

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Bilder wurden nach Mikrotomschnitten ausgeführt. Fixierung des Materials in Chromosmiumessigsäure; Färbung in Safranin-Gentianaviolett-Orange.

- Fig. 1. Skizze des Längsschnittes einer durch Radiumstrahlen im Wachstum sistierten Wurzel von *Vicia Faba*, den welligen Umriß zeigend. Bei \times die Stelle, bis zu der die trachealen Elemente vorgerückt waren. Vergr. 15.
- „ 2. Randpartie des in Fig. 1 skizzierten Längsschnittes, die Wellenbildung zeigend. Vergr. 80.
- „ 3. Die letzten trachealen Elemente in einer durch Radiumstrahlung im Wachstum sistierten Wurzel von *Vicia Faba*. Vergr. 325.
- „ 4. Dieselben Elemente bei *Pisum sativum*. Vergr. 325.
- „ 5. Abnorme Kernteilungsfigur in einer inneren Rindenzelle einer durch Radiumstrahlen im Wachstum gehemmten Wurzel von *Vicia Faba*. Vergr. 680.
- „ 6. Kernzerfall in Füllzellen des Zentralzylinders gleicher Wurzeln; *a, b* von *Vicia Faba*; *c* von *Pisum sativum*. Vergr. 680.
- „ 7—21. Darstellung der verschiedenen durch die Wirkung der Radiumstrahlen hervorgerufenen, abnormen Kernteilungsbilder in den Pollenmutterzellen bzw. im Pollenkorn von *Lilium Martagon*. Vergr. 680.

61. F. W. T. Hunger: Neue Theorie zur Ätiologie der Mosaikkrankheit des Tabaks.

Eingegangen am 26. Oktober 1905.

Folgender kurzer Aufsatz¹⁾ behandelt die Ursache der Mosaikkrankheit. Die von mir gegebene Erklärung stützt sich auf Beobachtungen, welche ich während eines fünfjährigen Aufenthaltes an Sumatras Ostküste angestellt habe.

Vorher möchte ich ganz kurz meine hauptsächlichsten Einwände gegen die verschiedenen bisher über die Mosaikkrankheit aufgestellten Theorien hervorheben.

Die verbreitetste Ansicht ist, dass die Mosaikkrankheit durch eine belebte Substanz, z. B. durch Mikroorganismen hervorgerufen werde. Hinsichtlich der „bakteriellen“ Theorie sind die Angaben grösstenteils höchst unvollständig, mit Ausnahme der letzten Abhandlung von IWANOWSKI²⁾, in der ein spezifisches Bakterium mit der Mosaikkrankheit in Zusammenhang gebracht wird und zugleich Anweisungen für die Züchtung dieser Mikrobe gegeben werden. Durch einen Kontrollversuch konnte ich aber nachweisen, dass die vermeintlichen Mosaik-

1) Die ausführliche Arbeit erscheint im nächsten Heft der Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten.

2) Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 1903, Heft I, S. 1—41, Taf. I—III.

krankheitsbakterien von IWANOWSKI, ebenso wie deren Zoogloen durch Behandlung mit Phenolchlorathydrat aus den Zellen verschwand, während die übrige Zellstruktur unverändert blieb. Diese Löslichkeit ist ein wichtiges Argument gegen die bakterielle Natur dieser Körperchen.

Die Forscher, welche die Mosaikkrankheit einer bis jetzt morphologisch unbekanntem und nicht kultivierbaren Mikrobe zuschreiben, vertreten eine blosse Hypothese, welche erst einer näheren Bestätigung bedarf. — Es ist also noch unerwiesen, dass die Mosaikkrankheit durch einen Mikroorganismus verursacht wird.

Gegen BEYERINCK's Theorie ist einzuwenden, dass von den charakterisierenden Eigenschaften seines Kontagiums das „*principium vivum*“ nicht genügend nachgewiesen ist, während das „*principium fluidum*“ von IWANOWSKI¹⁾ widerlegt ist. Solange also der Beweis nicht geliefert ist, dass die Mosaikkrankheit, sei es durch einen Mikroorganismus oder durch ein *Contagium vivum fluidum* verursacht wird, besteht kein Grund, das Virus der Mosaikkrankheit von vornherein als eine belebte Substanz anzusehen.

Eine zweite Ansicht ist, dass die Mosaikkrankheit veranlasst werde durch eine unbelebte Substanz, u. a. durch oxydierende Enzyme nach der WOODS-HEINTZEL'schen Theorie. Die Übertragbarkeit *ad infinitum* der Mosaikkrankheit ist aber nicht mit der Wirkung oxydierender Enzyme in Einklang zu bringen.

Auch meiner Ansicht nach besteht das Virus der Mosaikkrankheit aus einer unbelebten Substanz; ihrer Wirkung nach meine ich aber, gehört sie nicht in die Zymophoren-, sondern in die Toxophoren-Gruppe (nach OPPENHEIMER).

Ich betrachte die Mosaikkrankheit des Tabaks als eine Stoffwechselkrankheit, welche autonom hervortreten kann und zugleich künstlich übertragbar ist.

Das selbständige Auftreten der Mosaikkrankheit wird meiner Ansicht nach bedingt durch die individuellen Eigenschaften der Tabakspflanze, besonders dann, wenn die äusseren Umstände als so starke Reize wirken, dass ihre Widerstandsfähigkeit herabgesetzt wird und so ein normaler Verlauf ihrer Lebensverrichtungen verhindert wird.

Durch solche Überreizung wird die Stoffwechselintensität bis über das Maximum gesteigert und hierdurch kommt die Pflanze in einen Zustand, der als das ätiologische Moment für die Mosaikkrankheit betrachtet werden muss. Ich halte es für möglich, dass unter dem Einflusse starker äusserer Reize in der lebenden Pflanzen-

1) l. c. S. 25.

zelle gewisse Stoffwechselprodukte auftreten können, welche für die physiologische Wirkung der Zellsubstanz schädlich sind.¹⁾

Dass diese Vermutung berechtigt ist, geht aus der Tatsache hervor, dass eine sehr deutliche Störung in der Abführung der Assimilationsprodukte gerade in den mosaikkranken Blattteilen lokalisiert ist.

Das Virus der Mosaikkrankheit betrachte ich als ein Toxin, welches in der Tabakspflanze stets beim Stoffwechsel in den Zellen ausgeschieden wird, aber in normalen Fällen keine Wirkung ausübt, während es sich bei zu stark gesteigertem Stoffwechsel anhäuft und dann Störungen verursacht, wie die der mosaikartigen Buntblättrigkeit. Aus der Tatsache, dass das Krankheitsagens durch sog. Diffusionshüllen von Pergamentpapier zu diffundieren vermag²⁾, schliesse ich, dass es auch von Zelle zu Zelle übertragbar ist.

Ferner schreibe ich dem Virus der Mosaikkrankheit eine Eigenschaft zu, für die bis jetzt allerdings kein Analogon in der Biologie bekannt ist; doch macht der Verlauf der Krankheit sie als wahrscheinlich. Ich nehme an, dass das Phytotoxin der Mosaikkrankheit, welches primär durch äussere Reize produziert wird, fähig ist, beim Eindringen in normale Zellen eine physiologische Kontaktwirkung auszuüben mit dem Erfolg, dass sich dort sekundär dasselbe Toxin bildet, mit anderen Worten: das Mosaikkrankheits-Toxin besitzt die Eigenschaft physiologisch-autokatalytisch zu wirken.³⁾

Auf diese Weise kann das Virus selbständig durch eine Tabakspflanze einen Weg finden und auf die Bahnen gelangen, die nach den Meristemen führen, und in dieser Weise Einfluss ausüben auf die jüngsten Bildungen. Zugleich ist damit eine Erklärung gegeben für

1) Vielleicht in Analogie mit der Erzeugung sog. „Ermüdungsstoffe“ in den Muskeln bei übermässiger Körperanstrengung. Siehe hierüber VERWORN, Allg. Physiologie, 2. Aufl., S. 472 usw.

2) HUNGER, Bemerkung zur WOODS'schen Theorie über die Mosaikkrankheit des Tabaks, Bulletin de l'Inst. Botanique de Buitenzorg, Nr. XVII, S. 8 und 9.

3) Als ungefähre Wirkung möchte ich es vergleichen mit den allotropischen Modifikationen in der Chemie einiger Metalle. COHEN und VAN EYK haben nachgewiesen, dass bei Temperaturen unter 20°C. das gewöhnliche weisse Zinn sich in eine graue Staubmodifikation verwandeln kann. Bringt man nun das gewöhnliche weisse Zinn mit etwas von dem grauen Staubzinn in Berührung (unter 20°C.), so beginnt von der Berührungsstelle aus das weisse Zinn sich in die graue Modifikation zu verwandeln, mit anderen Worten das gewöhnliche Zinn wird gleichsam angefressen, woher COHEN und VAN EYK denn auch von Zinnseuche reden.

Hier sehen wir also, dass die niedrige Temperatur aus dem gewöhnlichen weissen Zinn die graue Staubmodifikation erzeugt, welche letztere ihrerseits imstande ist, vollkommen gleiche Wirkung wie Temperaturen unter 20°C. auszuüben. Der Unterschied liegt natürlich darin, dass es sich hier um chemische Molekularveränderungen handelt, während das Toxin der Mosaikkrankheit als physiologischer Reiz wirkt. —

die „Vermehrungsfähigkeit“ des Krankheitsagens, welche nicht auf aktiver Reproduktivität des Virus selbst beruht, sondern bloss aus der passiven reproduktiven Kraft der belebten Zellensubstanz hervorgeht.

Eine physiologische autokatalysierende Wirkung des Mosaikkrankheits-Toxins wird wahrscheinlich durch den Umstand, dass die Virulenz des Krankheitsagens bei wiederholten Impfungen keine Verminderung zu erleiden braucht. Wenn eine Überimpfung von Pflanze auf Pflanze keine mosaikartige Buntblättrigkeit hervorbringt, muss dies, meiner Ansicht nach, durch individuelle Immunität der Versuchspflanze erklärt werden, und das Misslingen nicht der Abschwächung des Virus zugeschrieben werden, denn nach eigenen Versuchen erwies es sich als möglich, in sechster Generation (immer von Pflanze auf Pflanze) noch eine ebenso starke Intoxikation hervorzurufen als beim ersten spontanen Auftreten der Mosaikkrankheit in derselben Reihe. Eine derartige stabile Virulenz muss darauf hinweisen, dass eine fortwährende Neubildung desselben pathologischen Stoffwechselprodukts in der aufs neue geimpften Pflanze selbst stattfindet.¹⁾

Nicht nur äussere Umstände, sondern auch die Praxis der Züchter, wie das Auspflanzen und Köpfen der Tabakspflanze, können das Auftreten der Mosaikkrankheit fördern und zur Verbreitung über das Feld beitragen.²⁾

Die jetzige Sumatra-Tabakspflanze befindet sich durch die dortige forcierte Kultur in einer grossen Metastabilität, so dass geringe Störungen in dem normalen Lebensprozess schon genügen, um diesen stimulierenden Stoff hier zu produzieren.

In der erwähnten ausführlichen Arbeit wird gezeigt, wie sehr abweichend die Pflanzen bei einer und derselben Sorte von Sumatrasamen sich entwickeln können, und ich bin überzeugt, dass es möglich sei, aus einer derartigen Aussaat durch Auswahl verschiedene physiologische Arten zu isolieren, welche in Anbetracht der Morphologie ihrer Blattorgane sich hinsichtlich gewisser Temperaturgrenzen mit Bezug auf ihre Widerstandsfähigkeit erblich konstant erhalten würden. Und dann würde es sich zeigen, dass die Art mit den dünnsten Blattspreiten bei der am wenigsten hohen Temperatur am ehesten die Mosaikkrankheit aufweisen würde.

Utrecht (Holland). Botanisches Institut der Universität.

1) KNORR zeigte, dass das giftigste Bakterientoxin, d. h. das des Tetanus, bei Überimpfung von erster auf zweite Generation schon ohne Wirkung blieb, obgleich dessen Giftwert für weisse Mäuse 1:150 Millionen betrug.

2) HUNGER, Die Verbreitung der Mosaikkrankheit infolge der Behandlung des Tabaks. Zentralblatt für Bakteriologie usw., II. Abt., 1904, Bd. XI, Nr. 12/13, S. 405—408.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1905

Band/Volume: [23](#)

Autor(en)/Author(s): Hunger F.W.T.

Artikel/Article: [Neue Theorie zur Ätiologie der Mosaikkrankheit des Tabaks
415-418](#)