

46-2 - Bouma, E.

Nieveen & Bouma Agro Weather Services

Ein App macht die Benutzung von Spray Weather Wise (das Entscheidungshilfesystem für die gezielte Anwendung von Pflanzenschutzmitteln) noch leichter

An App for the practical use of Spray Weather Wise a Decision Support System to apply plant protection products at the most optimal time of the day.

Die Beziehung zwischen Wetter und Pflanzenschutz ist komplex. Spritzen heißt, viele Faktoren zu berücksichtigen: Wie ist das Pflanzenschutzmittel formuliert? An welcher Stelle in oder auf der Pflanze entfaltet es seine Wirkung? Wie waren die Wetterverhältnisse der letzten Stunden oder Tage, und was sagt der Wetterbericht [1]? Das Entscheidungshilfeprogramm Spray Weather Wise gibt Antwort auf diese Fragen.

Spray Weather Wise integriert alle verfügbaren Informationen über die verschiedenen Arten von Pflanzenschutzmitteln (Insektizide, Fungizide, Herbizide usw.) im Zusammenhang mit den Wetterverhältnissen. Alle Prozesse der Aufnahme, des Transportes und der Wirkungsweise der Pflanzenschutzmittel sind in das Modell aufgenommen. Spray Weather Wise berechnet mit den aktuellen Wetterdaten, im Zusammenhang mit der Wettervorhersage, den optimalen Moment der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln. Das heißt, der Moment mit der höchsten Effektivität. Mittlerweile haben ungefähr 2500 holländische Ackerbauer und Gemüsebauer mehr als zehn Jahre Erfahrungen mit diesem System gesammelt. Ab 2012 können die Benutzer des Systems, wenn Sie die Effektivität von Neonicotinoiden erfragen, auch die Bienenflug-Grafik sehen.

Um den Gebrauch dieses Systems noch praxisbezogener zu machen, ist ein App für Smartphones (I-Phone und Android) entwickelt worden. Die Bauern können damit Spray Weather Wise im Schlepper oder stehend im Feld benutzen. Während der Benutzung des App werden noch einige feldspezifische Werte eingegeben, die wichtig für die Aufnahme von Pflanzenschutzmitteln sind. Danach wird gleich die Effektivitäts-Grafik auf dem Smartphone gezeigt. Die Grafik zeigt, ob in den nächsten Stunden gespritzt oder z. B. besser noch ein halber Tag gewartet werden sollte.

Literatur

[1] BOUMA, E., 2008: Wetter & Pflanzenschutz, pp 84 Roodbont Verlag, Zutphen (NL)

46-3 - Richerzhagen, D.¹⁾; Racca, P.²⁾; Hau, B.¹⁾

¹⁾ Leibniz Universität Hannover

²⁾ Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz (ZEPP)

Untersuchungen zum Auftreten und der Interaktion von *Cercospora*-Blattflecken (*Cercospora beticola*) und Rübemehltau (*Erysiphe betae*)

Investigations on the occurrence and interaction of Cercospora leaf spot (Cercospora beticola) and powdery mildew (Erysiphe betae) in sugar beet

Im Rahmen des KLIFF-Teilprojektes (TP 20) soll abgeschätzt werden, ob sich durch den Klimawandel das zeitliche Auftretensmuster von Zuckerrüben-Blattkrankheiten verändert. Zunächst wurde eine Ist-Analyse der Auftretensmuster aus acht Jahren Feldbeobachtungen durchgeführt, bei der die drei Krankheiten *Cercospora*, Mehltau und Rost analysiert wurden. Dabei konnte festgestellt werden, dass in 73,7 % der Fälle *Cercospora*, in 44,3 % Mehltau und in 35,1 % Rost vertreten war. Mischinfektionen von zwei oder drei Krankheiten konnten bei 41,8 % beobachtet werden. In der Analyse des zeitlichen Auftretens zeigte *Cercospora* bei 85,7 % einen zeitlichen Vorsprung in der Besiedlung der Zuckerrübe. In nur 18,9 % der Fälle war Mehltau die erste Krankheit. Rost wurde bei 15,4 % zuerst beobachtet.

Als Ergebnis dieser Analyse wurde der Fokus für weitere Untersuchungen im Klimaschrank auf Mischinfektionen der beiden Blattkrankheiten *Cercospora* und Mehltau gelegt. Die Reihenfolge der Krankheiten wurde durch unterschiedliche Inokulationszeitpunkte definiert. Insgesamt wurden drei verschiedene Varianten geprüft:

1. "zuerst *Cercospora* und dann Mehltau (1C2M)",
2. "zuerst Mehltau und dann *Cercospora* (1M2C)" und
3. "beide Krankheiten gleichzeitig (C=M)".

Die erste Variante repräsentiert die derzeit bedeutendste Variante im Freiland. Die zweite und dritte Variante könnten durch den Einfluss den Klimawandels zukünftig an Bedeutung zunehmen. Parallel zu den Kombinationen wurden Einzelvarianten der Blattkrankheiten angelegt, in denen nur einer der beiden Pilze die Blätter besiedelt (Solo C und Solo M). Unter optimalen Temperaturbedingungen (25 °C) für beide Pilze, wurde die Entwicklung der Befallshäufigkeit und der Befallsstärke in Klimaschrankversuchen untersucht. Zur

Modellierung der Interaktion der beiden Krankheiten wurde das Lotka-Volterra Modell eingesetzt. Die Befallskurven der Befallshäufigkeit dienten als Basis, um mit der Methode nach Marquardt die Anpassung der Daten zu optimieren. Berücksichtigt werden musste dabei insbesondere die zeitliche Verschiebung der beiden Krankheiten durch die unterschiedlichen Inokulationszeitpunkte. Je Variante wurden bis zu zehn Parameter geschätzt.

Die vorliegenden Befallskurven für die Varianten 1C2M und C = M konnten mit dem Lotka-Volterra Modell sehr gut erklärt werden. Das Bestimmtheitsmaß nahm bis auf einen Fall immer Werte von größer 0,97 an. Die geschätzten Kapazitäten (max. Befallsstärken) lagen für *Cercospora* zwischen 76,86 % und 99,07 % und für Mehltau zwischen 71,12 % und 100 %. Die tägliche Wachstumsrate für *Cercospora* (zw. 0,45 und 0,96) war bis auf einen Fall immer größer als die Wachstumsrate von Mehltau (zw. 0,15 und 0,6). Die Konkurrenzkoeffizienten zeigten einen deutlich höheren Einfluss von *Cercospora* auf Mehltau (Werte zw. 0,4 bis 0,85) als umgekehrt (Wert zw. 0,16 bis 0,58). In einigen Fällen deutet sich sogar eine leichte Förderung von *Cercospora* durch Mehltau an.

Die Parameterschätzung für die Variante 1M2C gestaltete sich schwieriger, da der visuelle Rückgang der Befallsentwicklung nach einer Sprühhinokulation von *Cercospora* durch das Lotka-Volterra Modell nur schwer abzubilden war. Dies spiegelt den negativen Einfluss von Blattnässe auf den Befall mit Mehltau wieder. Insbesondere der Konkurrenzkoeffizient, der den Einfluss von *Cercospora* auf Mehltau beschreibt, konnte nur mit einem sehr hohen Optimierungsfehler geschätzt werden. Die unabhängige Optimierung der Befallskurve ohne die Befallshäufigkeiten vor der zweiten Inokulation führte in diesem Fall zu einer Verbesserung der Approximation. In der Bewertung des Konkurrenzkoeffizienten brachte der zeitliche Vorsprung von Mehltau in der Variante 1M2C jedoch keinen Vorteil für Mehltau. Im Vergleich der Befallsverläufe dominiert *Cercospora* über Mehltau.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Einflussnahme von *Cercospora* auf Mehltau in der Interaktion deutlich stärker ist als umgekehrt. Diese Konkurrenzsituation scheint aber nur einseitig zu existieren, da für Mehltau keine negative Einflussnahme auf *Cercospora* erkennbar ist, unabhängig vom Zeitpunkt an dem die Krankheit das Blatt besiedelt. Einige Hinweise deuten darauf hin, dass durch den Primärbefall von Mehltau eine Förderung von *Cercospora* stattfinden kann. Eine Veränderung der Reihenfolge der Besiedlung könnte demzufolge zu einem verstärkten Auftreten von *Cercospora* führen. Eine Dominanz von Mehltau über *Cercospora* wird nicht erwartet.

46-4 - Adolf, B.¹⁾; Leiminger, J.²⁾; Hausladen, J.¹⁾

¹⁾ Technische Universität München

²⁾ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Das Auftreten der F129L Punktmutation des Cytochrom b Gens bei *Alternaria solani* Isolaten aus Kartoffelbeständen in Deutschland 2005 bis 2011

The Occurrence of the Cytochrom b Gen F129L Mutation in Alternaria solani Isolates from Potato Crops in Germany 2005 - 2011

Alternaria solani, der Verursacher der Dürffleckenkrankheit der Kartoffel, kommt weltweit vor und kann beträchtliche Ertragsverluste verursachen. Der Fungizidwirkstoff Azoxystrobin zeigt sehr gute Bekämpfungserfolge gegen diesen Erreger. Der Wirkstoff gehört zu den so genannten Quinone outside Inhibitoren (QoI), sein Wirkort sind die Mitochondrien, wo er durch Bindung an die äußere Seite des Quinons im Cytochrom b Komplex den Elektronentransport der Atmungskette unterbricht. Da nur an einem Punkt in den Stoffwechsel des Pilzes eingegriffen wird (single site mode of action), besteht die Gefahr, dass es aufgrund einer Mutation zu Wirkungsverlusten bzw. Resistenz des Erregers kommt. Dies wurde in den USA schon kurz nach der Zulassung aufgrund der intensiven Anwendung des Fungizides beobachtet. Ursache des Wirkungsverlustes war der Ersatz von Phenylalanin durch Leucin an Position 129 aufgrund einer Punktmutation des Cytochrom b Gens von *A. solani*.

Mittels real-time PCR bzw. PCR und nachfolgender Sequenzierung wurden 250 Isolate von *A. solani* aus den Jahren 2005 bis 2011 auf das Auftreten dieser Mutation untersucht. Schwerpunkt der Isolatherkunft war Süddeutschland, berücksichtigt wurden aber auch Isolate aus Norddeutschland, Belgien und den Niederlanden. Die Isolate aus 2005/2006 stellen die Basislinie vor Anwendung des Wirkstoffes in Deutschland dar.

Für die Jahre 2005 bis 2008 wurden ausnahmslos Wildtypen charakterisiert. Im Jahr 2009 konnte erstmals an einem Standort bei zwei Isolaten die F129L Mutation nachgewiesen werden, im Jahr 2010 an zwei Standorten bei je einem. 2011 traten an 8 Standorten mutierte Isolate auf, wobei hier z. T. ganze Schläge randomisiert beprobt wurden, um die Verteilung von Wildtyp/Mutante in einem Kartoffelbestand darzustellen.

Es zeigte sich, dass bezüglich der Struktur des Cytochrom b Gens zwei unterschiedliche Genotypen auftraten. Die meisten Wildtypen entsprachen in ihrer Sequenz der von GRASSO et al. 2006 publizierten, bei der zwischen Exon 1 und 2 ein Intron liegt. Einige Wildtypen und alle Mutanten waren im Gegensatz dazu homolog zur Sequenz von Referenzisolaten aus den USA (PASCHÉ et al. 2005). Bei ihnen fehlt das Intron 1. Wenige Basenpaare nach der Mutationsstelle auf Exon 2 ist der Verlauf der Sequenzen der beiden Genotypen dann völlig unterschiedlich.