

## **‘Evaluation of Integrated Pest Management Systems for the Control of Fungal Diseases Under Consideration of Sustainable Wheat Production and Climate Change in a Long-Term Survey of 26 Years’**

Weizen (*Triticum aestivum* L.) ist weltweit eine der wichtigsten Kulturarten und bildet die Ernährungsgrundlage für einen erheblichen Teil der Weltbevölkerung. Aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen wie Klima- oder Bodenbedingungen variiert die Produktivität zwischen den Anbaugebieten in einem erheblichen Maße. Dabei sind die Nordeuropa vorherrschenden Bedingungen (Standort, Klima) besonders produktiv, jedoch auch fördernd für ertragslimitierende Krankheitserreger, insbesondere die in ubiquitär auftretenden pilzlichen Blattkrankheiten, wie die Septoria-Blattdürre (*Zymoseptoria tritici* Desm.; STB), Blatt- und Spelzenbräune (*Parastagonospora nodorum* Berk., GB), DTR (*Pyrenophora tritici-repentis* Died.), Echter Mehltau (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*, PM), Gelbrost (*Puccinia striiformis* f. sp. *Tritici*, SR) und Braunrost (*Puccinia triticina*, LR).

Mit der vorliegenden Arbeit wurde zunächst überregional die Populations- und Schadensdynamik der sechs wichtigsten Blattpathogene an acht Standorten in Schleswig-Holstein über 26 Jahre anhand einer unbehandelten Kontrolle erfasst. Aufgrund der epidemiologischen Erhebungen wurde zusätzlich die Effizienz und Effektivität eines biologisch-epidemiologischen Schwellenwertkonzeptes (BESK) zur Kontrolle auftretender Blattpathogene unter Zuhilfenahme einer Positivkontrolle (PK, Vierfach-Applikation orientiert an den Entwicklungsstadien der Pflanze) mit lückenlosem Schutz der Pflanzen von Schoßbeginn bis zur Blüte durch den Einsatz von Fungiziden evaluiert. Die Untersuchungen zeigten, dass insbesondere STB als überregional bedeutendster Erreger seit 1995 auftrat. Dabei wurde in jedem Jahr und an jedem Standort der Langzeitstudie ein epidemischer Befall beobachtet. Neben STB wurden auch die Erreger des Echten Mehltaus und der Rostkrankheiten mit geringer Intensität beobachtet. STB wurde somit als dominierende Krankheit und folglich auch als wirtschaftlich bedeutendste Krankheit herausgestellt. Bei der Evaluierung des BESK wurde die Bedeutung von STB bestätigt, da Behandlungsempfehlungen größtenteils auf STB zurückzuführen waren. Zudem zeigte sich, dass auftretende Erreger mit hoher Effizienz unterdrückt wurden und der Einsatz von Fungiziden auf ein unbedingt notwendiges Maß reduziert wurde, ohne dass dabei Ertragsseinbußen gegenüber der Positivkontrolle entstanden.

Neben der Bedeutung von STB konnte ein kontinuierlicher Anstieg der Befallsintensität von STB über die letzten 26 Jahre festgestellt werden. Daher wurde ein möglicher Einfluss des Klimawandels auf STB untersucht. Dabei zeigte sich eine temporale Erweiterung der STB-fördernden Bedingungen in den Vegetationsphasen von ursprünglich Anfang Mai bis Anfang Juni auf Anfang Mai bis Ende Juni. Bei kumulierter Betrachtung der Witterung konnte ein Anstieg in der Temperatur zu den kritischen Zeitpunkten der Infektion nachgewiesen werden, was den o.g. Anstieg in der Befallsintensität von STB erklärt. Wird es durch den Klimawandel zu einer weiteren Erhöhung der Temperatur bzw. einer weiteren Verschiebung der befallsfördernden Bedingungen kommen, kann ebenfalls mit einem weiteren Anstieg in der Intensität von STB gerechnet werden.

Die Kontrolle von Schaderregern ist im Weizenanbau, insbesondere in maritimen Klimaten, von entscheidender Bedeutung. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zur Kontrolle ist nach heutigem Stand unabdinglich. Trotz hervorragender Ausbildung der praktischen Landwirtschaft ist eine Optimierung des Fungizideinsatzes durch Entscheidungshilfesysteme (schwellenorientierte Bekämpfung, DSS) möglich. In Kapitel II wurde eine Reduktion von 50% durch den Einsatz von DSS gegenüber der PK dokumentiert. Dazu wurden drei DSS unterschiedlicher Herkunft (Wissenschaft, Officialberatung, Wirtschaft) auf deren Effizienz in der Kontrolle auftretender Blattkrankheiten über drei Jahre an drei Standorten in zwei Weizensorten evaluiert. Im Rahmen der Untersuchungen wurde durch alle DSS, verglichen zur PK, der Fungizideinsatz auf ein notwendiges Maß reduziert, ohne dabei Ertragsseinbußen hinnehmen zu müssen. In Anbetracht der politisch angestrebten Reduktion des Einsatzes von Pestiziden um 50% bis 2030 ("Farm to Fork-Strategie" der EU) ist zukünftig der Einsatz von DSS als Instrument der Fungizid-Optimierung hinsichtlich der erregerspezifischen Befalls- und Ertragskontrolle für die landwirtschaftliche Praxis von großer Bedeutung. Ungeachtet der wirtschaftlichen Vorteile des Einsatzes von DSS gegenüber starren, stadienorientierten, demnach routinemäßigen Fungizidbehandlungen wird durch den gezielten, schwellenorientierten Einsatz der DSS der chemische Pflanzenschutz hinsichtlich des jeweilig variierenden Befallsgeschehens im Feldbestand optimal auf das notwendige Maß abgestellt. Dies führt dazu, dass weiterhin Lebensmittel adäquaten Mengen und Qualitäten bereitgestellt werden können und ebenfalls die Belastungen der Agrarökosysteme verringert werden. Im Gegensatz zu einer, wie in der „Farm to Fork“-Strategie geplanten pauschalen Halbierung des Pestizideinsatzes, kann durch den Einsatz von DSS eine Verbesserung aller Nachhaltigkeitsdimensionen durch die Optimierung des Pestizideinsatzes erreicht werden.