



Doctoral Thesis

Ein Beitrag zum Problem der induzierten Abwehrreaktionen im Pflanzenreich

Author(s):

Hess, Hans Ernst

Publication Date:

1949

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000296314> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

Diss. ETH : 1764 B.

Ein Beitrag zum Problem der induzierten Abwehrreaktionen im Pflanzenreich

Von der
Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich
zur Erlangung
der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften
genehmigte
Promotionsarbeit

Vorgelegt von
Hans Heß

Referent: Herr Prof. Dr. E. Gäumann
Korreferent: Herr Prof. Dr. O. Jaag



HERMANN BEYER & SÖHNE (BEYER & MANN), LANGENSALZA

4. Ergebnisse

a) Alle Versuche zum Nachweis humoraler Abwehrstoffe verliefen negativ. In allen Versuchsreihen betrug die Sporenkeimung 95—97%.

b) Die Versuche zum Nachweis von lokalen Abwehrstoffen verliefen positiv, d. h. auf Agarwürfeln, die innerhalb einer erkrankten Zone angebracht waren, betrug die Sporenkeimung 0%; 2 mm außerhalb einer erkrankten Zone war sie bereits wieder auf 72,5% angestiegen. Eine Superinfektion an einer bereits erkrankten Stelle oder in deren nächster Umgebung würde also nie angehen, und man dürfte deshalb auf eine lokale Praemunität schließen. Bei der Interpretation dieser Tatsache ist aber große Vorsicht am Platze: werden nämlich Agarproben etwa 1—2 mm unter der Oberfläche, auf der sich der Pilz befindet, entnommen, und diese Proben mit Sporen besät, so keimen die Sporen nicht, auch dann nicht, wenn sie mit einem Tröpfchen Nährlösung auf den Agar gebracht werden — der Pilz hat sich sein Substrat selbst vergiftet. Es ist nun sehr wahrscheinlich, daß er auch in der Pflanze Stoffwechselprodukte ausscheidet, die auf ihn toxisch wirken. Wir haben keine Methode, um sicher entscheiden zu können, ob die in den erkrankten Geweben und ihrer Umgebung vorhandenen, auf die Sporenkeimung sehr stark hemmend wirkenden Stoffe durch die Pflanze gebildet werden, oder ob sie der Pilz zu seinem eigenen Nachteil produziert.

Wenn der Hemmungsstoff oder die Hemmungsstoffe, die sich im Agar bzw. in den erkrankten Geweben vorfinden, nicht einheitlicher Natur sind, was sehr wahrscheinlich ist, so ließen sie sich vielleicht durch einen mikrobiologischen Test trennen. Es ist jedoch genügend bekannt, daß Art und Menge von Stoffwechselprodukten vom Substrat abhängig sind. Hayduk-Agar und lebendes Gewebe sind aber so verschiedene Substrate, daß deswegen der Stoffwechsel des Pilzes völlig anders sein kann, und mühevoll gesuchter Test hätte nur einen geringen Aussagewert.

5. Kapitel

Diskussion der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

1. Für die Versuchsgruppen, mit denen induzierte Abwehrreaktionen durch Sensibilisierung des Wirtes mit Kulturextrakten und Filtraten von Nährlösungen hätten nachgewiesen werden sollen, erwies sich der Wirt aus folgenden Gründen als unbrauchbar:

a) Mit Modellversuchen konnte gezeigt werden, daß in der Entwicklung geschädigte oder stark gehemmte Gerstenpflanzen für *Helminthosporium sativum* Pammel, King et Bakke nicht mehr krankheitsanfällig sind.

b) Bereits geringe Änderungen in der Konzentration der Nährlösungen, die ohne meßbaren Einfluß auf die Entwicklung der Pflanzen waren, vermochten die Krankheitsbereitschaft zu verschieben.

Dadurch ist eine Trennung von Ursache und Wirkung von vornherein unmöglich; doch erscheint, besonders im Vergleich mit den später zu diskutierenden Versuchsanordnungen, eine Antigenwirkung des Kulturfiltrates als sehr unwahrscheinlich.

2. Alle Versuche über Sensibilisierung des Wirtes durch Stoffwechselprodukte des Erregers sind auf unnatürliche Bedingungen aufgebaut; es handelt sich um Laboratoriumsmethoden, deren Bedingungen in der Natur nie realisiert sind.

Es wurde vorausgesetzt, daß Substanzen mit Antigencharakter, falls solche in den Extrakten oder den Nährlösungen enthalten sind, von den Wurzeln tatsächlich aufgenommen werden können.

Nach neueren Ansichten in der Humanmedizin können Antigene in ihrem Bau mit Fermenten verglichen werden (Frei, 1946). Es handelt sich also um große, kompliziert gebaute Moleküle. Ohne diese Auffassung auf die Botanik übertragen zu wollen, können wir uns doch vorstellen, daß eine Verbindung als Antigen in Frage käme, die nicht direkt aufnehmbar ist.

Ganz abgesehen von der für die eigenen Untersuchungen unglücklichen Tatsache, daß die Krankheitsbereitschaft der Pflanze so leicht auf den Umweltfaktor Substrat anspricht, ist aus den eben dargelegten Gründen die Aussicht sehr klein, durch Arbeiten in dieser Versuchsrichtung dem Problem der Immunität im Pflanzenreiche näher zu kommen.

Von den zahlreichen Versuchen mit positiven Ergebnissen, die den Fragenkomplex der Sensibilisierung des Wirtes durch Stoffwechselprodukte des Erregers behandeln, sind die Versuche mit Orchideen von Bernard, Nobécourt, Gäumann und Jaag die einzigen, welche die Existenz induzierter Abwehrreaktionen beweisen.

3. Bei den Versuchen über infektionsgebundene Abwehrreaktionen (Praemunität) wurde die Zahl der Flecken je Pflanze als Maßstab für die Krankheitsanfälligkeit aufgegeben und der Sporentest auf Agarwürfeln eingeführt.

Es wurde angenommen, im Falle der humoralen Praemunität würden sich im Zirkulationssystem der Pflanze Stoffe nachweisen lassen, die auf den Parasiten *Helminthosporium sativum* eine toxische Wirkung hätten. Dies bedeutet gegenüber den Möglichkeiten des Lebens eine Einschränkung: es wäre auch denkbar, daß die Pflanze nicht mit Abwehrstoffen antwortet, die sich direkt gegen den Parasiten richten, sondern solche produziert, die humoral eine Sensibilisierung der Zellen bewirken.

Weiter wäre hier der ganze Fragenkomplex über die Veränderung der Krankheitsbereitschaft durch Herabsetzung der Vitalität des Wirtes infolge eines Erkrankungsherdens zu nennen, ferner die Veränderung der Eindringungs- und Ausbreitungsresistenz: alle diese Faktoren müssen auf stofflichen Grundlagen beruhen, die heute wegen methodischen Schwierigkeiten noch nicht erfassbar sind.

Die Untersuchungen über humorale Abwehrstoffe verliefen negativ.

Positiv dagegen waren die Untersuchungsergebnisse über lokale Praemunität; doch drängt sich auch hier eine kritische Betrachtung über die Herkunft der für den Pilz toxischen Substanzen auf. Die Verhältnisse wurden im Anschluß an die Versuche eingehend erörtert.