschwer zu bekämpfen.

Ebenso wie die Halme infizierter Pflanzen sind auch die brandigen Ähren kürzer als die gesunden. Nicht selten bleiben die Brandähren teilweise oder ganz in der Blattscheide stecken, kommen sie jedoch heraus, so sieht man, daß der Pilz, ähnlich wie beim Stinkbrand, alle Ährchen und damit

die Fruchtanlage völlig zerstört hat (Abb. 2 d). Unter einem dünnen, silberglänzenden Häutchen schimmern die Brandsporenmassen als eine noch weichfettige Masse hindurch. Die Sporen stäuben jedoch nicht wie beim Gerstenflugbrand (s. u.), sie bilden vielmehr ein immer härter werdendes Sporenlager, das beim Dreschen zerschlagen wird. Die Bezeichnung „Hartbrand“ ist also nur für das Endstadium der Krankheit typisch. Die beim Dreschen umherstäubenden, annähernd kugeligen Brandsporen mit glatter Oberfläche (Abb. 2 e) gelangen auf gesunde Gerstenkörner und infizieren im Frühjahr die Keimpflanzen. Wie beim Stinkbrand des Weizens gelangt auch hier das Mycel in die Ährenanlage, wo es sich ausbreitet und die Keimlinge zerstört.

3. Der Roggenstengelbrand

Bleigraue, schwielenartige Auftreibungen an Stengeln, Blattscheiden und -spreiten, die später aufreißen, so daß die schwarzen Brandsporen offen zutage treten (Abb. 3 a und b), charakterisieren das Befallsbild des Roggenstengelbrandes. Sehr frühes Auftreten der Krankheit, deren Ursache der Pilz *Tuburcinia (Urocystis) occulta* (Wallr.) Lir. ist, hat zur Folge, daß die Halme nur klein bleiben. Da die Sporenlager des Pilzes bereits am Halm ausgebildet werden, bleiben die Ähren zumeist in der Blattscheide stecken und sind demzufolge eigenartig gekrümmt. Meist sind sie taub und die Halme brüchig.

Die braunen Sporen des Erregers sind zu größeren Sporenbällen vereinigt (Abb. 3 c). Sie kommen beim Dreschen mit gesunden Körnern in Berührung, keimen nach erfolgter Aussaat und infizieren dabei die Koleoptile (Keimscheide) der jungen Roggenpflanzen. Der Brandbefall ist um so höher, je niedriger die Temperatur zur Zeit des Keimens, um so geringer, je höher die Bodenfeuchtigkeit ist.

Obgleich der Roggenstengelbrand die Entwicklung der Wirtspflanze in weitaus höherem Maße als bei den bisher genannten Brandkrankheiten beeinträchtigt, ist seine wirtschaftliche Bedeutung nur gering. Befall von drei Pflanzen auf 100 Schritt im beiderseitigen Handbereich erfordert die Aberkennung. Für die Bekämpfung gilt das beim Stinkbrand des Weizens Gesagte.

4. Der Flugbrand der Gerste und des Weizens

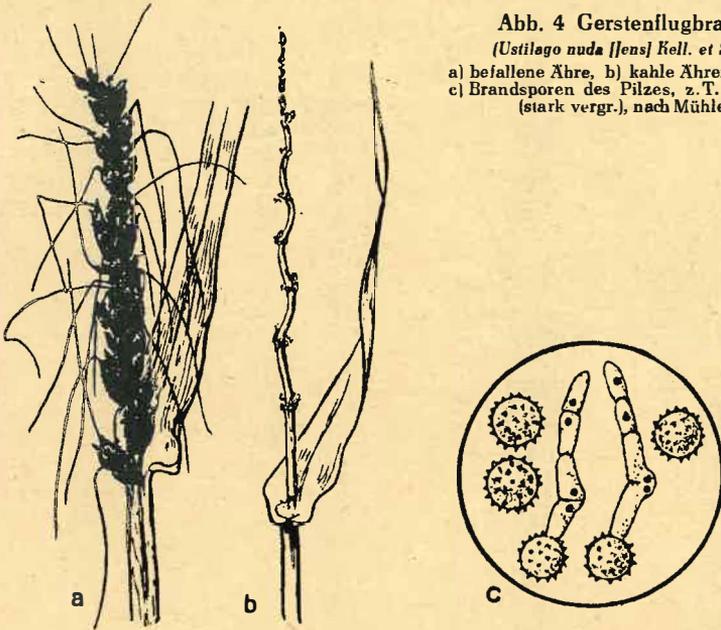
Gersten- und Weizenflugbrand gleichen sich nicht nur weitgehend in ihrem Krankheitsbild, sie sind sich auch im Ablauf des ganzen Krankheitsgeschehens ähnlich. Deshalb ist es möglich, beide Krankheiten, obwohl ihnen zwei verschiedene Erreger zugrunde liegen, gemeinsam zu behandeln.

Am augenfälligsten ist das Krankheitsbild zur Zeit der Blüte: die schwarzbraun verfärbten Ähren (Abb. 4 a und 5 a) enthalten in den Ährchen keine Blüten, sondern Massen eines dunkelgefärbten, lockeren Brandsporenpulvers. Ist dieses zunächst von einem silbrigglänzenden Häutchen bedeckt, so reißt letzteres nach dem Schossen auf, so daß die Brandsporen zur Blütezeit von Gerste und Weizen ausstäuben. Neben den Blütenanlagen sind auch die Spelzen ganz oder teilweise zerstört. Starker Befall einer Ähre hinterläßt, nachdem der Wind die Brandsporen verweht hat, oft nur die kahle Ährenspindel (Abb. 4 b und 5 b). Es muß nicht immer die ganze Ähre erkranken, oft wird nur der untere Teil in Mitleidenschaft

Abb. 4 Gerstenflugbrand

(*Ustilago nuda* [Jens.] Kell. et Sw.)

a) befallene Ähre, b) kahle Ährenspindel,
c) Brandsporen des Pilzes, z. T. gekeimt
(stark vergr.), nach Mühle



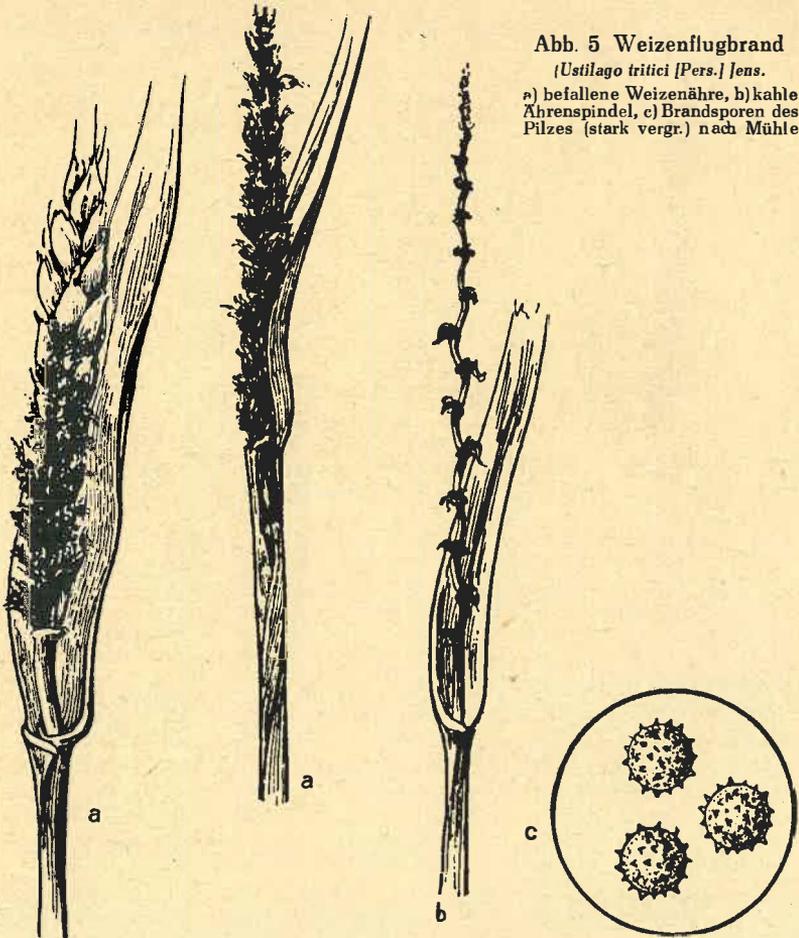
gezogen, während der Spitzenteil normal ausgereiftes Korn aufweist. Halb- oder auch totalzerstörte Weizenähren heben sich bei später Feldbegehung nur schlecht von den gesunden Ähren ab, zumal sie immer etwas kürzer sind als diese. Dem Saatenanerkenner gereicht dieses Stadium des Krankheitsbildes immer zum Nachteil, da derartig geschädigte Ähren nur zu leicht übersehen werden. Ein Befall von drei Pflanzen (beim Weizen einer Pflanze, sofern es sich um Eliten handelt) auf 100 Schritt im beiderseitigen Handbereich macht aber bereits die Aberkennung notwendig.

Der Erreger des Gerstenflugbrandes ist *Ustilago nuda* (Jens.) Kell. et Sw., der des Weizenflugbrandes *U. tritici* (Pers.) Jens. Die Sporen beider Arten, die mikroskopisch nicht voneinander zu unterscheiden sind (Abb. 4c und 5c), keimen, vom Wind auf die Narben ihrer Wirtspflanzen getragen, dort aus (Blüteninfektion!) und durchziehen als ein feines Pilzfadengeflecht das Schildchen des Keimlings. Die Reifung des Kornes wird durch die Gegenwart des Pilzes ebensowenig beeinträchtigt wie das Heranwachsen der jungen Gersten- oder Weizenpflanze im Frühjahr. Erst zur Zeit des Ährenschiebens, selten schon im Jugendstadium, wird das Wachstum der Pflanzen gehemmt. Da nämlich die Pilzfäden des Krankheitserregers im schiebenden Halm mit emporwachsen, entwickeln sich die Blätter nur kümmerlich, die Pflanzen bleiben klein und bilden in den Ähren das schwarze Sporenpulver, das vom Winde aufgenommen wird und später erneut in die Narben noch gesunder Gersten- oder Weizenblüten eindringt.

Abb. 5 Weizenflugbrand

(*Ustilago tritici* [Pers.] Jens.

a) befallene Weizenähre, b) kahle Ährenspindel, c) Brandsporen des Pilzes (stark vergr.) nach Mühle



Im Gegensatz zu den anderen Getreidebrandpilzen, deren Brandsporen am Korn haftend, den Winter überdauern, dringen die Erreger des Gersten- und Weizenflugbrandes also schon im Sommer in das Samenkorn ein. Demnach findet hier keine Keimlings-, sondern eine Blüteninfektion statt.

Das im Getreideembryo ruhende Dauermycel ist schwerer zu bekämpfen als alle anderen Brandpilze. Eine wirksame Bekämpfung des Gersten- und Weizenflugbrandes ist mit chemischen Mitteln nicht möglich, sie erfolgt ausschließlich mit Hilfe der Heißwasserbehandlung (Heizwasserbeizung): Vorquellen des Saatgutes während vier Stunden in 25—30° C warmem Wasser, anschließend Eintauchen des ersteren in Wasser von

50 (Gerste) bis 52° C (Weizen) während 10 Minuten. Statt dessen kann auch ein 1½stündiges Tauchen bei 27° C mit daran anschließendem Nachquellen bei der gleichen Temperatur während 2½ Stunden vorgenommen werden. Näheres hierüber vgl. Flugblatt „Saatgutbeizung“.

Da die Durchführung der Heißwasserbehandlung größte Sorgfalt erfordert und schon ein geringes Abweichen von der Vorschrift zu erheblichen Schäden führt, kommt sie in der Regel nur in Saatzuchtbetrieben zur Anwendung.

Weil der Erreger des Flugbrandes auf die Narbe der Blüten gelangen muß, sind ± geschlossen abblühende Gersten- und Weizensorten ziemlich widerstandsfähig. Dies trifft für alle *erectum*-Gersten zu.

Die Winterweizen sollen im allgemeinen resistenter sein als die Sommerweizen, desgleichen diejenigen Sorten, bei denen die Verstärkung der Samenschale sehr früh einsetzt. Folgende Flugbrandwiderstandsfähige Sommerweizen seien genannt: „Breustedts Teutonen“, „Hadmerslebener Peko“, „Kleinwanzlebener Capega“ und „Garant“. Ersterer befindet sich nur in Westdeutschland im Handel, die drei zuletzt genannten Sorten, unter denen „Garant“ 1955 ausläuft, sind nur teilresistent.

5. Der Haferflugbrand

Der Haferflugbrand gleicht in seinem Befallsbild dem Gersten- und Weizenflugbrand. Schon beim Schossen heben sich die dunkelbraunen Rispen, deren Äste nicht spreizen, deutlich von den gesunden Pflanzen ab. Nicht immer ist die ganze Rispe, gelegentlich nur deren unterer Teil erkrankt (Abb. 6a). Sie läßt aber deutlich erkennen, daß ihre schwarzbraunen, abnorm kugeligen Ährchen einschließlich der Spelzen aus einer Unmenge lockeren Brandsporenpulvers bestehen, welches anfänglich von einem feinen, jedoch bald zerreißenen Häutchen bedeckt ist.

Zur Zeit der Haferblüte stäuben die Brandsporen. Sie werden vom Wind aufgenommen und keimen aus, wenn sie zwischen die Spelzen und die Fruchtanlage einer Haferblüte gelangen. Während einige Brandsporen daselbst ungekeimt liegenbleiben, dringt die Mehrzahl der Pilzfäden in die Spelzen ein. Sie durchziehen diese und überdauern in ihnen den Winter, ohne das Ausreifen des Kornes zu stören. Erst wenn das Haferkorn im Frühjahr keimt, geht das Mycel aus den Spelzen in die junge Pflanze über, dringt in den Vegetationspunkt vor und zerstört dort die meisten in der Entwicklung befindlichen Ährchen.

Der Erreger dieser Brandkrankheit ist *Ustilago avenae* (Pers.) Jens. Er unterscheidet sich von einem anderen, dem g e d e c k t e n H a f e r b r a n d, durch den Besitz runder, mit kurzen, spitzen Wärcchen besetzter Brandsporen, während die des gedeckten Brandes mehr elliptisch sind und eine glatte Membran aufweisen (Abb. 6b und d). Der Erreger des letzteren ist *U. levis* (Kell. et Sw.) Magn. Er zerstört nicht die Hüllspelzen. Da sie die Brandsporen umschließen, hat die Rispe einer vom gedeckten Haferbrand infizierten Pflanze zunächst ein ganz normales Aussehen. Wenn überhaupt, so stäuben die Sporen erst zur Reifezeit, nachdem sie vorher als ein schwarzes Pulver durch die Spelzen schimmerten (Abb. 6c). Zumeist kommen die Sporen aber erst beim Dreschen mit gesunden Körnern in Berührung, so daß die Bezeichnung „Flugbrand“ für diese Krankheit unzutreffend ist.



Abb. 6 Haferflugbrand und gedeckter Haferbrand

(*Ustilago avenae* [Pers.] Jens und *U. levis* [Kell. et Sw] Mang.)

a) Haferrispen von Flugbrand befallen, b) Brandsporen des Haferflugbrandes (stark vergrößert), c) Haferrispe vom gedeckten Haferbrand befallen, d) Brandsporen des gedeckten Haferbrandes (stark vergrößert) nach Mühle

In Deutschland ist der gedeckte Haferbrand weniger häufig und daher bedeutungslos. Die jährlichen Schäden, die der Haferflugbrand dagegen hervorrufen kann, sind beträchtlich, sind doch Felder mit einem Befall von 10 bis 15 Prozent keineswegs eine Seltenheit. Deshalb muß ein Bestand, in welchem sich auf 100 Schritt in beiderseitigem Handbereich mehr als drei flugbrandkranke Pflanzen befinden, aberkannt werden.

Die Bekämpfung des Haferflugbrandes hat mit allen zu Gebote stehenden Mitteln zu erfolgen. Quecksilberhaltige Naß- und Trockenbeizmittel führen zu guten Resultaten, besonders dann, wenn sie eine Gaswirkung entfalten, wie z. B. das Formalin. Obgleich auf die schädlichen Neben-

wirkungen der Formalinbeizung immer wieder hingewiesen werden muß, wendet man sie zur Bekämpfung des Haferflugbrandes heute noch mit bestem Erfolg an.

Tiefesaat und frühe Aussaat haben höheren Brandbefall zur Folge als flache, spätere Aussaat. Flugbrandresistente Hafersorten befinden sich z. Z. weder in der DDR noch im Bundesgebiet im Handel.

Bisher erschienene Flugblätter

- Nr. 1: Der Kornkäfer
- Nr. 2: Kieferschädlinge
- Nr. 3: Krähenbekämpfung
- Nr. 4: Der Kartoffelkäfer
- Nr. 5: Der Kartoffelkrebs
- Nr. 6: Der Kartoffelnematode
- Nr. 7: Die San-José-Schildlaus
- Nr. 8: Der Weiße Bärenspinner
- Nr. 9: Wie holt man sich Rat über Pflanzenkrankheiten und -schädlinge?
- Nr. 10: Die Vergilbungskrankheit der Rübe
- Nr. 11: Die Feldmaus
- Nr. 12: Krähenbekämpfung (2. Aufl.)

Die Flugblattreihe wird laufend ergänzt

Bestellungen sind zu richten an die Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Biologische Zentralanstalt Berlin. Kleinmachnow, Post Stahnsdorf, Stahnsdorfer Damm 81.

Copyright 1954 by

Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1—2. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 101 -
A 5825/53/DDR - Druck: Tribüne, Hauptwerk Treptow - 20 - 353 - 12