

Immune Pflanzen.

Von Hugo Ordnung, Eisenberg.

In den letzten Jahren konnte man allenthalben in Eichenkulturen, in denen neben den einheimischen Arten auch noch ausländische Varietäten gezogen werden, die Beobachtung machen, daß unsere europäischen Eichenarten wie *Quercus pedunculata* und *Quercus sessiliflora* in einem weit höheren Maße von dem Eichenmehltau (*Mycrosphaera quercina*) befallen werden, als dies bei den amerikanischen Arten wie *Quercus rubra* und *Quercus coccinea* der Fall ist. Ja, an manchen Orten, an denen die *Mycrosphaera* an den einheimischen Eichenkulturen einen besonders großen Schaden anrichtet, findet ein Befall der *Quercus rubra* überhaupt nicht statt, d. h. an diesen Orten verhält sich also diese Eichenvarietät direkt immun gegen den Befall durch Eichenmehltau. —

Ehe ich näher auf dieses Thema der Immunität eingehe, ist es wohl notwendig, den Begriff der Widerstandsfähigkeit an sich zu präzisieren. Wörtlich aufgefaßt würde eigentlich unter Immunität die vollkommene Widerstandsfähigkeit gegen einen störenden Einfluß auf das Wohlbefinden eines Lebewesens zu verstehen sein.

Dieser ideale Fall tritt gegen die bedingte Immunität jedoch stark in den Hintergrund und da es sich gerade bei letzterer um Pflanzen handelt, die wirtschaftlich für uns von Bedeutung sind, so ist es wohl angezeigt, auch diesen Grad der Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten in Betracht zu ziehen. Es hat jedenfalls für die Praxis schon eine genügend große Bedeutung, wenn eine bestimmte Varietät nur in einem, für die praktische Verwendung der betreffenden Kulturpflanze nicht in Betracht kommenden Maße geschädigt wird, während andere Varietäten durch dieselbe Krankheit abgetötet und so für die Verwendung untauglich werden. Von diesem Gesichtspunkte aus ist also schon die geringere Prädisposition für eine bestimmte Krankheit von einer Bedeutung, die derjenigen der wirklichen Immunität sehr nahe kommt. Noch ein anderer Punkt fällt hier in die Wagschale. Pflanzen sind bekanntlich in der Hand des Züchters ein ungemein plastisches Objekt und es ist die Möglichkeit der Heranzüchtung vollkommen immuner Pflanzen aus einem Material, das heute noch einen geringen Grad von Immunität in seinem Verhalten gegen verschiedene Krankheiten zeigt, nicht ausgeschlossen, wenn es sich hierbei auch um schwierige Probleme handelt. Der Weg der uns auf diesem Gebiete in die Zukunft führt, ist noch kaum beschritten, was leicht begreiflich ist, wenn man bedenkt, daß die Pflanzenpathologie eine noch junge Wissenschaft ist und daß die Versuche in dieser Richtung erst begonnen haben. Da es sich also bei der Frage der Immunität keineswegs um ein schon vollkommen gesichtetes und wissenschaftlich festgelegtes Thema handelt, so ist vorerst selbst die unscheinbarste Beobachtung in ihrer Tragweite für den künftigen Fortschritt wichtig. Die Erscheinung der Seuchenfestigkeit, die wir so oft in der Tierzucht zur Bekämpfung der verschiedensten Krankheiten verwenden, ist eine Erscheinung die allen Lebewesen, wenn auch in vielen Fällen nur leise von der Natur angedeutet, eigentümlich ist. Es ist dies gleichsam eine Erinnerung an den gemeinsamen Ursprung alles organischen Lebens unseres Planeten, und die Analogien, denen man beim Studium der Pflanzen und Tiere begegnet, werden desto zahlreicher, je tiefer man die Stufen der Entwicklung bei beiden herabsteigt.

Es kann uns daher nicht wundern, wenn wir bei Bekämpfung von Krankheiten der Pflanzen zu Mitteln greifen, die schließlich nichts anderes bedeuten als jene, die bei Mensch und Tier angewendet werden. Hierher gehört oder wird eigentlich erst in der Zukunft die Verwendung der Immunitätserscheinung im Kampfe gegen die parasitären Krankheiten gehören. Gerade auf diesem Gebiete gehört

Vorbeugen zu den allerersten und wichtigsten Prinzipien der Kultur, da jede andere Bekämpfung im späteren Krankheitsstadium viel zu unrationell wäre. Bedenke man nur etwa den Fall, wenn man bei einem Waldbestande, der von einem Schädling befallen wurde, eine Bekämpfungsart wählen würde, die in einem Hausgarten von geringer Ausdehnung mit Erfolg angewendet werden kann. Die Kosten eines solchen Verfahrens würden den effektiven Nutzen weit übersteigen.

Zukunftsreicher gestalten sich in dieser Hinsicht die Erfahrungen, die man bisher mit der Immunität als Bekämpfungsmittel gemacht hat. Zur Erklärung dieser Erscheinung müssen die jeweiligen Schäden unter denen die befallene Pflanze zu leiden hat, in Betracht gezogen werden. Die mikroskopische Kleinheit des Schädlings bei Pilzkrankheiten, sowie seine versteckte Lebensweise lassen im ersten Augenblicke die Tragweite der Schädigung schwer ermessen. — Hochorganisierte Lebewesen im Kampfe mit solchen, die auf einer tiefern Entwicklungsstufe stehen, mit der Zelle als Angriffsobjekt. — Das ist auch hier der Grundzug, der all den komplizierten Erscheinungen zugrunde liegt und der in den mannigfaltigsten Variationen auftritt. Auf diesen Kampf mit einigen Worten einzugehen, sei mir gestattet.

Die parasitären Pilze, die nicht imstande sind, organische Stoffe, deren sie zu ihrem Dasein bedürfen, selbst zu produzieren, verschaffen sich diese im Gegensatz zu den rein saprophytisch lebenden Verwandten (das sind solche, die nur bereits abgestorbene Organismen zur Entnahme der notwendigen Nährstoffe verwenden) dadurch, daß sie lebende Wesen, in diesem Falle also Pflanzen, zu dem gleichen Zwecke verwenden. Zwischen beiden gibt es wieder mannigfache Übergangsformen die erst die lebende Zelle durch Enzyme (Stoffe die auf bestimmte organische Verbindungen spaltend einwirken) abtöten und im weiteren Verlaufe ihres Lebensprozesses rein saprophytisch sich weiter ernähren. Zu diesen Schädlingen gehört z. B. die *Trichosphaeria parasitica*, welche die Nadeln unserer Tannen befällt und die *Herpotrichia nigra*, welche die Nadeln der Krummholzkiefer unter der winterlichen Schneedecke mit ihrem dichten Mycel verflucht. In diesen Fällen also kann man schon eine weitere Differenzierung in den Lebensfunktionen dieser Pilze im Vergleiche zu den reinen Saprophyten erkennen. Welcher Art dieser enzymatische Prozeß ist, darüber können bis heute aber nur Hypothesen aufgestellt werden. Sicher ist aber, daß diese Pilze tatsächlich teils als Parasiten, teils als Saprophyten leben. Eine andere Eigentümlichkeit zeigen die sogenannten Wundparasiten, die nur solche Pflanzenindividuen befallen können, an denen eine äußere Verwundung (Verletzung der Epidermis) ihnen Eintritt in das Innere des Pflanzenkörpers gestattet.

Zur Charakterisierung dieser Gruppe will ich nur ein Beispiel erwähnen, das durch seine Häufigkeit gewiß allen Lesern bekannt sein dürfte, nämlich *Nectria cinnabarina*. Dieser Pilz ist durch seine Fruktifikationsorgane, die er als Saprophyt entwickelt, leicht erkenntlich, denn diese stellen sich schon dem freien Auge als kleine pustelförmige Gebilde von orangerötlicher Farbe dar und sind allenthalben auf abgestorbenen Zweigen der verschiedenen Laubbäume im Winter auffindbar.

Gegen den Befall durch diese Gattung von Pilzen sind also die betreffenden Wirtspflanzen solange immun, als keine äußere Verletzung diesen Wundparasiten als Eingangspforte dient. Diese Art von Widerstandsfähigkeit dürfte allen Gartenliebhabern bekannt sein, denn sie werden oft bemerkt haben, daß das Beschneiden der Ziergehölze zur unrichtigen Zeit vorgenommen, neben der Unterlassung des nachherigen sorgsam Wundverschlusses die primäre Ursache der Infektion durch derartige Wundparasiten wird. Jeder Laie weiß, welchen mannigfaltigen Schädigungen aber unsere Kulturpflanzen ausgesetzt sind, daß man daher solche immune Pflanzen mit einer vollkommen intakten Epidermis selten findet, und daher ist eine auf dieser Basis beruhende Widerstandsfähigkeit für die Praxis von geringerer Bedeutung.

Auf einen anderen Umstand, der bei der Beobachtung der Immunitätserscheinung in Betracht gezogen werden muß, möchte ich noch aufmerksam machen,

da dieser oft die Ursache von Mißerfolgen bei praktischen Versuchen bildet: nämlich die Berücksichtigung des Standortes der Pflanzen. Es ist eine erwiesene Tatsache, daß eine Pflanze, die in einem gewissen Boden gegen eine Krankheit geradezu als vollkommen immun bezeichnet werden kann, in einen andern Boden verpflanzt, dieser Widerstandsfähigkeit verlustig wird. Dieser Umstand also mahnt bei der Anpflanzung immer zu einer gewissen Vorsicht in der Auswahl des Pflanzenmaterials. Diese Abhängigkeit der Immunität von verschiedenen Faktoren, unter welchen die Beschaffenheit des Bodens an erster Stelle steht, wird in der Praxis gar oft unterschätzt und so zur Ursache eines Mißerfolges. Genau so, wie das Wohlbefinden des Menschen von äußeren Umständen abhängig ist und wie z. B. der Gebirgler sich in der von ihm ungewohnten Umgebung des Flachlandes nicht wohl fühlt, ebenso zeigt z. B. die Lärche, die man den ihr am besten zusagenden Standort als Einzelbaum des Hochgebirges entnimmt und in die Ebene in dichtere Bestände verpflanzt, eine viel größere Neigung vom Lärchenkrebs (*Dasyscypha Willkommii*) befallen zu werden, als dies im Hochgebirge der Fall ist. Diese Art von örtlicher Prädisposition ist neben verschiedenen anderen Einflüssen bei jeder Standortsveränderung immer in Berücksichtigung zu ziehen.

Gewiß ist die Ansicht, daß die Rauchschäden, denen unsere Bestände in neuerer Zeit durch die vermehrte Industrie an manchen Orten ausgesetzt sind, einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die Ausbreitung der verschiedenen Pilzkrankheiten ausüben, nicht von der Hand zu weisen, da ja jede Schädigung des Pflanzenkörpers, welcher Art sie auch immer sei, zugleich auch eine größere Prädisposition für gewisse parasitäre Krankheiten, sowie für deren schädigenden Folgen bedeutet.

Auf das Wesen der Immunität, für deren Erklärung man heute nur Hypothesen aufstellen kann, werfen gewisse Erscheinungen ein Licht, das uns die Frage nach der Ursache wenigstens einigermaßen aufhellt. An einigen Beispielen will ich auf diese Erscheinungen näher eingehen. Eingangs erwähnte ich die Tatsache, daß die amerikanischen Eichenarten wie etwa *Quercus rubra*, *Qu. coccinea* viel weniger unter der *Mycrosphaera quercina* zu leiden hätten, als dies bei den europäischen Verwandten wie namentlich bei *Quercus sessiliflora* und *Qu. pedunculata* der Fall ist. Interessant ist nun die Tatsache, daß dieser Pilz der früher in Europa vollkommen unbekannt war, erst vor ganz kurzer Zeit aus Amerika in Europa eingeschleppt wurde, in Amerika selbst aber schon lange als ein den dortigen Eichenkulturen ziemlich harmloser Parasit bekannt war. Erst bei uns zeigte er seinen gefährlichen Charakter für die einheimischen Eichenarten. Binnen ganz kurzer Zeit verbreitete er sich über unseren ganzen Kontinent und zeigte namentlich an Stockausschlägen sowie in jungen Kulturen eine so unheimlich rasche Verbreitung und Gefährlichkeit für dieselben, daß er jetzt zu einem der gefürchtetsten Feinde unserer Eichenbestände zu zählen ist. Bei *Mycrosphaera quercina* handelt es sich um einen echten Mehltaupilz, der schon für den Laien durch den mehlig-weißen Überzug, der bei der geringsten Berührung ein Stäuben der Sporen zeigt, kenntlich ist. Der weiße Überzug besteht aus dem oberflächlich wachsenden Pilzmycel, sowie aus den Fruktifikationsorganen. Die letzteren, die sich unter dem Mikroskop ganz charakteristisch durch ihre Appendiculae, das sind Stützfäden, die in diesem Falle eine Verzweigung zeigen, leicht von einem anderen Eichenparasiten, der *Phyllactina suffulta*, unterscheiden lassen, gestatten dies um so mehr, als letzterer Pilz nie die für den Eichenmehltau besonders charakteristischen Überzüge an den befallenen Blättern und Trieben zeigt. Welche Ursachen nun könnte man dem Verhalten der amerikanischen Eichenarten gegen den Befall durch diesen Pilz zuschreiben? Gewiß ist die Tatsache, daß der Pilz ursprünglich gerade jene amerikanischen Eichenarten, die bei uns diese auffallende Immunität zeigen, als Wirtspflanzen hatte und daß er jedenfalls schon durch einen großen Zeitraum in seiner Heimat auf den dortigen Eichenvarietäten schmarotzte. Worin aber liegt der Unterschied zwischen dem

ungleich günstigeren Nährboden, den unsere einheimischen Eichenarten im Vergleich zu ihren amerikanischen Verwandten dem Pilze bieten?

Sind es Ursachen, die in dem veränderten Aufbau der Zelle oder in der veränderten Struktur der Epidermis liegen? Selbst der Laie, der die obgenannten Eichenarten miteinander vergleicht, wird leicht konstatieren können, daß schon in der äußeren Beschaffenheit der Epidermis ein Unterschied zwischen unseren und den amerikanischen Eichenvarietäten besteht, indem sich nämlich die amerikanischen Sorten durch eine lederartige Beschaffenheit der Blätter von den einheimischen Sorten auszeichnen. Es ist demzufolge meine Ansicht, daß dieser verschiedenen Beschaffenheit der Epidermiszellen die auffallende Erscheinung der verschiedenen Empfänglichkeit zuzuschreiben sei. Man kann mit Gewißheit wohl annehmen, daß auch die ursprüngliche Wirtspflanze in der amerikanischen Heimat keinesfalls von Anfang an dasselbe immune Verhalten gegen diesen Schädling zeigte, sondern daß sich diese Widerstandsfähigkeit erst im Laufe von Jahrhunderten, vielleicht auch Jahrtausenden nach und nach durch natürliche Zuchtwahl, d. h. dadurch, daß nur denjenigen Pflanzen, die für den Befall durch *Mycosphaera* eine geringe Neigung zeigten, zur Samenbildung gelangten, herausentwickelte. Derartige Anpassungserscheinungen der pflanzlichen Organe an verschiedene Daseinsbedingungen sind allgemein in der Natur verbreitet. Ich erinnere hier nur an die bekannte Erscheinung der Succulenz der vegetativen Organe bei allen den Pflanzen, die wegen Wassermangel ihre Verdunstung einschränken müssen.

Gehen wir in der Systematik weiter, so kommen wir zu einem Kulturschädling, bei welchem die Bekämpfung mittels der Immunitätserscheinung eine große Zukunft hat, wenn man auch bis zum heutigen Tage noch die einschlägigen Versuche mit dem verschiedenen Pflanzenmateriale keineswegs abgeschlossen hat, nämlich zu der Kiefernadelschütte *Lophodermium Pinastris*. Dieser Pilz ist hauptsächlich eine Jugendkrankheit der Kiefern, die jedem Forstmanne bekannt und von ihm hauptsächlich im Saatbeete gefürchtet ist. Bei dieser Krankheit werden die Nadeln vom Pilze befallen und zum Absterben gebracht. Durch den andauernden Verlust der Nadeln, die doch als Assimilationsorgane namentlich bei jugendlichen Exemplaren von größter Bedeutung sind, geht die Pflanze allmählich zugrunde. Auch bei dieser Krankheit zeigt sich die auffällige Tatsache, daß die Wirtspflanzen aus verschiedenen Ländern auch verschieden unter dem Befalle durch diesen Pilz zu leiden haben. Zwischen der Empfindlichkeit für diese Krankheit des Pflanzenmaterials, das von französischem und solchem, das von skandinavischem Saatgute stammt, ist ein solch großer Unterschied, daß schon die geringere Prädisposition für die Praxis von großer Wichtigkeit ist.

Die interessanteste Gruppe unter den parasitären Pilzen ist unzweifelhaft jene der Rostpilze, die sich bekanntlich durch einen Wirtswechsel der einzelnen Generationen auszeichnen. Unter diesen befindet sich ein Pilz, der lange Zeit ein unbeachtetes Dasein auf der *Pinus Cembra* führte. Dieser Pilz, *Cronartium ribicola* benützt als Zwischenwirt für seine Urede und Teleutosporien den Johannis- und Stachelbeerstrauch, während er die Acidienfruktifikation auf der *Pinus Cembra* entwickelt, diese jedoch nur in geringem Maße schädigend. Erst als aus Amerika die Weymouthskiefer *Pinus Strobus* nach Europa eingeführt wurde, zeigte es sich, daß dieser Pilz auch auf diese Kiefernart übergehe und daselbst eine geradezu verheerende Wirkung ausübe. Weitere Beobachtungen ergaben aber, daß dieser Pilz, der binnen kurzer Zeit zu dem gefährlichsten Feinde der Strobuskulturen wurde, ein gar vielseitiger Schädling sei, der außerdem noch zwei andere Pflanzen befallt, nämlich unsere *Paeonia* und eine aus Afrika eingeführte Pflanze, die *Manesia*. Diese Vielseitigkeit gibt jedenfalls zu denken und zeigt uns recht deutlich, auf was für Überraschungen man in der Phytopathologie gefaßt sein muß.

An dem so interessanten Verhalten dieses Pilzes gegen ganz verschiedene Pflanzengattungen sehen wir so recht deutlich, wie unendlich mannigfaltig die Entwicklungsfähigkeiten sind, welche die Natur in ihre Gebilde legt. Die außerordentliche Gefährlichkeit dieses Pilzes für die Weymouthskiefer ist mit der ähnlichen Erscheinung beim Eichenmehltau zu vergleichen, nur daß im ersten Falle der Parasit bei uns einheimisch war, während er im zweiten Falle aus Amerika eingeschleppt wurde. Bei den charakteristisch schweren Krankheitsbildern, die gerade diese beiden angeführten Krankheiten, *Mycrosphaera quercina* und *Cronartium ribicola* bieten, könnte man an eine Analogie unter den menschlichen Krankheiten denken. Als im Mittelalter die Lustseuche in Europa eingeschleppt wurde, trat sie auch mit einer großen Heftigkeit auf, die sich seither bedeutend vermindert hat. Auch auf dem Gebiete der Pflanzenpathologie zeigt sich die größere Intensität des Krankheitsverlaufes im Anfangsstadium eines Wirtswechsels.

Aus allen den angeführten Beispielen geht die Tatsache eines verschiedenen Verhaltens der Pflanzenvarietäten und Arten gegen gewisse Krankheiten deutlich hervor und es ist als gewiß anzunehmen, daß auch der praktische Forst- und Landwirt binnen kurzer Zeit die weitgehendsten Vorteile aus der Eigenschaft der Immunität ziehen wird.

Für die praktische Verwendung der Immunitätserscheinung als Bekämpfungsmittel von Pflanzenkrankheiten kommen zwei Wege in Betracht.

Entweder wir verwenden von verschiedenen Varietäten einer Pflanze jene, die eine große Widerstandsfähigkeit gegen die betreffende Krankheit zeigt, wie z. B. bei der Kartoffelfäule *Phytophthora infestans*. Das beste Resultat in dieser Richtung wäre dies, daß es uns durch Zucht gelingen würde, mit dieser Widerstandsfähigkeit auch noch eine größere Ertragsfähigkeit zu verbinden. Dieser Weg käme bei allen jenen Kulturpflanzen in Betracht, die sich durch großen Varietätenreichtum auszeichnen.

Bei allen Nutzholz liefernden Pflanzen ist in erster Linie auf Ursprung des Saatgutes das Augenmerk zu richten. Es ist also in erster Linie immer solcher Samen bei Aussaat zu verwenden, der nachweisbar aus einer Gegend stammt, in der die betreffende Krankheit einen geringeren Umfang erreicht als dies in anderen Landstrichen der Fall ist. Bei der Kiefernadelschütte, hervorgerufen durch *Trichosphaeria parasitica*, ist es z. B. eine erwiesene Tatsache, daß das Pflanzenmaterial, das aus nordischen Landstrichen stammt, in einem viel geringeren Maße unter diesem Pilze zu leiden hat als dies beim Saatgut der Fall ist, das aus westeuropäischen Ländern stammt. Genau so wie bei der parasitären Krankheit würden sich bei allen anderen Pflanzenkrankheiten, die eine solche weite Verbreitung gefunden haben, ebenfalls eine Variation in der Stärke des Befalles in verschiedenen Ländern nachweisen lassen. Es wäre gewiß eine dankenswerte Aufgabe der Mitglieder der DDG., in dieser Beziehung Beobachtungen zu machen.

Der zweite Ausweg wäre der, in Landstrichen, in denen eine Krankheit intensiv auftritt, die betreffenden Nutzpflanzen einfach durch eine andere Pflanze zu ersetzen, die die Krankheit nicht kennt. Er ist aber nur dann mit keinem pekuniären Schaden verbunden, wenn man für den betreffenden Boden einen Ersatz verwenden kann, der in der Holzqualität gleichwertig ist. Sobald wir aber diese ausländische Holzarten verwenden können, die in der Ertragsfähigkeit unseren einheimischen Holzarten, die geschädigt werden, gleichwertig sind, haben wir ein vorzügliches Mittel in der Hand, den Schaden, den uns die betreffende Pflanzenkrankheit zufügt, leicht und für alle Zukunft zu beseitigen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [22](#)

Autor(en)/Author(s): Ordnung Hugo

Artikel/Article: [Immune Pflanzen. 172-176](#)