Einflüsse des Wetters auf die Blauschimmel-Krankheit des Tabaks

von P. Thran, Wetteramt Schleswig

Seit Beginn des Tabakanbaues in Deutschland trat 1959 erstmalig eine Pilzkrankheit am Tabak auf, die zu sehr umfangreichen Zerstörungen des Blattwerkes führte. Plötzlich entstanden an einigen Pflanzen, zunächst einzelne oder zahlreiche, undeutlich begrenzte gelbliche Flecke, an denen das Blattgewebe häufig nach oben ausgebuchtet war. Bei andauernder hoher Luftfeuchtigkeit bildete sich blattunterseits auf den Flecken ein dichter, weiß-bläulicher „Schimmelrasen“. Später flossen die einzelnen Flecke zu größeren, gelben Stellen zusammen und die Blattspreite begann sich an den Rändern nach unten einzurollen. Die kranken Stellen verfärbten sich und wurden von der Mitte an nekrotisch. 1960 wiederholte sich der Krankheitsvorgang in besorgniserregendem Ausmaß. Fast alle Bestände Norddeutschlands zeigten die Pilzkrankung. Auch die Blüten und Stengel und sogar Wurzeln verfärbten sich dunkel. Die Pflanzen starben ab und verfaulten im Bestand. Enorme Verluste waren die Folge dieser epidemischen Verbreitung des Pilzes mit dem lateinischen Fachnamen „*Peronospora tabacina* Adam“.

Bei sehr vielen anderen Pilzkrankungen unserer Kulturpflanzen ließ sich jeweils eine bestimmte *Witterung als auslösendes Moment* für die Infektion und auch für die rasche epidemische Verbreitung finden. Bestimmte Kombinationen von Wetterelementen wirkten außerordentlich fördernd für die rasche Verbreitung der Pilze durch ihre leichten Sporen. Bei einigen sehr ertragsmindernden Pilzkrankungen bewirkte hohe Luftfeuchtigkeit, wenig Sonnenschein, nicht zu niedrige Nachttemperaturen und genügend hohe Mittagswärme einerseits die Erzeugung riesiger Mengen sehr leichter Sporen, die der Wind über die Felder zu führen vermag, und andererseits ermöglichte derartige Wetter den auf die Blätter gefallen Sporen eine Keimung und „Verwurzelung“ im Blatt. Die durch derart „kritisches Wetter“ verursachte rasche Generationenfolge sichert eine epidemische Verbreitung der Pilze. Bei bestimmten Temperaturen wachsen die Pilzfäden, das Mycel (sozusagen die Wurzeln), schnell und bewirken eine rasche Zerstörung des Blattes.

Das Auffinden der „kritischen Witterung“ für die epidemische Verbreitung einer Krankheit bringt Vorteile für die Bekämpfung. Es muß ja rechtzeitig Vorsorge getroffen werden, damit die Pilzsporen sich auf den Blättern nicht zu „verwurzeln“ vermögen. Vor Eintritt des „kritischen Wetters“ müssen die Bekämpfungsmaßnahmen ergriffen werden, danach nützen sie nur selten und in geringem Umfang. Durch Laboratoriumsversuche, aber auch durch geschicktes Einordnen aller im Freiland gesammelten Beobachtungstatsachen über den Beginn und das Ausmaß einer Pilz-Epidemie vermochten zahlreiche Forscher die optimalen Witterungsbedingungen für einzelne Wachstumsvorgänge des schädigenden Pilzes zu ermitteln. Bei der Plötzlichkeit des Auftretens von Blauschimmel in unseren Anbaugebieten gelang es bisher noch nicht, diese „kritischen Witterungswerte“

für das Klima Nord-, West- und Süddeutschlands zu bestimmen. Daher wird man sich zunächst an den schon vorhandenen amerikanischen Angaben orientieren müssen.

Die für eine *epidemische Ausbreitung* des Blauschimmelpilzes auf Tabakpflanzen „kritische Witterung“ ist von amerikanischen Forschern beschrieben worden. Sehr günstig für die Sporenbildung ist nach den vorliegenden Berichten eine Nachttemperatur von etwa 16° C, auf die eine über 20° C liegende Tagestemperatur folgt. Die Sporenbildung setzt allerdings voraus, daß die Nachttemperatur nicht über 18° C ansteigt und keinesfalls unter 4° C absinkt. Die Keimung der Sporen und das Wachstum der Pilzfäden, also die *Infektion der Tabakpflanzen*, gehen in optimaler Weise vor sich, wenn die Tageshöchsttemperatur zwischen 18° und 24° C liegt. Temperaturen um oder über 30° C verhindern eine Keimung genauso wie Frost. Zur Keimung der Konidiosporen bedarf es tropfbar flüssigen Wassers (also Tau oder Regen), das eine Zeitlang an den Blättern haftet und dabei wahrscheinlich allmählich einen bestimmten pH-Wert annimmt (ca. 7 bis 8). Starke Regenfälle, die ständig neues Wasser auf die Blätter bringen, von denen es rasch wieder abfließt, behindern die Verbreitung der Sporen. Damit Tau oder Regentropfen genügend lange auf dem Blatt liegen bleiben, darf die relative Luftfeuchtigkeit nicht unter 90% absinken. Am günstigsten wirkt eine Luftfeuchtigkeit von 89% im Bestande. Diese tritt bei manchen Wetterlagen morgens sehr häufig auf.

Sobald dann auch die Schwankungen der Temperatur zwischen Nacht und Mittag den genannten günstigen Bedingungen für die Sporenbildung (morgens), der Keimung (morgens) und des Mycelwachstums (ganztägig) entsprechen, gelingt dem Pilz ein außerordentlich rascher Generationenwechsel und damit verbreitet sich die Infektion epidemisch auf viele Pflanzen. Allerdings vermag Sonnenlicht der Epidemie Einhalt zu gebieten. Sporen werden von direktem Sonnenlicht innerhalb einer Stunde getötet. Außerdem trocknet Sonnenlicht die Tabakblätter sehr früh am Morgen schon ab, so daß die Keimung der Sporen aussetzt. Daher treten umfangreiche und schwere Infektionen fast nur an wolkigen Tagen auf. Schließlich muß noch genügend Wind herrschen, durch den die Ausstreuung der sehr leichten Sporen über weite Strecken zustande kommt. Strecken von 100 km werden für möglich gehalten.

Die Zeit zwischen der Infektion und dem ersten Erscheinen der neuen Sporen — die Fruktifikation — beträgt durchschnittlich 4 bis 7 Tage. In kurz aufeinanderfolgenden Schüben entsteht unter den dafür günstigen Witterungsumständen ein rasch zunehmendes Angebot an infizierenden Sporen. Von einer einzigen Stelle vermag somit die Krankheit innerhalb weniger Wochen in größeren Gebieten epidemisch zu werden. Entscheidende Bedeutung für derartig gefährliche Ausbreitungen besitzt also die Witterung!

Der Beginn jeglicher Ausbreitung für den Pilz innerhalb eines Jahres liegt offenbar bei dem Zeitpunkt, an dem überwinternde Formen des Pilzes (die Oosporen) minimale Bodentemperaturen von + 10° C erhalten. Von diesen Oosporen gehen aber nur wenige Primärinfektionen aus. Erst danach entwickeln sich aus diesen nachwinterlichen Primärinfektionen die bösartigen Sekundärinfektionen, die bei Auftreten des für Epidemien „kritischen Wetters“ so verheerende Schäden in den Tabakbeständen hervorrufen.

Vermutlich werden die überwinternden Oosporen durch die Winterwitterung beeinflusst. Deshalb spielen die Temperaturen des Januar–Februar eine große Rolle. Je mehr Kälte in diesen Monaten herrscht, desto länger bleibt der Boden kühl, die Infektion setzt spät ein und richtet weniger Schaden an.

Pilzerkrankung und Wetter in Norddeutschland

Eine Zusammenstellung der Befallsdaten und ihr Vergleich mit den Witterungsaufzeichnungen in Schleswig-Holstein scheint erkennen zu lassen, daß der Pilz sich auch in Schleswig-Holstein ausbreitete, wenn in der Nacht die Temperaturen nicht unter 13° C absanken, aber auch 18° C nicht überstiegen, wenn am Tage die Höchsttemperatur 21° C überstieg, jedoch nicht über 27° C lag, wenn die relative Luftfeuchtigkeit morgens um 7 Uhr mehr als 90% betrug und wenn die Bewölkung im Tagesmittel über $\frac{6}{10}$ des Himmelsgewölbes verdeckte.

Allerdings liegen bisher nur wenig exakte Beobachtungen über den Beginn der Erkrankung vor, so daß diese Angaben keinesfalls als endgültig betrachtet werden sollten. Immerhin weckt aber fol-

gende Tatsache wohl das Interesse vieler Tabakanbauer: In den Jahren vor 1959 und nach 1960 gab es kaum Tage mit derartigem Wetter. Die Jahre 1959 und 1960 brachten diese kritischen Wetterbedingungen viel häufiger. Es mag sein, daß der Pilz sofort nach der Übersiedlung von England auf das europäische Festland durch das Wetter in seiner Verbreitung sehr begünstigt wurde. Das zeigt die folgende Tabelle, die eine Auszählung von Klimatabellen eines mitten im Tabakanbaugebiet Schleswig-Holsteins liegenden Ortes wiedergibt (Segeberg).

TABELLE 1

Jahr	Mai	Juni	Juli	August	Summe: Juli + August
1951	0	0	1	2	3
1952	0	0	1	3	4
1953	0	1	2	1	3
1954	0	1	1	2	3
1955	0	2	5	0	5
1956	0	0	2	0	2
1957	0	0	0	1	1
1958	0	0	0	2	2
1959	0	1	0	7	7
1960	0	1	4	6	10
1961	0	1	1	1	3
1962	0	3	2	0	5

Anzahl der Tage
mit beschriebenem „kritischem
Wetter“ für den Blauschimmel
in Schleswig-Holstein

Das Ergebnis dieser Zusammenstellung läßt annehmen, daß im norddeutschen Tabakanbaugebiet Jahre mit häufigem Auftreten dieser „kritischen Witterung“, die eine Blauschimmel-Epidemie begünstigen kann, nicht besonders oft vorkommen. Daher könnte die *Schlußfolgerung* gerechtfertigt sein, daß alle Maßnahmen zur Bekämpfung des Pilzes durch Chemikalien ergriffen werden sollten, da die Schwere der Schädigung in dem Jahre 1960 womöglich nur durch die damals zufällig herrschenden günstigen Witterungsbedingungen hervorgerufen wurde. Die *Bekämpfung* richtet sich wahrscheinlich nicht gegen einen unüberwindlichen, immer verheerend auftretenden Feind des Tabakbaues. Im übrigen kann es durch Anbaumaßnahmen durchaus gelingen, die *kleinklimatischen Verhältnisse* zum Vorteil zu *verändern* — bessere Durchlüftung durch weiteren Stand — und durch Zuchtmaßnahmen ein „selbstabwehrendes Verhalten“ bestimmter neuer Tabaksorten zu erzielen. Durch agrarmeteorologische Mitarbeit auf diesem Gebiet wäre eine erfolgreiche Hilfestellung möglich. Aufmerksame Beobachtung der ersten Anzeichen des Befalls in jedem Feld und in jedem Jahr sowie die Weitergabe der Beobachtungen an die Pflanzenschutzämter sichert dann die Erfolge in der Bekämpfung dieser üblen Krankheit des Tabaks.

ZUSAMMENFASSUNG

Eine Untersuchung über das epidemische Auftreten von *Peronospora tabacina* Adam in Norddeutschland erlaubt die Kennzeichnung besonderer Witterungsbedingungen, des sog. „kritischen Wetters“, von dem der Befall und die epidemische Ausbreitung deutlich abhängen.

SUMMARY

Investigations intended to establish the causes of the epidemical outbreak of *Peronospora tabacina* Adam in Northern Germany suggest the significance of particular climatic conditions, namely the

so-called „critical weather“, which seems to be a predisposing factor for initiation and epidemical spread of the disease.

RÉSUMÉ

Les investigations au sujet des causes de l'apparition épidémique du *Peronospora tabacina* Adam en Allemagne du Nord suggèrent l'importance des conditions particulières du „temps critique“ qui paraît être le facteur prédisposant la genèse et l'expansion épidémique de cette maladie.

LITERATUR

1. Kröber, H.: Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes 2, 1960.

Anschrift des Verfassers: Wetteramt Schleswig, Schleswig, Regenpfeiferweg 9