

Gezielte Prognose und Bekämpfung von Pilzkrankheiten und Getreideschädlingen

Die Landwirtschaft muß sich stetig neuen Herausforderungen stellen. Dies trifft auch für den Pflanzenschutz als bedeutenden „Produktionsmittelfaktor“ zu. Die Gesunderhaltung von Pflanzen ist erklärtes Ziel der Phytomedizin. Im Besonderen gilt es eine wirtschaftlich und ökologisch verantwortliche Erzeugung von Nahrungsmitteln in ausreichender Menge und hoher Qualität sicherzustellen.

'Epidemiologisch orientierte Pflanzenschutzmodelle (IPS-Modelle)' - 'Stadienorientierte Pflanzenschutzbehandlung' - 'Reduktionsprogramm'-kritische Sichtweise des Fachgebietes Phytomedizin

„Integrierter Pflanzenschutz ist eine Konzeption und Verfahrensweise, bei der alle wirtschaftlich, ökologisch und toxikologisch vertretbaren Methoden aufeinander abgestimmt verwendet werden, um Schadorganismen unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten, wobei die bewußte Ausnutzung natürlicher Begrenzungsfaktoren (z.B. resistente Sortenwahl, bedarfsgerechte N-Düngung, u.a.) im Vordergrund steht, und die Anwendung chemischer Präparate auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt bleibt. Im Prinzip geht es darum, die notwendigen Korrekturen im Anbausystem unter Erhaltung bzw. Reaktivierung oder Änderung natürlicher Prozesse mit einem Minimum an externem Aufwand vorzunehmen und dabei nach Möglichkeit eine Kombination miteinander verträglicher und synergistischer phytosanitär-pflanzenbaulicher Maßnahmen statt eines einzelnen durchschlagenden Verfahrens anzuwenden“.

Die Witterung übt dominierenden Einfluß auf die Populations- und Schadensdynamik des Einzelerregers und des Erregerkomplexes aus, d.h., sie löst standort- und jahresspezifisch deutliche Variationen in Epidemiebeginn, -verlauf, und -stärke aus und führt als biologische Folgereaktion auf die veränderten Ausbreitungsmuster der Krankheitserreger zu unterschiedlichen Ertrags- und Qualitätsverlusten. Darüber hinaus übt die Wahl von Anbausystemfaktoren (z.B. Sorte, Fruchtfolge; Art, Menge und Terminierung der Stickstoffdüngung; Bodenbearbeitung; Saatzeit u.a.) in nicht unerheblichem Maße Einfluß auf das Befallsgeschehen aus und entscheidet als steuerbare Einflußgröße mit über die jahres- und standortspezifischen Schwankungen von Krankheitsepidemien, Ertrags- und Qualitätsverlusten. Nach den Kriterien des Integrierten Pflanzenschutzes (IPS) kommt der Wahl dieser Anbaufaktoren zur pflanzenhygienischen bzw. phytosanitären Gestaltung eines Pflanzenbestandes vor dem erforderlichen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln eine hohe Bedeutung zu.

Beispielsweise tragen die Wahl einer krankheitstoleranten Sorte und die ausgewogene Fruchtfolge in Form einer weitgestellten Wiederkehr einer Kulturart auf der selben Fläche (Fruchtfolge - Monokultur) als steuerbare Einflußgröße zu einer Reduzierung des Befallsdruckes bei. Ferner unterstützen Maßnahmen wie eine optimierte Terminierung und Menge der N-Düngung (Ertragsleistung in Relation zu Bedarf, Entzug und Bodenvorrat an Stickstoff), die Wahl des Saatzeitpunktes und die Bodenbearbeitung (Pflugsaat - Minimalbodenbearbeitung) als steuerbare Faktoren eine Verringerung des Befallsausmaßes. Unter den gegebenen befallsfördernden klimatischen Voraussetzungen ist die Nutzung phytosanitärer Anbausystemfaktoren jedoch nicht in der Lage, das Krankheitsgeschehen zu kontrollieren, jedoch ist die strategische Integration derartiger pflanzenhygienischer Produktionsfaktoren zur Verzögerung des Befallsaufbaus und Reduzierung des Befallsausmaßes von hohem Nutzen.

Die in höchstem Maße gegebene Witterungsabhängigkeit von Erregern mit sehr unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen führen zu qualitativ (Erregerart) und quantitativ (Stärke der Erkrankung) wechselnden Befallsjahren. In der Konsequenz führt dies wiederum zu Zielorganismus-orientierten und zeitlich unterschiedlich determinierten Notwendigkeiten fungizider Gegenmaßnahmen. Epidemiologisch betrachtet kann dies unter für einen Erregerkomplex ungünstigen Witterungsbedingungen einen völligen Verzicht fungizider Gegenmaßnahmen darstellen, unter begünstigenden Bedingungen eine an die jeweilige Befallssituation angepasste, erhöhte Behandlungshäufigkeit erforderlich machen.

Anders ausgedrückt hat sich nach epidemiologischem Wissensstand eine chemische Therapie gegenüber einer Krankheitsentwicklung (Pathogenese) im Falle einer extremen Epidemie mit einhergehend hohen Ertragsverlusten an einer bedarfsgerecht erhöhten Behandlungsfrequenz zu orientieren. Dagegen ist im Falle einer geringen Befallsprogression, die eine geringe Schadensdynamik nach sich zieht, eine angepasste reduzierte Applikationsfrequenz erforderlich und ausreichend. In beiden Fällen liegt eine Optimierung und Minimierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes vor, wobei durch den geringsten Input an Pflanzenschutzmitteln ein Höchstmaß an biologischer Kontrolle des Befalls- und Ertragsgeschehens resultiert.

Dies steht im Gegensatz zu den als statisch anzusehenden stadienorientierten Fungizidmaßnahmen, die zu unflexibel und damit zu ungezielt auf die divergierenden Ausbreitungsmuster des Pathogenkomplexes ausgerichtet sind und in vielen Fällen nachweislich von epidemiologischem und ökonomischem Mißerfolg begleitet sind.

Ab Januar 2006 findet das geplante Reduktionsprogramm des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) für die breite Praxis Anwendung. Auch das Reduktionsprogramm, welches für eine Kulturart nach regionaler Überprüfung (Beispielsbetriebe) die ermittelte und letztlich festgelegte Applikationshäufigkeit von Pestiziden begrenzen wird, sind die genannten Grundsätze einer Epidemie und Schadensdynamik zu berücksichtigen. Eine pauschale Reduzierung von Pestiziden um 15%, wie in Planung, wird diesem wissenschaftlichen Sachstand bezüglich der Epidemiologie, Populations- und Ertragsdynamik in Abhängigkeit vorherrschender Bedingungen von Kulturführung und Umwelt ebenso nicht gerecht.

Unkalkulierbare Ertragseinbußen durch witterungsbedingtes Auftreten von Krankheitserregern dürfen in Zukunft nicht mehr zu routinemäßigen Präventivmaßnahmen verleiten, da sie die Wirtschaftlichkeit des Anbaus nicht verlässlich optimieren und sich auch negativ niederschlagen können. Viel mehr als bisher sollten Pflanzenschutzmaßnahmen auf das aktuell vorherrschende Befallsgeschehen im Pflanzenbestand abgestimmt sein, und nur im Falle einer realen Existenz eines Risikos sollten gezielte Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Der durch sinkende Erzeugerlöhne in der Praxis hervorgerufene Zwang zur Optimierung von Produktionsmittelfaktoren, zu denen auch den Pflanzenschutzmitteleinsatz gehört, hat bei den Praktikern ohnehin schon seit Jahren zu einer kontinuierlichen Suche nach Hilfestellungen und Strategien geführt, die die grundlagen- und anwendungsorientierte Forschung der Zielgruppe praktische Landwirtschaft zur Verfügung stellen muß.

Integrierte Pflanzenschutzmodelle (IPS-Modell)

Alle Erkenntnisse der Integrierten Pflanzenschutzmodelle dienen dem Ziel, den Einzelerreger oder Erregerkomplex bzw. das Schadtier oder Schadtierkomplexe nach Ausnutzung natürlicher Begrenzungsfaktoren und in Abhängigkeit funktioneller Bekämpfungsschwellen und Prognosen durch geeignete Wirkstoffe und Dosierungen zu einem Zeitpunkt zu bekämpfen, in welchem durch den geringsten Input optimale biologische Effekte auf die Entwicklung der

Pathogene bzw. Schädlinge und eine optimale Begrenzung des ökonomischen Schadens erzielt werden.

Neben der Diagnose - wesentliche Schlüsselfunktion - stellen Bekämpfungsschwellen als Grenzwerte in der Erregerpopulation den optimalen Zeitpunkt der Bekämpfung dar, wodurch bei einem auf das notwendige Maß abgestimmten Pflanzenschutzmitteleinsatz eine hohe Befalls- und Ertragskontrolle erzielt wird.

Durch die mathematische Verrechnung der Witterungs-, Befalls- und Ertragsdaten werden am Institut Prognosemodelle (Regressionsmodelle) entwickelt, die den Epidemiebeginn eines Krankheitserregers standortbezogen abbilden sollen. Der Epidemiebeginn korreliert mit dem ersten Behandlungstermin, so dass in frühen und sensiblen Stadien der Epidemie bei geringem Input an Pflanzenschutzmitteleinsatz ein hohes Maß an Befalls- und Ertragskontrolle erzielt wird. Ferner werden für Einzelerreger je nach Entwicklungsphase der Modellentwicklung Befalls- und Verlustprognosen errechnet und sind im angebotenen Programm für Krankheitserreger der Zuckerrübe bereits abrufbar. Diese beruhen auf vielzähligen Fallstudien, die die Mitarbeiter des Institutes über die Jahre in verschiedenen Wirt-Parasit-Beziehungen unterschiedlicher Kulturpflanzen erhoben haben. Derartige Konzeptionen unterliegen ständig einer grundlagen- und anwendungsorientierten Forschung, nicht zuletzt wegen der Erkenntnisse und Innovationen von Pflanzenzüchtung, Chemo-, Verfahrens- und Informationstechnologie. Die Erfassung qualitativ hochwertiger biologischer und meteorologischer Daten in Agroökosystemen stellt die wesentliche Voraussetzung zur Ableitung funktioneller Bekämpfungsstrategien und von Prognosemodellen dar und ist ein langjähriger Prozess, der vor einer Anwendung unter Praxisbedingungen einer mehrjährigen überregionalen Prüfung (Validierung) zu unterziehen ist.

1. IPS-Modell Zuckerrübe <www.ips-zuckerruebe.de>

Das nach 10-jähriger Forschung seit 2003 im Internet angebotene IPS-Modell Zuckerrübe zur bundesweit gezielten Vorhersage des Epidemiebeginns der pilzlichen Krankheitserreger *Cercospora beticola* und *Erysiphe betae* zeigt einen hohen Nutzererfolg (130000 Abrufe 2004). Das IPS-Modell Zuckerrübe prognostiziert bundesweit den Epidemiebeginn und nimmt in Anhängigkeit der Sorte, des Befallsbeginns und des Erntezeitpunktes eine Prognose des Befallsverlaufes und resultierender Verluste vor.

Das vom Institut für Phytopathologie entwickelte, über die Zuckerfabriken und den Amtlichen Pflanzenschutzdienst der Länder in die Praxis eingeführte IPS-Modell Zuckerrübe, enthält Informationen zum Schwellenkonzept und Management von Bekämpfungsschwellen zum optimierten und minimierten Einsatz von Fungiziden. Es bietet darüber hinaus Hilfestellungen zur zweifelsfreien Diagnose der Krankheitserreger.

2. IPS-Modell Weizen <www.ips-weizen.de>

Das seit Jahren in Schleswig-Holstein in Zusammenarbeit mit dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst entwickelte und etablierte IPS-Modell Weizen ist ab Anfang April 2005 auch im Internet abrufbar. Neben Diagnostikempfehlungen zur zweifelsfreien Bestimmung von Krankheitssymptomen beinhaltet das Modell Information über den Umgang mit Bekämpfungsschwellen als Grenzwerte in der Erregerpopulation, bei deren Erreichen kurz- oder längerfristig wirtschaftliche Schäden eintreten. Das ab Mitte April bis Ende Juli 2005 in wöchentlichen Intervallen stattfindende Monitoring (10 Standorte) von Weizenkrankheiten und deren Bekämpfung nach Schwellenwerten, welches durch Bonituren des Weizenerregerkomplexes die aktuelle Befallssituation am Standort detailliert widerspiegelt, werden Behandlungsempfehlungen ausgesprochen und die biologischen Effekte unmittelbar dargestellt. Die erzielten Ertragseffekte werden zu Vegetationsende im Zusammenhang mit den epidemiologisch gezielten Applikationen hinsichtlich Leistung und ökologischer Auswirkungen interpretiert und dargestellt.

Wesentliche Neuerung erfährt das IPS-Modell Weizen durch die an 14 Standorten Schleswig-Holsteins via Internet für das Leitpathogen *Septoria tritici* angebotene online-Prognose (*Septoria tritici*-Prognose), die den Epidemiebeginn und den optimalen Bekämpfungszeitpunkt anzeigt. Gefördert wird das Projekt von der Stiftung Schleswig-Holsteinische Landschaft e.V..

3. IPS-Modell Raps <www.ips-raps.de>

In der Rapskultur stellt der Erreger der Wurzelhals- und Stängelfäule (Anamorph: *Phoma lingam* Teleomorph: *Leptosphaeria maculans*) das wirtschaftlich bedeutenste Schadpathogen dar. In einem von der UFOP (Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V.) geförderten Projekt wird ein Prognosemodell zur gezielten Herbstvorhersage des Befallsbeginns dieses Erregers und Bekämpfung entwickelt. Die Befalldaten des Ascosporenfluges, Blatt-, Stängelbefalles der Sorten Talent und Pronto von fünf Standorten (Thüringen, Bayern, Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen) werden im Internet unter im Rahmen eines Monitorings (Zusammenarbeit: Amtliche Pflanzenschutzdienste der Länder: Bayern LfL, Thüringen TLL, Schleswig-Holstein ALR; Norddeutsche Pflanzenzucht NPZ) zur Verfügung gestellt. Achtjährige Untersuchungen belegen, dass der herbstliche Ascosporenflug in Abhängigkeit der Witterung ausschlaggebend für den Blatt- und - in der Folge- Stängelbefall ist. Einzeljahre geringen Ascosporenfluges weisen demnach geringen Blatt- und Stängelbefall und resultierende Ertragsverluste auf. Aus diesem Grunde kommt der gezielten Bekämpfung bzw. Unterlassung dieser Gegenmaßnahme eine wesentliche Bedeutung zu. Daten der Erhebung werden kommentiert zur Verfügung gestellt.

4. Getreideschädlinge <www.ips-Modelle.de>

In enger Zusammenarbeit mit dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst und der Landwirtschaftskammer wurde das Schadaufreten von Getreideblattläusen in Schleswig-Holstein in aufeinander folgenden Projekten von 1998 bis 2003 untersucht. Dabei wurden unter Anwendung des amtlich empfohlenen Schwellenwertes Konzepte zur gezielten Bekämpfung dieser Schadinsekten unter Berücksichtigung des Aufkommens natürlicher Blattlausgegenspieler erarbeitet und in die landwirtschaftliche Praxis eingeführt. Ziel dieser Projekte war es, den Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel nach ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten zu optimieren und somit auf das unbedingt notwendige Maß zu reduzieren.

Mit einem neuen im Jahr 2004 angelaufenen Projekt wurde dem unerwarteten, ertragsrelevanten Schadaufreten von Sattelmücken und Weizengallmücken im Jahr 2003 Rechnung getragen. Im Rahmen dieses Projektes wurde die Datenerhebung nunmehr auf sämtliche im Winterweizen auftretenden Schädlinge ausgeweitet mit dem Ziel, integrierte Pflanzenschutzkonzepte gegen den gesamten Schadtierkomplex zu entwickeln. Seither werden regelmäßig aktuelle Daten zum Aufkommen von Getreideschädlingen und daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen über die Internetseiten des Instituts für Phytopathologie angeboten und zukünftig auch im Rahmen des neuen Internetangebots zur Verfügung gestellt.

Agrarwetter Schleswig-Holstein <www.ips-modelle.de>

Aufgrund einer Förderung durch die Stiftung Schleswig-Holsteinische Landschaft e.V. steht ab April 2005 erstmals ein überregionales Agrarmeteorologisches Meßnetz von 14 Wetterstationen (Fa. Thies) mit den erhobenen und online abrufbaren Parametern Temperatur (2m, 20cm, Boden: 5cm, 20cm), Luftfeuchtigkeit (20cm, 2m), Niederschlag und Blattnässe im Internet für Schleswig-Holstein zur Verfügung. Die Wetterdaten sind entweder in Form einer fortlaufenden Graphik (Gesamtübersicht) oder in einer Tabellen- und

Graphikform abrufbar gestaltet, die eine individuelle Bestimmung gewünschter Witterungsparameter und Vegetationszeiträume ermöglicht.

COMPASS (Comparative Assessment of Land Use Systems)

www.uni-kiel.de/compass

In einem Projekt verschiedener Lehrstühle der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät, der CAU Kiel (Grünland und Futterbau/Ökologischer Landbau, Prof. Dr. F. Taube; Tierhaltung, Prof. Dr. J. Krieter; Phytopathologie) namens COMPASS, werden auf 32 Betrieben Schleswig-Holsteins (Tierproduktion, Marktfruchtbau) umfassende Untersuchungen durchgeführt, die sich mit den Energiebilanzen und Nährstoffflüssen (Grünland und Futterbau), der Tiergesundheit und dem Nachweis von Antibiotika im oberflächennahen Sicker- und Grundwasser (Tierhaltung) befassen.

Das übergeordnete Ziel des Projektes ist die Bereitstellung von Daten für eine indikatorgestützte vergleichende Analyse der Leistungen und ökologischen Effekte in konventionell und ökologisch bewirtschafteten Betrieben. Die Etablierung des Projektes auf teilnehmenden Betrieben (Leitbetriebe) dient einer langfristigen Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Politik und Praxis. Ab dem 20. April 2005 sind neben den Projektzielen erste Ergebnisse des Jahres 2004 im Internet zugänglich.

Im Rahmen des Projektteiles des Institutes für Phytopathologie werden auf 12 schleswig-holsteinischen Praxisbetrieben (Marktfruchtbau) konventioneller und ökologischer Wirtschaftsweise vergleichende Analysen zur Erfassung von Schadorganismen, Unkrautflora sowie wertmindernder Lebensmittelinhaltsstoffe (Mykotoxine, Pflanzenschutzmittelrückstände) durchgeführt. Hierbei werden in der Weizenkultur neben Pflanzenschutzmittelrückständen im pflanzlichen Aufwuchs (vegetative Blattmasse, Korn) und oberflächennahen Sicker- und Grundwasser, die Unterschiede der Mykotoxinbelastung im Erntegut aus den beiden Wirtschaftswesen analysiert. Darüber hinaus werden die Schadpilzkomplexe, Unkrautflora, Ertrags- wie Qualitätsmerkmale in den Betrieben ökologischer und konventioneller Wirtschaftsweise als weitere Bioindikatoren ermittelt. Ziel dieses Monitorings in der „Urproduktion“ stellt eine qualitativ hochwertige Erfassung von Ergebnissen dar, anhand derer eine Bewertung der Wirtschaftswesen von der Saat bis zur Ernte erfolgen wird.