

Status der EU von dem eines Nettoexporteurs zu dem eines Nettoimporteurs ändern. Zudem würde die EU ihre Ölsaatenimporte signifikant erhöhen.

EU-weit könnte sich der gesamte jährliche Wohlfahrtsverlust bei einem Verzicht auf den Einsatz von Azolen auf bis zu 5,6 Mrd. USD beziffern (Szenario 1), welcher hauptsächlich von den Produzenten zu tragen wäre. Aber auch die Verbraucher würden beeinträchtigt, da die Preise für die meisten Agrarerzeugnisse steigen, wobei der Gesamtverlust für die Verbraucher und Steuerzahler in der EU eine zusätzliche Belastung von bis zu 290 Mio. USD darstellen würde. Bei einem durchschnittlichen Ertragsverlust von 15 % würden in Drittländern leichte Wohlfahrtsgewinne durch Exportvorteile erzielt, während die EU-27 einen Wohlfahrtsverlust von 3,2 Mrd. USD hinnehmen müsste.

50-4 - Schmitz, H.¹⁾; Medeiros, C.²⁾; Kon, E.²⁾; Stammler, G.¹⁾

¹⁾ BASF SE

²⁾ BASF SA

Sensitivity of *Phakopsora pachyrhizi* to fungicides

Sensitivität von Phakopsora pachyrhizi gegenüber Fungiziden

At the beginning of the 21st century the causal agent of Asian soybean rust, *Phakopsora pachyrhizi*, arrived in South America. Since then it became a crucial soybean disease causing serious losses. Control of this disease is mainly based on fungicide applications, where demethylation inhibitors (DMIs) and Quinone outside-inhibitors (QoIs) are the most important tools. Analyzing a considerable number of *P. pachyrhizi* isolates from Brazil by detached leaf test confirmed that efficacy of QoIs was still stable while sensitivity to DMIs was reduced. For other rust species it is proven that the genetic consistency of the cytochrome b gene is responsible for the maintenance of sensitivity towards QoIs. This also applies for *P. pachyrhizi* as shown by genetic analysis. Regarding reduced sensitivity towards DMIs, interesting results have been found. Using (pyro-) sequencing, point mutations within the *cyp51* gene were discovered. Mutations on their own or in combination with other mutations induce higher ED₅₀ values compared to a sensitive reference strain. Implementing other techniques, such as qPCR, revealed that overexpression of *cyp51* is additionally involved in increased ED₅₀ values and serves as a second mechanism for *P. pachyrhizi* adaption against triazoles.

50-5 - Weigand, S.¹⁾; Felsenstein, F.²⁾

¹⁾ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

²⁾ EpiLogic GmbH

Untersuchungen zur Fungizidresistenz bei Getreidepathogenen in Bayern

Studies on fungicide resistance of cereal pathogens in Bavaria

Die Anpassung pilzlicher Getreidepathogene an fungizide Wirkstoffe kann deren Bekämpfung stark beeinträchtigen. Dabei besteht je nach Wirkmechanismus und Schaderreger ein unterschiedliches Resistenzrisiko. Um frühzeitig auf Resistenzprobleme reagieren zu können, führt die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie der EpiLogic GmbH in Freising-Weißenstephan ein jährliches bayernweites Resistenzmonitoring durch. In den letzten Jahren wurden entsprechende Studien gegenüber den Strobilurinen (QoIs) bei den Erregern *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* und *hordei*, *Puccinia recondita* f.sp. *tritici*, *Drechslera tritici-repentis*, *Pyrenophora teres*, *Microdochium nivale* und *majus* sowie *Septoria tritici*, gegenüber den Azol-Wirkstoffen (DMIs) bei *Septoria tritici* sowie gegenüber den neueren Mehltauwirkstoffen bei *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* vorgenommen. Dabei erfolgte die Stichprobengewinnung bei *Blumeria* spp., *Pyrenophora teres* sowie *Puccinia recondita* f.sp. *tritici* mit Hilfe einer fahrzeuggebundenen Sporenfalle entlang von Sammelstrecken, während bei *Drechslera tritici-repentis*, *Microdochium* spp. und *Septoria tritici* der Erreger aus Stichproben direkt aus Feldbeständen stammte. Die teils mehrjährigen Erhebungen erlauben Aussagen zur zeitlichen und räumlichen Variabilität der Fungizidsensitivität sowie teilweise auch zu deren Dynamik innerhalb der Saison.

Nach Berichten erster Anpassungsreaktionen gegenüber den neueren Mehltauwirkstoffen im Norden Deutschlands wurden 2011 erstmals auch in Bayern entsprechende Untersuchungen an *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* vorgenommen. Dabei zeigte sich gegenüber Metrafenone, Cyflufenamid und Proquinazid ein noch weitestgehend ursprünglich sensitives Bild. Nur bei einem einzigen Isolat wurde eine moderate Anpassung gegenüber Metrafenone diagnostiziert.

Das Monitoring gegenüber den QoIs startete bei *Blumeria graminis* in 1999. Es zeigte beim Weizenmehltau bereits ab 2002 sehr hohe Resistenzgrade sowie beim Gerstenmehltau seit 2005 mittlere Resistenzgrade auf.

Letztere waren jedoch zuletzt regional wieder rückläufig. Untersuchungen zu Mehltau an *Triticale* erbrachten hingegen keine Anzeichen einer Sensitivitätsanpassung. Bei *Septoria tritici* erreichte die QoI-Resistenz in Bayern ab 2007 mit einer zeitlichen Verzögerung von zwei bis drei Jahren gegenüber dem Norden Deutschlands ein hohes Niveau. Bei *Pyrenophora tritici-repentis* ist dagegen weiterhin nur ein relativ langsamer Anstieg der Resistenzgrade bei hoher räumlicher Variabilität zu beobachten. Bei stärkerem Auftreten lässt sich häufig bereits nach einer einmaligen Strobilurin-Anwendung ein deutlicher Anstieg des Resistenzniveaus feststellen. Seit 2005 wird die QoI-Resistenz von *Pyrenophora teres* untersucht, die sich seit dieser Zeit langsam aber stetig ausbreitet. Bei bislang noch moderatem Niveau dieser durch die F129L-Mutation ausgelösten Teilresistenz kann gegenwärtig jedoch noch mit einer ausreichenden Wirkung im Feld gerechnet werden. Demgegenüber zeigten Untersuchungen in 2010 bei *Microdochium* spp. eine nahezu 100%ige QoI-Resistenz auf. Im Gegensatz zur qualitativen QoI-Resistenz zeigt die Sensitivität von *Septoria tritici* gegenüber den DMIs die typische quantitative Verschiebung („Shifting“). So stiegen die ED₅₀-Werte gegenüber Epoxiconazol zu Beginn der Messungen in 2001 zunächst stärker an, gefolgt von einer weitgehenden Stabilisierung in den letzten Jahren. Vergleichende Analysen von DMI-Wirkstoffen (Epoxiconazol, Prothioconazol, Tebuconazol, Propiconazol, Prochloraz) zeigen eine grundsätzlich vorhandene Kreuzsensitivität, meist allerdings nur unter Einbeziehung von sensitiven Standards. Zahlreiche „Cluster“ deuten auch auf unabhängige, wirkstoffspezifische genetische Veränderungen innerhalb der *Septoria*-Populationen hin.

Da bei den neuen leistungsfähigen Carboxamid-Wirkstoffen (SDHIs) bislang europaweit noch kein resistentes Isolat eines Getreidepathogenen auftrat, wurde das bayerische Monitoring diesbezüglich noch nicht erweitert. Als Single-site-Wirkstoffe besitzen diese jedoch, wie die QoI-Wirkstoffe, ein relativ hohes Resistenzrisiko. Um insbesondere die Bekämpfung von *Septoria tritici* in Weizen und *Ramularia collo-cygni* in Gerste langfristig zu sichern, empfiehlt der amtliche Pflanzenschutzdienst in Bayern daher auch hier ein von Beginn an konsequentes Resistenzmanagement.

50-6 - Kiesner, F.; Klink, H.; Verreet, J.-A.

Christian-Albrechts-Universität Kiel

In vitro und in planta Wirksamkeit von DMIs und SDHIs gegenüber *Septoria tritici* Haplotypen

In vitro and in vivo efficacy of DMI and SDHI fungicides against haplotypes of Septoria tritici

Septoria tritici zählt in Europa zu den Hauptschadpathogenen im Winterweizen. Fungizide sind für die Absicherung des Ertragspotentials von großer Bedeutung. In den vergangenen Jahren konnte *in vitro* eine abnehmende Wirksamkeit verschiedener Fungizide gegen *S. tritici* beobachtet werden, während eine Veränderung der Feldeffizienz kaum zu beobachten ist.

Genetische Veränderungen im CYP51-Gen sind eine mögliche Erklärung für die Abnahme der Fungizidsensitivität. Auf Grund ihres genetischen Musters lassen sich *S. tritici* Isolate in Haplotypen einteilen. Die *S. tritici* Populationen in Europa sind nicht uniform. Die einzelnen Haplotypen treten in unterschiedlichen Frequenzanteilen auf.

Im Rahmen dieser Untersuchungen wurden fünf bedeutende Haplotypen *in vitro* auf ihre Sensitivität gegenüber Demethylierungsinhibitoren (DMIs) und Succinat-Dehydrogenase-Inhibitoren (SDHIs) getestet. Gleichzeitig wurde *in planta* die Wirksamkeit entsprechender Fungizide gegenüber denselben Haplotypen untersucht, um festzustellen, ob eine Übertragbarkeit von *in vitro* Ergebnissen auf das Wirt-Pathogen-System gegeben ist.

50-7 - Kiesner, F.; Klink, H.; Verreet, J.-A.

Christian-Albrechts-Universität Kiel

Einfluss von DMIs und SDHIs auf die Frequenz von MgCYP51 Genmutationen in Feldpopulationen

Effect of DMI and SDHI fungicides on the frequency of MgCYP51 gene mutations in field populations

Septoria tritici zählt in Deutschland zu den Hauptschadpathogenen im Winterweizen. Für die Absicherung des Ertragspotentials sind Fungizide von großer Bedeutung. In den vergangenen Jahren konnte eine abnehmende Wirksamkeit verschiedener Demethylierungs-Inhibitoren (DMIs) gegen *S. tritici* beobachtet werden. Genetische Veränderungen im CYP51 Gen sind eine mögliche Erklärung für die Abnahme der Fungizidsensitivität. Die Populationsstruktur in Deutschland ist nicht uniform. Die Mutationen treten in unterschiedlichen Frequenz-