

Phänologie aus verschiedenen Gesichtspunkten

Von Friedrich Bolle, Pflanzenschutzamt Kiel

Die folgenden Zeilen sollen zur Klärung der Frage beitragen, ob der Pflanzenschutz genügend Nutzen aus der Phänologie ziehen kann, nachdem dieser Wissenschaftszweig als solcher schöne Erfolge gezeitigt hat. Die Phänologie hat im „Nachrichtenblatt“ und im übrigen pflanzenschutzlichen Schrifttum stets einen beachtlichen Raum eingenommen; es ist erörtert worden, zur Lösung welcher Aufgaben im Pflanzenschutz die Phänologie beitragen kann, und es ist über Ergebnisse der Phänologie berichtet worden; auch kann man den Meldedienst hierher rechnen. Doch wird die phänologische Arbeit oft nicht genügend gewürdigt, wenn sie nicht sofort zu greifbaren, praktisch anwendbaren Ergebnissen führt. — Der Grund eines solchen „Versagens“ liegt meines Erachtens — wie immer in der Wissenschaft — an falscher Fragestellung. Man bekommt von der Natur nur Antwort, wenn man die Frage richtig gestellt hat.

Schon äußerlich ersieht man daraus, daß die Phänologie von Meteorologen bearbeitet wird, wie die Frage, die zum Haupterfolg der Phänologie geführt hat, gestellt war, nämlich klimatologisch. Mittels Durchschnittsbildung über viele Jahre und zum Teil über viele Pflanzenarten hinweg gelangt man zu einer Darstellung des Klimas größerer oder kleinerer Gebiete, die bis in feine Einzelheiten getrieben werden kann. Davon kann der Pflanzenschutz Gebrauch machen, wenn es sich etwa um Frostempfindlichkeit bzw. Frostschutz handelt. Aber die meisten pflanzenschutzlichen Fragen sind nicht rein klimatologisch zu beantworten; denn die Pflanzen sind nicht nur ein Ergebnis meteorologischer Vorgänge, sondern selbständige Lebewesen mit eigenen Gesetzen. Wo die einzelnen Beobachtungen noch phänologische Unterschiede zwischen den verschiedenen Pflanzen erkennen ließen, gingen diese Verschiedenheiten bei der Mittelbildung verloren.

Demgegenüber berücksichtigt die sog. phänologische Interzeption gerade diese Verschiedenheiten und kommt damit den Lebenserscheinungen der einzelnen Pflanzen und Tiere näher. Interzeption liegt vor, wenn in dem einen Jahr die Esche vor der Eiche, in einem anderen die Eiche vor der Esche grünt. Das phänologische Verhältnis zweier Lebewesen braucht also nicht immer und überall dasselbe zu sein, sondern kann mit der Zeit und mit dem Ort wechseln. Dieses Verhalten wird einerseits durch irgendein Element der Witterung veranlaßt sein, andererseits aber auf Eigenschaften der Lebewesen selbst beruhen. Man darf das nicht so betrachten, als lägen Fehler oder Streuungen vor, die mit Hilfe längerer Beobachtungsreihen ausgeglichen werden müßten; denn damit würde man in die erste Fragestellung geraten. Phänologische Interzeption bedeutet vielmehr, daß tatsächlich einmal dieses, das andere Mal jenes Verhältnis gilt, und zwar dergestalt, daß man annehmen muß, daß die Ursachen hierfür entweder in äußeren (meteorologischen) oder in inneren (physiologischen) Faktoren liegen. Bei der Interzeption an verschiedenen Orten könnte man an das Vorhandensein verschiedener Rassen denken. Um das auszuschalten, schlägt Speyer vor, Standardrassen an die phänologischen Beobachtungsstellen zu verteilen. Für den Pflanzenschutz ist vor allem die Interzeption zu verschiedenen Zeiten am selben Orte wichtig; denn hier haben wir es mit der Paarung „Kulturpflanze—Schädling“ am selben Ort im Wechsel der Jahre zu tun. Man findet die Interzeption schon bei Pflanzen, die in ihrer Lebensform gleich sind, z. B. bei den Waldbäumen Eiche und Esche. Größere Unterschiede finden sich begreiflicherweise bei Pflanzen verschiedener Le-

bensformen, etwa in der Aufblühzeit des Scharbockskrautes im Vergleich mit *Forsythia*, um ein Beispiel aus meinen Beobachtungen zu nennen. Noch stärkere Unterschiede kann man erwarten im Verhältnis von höherer Pflanze zum Pilz oder von Pflanze zum Tier. Für die Praxis wird man weit genug kommen mit der Annahme, daß sich entweder das eine Lebewesen mehr nach einem festen inneren Rhythmus richtet, während das andere leicht auf bestimmte Witterungselemente anspricht, oder aber daß sich beide von den einzelnen äußeren Faktoren in verschiedenem Grade beeinflussen lassen. Schöne pflanzenschutzliche Beispiele dafür sind das Verhältnis der Entwicklung der Weinrebe zu der des Heuwurms im Wechsel der Witterung, wie es Karl Müller dargelegt hat, und das der Fritfliege zum Getreide. Beim letzten Beispiel hat man sich vorgestellt, daß die Entwicklung der Fritfliege im wesentlichen einem inneren Rhythmus folge, daß man aber den Zustand des Getreides willkürlich durch die Saatzeit ändern könne, und ist so zu einer brauchbaren Schadensabwehr gekommen.

Eine noch andere Art der Fragestellung besteht darin, daß man eine auffällige Erscheinung des einen Lebewesens als Zeiger für eine gleichzeitige, aber schlecht oder nicht sichtbare Erscheinung an einem anderen Lebewesen benutzt. Dies ist ein uraltes praktisches Verfahren. So gilt die Bauernregel, daß die richtige Säezeit für die Braugerste sei, wenn der Schlehdorn blüht. Aus Ostfriesland wurde mir berichtet, daß man die Kühe auf die Weide treibt, wenn die Gänseblümchen blühen. Das Blühen der Kuhblume (*Taraxacum*) nimmt man als Zeichen des Zeitpunktes, zu dem das Erscheinen des Kartoffelkäfers zu erwarten ist, die Vollblüte der Apfelbäume als Zeit des Maikäfers, die Holunderblüte als Anzeichen für den eiweißreichsten Zustand der Gräser. So zieht sich durch weite Strecken der phänologischen Arbeit wie ein roter Faden der Gedanke der Zeigerpflanzen. — Welche Vorteile er dem Pflanzenschutz bietet, leuchtet sofort ein: Da man das allmähliche Herannahen des Entwicklungszustandes der Zeigerpflanzen bequem beobachten und abschätzen kann, kann man sich auf pflanzenschutzliche Maßnahmen vorbereiten, die man ergreifen muß, wenn das eigentlich zu beobachtende Lebewesen in dem für die Bekämpfung geeigneten, aber nicht oder schwer erkennbaren Entwicklungszustand ist. Daher wird es immer ein wichtiges Ziel der Phänologie bleiben, Zeigerpflanzen herauszufinden. Voraussetzung dafür ist natürlich, daß die zeitliche Übereinstimmung der Erscheinungen wirklich zuverlässig ist. Der Zusammenhang muß ständig nachgeprüft werden. Dabei wird man manches als Irrtum erkennen. Hat doch Hübner kürzlich berichtet, daß bei Gräsern selten ein ausgeprochenes Maximum im Chlorophyll- und Eiweißgehalt auftritt, daß vielmehr während ihrer ganzen Vegetationszeit eine ständige Abnahme herrscht. Dann kann die Holunderblüte freilich nicht den eiweißreichsten Zustand der Gräser anzeigen. Doch bis man Genaues weiß, kann es immerhin als Erfolg gelten, wenn man mit phänologischen Regeln öfter als ohne sie das Richtige trifft. In diesem Sinne versuchen Techniker des Pflanzenschutzamtes Kiel bei der *Phytophthora*-Bekämpfung mit der Methode der Zeigerpflanzen zu arbeiten: Es wird nämlich untersucht, ob man die richtigen Spritzzeiten mittels bestimmter Phasen (z. B. der Blütezeit) von Unkräutern der Felder oder von Gehölzen der Feldränder festlegen kann. Denn während einer gewissen Entwicklungsspanne bieten die Kartoffelpflanzen selbst keine scharfen Merkmale, während es die vorher genannten Pflanzen tun, die sich

doch unter denselben oder sehr ähnlichen Standortverhältnissen, die meteorologisch-mikroklimatischen Faktoren eingerechnet, befinden. Ob dieses Verfahren Erfolg haben wird, bleibt abzuwarten, und man muß bedenken, daß der *Phytophthora*-Pilz anders und in mancher Hinsicht schneller auf Witterungsfaktoren anspricht als die höheren Pflanzen. Doch steht die Kenntnis über ihn noch nicht auf so hoher Stufe wie die der Reben-Peronospora. Ehe ich auf diese letzte, für den Pflanzenschutz wichtigste Fragestellung eingehe, sei noch eine andere kurz besprochen.

Immer wieder hofft man, aus einem gerade beobachteten Entwicklungszustand eines Lebewesens einen späteren Zustand eines anderen Lebewesens oder überhaupt irgendwelche späteren Erscheinungen vorherzusagen zu können. Man will z. B. daraus, daß die Bienen ihre Stöcke frühzeitig verschließen, folgern, daß der Winter früh einsetzen wird; oder aus dem Früchte-reichtum von Eichen oder Buchen oder Haseln will man auf einen kommenden strengen Winter schließen. Dies Verfahren muß man wohl als fragwürdig ansprechen; denn ihm liegt der Gedanke zugrunde, daß ein Lebewesen spätere Witterungszustände vorhersehen kann. In allen Fällen, die man hat nachprüfen können, zeigt sich aber, daß das Verhalten der Lebewesen doch nur durch vorhergehende oder gerade zur Zeit bestehende Witterungselemente veranlaßt wird, die man allerdings manchmal durch einfache Beobachtung ohne Instrumente nicht wahrnehmen kann.

Überall nun, wo der Pflanzenschutz durch Phänologie handgreifliche und anerkannte Erfolge hat, handelt es sich um direkte Beobachtung der einzelnen Lebewesen, also der Schädlingsart. Ein ausgezeichnetes Beispiel ist der Inkubationskalender für die Peronosporakrankheit der Weinrebe, den Karl Müller seinerzeit ausgearbeitet hat. Bis gründliche Kenntnisse des Schädlings vorliegen, behilft man sich praktisch meist damit, daß man die erkrankte Pflanze als Zeiger für die geeignete Zeit zur pflanzenschutzlichen Maßnahme heranzieht (Obstbaumspritzungen gemäß dem phänologischen Zustand des Baumes; Krautfäule-spritzung, wenn die Kartoffelpflanzen sich in den Reihen berühren); aber weder die erkrankte Pflanze noch andere Zeigerpflanzen geben so genau die richtige Zeit an, wie der Schädling selbst. Das zeigen auch — ohne daß ich weitere Beispiele aufführe — die holländischen Erfahrungen im Warndienst, über die Hus auf der vorjährigen Pflanzenschutztagung in Würzburg berichtete, sowie das Verfahren des deutschen „Arbeitskreises Warndienst“ unter A. Winkelmann. — Es gibt ferner Fälle, in denen es von vorn-

herein unmöglich ist, Zeigerpflanzen zu finden. In Schleswig-Holstein trat im August 1944 trotz ziemlicher Trockenheit Frucht-Monilia in mittlerer Stärke auf. Nach Aufzeichnungen, die das Meteorologische Amt Schleswig freundlicherweise zur Verfügung stellte, gab es aber in diesem Monat zuerst örtliche, dann flächenhaft ausgedehnte Nebelvorkommen. Hier versagt jede höhere Pflanze als Zeiger, weil keine von ihnen bei uns ihren wesentlichen Wasserbedarf aus dem Nebel deckt. In diesem Fall ist nur der Moniliapilz selbst ein allerdings guter Zeiger.

Aus dem nun Dargelegten ist meines Erachtens zu folgern, daß die meteorologische Phänologie bewußt durch eine botanische und zoologische ergänzt werden muß. Sie muß die Lebenserscheinungen nicht als Zeiger für Witterungsverhältnisse nehmen, sondern ihre Fragestellung auf Gleichförmigkeit und Wechsel im Verhalten der Lebewesen selbst in ihrer Beziehung zur Umwelt richten und dabei die Selbständigkeit der einzelnen Lebewesen auf Grund ihrer verschiedenen Lebensart (Baum, Kraut, Pilz, Käfer usw.) beachten, die sich hier in allmählicher Auswirkung der gesamten Witterung, dort in plötzlicher Auswirkung einer einzelnen Wetterlage zeigt. Vorschnelle, angenäherte Anwendung von Ergebnissen eines Wissenschaftszweiges auf einen anderen ist immer bedenklich. Genaue Fragestellung und sorgfältige Beobachtung sind unsere besten Kräfte.

Zusammenfassung

Es werden verschiedene Gesichtspunkte geschildert, von denen her die Untersuchung phänologischer Daten ausgerichtet wird. Nicht alle phänologischen Fragestellungen bringen wesentliche Ergebnisse für den Pflanzenschutz. Die Ergänzung der meteorologisch gerichteten durch eine botanisch und zoologisch gerichtete Phänologie ist notwendig.

Literatur (Auswahl)

- Hiltner, E. in Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. 1. 6. Aufl. 1. Teil, Berlin 1933, p. 363—368.
 Morstatt, H.: ebd. p. 141—144.
 Müller, Karl: Phänologie und Pflanzenschutz im Weinbau. Weinbau und Kellerwirtschaft 9. 1930, 221—223.
 Schlumberger, O.: Die Bedeutung der Prognose für die Planung im Pflanzenschutz. Deutsche Landwirtschaft 3. 1949, 58—61.
 Speyer, W.: Gedanken zur Phänologie. Anz. Schädlingskunde. 21. 1948, 43—44.
 Werth, E.: Die Bedeutung der Phänologie für den Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. f. d. deutsch. Pflanzenschutzd. 1. 1921, 18—19.

MITTEILUNGEN

„Lindane“ oder „Lindan“?

Mit der Anwendung ausländischer Pflanzenschutzmittel in Deutschland wird die Frage akut, ob wir bestimmte international festliegende Gruppenbezeichnungen in der ausländischen Schreibweise und Aussprache übernehmen oder ob wir diese Gruppenbezeichnungen dem deutschen Sprachgebrauch anpassen sollen. Wollen wir z. B. „Lindane“, „Chlordane“ und „Toxaphene“ oder „Lindan“, „Chlordan“ und „Toxaphen“ schreiben und sagen?

Es dürfte erwünscht sein, die Aussprache der Bezeichnungen so zu wählen, daß sie international möglichst gleichartig und damit verständlich ist. Das heißt, daß wir dort, wo die englische Sprache ein stummes E anhängt, dieses — deutsch ausgesprochen — fortlassen müssen. Man kann selbstverständlich auch in Deutschland „Chlordane“ englisch aussprechen und muß es dann mit dem Schluß-E schreiben. Aber die vielen deutschen Verbraucher, die nun einmal die englische Aussprache nicht kennen, werden das Schluß-E bald mitsprechen. Wie soll dann ein Bauer „Benzene hexachloride“ aussprechen?

Wie haben wir es bisher gehandhabt? Die englische Sprache

schreibt im Singular: Arsenate, Arsenite, Sulfate, Cyanide, Nicotine, Rotenone, Fungicide, Insecticide, Carbamate, Wortbildungen, die für uns schon die Pluralform darstellen. In der Singularform aber haben wir im Deutschen die gleichen Bezeichnungen ohne Schluß-E. Würden wir die englische Schreibweise, z. B. Arsenate, Rotenone, Chlordane, Toxaphene, Lindane als Singularform übernehmen, so würde uns die Pluralform (im Englischen „Arsenates, Rotenones, Chlordanes, Toxaphenes, Lindanes“) Schwierigkeiten bereiten. Wenn wir unserem alten Brauch folgen und die deutsche Aussprache dem internationalen Gebrauch weitgehend anpassen wollen, müssen wir — wie in der Chemie — das Schluß-E streichen und „Chlordan“, „Toxaphen“ und „Lindan“ schreiben.

W. Trappmann (Braunschweig)

Die Entwicklung des Obstbaues und der Obstabsatz-Organisationen in Dänemark

Unter diesem Titel bringt die in der Schweiz erscheinende Obstrundschau vom 21. September 1951 einen Bericht über