

## **Optimierte Bekämpfung der Anthraknose an Lupine mit dem Prognosemodell SIMCOL**

Beate Tschöpe & Dr. Paolo Racca, ZEPP- Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Bad Kreuznach

### **Einleitung**

Derzeit werden in Deutschland knapp 20.000 ha Lupinen angebaut. Die Hauptanbaugebiete liegen in den nordöstlichen Bundesländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt mit insgesamt 93% der Lupinenanbaufläche. Von den drei Lupinearten, der Weißen, der Gelben und der Blauen Lupine hat die Blaue Lupine (*Lupinus angustifolius*) aufgrund ihrer geringeren Anfälligkeit gegen die Anthraknose (*Colletotrichum lupini*) die größte Bedeutung. Die Anthraknose wird durch befallenes Saatgut übertragen. Die ersten Befallssymptome, die an den Keimblättern auftreten können, werden leicht übersehen (Abb. 1A) oder sind meist zu unspezifisch, um sie sicher der Anthraknose zuordnen zu können. Später zeigen sich Symptome an den Blättern, die beginnend am Ende des Blattstiels welken und später abfallen. Deutlicher sichtbar zeigen sich die Symptome am Stängel. Diese können Verdrehungen sowie Brennflecken aufweisen (Abb. 1B). Diese Brennflecken zeichnen sich durch eingesunkene Flächen mit braunem Rand und orangenen Sporenlagern aus und treten außer am Stängel auch an den Hülsen auf (Abb. 1C). Dies hat dazu beigetragen, dass die Anthraknose auch häufig als „Brennfleckenkrankheit“ bezeichnet wird. Der Befall der Hülsen wiederum führt zur Infektion des Saatguts (Abb. 1D).

In Jahren mit hohen Temperaturen und länger andauernder Blattnässe kann sich der Befall rasch im Bestand ausbreiten und zu erheblichen Ertragsausfällen führen. Aufgrund des Übertragungswegs der Anthraknose ist es daher wichtig, den Ausgangsbefall des Saatguts gering zu halten. Hierzu dienen die folgenden Maßnahmen: Entwicklung toleranter Sorten, Aussaat von zertifiziertem gebeiztem Saatgut sowie die Anwendung von Fungiziden. Bei der Anwendung von Fungiziden ist zu beachten, dass eine in Gang gekommene Epidemie mittels Fungiziden nur schwer zu stoppen ist. Aus diesem Grund ist ein nahe am Infektionszeitpunkt orientierter Einsatz von Fungiziden mittels wetterbasierter Prognose von sehr hohem Nutzen.

Abb.1: Symptome der Anthraknose an Lupine an den Keimblättern (A), am Stängel (B), an den Hülsen (C) und den Samen (D)

### **Das Prognosemodell SIMCOL**

Im Rahmen eines von der Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen (UFOP) geförderten Forschungsprojekts wurde das wettergestützte Entscheidungshilfesystem SIMCOL entwickelt. Ziel des Projekts ist es die Bekämpfungsstrategie der Anthraknose an Blauer Lupine zu optimieren und gleichzeitig die Anzahl der Fungizideinsätze auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken. Zur Modellierung des Epidemieverlaufs von *C. lupini* dienen Literaturdaten, Daten aus bundesweiten Ringversuchen sowie Labordaten zur Biologie der Anthraknose.

SIMCOL besteht aus 3 Modulen. Das erste Modul SIMONTO-Lupine berechnet in Abhängigkeit von der Temperatur den Verlauf der Entwicklungsstadien (BBCH) der Lupine. Dies ist notwendig, da die Anfälligkeit der Lupine gegenüber *C. lupini* neben der Temperatur und Blattnässedauer stark abhängig vom aktuellen BBCH-Stadium des Lupinenbestands ist. Insbesondere die 60-er Stadien (Blüte) und die 70-er Stadien (Hülsenbildung) sind hierbei von Bedeutung. Das zweite Modul mit Namen SIMCOL1 dient der Prognose des Befallsbeginns von *C. lupini* im regionalen Geltungsbereich einer Wetterstation. Das dritte Modul mit Namen SIMCOL3 berechnet den täglichen wetterbedingten Epidemiedruck von *C. lupini*. Mit Hilfe von SIMCOL3 können Perioden mit starkem Befallsdruck und hohem Risiko für eine rasche Ausbreitung des Befalls im Lupinenbestand signalisiert werden.

SIMCOL wurde mit der PASO-Software als PC-Programm realisiert. Die Funktionsweise ist im Folgenden dargestellt (Abb. 2). Zuerst kann über eine Auswahlliste die nächstgelegene repräsentative Wetterstation gewählt werden. Außerdem gehen das Aussaatjahr- und -datum sowie Angaben zum Saatgutbefall (ja/nein), zur Beizung (ja/nein) und zu bereits durchgeführten Behandlungen (Datum) in die Berechnung ein.

Abb.2: Eingabemaske SIMCOL, Beispiel Wetterstation Angermünde 2010

Die täglichen Simulationsergebnisse zum BBCH, zur Krankheitseffizienz, und zum Epidemiedruckindex werden tabellarisch und grafisch dargestellt. Die Berechnung der Krankheitseffizienz ist abhängig von Temperatur, Blattnässedauer und Entwicklungsstadium der Lupine. Sie zeigt an, wie günstig ein Tag für eine Infektion mit *C. lupini* war und kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Aus der täglichen aufsummierten Krankheitseffizienz wird dann der Epidemiedruckindex berechnet, der in Abbildung 3 dargestellt ist (blauer Verlauf). Auch er wird relativ dargestellt und gibt eine Information, wie günstig die vorhergehenden Tage für eine Befallsentwicklung waren. Auf Basis von epidemiologischen Kenngrößen kann dann aus dem Epidemiedruckindex eine Fungizidstrategie formuliert werden. Eine erste Behandlung wird empfohlen, wenn SIMCOL1 auslöst.

Nach der ersten Fungizidbehandlung berechnet SIMCOL3 eine temperaturabhängige Fungizidwirkungsfunktion. Diese reduziert im Modell die Krankheitseffizienz und den Epidemiedruckindex. Eine mögliche zweite Behandlung wird empfohlen, wenn der reduzierte Epidemiedruckindex (Abb. 3, grüner Verlauf) erneut ansteigt und einen internen Grenzwert überschreitet.

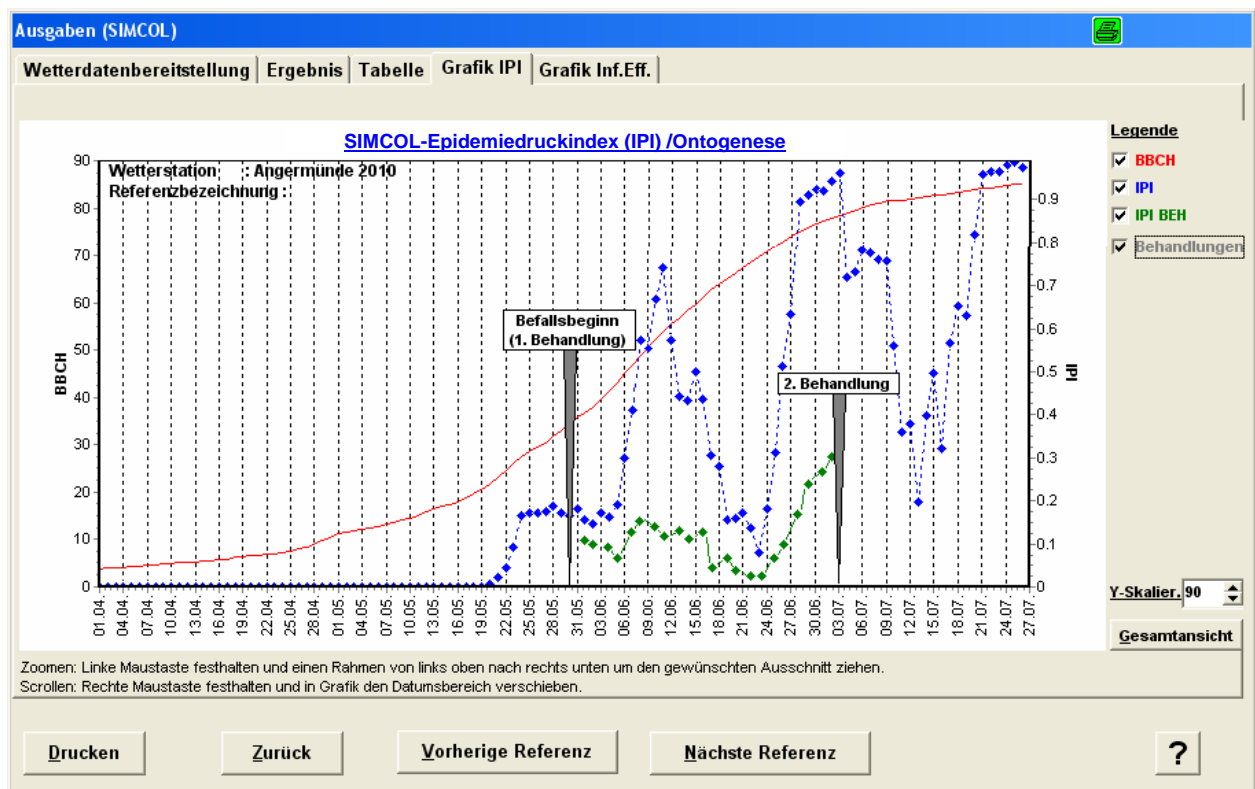


Abb.3: Ausgabe von SIMCOL, Beispiel Wetterstation Angermünde

## Überprüfung der Modellergebnisse

Für die Überprüfung des Ontogenesemodells SIMONTO-Lupine wurden 232 Datenreihen der blauen Lupine aus den Jahren 2006-2009 verwendet.

Zur Überprüfung wurde eine Berechnung der Abweichung in Tagen zwischen dem bonitierten und simulierten BBCH im Feld durchgeführt. Bei einer Abweichung von +/- 7 Tagen wurde die Prognose als „korrekt“ bewertet. Andernfalls war die Prognose „zu früh“ oder „zu spät“. Bei der Überprüfung von BBCH 61 (Beginn Blüte) wurde eine Trefferquote von 86% korrekten und 14% zu späten Prognosen erzielt. BBCH 69 (Ende Blüte) wurde in 76% der Fälle korrekt, in 23% zu früh und in 2% zu spät prognostiziert (Abb. 4).

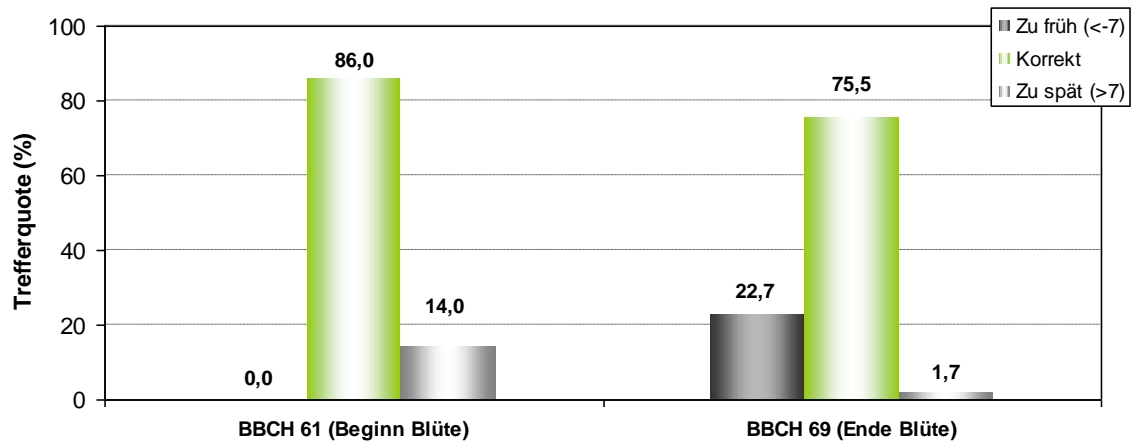


Abbildung 4: Überprüfung von SIMONTO-Lupine: Bewertung der Abweichung in Tagen

2008 bis 2010 wurden insgesamt 16 SIMCOL-Validierungsversuche von den Pflanzenschutzdiensten der Länder Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt, der Saatzucht Steinach, dem Julius-Kühn Institut Braunschweig und der ZEPP durchgeführt. 2008 konnte kein Auftreten der Anthraknose festgestellt werden. 2009 trat auf 5 Versuchsflächen Befall auf. In 3 Fällen lag das prognostizierte Erstaufreten mit SIMCOL1 10-15 Tage vor dem Erstaufreten am Stängel. Die Befallshäufigkeit am Stängel zum Erstaufreten lag bei diesen Flächen zwischen 1-10 %. Somit wurde der Befallsbeginn gut prognostiziert. Bei den anderen 2 Flächen hat SIMCOL1 25-28 Tage vor dem Erstaufreten am Stängel ausgelöst. 2010 wurde auf 9 Flächen Befall festgestellt. Die Prognose lag in 8 von 9 Fällen rechtzeitig vor dem Erstaufreten am Stängel. Insgesamt konnte in den Jahren 2009 und 2010 eine Trefferquote von SIMCOL1 von 89% rechtzeitigen Prognosen erzielt werden.

Des Weiteren konnte an 4 Versuchsstandorten der Wirkungsgrad einer Behandlung nach SIMCOL1 (Behandlung zum Befallsbeginn) bewertet werden. Dabei wurde im Mittel ein zufrieden stellender Wirkungsgrad gegenüber der unbehandelten Kontrolle von durchschnittlich 68% erzielt (Abb. 5).

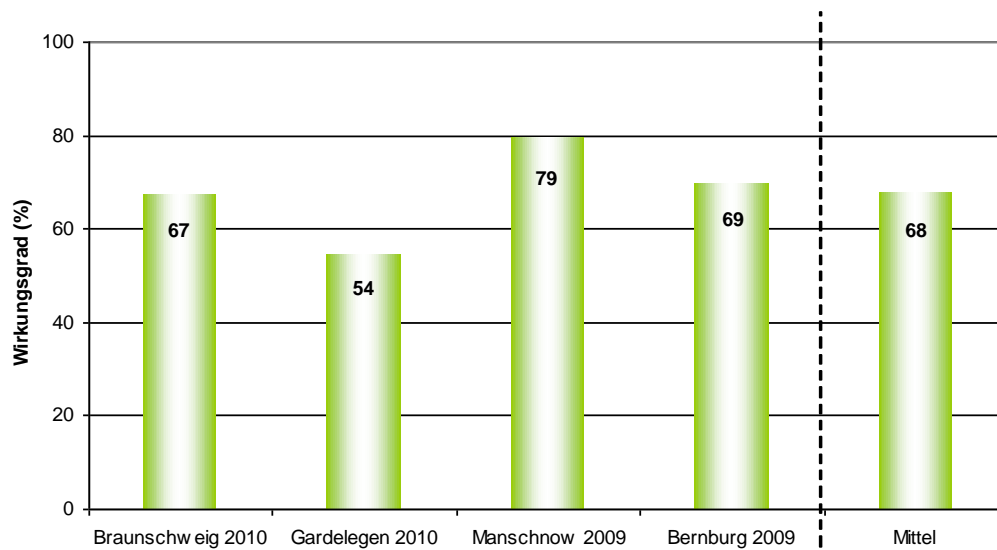


Abb. 5: Wirkungsgrad der Behandlung nach SIMCOL1 auf den Stängelbefall

## Fazit

Im Rahmen eines von der Union zur Förderung von Öl- und Proteinpflanzen (UFOP) geförderten Forschungsprojekts wurde das modular aufgebaute wettergestützte Entscheidungshilfesystem SIMCOL entwickelt. Die Überprüfung mit unabhängigen Daten der Pflanzenschutzdienste der Länder Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt, sowie der Saatzucht Steinach, dem Julius-Kühn Institut und der ZEPP hat gute Ergebnisse geliefert. Das Entscheidungshilfesystem soll die Bekämpfungsstrategie gegen die Anthraknose in Blauer Lupine optimieren und sowohl in der landwirtschaftlichen Praxis über die Beratung als auch im Bereich der Saatguterzeugung zum Einsatz kommen.

## Kontakt:

Beate Tschöpe & Dr. Paolo Racca

ZEPP- Zentralstelle der Länder für EDV-gestützte Entscheidungshilfen und Programme im Pflanzenschutz, Bad Kreuznach

Telefon: 0671/820428

Telefax: 0671/820402

E-Mail: [tschoepe@zepp.info](mailto:tschoepe@zepp.info)