

Universität Hannover, Institut für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz

Pflanzengesundheit – eine Herausforderung an den Pflanzenschutz

Plant health – a challenge for the plant protection

Von F. Schönbeck

Zusammenfassung

Aus verschiedenen Gründen bedarf das Instrumentarium des heutigen Pflanzenschutzes der Erweiterung. Über seine Effizienz, d. h. über die Zu- oder Abnahme der relativen Ertrags- einbußen, liegen zwar keine ausreichenden Daten vor, doch deutet manches darauf hin, daß sie in den vergangenen Jahrzehnten trotz vermehrten Pflanzenschutzes eher gestiegen als gesunken sind.

Pflanzenschutz durch bloße Schaderregerbekämpfung muß ergänzt werden durch Maßnahmen, die unmittelbar der Pflanze und ihrer Gesundheit dienen. Pflanzengesundheit wird als ein Zustand definiert, in dem die Pflanze relativ frei von Schaderregern ist und in dem sie trotz etlicher Belastungen ihre Leistungsfähigkeit nicht eingebüßt hat. Am Beispiel der induzierten Resistenz werden Möglichkeiten zur Erhaltung und Steigerung der Pflanzengesundheit aufgezeigt.

Abstract

Health is a presupposition for the plant to yield to the maximum of its potential. Plant health is more than the relative freedom of the plant from parasites. In this context it demands a broader concept: plant health describes also the ability of the plant to keep up its productivity in spite of some strains by biotic or abiotic stress factors.

As a criterion for the state of health can serve whether the crop loss percentage is increasing or decreasing in a longer period of time. This will also answer the question about the efficacy of the measures used to control plant diseases and pests. Even though only a few reliable data are available there are some indications that the relative crop losses increased during the last decades in spite of the expansion in amounts of pesticides used in crop production. The situation should cause reflections on the necessity about a long-term change be made in the procedures by which the maintenance of the health of plants is secured. Plant protection by mere control of parasites should be supplemented by procedures which effect directly the plant and give them as much resistance or tolerance as possible to various biotic and abiotic stress factors. Induced resistance is one of the opportunities to approach this ambitious goal.

Aufgabe und Effizienz des Pflanzenschutzes

Wer heutzutage Studenten nach den Anforderungen an ein gutes Pflanzenschutzmittel fragt, hört in der Regel viel von Umweltverträglichkeit, Persistenz, Toxikologie. Die biologische Wirksamkeit, also die eigentliche Bestimmung eines Pflanzenschutzmittels, rangiert, sofern sie überhaupt erwähnt wird, an letzter Stelle. Die Studenten bilden mit dieser Platzierung keineswegs eine Ausnahme. Die seit Jahren anhaltende Diskussion um den Pflanzenschutz erweckt den Eindruck, als würde der Pflanzenschutz seiner ureigensten Aufgabe, Nutz-

pflanzen vor Schadfaktoren zu schützen, voll gerecht, die eigentliche Problematik bestände vielmehr in den Konsequenzen, die aus seinen Maßnahmen erwachsen. Selbstverständlich darf auch der Pflanzenschutz die Folgen seines Tuns nicht aus den Augen verlieren, d. h. hier vor allem die mit dem chemischen Pflanzenschutz verbundenen ungewollten Wirkungen und Nebenwirkungen. Doch wenn sie im Bewußtsein ein solches Übergewicht erlangen, stellt sich der Pflanzenschutz nicht nur selbst in Frage, sondern mindert auch das Gespür für schwerwiegende aktuelle Probleme und verliert leicht den Anschluß an die internationale Entwicklung in der phytomedizinischen Forschung.

Dem wohl gravierendsten Pflanzenschutzproblem in Deutschland seit der Kartoffelkrautfäule-Epidemie im 1. Weltkrieg, dem sog. „Waldsterben“, steht der Pflanzenschutz nahezu hilflos gegenüber. Abgesehen von wenigen Forschungsinstituten und unmittelbar betroffenen Anstalten fühlte sich der deutsche Pflanzenschutz von dem wahrlich bedrohlichen Phänomen auch kaum angesprochen. Er überließ das Feld anderen Disziplinen. Auf den 5 Pflanzenschutztagungen seit 1979 befaßten sich über 15 Plenarvorträge mit eventuellen Gefahren des chemischen Pflanzenschutzes und den Möglichkeiten ihrer Vermeidung. Aber nur in einem schmalen Beitrag („Immissions- oder Infektionshypothese“) wurde das „Waldsterben“ behandelt. Neben der oben erwähnten Beschäftigung mit sich selbst dürfte ein wichtiger Grund für diese Abstinenz sein, daß sich die Schädigung der Bäume nicht monokausal auf einen Erreger zurückführen läßt. Seit DE BARY herrscht bei uns die ätiologisch-parasitologisch orientierte Pflanzenpathologie vor (BRAUN, 1965), die zwar einerseits großartige Erfolge bei der Bekämpfung von Schaderregern gezeigt hat, andererseits aber zweifellos den Blick auf anders gelagerte Probleme trübt. Eine Phytomedizin, die sich in Mykologie, Entomologie, Virologie usw. gliedert, beschränkt allzu leicht ihre eigentliche Aufgabe, Pflanzen gesund zu erhalten, auf die bloße Schaderregerbekämpfung.

Eines der wichtigsten Ziele agrarwissenschaftlicher Forschung sollte die Steigerung der Produktivität im Pflanzenbau sein. Sie muß nicht mit höheren Erträgen einhergehen, wohl aber, und zwar sowohl aus wirtschaftlichen wie aus ökologischen Gründen, mit einer Verbesserung der Relation „output“ zu „input“. Da der wirtschaftlich optimale Ertrag nur näherungsweise bekannt ist, kennen wir auch die Differenz zwischen ihm und dem tatsächlichen Ertrag nur schätzungsweise. Für die Mindererträge sind sowohl biotische wie abiotische Schadfaktoren verantwortlich, ohne daß zuverlässige Zahlen über ihren jeweiligen Anteil vorliegen.

Wahrscheinlich wird die Bedeutung biotischer Faktoren nicht selten überschätzt, vor allem, wenn man die Verluste, die einzelnen Erregern zugeschrieben werden, addiert oder wenn die Erhebungen auf der Anwendung und Wirkung von Pflanzenschutzmitteln beruhen, die unabhängig vom Befall durch Eingriffe in den Stoffwechsel der Pflanze zu Ertragssteigerungen führen. Andererseits wird die Bedeutung abiotischer Schadfaktoren häufig unterschätzt, auch wenn ein Anteil von 70 % an den Ertragsseinbußen, die BOYER (1982) in den USA den physiko-chemischen Umweltfaktoren zuschreibt, für unsere Verhältnisse nicht zutreffend sein dürften.

Tatsache ist, daß den stark gestiegenen Aufwendungen für den Pflanzenschutz nicht etwa eine Abnahme, sondern eine Zunahme an relevanten Pflanzenschutzproblemen gegenübersteht, und zwar unabhängig von denen, die neu eingeschleppte Erreger verursachen. Es wird Zeit, nach der Effizienz des Pflanzenschutzes zu fragen: Sie muß daran gemessen werden, wie sich die *relativen* Ertragsseinbußen durch Schadfaktoren in einem längeren Zeitraum entwickeln, ob sie steigen oder sinken. Hierzu liegen für unsere Verhältnisse kaum zuverlässige Daten vor. In den USA sollen in den vierziger Jahren die Ertragsverluste durch Insekten 7 % betragen haben, heute – nachdem der chemische Pflanzenschutz ein Vielfaches an Bedeutung erlangt hat – aber auf fast das Doppelte angestiegen sein (MARKL, 1987).

Zwischen dem Ertragsniveau von Nutzpflanzen und ihrer Fähigkeit, mit einwirkenden Schadfaktoren fertig zu werden, besteht eine negative Korrelation. Es bedarf also besonderer Anstrengungen, um Pflanzen bei hohen Erträgen gesund zu erhalten. Für eine 50 %ige Ertragssteigerung reichte ein doppelter Düngemittelaufwand aus, für Pflanzenschutzmittel aber mußte das 5- bis 10fache aufgewendet werden (REISCH, 1976).

Pflanzengesundheit als Konzeption

Es besteht also genügend Anlaß, sich mit dem Begriff der Pflanzengesundheit verstärkt auseinanderzusetzen und nach dem Gesundheitszustand unserer Kulturpflanzen zu fragen. Ausdrücke wie „gesunde Pflanzen“ oder „gesunder Bestand“ gehören zwar zum elementaren Wortschatz der Disziplin, doch eine allgemein akzeptierte Definition für Pflanzengesundheit gibt es nicht. Die Allgegenwärtigkeit von Krankheit zu postulieren und die Gesundheit als eine nicht hinreichend realisierbare Idealqualität zu betrachten (STAAR, 1965), mögen das Ergebnis tief schürfenden Nachdenkens über diese Begriffe sein. Für den Phytomediziner, der mit ihnen arbeiten möchte, sind solche Einsichten aber nahezu wertlos.

Absolute Befallsfreiheit sollte kein Kriterium für Pflanzengesundheit bilden, denn im Freiland dürfte praktisch jede Pflanze zu jeder Zeit mindestens einem Schaderreger ausgesetzt sein. Unter praktischen Aspekten ist der Begriff der Gesundheit von Nutzpflanzen zudem untrennbar mit ihrem Leistungsvermögen verbunden, d. h. mit ihrer Fähigkeit, ein gewisses Maß an Belastungen ohne Leistungsabfall zu ertragen. Neben der Beschreibung des sichtbaren Zustandes einer Pflanze gehört zu den Angaben über ihre Gesundheit auch ihre Reaktion auf Belastungen. Die Höhe des Schwellenwertes, bei dem Belastungen zum Leistungsabfall führen, kann als ein Maß für Pflanzengesundheit gelten.

Die Übertragung des Konzeptes „Pflanzengesundheit“ in praktischen Pflanzenschutz, erfordert einiges Umdenken: herkömmlicher Pflanzenschutz, ob physikalisch, chemisch oder biologisch richtet sich in erster Linie gegen Schaderreger und versucht, Infektion und Besiedlung der Wirtspflanzen zu verhindern. Solange dies die dominierende Strategie ist, werden

Fortschritte vor allem in der Entwicklung neuer Produkte gesehen, die diesem Zweck dienen. Zwar erfordert wirksamer Pflanzenschutz häufig eine direkte Bekämpfung von Erregern, sie ist aber generell nicht der einzig gangbare Weg, Pflanzen zu schützen, und auch keineswegs immer der wirksamste. Nicht immer sind die Schadfaktoren faßbar oder abiotische Schadfaktoren eliminierbar.

Es werden deshalb Pflanzenschutzverfahren benötigt, welche die Pflanze zur Selbsthilfe befähigen, sei es, daß sie dem Befall durch Schaderreger mehr Widerstand entgegensetzen, sei es, daß sie in ihrem Gesundheitszustand so gestärkt werden, daß sie trotz Belastungen ihr Leistungsvermögen erhalten. Zwischen der Befallsintensität und dem zu erwartenden Ertragsausfall besteht zwar häufig eine enge Korrelation, doch ist sie keineswegs die Regel. Die Zwangsläufigkeit dieser Beziehung in Frage zu stellen, heißt zwar auch, Prinzip und Bedeutung der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu überdenken, es eröffnet aber auch den Zugang zu neuen Ansätzen im Pflanzenschutz. Es ist zu prüfen, ob die schädigende Wirkung eines gegebenen Befalls auf den Ertrag in jedem Fall unabhängig ist und ob und wie weit sie aufgefangen werden kann. Nicht jeder Befall und die damit verbundene Entwicklung eines Parasiten führen zu unvermeidbaren Pflanzenschäden und Ertragsseinbußen.

Die Verwendung des Begriffes Pflanzengesundheit erfordert es, die Pflanze als einen ganzheitlichen Organismus zu sehen, in dem alle Teile und ihre Reaktionen auf Einwirkungen der belebten und unbelebten Umwelt in steter Wechselbeziehung zueinander stehen. Das führt zwangsläufig dazu, nach Pflanzenschutzmitteln und -verfahren zu suchen, die auch vor Beeinträchtigungen durch abiotische Faktoren schützen. Diese wirken einmal unmittelbar auf die Leistung der Pflanze ein, darüber hinaus aber wird auch das Schadausmaß durch Erreger von abiotischen Stressoren beeinflusst und umgekehrt. Einige Ergebnisse aus unseren Arbeiten zur Pflanzengesundheit mögen das Gesagte verdeutlichen.

Induzierte Resistenz, ein Weg zur Förderung der Pflanzengesundheit

Seit langem befassen wir uns mit induzierter Resistenz, d. h. mit Verfahren zur Förderung des natürlichen Resistenzpotentials von Pflanzen. Wir induzieren Resistenz entweder durch Applikation von mikrobiellen Stoffwechselprodukten oder durch primäre Inokulation der Pflanzen mit Pilzen der endotrophen Mykorrhiza (SCHÖNBECK, 1987). Tabelle 1 gibt die Ergebnisse eines unter den Bedingungen des Erwerbsanbaus durchgeführten Freilandversuchs wieder, in dem die Wirkung eines mikrobiellen Resistenzinduktors auf Mehltau und Ertrag bei vier Gerstensorten mit der Wirkung eines kommerziellen Fungizides verglichen wurde (STEINER et al., 1988).

Das Fungizid, in vorgeschriebener Menge appliziert, eliminierte den Mehltau so gut wie vollständig. Demgegenüber war die induzierte Resistenz, auch wenn sie, im Vergleich zu unbehandelt, den Befall mindert, sehr viel weniger wirksam. Dessenungeachtet führte die Resistenzinduktion zu Erträgen, die denen auf den Fungizidparzellen gleichwertig, wenn nicht überlegen waren. Es bestand also keine eindeutige Beziehung zwischen dem Einfluß der Behandlung auf den Befall und ihrer Wirkung auf den Ertrag. Mit den mikrobiellen Stoffwechselprodukten steht offensichtlich ein Mittel zur Verfügung, das über die Befallsminderung hinaus auch Toleranz induziert und die Leistungsfähigkeit der Pflanzen bei der Ertragsbildung fördert.

Tab. 1. Einfluß von induzierter Resistenz und einem Fungizid auf Mehltaubefall und Kornertrag von 4 Wintergerstensorten unter Erwerbsanbaubedingungen (verändert nach STEINER et al. 1988)

Sorte	Ähren/m ²	Behandlung	Körner/Ähre	TKG g	Ertrag dt/ha	% zu unbeh.	Mehltau Befall ¹⁾
Igri	865	unbehandelt	17.33	42.27	63.36		60
		Bayfidan	18.10	45.39	71.05	112	1
		Ind. Resist.	18.41	44.60	70.99	112	26
GD _{0,05}			0.74	1.35			
Birgit	490	unbehandelt	31.59	37.26	57.90		26
		Bayfidan	34.22	40.00	67.03	116	1
		Ind. Resist.	35.40	40.54	70.55	122	5
GD _{0,05}			1.85	2.30			
Mammut	510	unbehandelt	34.79	38.05	67.70		69
		Bayfidan	37.50	39.53	75.76	112	1
		Ind. Resist.	36.79	41.15	77.40	115	26
GD _{0,05}			2.03	1.34			
Tapir	550	unbehandelt	26.33	43.66	63.23		72
		Bayfidan	31.27	45.91	78.96	125	52 ²⁾
		Ind. Resist.	32.00	47.10	82.88	131	60
GD _{0,05}			2.32	2.09			

1) Prozent der sporulierenden Mehltaukoloniefäche an der Gesamtblattfläche; höchster Wert auf Fahnen- bzw. vorletztem Blatt während der Vegetationszeit.

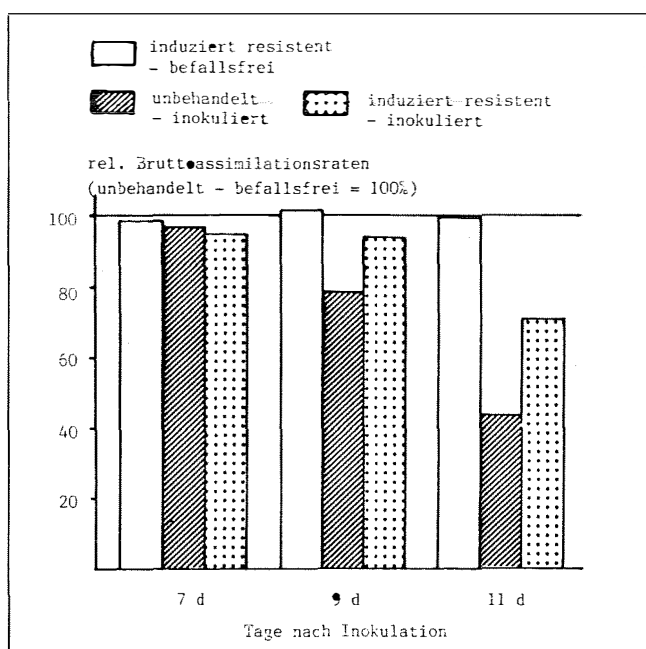
2) verminderte Aufwandmenge

In einem weiteren Experiment wurde die Assimilationsleistung von induziert-resistenten Gerstenpflanzen mit der unbehandelten Pflanzen bei annähernd gleichem Mehltaubefall verglichen. Dazu wurden induziert-resistente Pflanzen ausgewählt, die auf ihren Primärblättern zumindest die gleiche Anzahl an Mehltaukolonien aufwiesen wie die Kontrollen.

Nach dem Erscheinen der Mehltaupusteln nahm die Assimilation der unbehandelten, aber inokulierten Pflanzen kontinuierlich ab und erreichte nach 11 Tagen nicht einmal mehr 50 % der Leistung der Kontrollen (Abb. 1). Trotz gleichen Befallsniveaus verringerte sich die Assimilationsrate nach Resistenzinduktion deutlich langsamer und sank auch bei weitem nicht

Abb. 1. Einfluß einer induzierten Resistenz auf die Assimilationsleistung befallsfreier und mit *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei* inokulierter Gerstenprimärblätter der Sorte 'Birgit' (P 0,05).

Befallsdichten auf den zur Messung der Assimilationsraten herangezogenen Primärblättern: unbehandelt = 41 Kolonien. Induziert resistent = 50 Kolonien/Blatt. (nach FALKHOF, 1988).



auf den niedrigen Wert der Kontrollpflanzen ab. Ohne Mehltaubefall blieb die Anwendung des Resistenzinduktors ohne Einfluß auf die Assimilation.

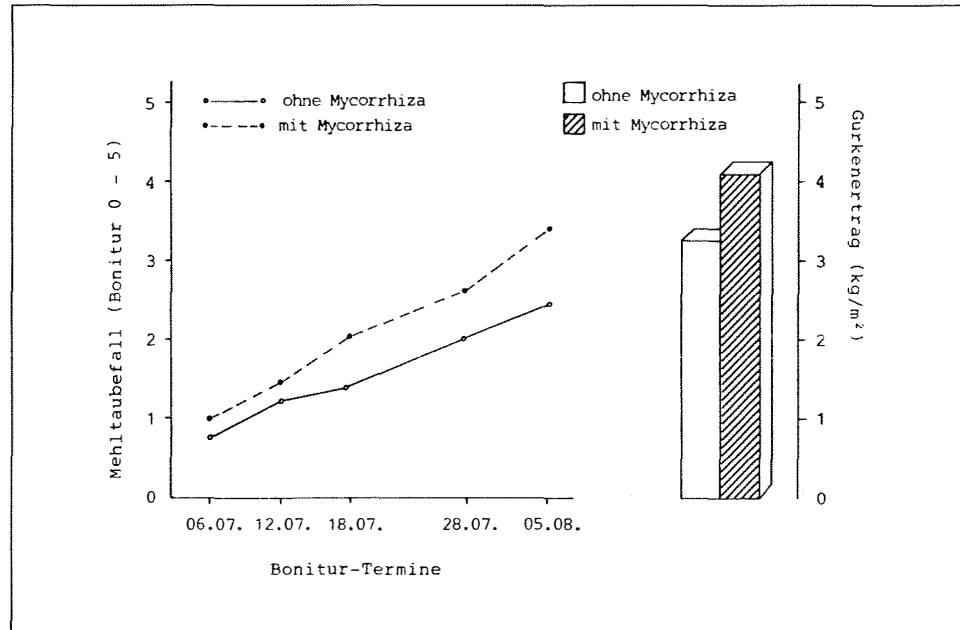
Seit langem ist bekannt, daß die VA-Mykorrhiza (vesikuläre Mykorrhiza = endotrophe Mykorrhiza) die Pflanzengesundheit fördert: Mykorrhizapflanzen werden weniger durch abiotischen Streß in Mitleidenschaft gezogen, gegenüber Wurzelpathogenen sind die zumeist widerstandsfähiger, gegenüber Pilzen, die oberirdische Pflanzenteile befallen, allerdings anfälliger. In einem Freilandversuch an Gurken wurde der Effekt eines Mykorrhiza-bedingten höheren Befalls durch Echten Mehltau auf den Gurkenenertrag verfolgt. Die Mykorrhizierung ging von einem Inokulum aus, das in den Boden eingebracht worden war. Über den gesamten Versuchszeitraum hinweg wiesen die Mykorrhizapflanzen einen höheren Mehltaubefall auf (Abb. 2). Diese Differenz betrug bei Versuchsende mehr als 30%. Dennoch wurde der Ertrag der Mykorrhizapflanzen nicht nur nicht gemindert, er überstieg sogar den der Kontrollpflanzen um etwa 25%. Die Befallsverlust-Relationen waren also wiederum fragwürdig. Vermutlich wurden die negativen Auswirkungen des Echten Mehltaus auf den Stoffwechsel und Ertrag durch die Mykorrhiza kompensiert oder traten nur vermindert auf.

Schlußbetrachtung

Wir haben zu fragen, ob der Pflanzenschutz mit seinem heutigen Instrumentarium in der Lage ist, Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Nutzpflanzen zu gewährleisten. Die Antwort kann nicht eindeutig positiv ausfallen, und zwar vornehmlich aus 3 Gründen:

1. Weil die zur Verfügung stehenden Maßnahmen nicht ausreichen, um damit alle relevanten Pflanzenschutzprobleme zu lösen, sei es, daß nur unzulängliche Verfahren vorhanden sind (z. B. gegen Viren, bodenbürtige Pathogene, abiotische Streßfaktoren), sei es, daß ihrer Anwendung wirtschaftliche Einwände und ökologische Bedenken entgegenstehen.
2. Wegen schwindender Akzeptanz des jetzt praktizierten Pflanzenschutzes in der Öffentlichkeit. Unabhängig von der objektiven Berechtigung der Einwände werden damit Fakten geschaffen, denen in einer demokratischen Gesellschaft Rechnung zu tragen ist.

Abb. 2. Einfluß einer Inokulation mit einem VA-Mykorrhizapilz auf die Befallsentwicklung des Echten Mehltaus und den Ertrag bei Gurken in Freilandanbau (nach DEHNE, unveröffentlicht).



3. Wegen der unvermeidbaren Resistenzentwicklung, die zur Folge hat, daß aufgrund der genetischen Plastizität der Schaderregerpopulationen viele Pflanzenschutzprobleme optimal nur für eine begrenzte Zeit lösbar sind. Dies wird in seiner Wichtigkeit noch dadurch gesteigert, daß das Angebot an Wirtspflanzen ständig vereinheitlicht wird, andererseits aber aus dem Pflanzenschutzmittelangebot laufend bewährte Präparate wegen toxikologischer oder ökotoxikologischer Bedenken herausfallen.

Für die notwendige Erweiterung muß auch nach neuen Pflanzenschutzprinzipien Ausschau gehalten werden, denn mit der bloßen Schaderregerbekämpfung läßt sich nur ein Teil der anstehenden Fragen lösen. Einen Ansatzpunkt bietet die induzierte Resistenz, die gemeinsam mit induzierter Toleranz Pflanzen vor Schadfaktoren schützt und darüber hinaus auch ihre Leistungsfähigkeit steigert. Mit induzierter Resistenz ist sowohl Schutz gegen Viren wie auch gegen abiotische Schadfaktoren möglich. Da der Wirkungsgrad induzierter Resistenz gegen Schaderreger deutlich unter 100% liegt, dürfte der Selektionsdruck und damit die Gefahr von Resistenzentwicklung gering sein. Da zur Resistenzinduktion keine toxischen Stoffe benötigt werden, sondern nur deren Entwicklung behindert wird, dürfte sie auch von einer breiten Öffentlichkeit akzeptiert werden. Pflanzenschützer, die sich als angewandte Virologen, Bakteriologen, Mykologen, Entomologen usw. verstehen, sehen den Pflanzenschutz in erster Linie aus der Perspektive der Schaderreger. Auch wenn die erzielten Erfolge zu solcher Betrachtungsweise berechtigen mögen, so sollte doch nicht vergessen werden, daß es ein einseitiges Verständnis von Pflanzenschutz ist. Es ist an der Zeit, es durch einen Pflanzenschutz aus der Perspektive der Pflanze zu ergänzen. Der adäquate Begriff für diese Betrachtungsweise ist Pflanzengesundheit, weil in ihr der Zustand einer Pflanze in ihrer Gesamtheit im Hinblick auf ihre Leistungsfähigkeit zum Ausdruck kommt. Die Erhaltung und Steigerung der Leistungsfähigkeit aber sind das eigentliche Ziel des Pflanzenschutzes, auch wenn es in der Umwelt, in der die Nutzpflanzen leben müssen, nur annäherungsweise erreichbar ist.

Literatur

BOYER, J. S., 1982: Plant productivity and environment. *Science* **218**, 443-448.

BRAUN, H., 1965: Geschichte der Phytomedizin. P. Parey Berlin.

FALKHOF, A.-G., 1988: Induzierte Resistenz - Assimilationsleistung und Sproßwachstum von Gerstenpflanzen. *Mitteilg. BBA*, Heft 245, S. 316.

MARKL, H., 1987: Ökonomie und Ökologie. Vortrag zum 75jährigen Jubiläum des Industrieverbandes Pflanzenschutz e. V. Mainz.

REISCH, E., 1976: Betriebswirtschaftliche Überlegungen zur pflanzlichen Produktion der Zukunft. *BASF-Mitteilungen für den Landbau* (2), 37-68.

SCHÖNBECK, F., 1987: Induzierte Resistenz. In: *Biologischer Pflanzenschutz*. Angewandte Wissenschaft Heft 344, S. 41-57, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.

STAAR, G., 1965: Allgemeine Begriffsumgrenzungen. In: Klinkowski et al.: *Phytopathologie und Pflanzenschutz*, Bd. 1, Akademie-Verlag, Berlin.

STEINER, ULRIKE, E.-C. OERKE, F. SCHÖNBECK, 1988: Zur Wirksamkeit der induzierten Resistenz unter praktischen Anbaubedingungen. IV. Befall und Ertrag von Wintergerstensorten mit induzierter Resistenz und nach Fungizidbehandlung. *Z. PflKrankh. PflSchutz* **95**, 506-517.

Mitteilungen

Echter Mehltau an Tomaten

Ab Mitte August 1989 wurde in mehreren Gemüseanbaubetrieben des Hamburger Anbaugesbietes (Vier- und Marschlanden) erstmals Befall durch Echten Mehltau an Tomaten festgestellt. In einem Einzelfall waren beträchtliche Ertragseinbußen zu verzeichnen. Betroffen waren ausschließlich Tomatenbestände unter Glas und hier vor allem die Sorte 'Creon'. Auch in Niedersachsen wurde vereinzelt Echter Mehltau an Tomaten beobachtet (KREBS 1989). Erste mikroskopische Überprüfungen des in Hamburg gefundenen Echten Mehltaupilzes deuten darauf hin, daß es sich um einen Vertreter der Gattung *Leveillula* handeln dürfte. Der Pilz besaß eine stärkere endoparasitische Lebensweise als die hier bekannten Arten des Echten Mehltaus, und die Konidien saßen einzeln auf den Trägerhyphen. Echte Mehltaupilze der Gattung *Leveillula* kommen vorwiegend in den heißen und trockenen Gebieten des Mittelmeerraums und in Vorderasien vor. In Europa sind sie nördlich der Alpen als selten zu bezeichnen (BLUMER 1967). Der warme und trockene Sommer 1989 könnte somit zum Auftreten der *Leveillula* in Norddeutschland beigetragen haben. BRANDENBURGER (1985) beschreibt einen an Tomaten vorkommenden Echten Mehltaupilz als *Leveillula solanacearum* f. *lycopersici* (G.