

FRANCO CIONI¹, GIANFRANCO MAINES¹, MARINA COLLINA², GARY SECOR³,
VIVIANA RIVERA³

¹BETA, Via Conca 75, I – 44123 Ferrara

²Università di Bologna DIPROVAL, Viale Fanin 50, I – 40127 Bologna

³North Dakota State University, NDSU Dep 7660, USA – Fargo ND 58108-6050

Original language: English

A NEW INTEGRATED PEST MANAGEMENT (IPM) MODEL FOR CERCO- SPORA LEAF SPOT OF SUGAR BEETS IN THE PO RIVER VALLEY

ABSTRACT

Cercospora leaf spot (CLS), caused by the fungus *Cercospora beticola*, is the most economically important foliar disease of sugar beets in Italy. It can be controlled with the integrated use of resistant varieties, cultural practices and foliar fungicides. Environmental conditions strongly influence the activity of *C. beticola* in the field and can be used to guide fungicide applications once the relationships are understood. To assist growers in making profitable decisions regarding the application of foliar fungicides for CLS control, a predictive model, developed by Minnesota and North Dakota State University was adjusted to Italian conditions and evaluated. The model was designed to predict the time of sugar beet infection by *C. beticola* was likely to occur based on hourly temperature and relative humidity data. CLS control is currently based on treatments scheduled using a “calendar” program. This system recommends to start fungicide applications on fixed date and continue regularly every 18-20 days. Three years of field trial evaluation of the CLS prediction model at several experimental sites, compared with the calendar program, has resulted in a savings of two fungicide treatments (corresponding to 170 €/ha) without a significant loss of yield. For control of CLS, multiple applications of the same fungicide during a growing season are unfortunately common. This practice provides the target fungus with the conditions to evolve resistance. Sensitivity assays of *C. beticola* to DMI and QoI fungicides were carried out on isolates collected in 2009 and 2010 in northern Italy by the University of Bologna and North Dakota State University respectively. Isolates principally came from trial plot but also from commercial sugar beet fields and were tested towards tetraconazole and difenoconazole, pyraclostrobin and trifloxystrobin using radial growth and spore germination assays. All samples collected in 2009 showed EC₅₀ values for QoI ranging from 0.0008 to 0.2195 µg/ml. The percent range with EC₅₀ values >1 for isolates collected in 2010 for tetraconazole was 44%, for difenoconazole 84%, for pyraclostrobin 27% and for trifloxystrobin 34%. From a samples of isolates with EC₅₀ values >1 µg/ml, the range of EC₅₀ values (µg/ml) for tetraconazole was 3.4-70.0, for difenoconazole 2.0-69.5, for pyraclostrobin 1.5-43.6, and for trifloxystrobin 3.8-77.1.

UN NOUVEAU MODELE DE MAITRISE INTEGREE DE LA MALADIE (IPM) POUR LA CERCOSPORIOSE DE LA BETTERAVE A SUCRE DANS LA VALLEE DU PO

RÉSUMÉ

La cercosporiose (CLS), déterminée par le champignon *Cercospora beticola*, est la maladie foliaire de la betterave plus importante du point de vue économique en Italie. Cette maladie peut être contrôlée avec l'utilisation intégrée des variétés résistantes, des pratiques culturales et des fongicides foliaires. Les conditions environnementales influencent beaucoup l'activité de *C. beticola* dans le champs; elles peuvent être utilisées pour guider les applications des fongicides lors que leurs influences sont comprises. Pour aider les planteurs à prendre des choix avantageux concernant l'application des fongicides foliaires pour le contrôle de CLS, un modèle de prédiction, développé par les Universités d'états de Minnesota et du Nord Dakota, a été adapté à les conditions italiennes et a été évalué. Le modèle a été conçu pour prévoir le temps auquel l'infection de *C. beticola* va se développer sur la base des données horaires de température et humidité relative. Le contrôle de la CLS est actuellement basé sur des traitements planifiés dans un programme à calendrier. Ce système recommande de commencer les applications de fongicide dans une date fixe et de continuer avec régularité chaque 18-20 jours. Trois années d'évaluations de champ du modèle de prédiction de CLS dans plusieurs sites expérimentaux, en comparaison avec le programme à calendrier, a permis d'épargner deux traitements fongicides (correspondants à 170 €/ha) sans pertes significatives de rendement. Pour contrôler la CLS, des applications multiples des mêmes fongicides pendant la saison de croissance sont malheureusement fréquentes. Cette pratique fournit au champignon traité les conditions pour évoluer des résistances. Des essais de sensibilité de *C. beticola* à fongicides DMI et QoI ont été menés sur des isolés récoltés en 2009 et 2010 dans l'Italie du Nord, respectivement par l'Université de Bologne et l'Université d'état du Nord Dakota. Ceux isolés dérivait principalement des champs d'essais mais aussi de plein champs de cultures betteravières; ils ont été dosés pour le tetraconazole et le difenoconazole, le pyraclostrobin et le trifloxystrobin en utilisant des évaluations de croissance radiale et de germination des spores. Tous les échantillons récoltés en 2009 ont montré des valeurs EC_{50} pour les QoI dans l'étendue 0.008 – 0.2195 µg/ml. L'ampleur des valeurs de $EC_{50} > 1$ pour les isolés récoltés en 2010 pour le tetraconazole a été le 44%, pour le difenoconazole le 84%, pour le pyraclostrobin le 27% et pour le trifloxystrobin le 34%. Dans les isolés avec valeurs de $EC_{50} > 1$ µg/ml, l'étendue des valeurs de EC_{50} (µg/ml) a été de 3.4 – 70.0 pour le tetraconazole, 2.0 – 69.5 pour le difenoconazole, 1.5 – 43.6 pour le pyraclostrobin, 3.8 – 77.1 pour le trifloxystrobin.

EIN NEUES INTEGRIERTES PFLANZENSCHUTZ (IPS)-MODELL ZUR CERCOSPORA-BLATTFLECKENKRANKHEIT AN ZUCKERRÜBEN IN DER POEBENE

KURZFASSUNG

Die Cercospora-Blattfleckenkrankheit, die durch den Pilz *Cercospora beticola* verursacht wird, ist die Blattkrankheit an Zuckerrüben in Italien, die die stärksten ökonomischen Auswirkungen verursacht. Sie kann durch den integrierten Anbau resistenter Sorten, spezielle Anbaupraktiken und den Einsatz von Blattfungiziden kontrolliert werden. Die Umwelt beeinflusst das Auftreten von *C. beticola* im Feld sehr stark. Sind die Beziehungen vollständig verstanden, kann dies zum gezielten Einsatz von Fungizidapplikationen genutzt werden. Um die Landwirte beim Einsatz von Blattfungiziden zur Cercospora-Kontrolle im Hinblick auf profitable Entscheidungen zu unterstützen wurde ein Vorhersagemodell der Minnesota and North Dakota State University an italienische Bedingungen angepasst und evaluiert. Dieses Modell soll anhand stündlich erhobener Daten zu Temperatur und relativer Luftfeuchte den Zeitpunkt einer Infektion mit *C. beticola* vorhersagen. Die Cercospora-Kontrolle basiert augenblicklich auf Behandlungen nach einem „Kalender“-Programm. Nach diesem System werden Fungizidapplikationen zu einem fixen Datum begonnen und regelmäßig alle 18-20 Tage fortgeführt. Die Auswertung dreijähriger Feldversuche zum Cercospora-Vorhersagemodell im Vergleich zum Kalenderprogramm ergab Einsparungen von zwei Fungizidbehandlungen (entsprechend 170 €/ha) ohne signifikante Ertragsverluste. Zur Kontrolle von Cercospora werden leider üblicherweise mehrfach dieselben Fungizide während einer Vegetationsperiode ausgebracht. Als Folge dieser Praxis kann der im Fokus stehende Pilz Resistenzen entwickeln. Untersuchungen zur Empfindlichkeit von *C. beticola* gegenüber DMI und QoI Fungiziden wurden an Isolaten durchgeführt, die in den Jahren 2009 und 2010 in Norditalien von der Universität Bologna bzw. der North Dakota State University isoliert wurden. Die Isolate stammten vorwiegend von Versuchsflächen, aber auch aus kommerziellen Rübenfeldern. Sie wurden mit Hilfe von radialen Wachstums- und Sporenkeimungsversuchen gegenüber Tetraconazol und Difenoconazol, Pyraclostrobin und Trifloxystrobin getestet. Alle Proben aus dem Jahr 2009 zeigten EC₅₀-Werte für QoI im Bereich von 0.0008 bis 0.2195 µg/ml. Der prozentuale Anteil an EC₅₀-Werten >1 von Isolaten aus dem Jahr 2010 betrug 44 % für Tetraconazol, 84 % für Difenoconazol, 27 % für Pyraclostrobin und 43 % für Trifloxystrobin. Aus einer Probe von Isolaten mit EC₅₀-Werten >1 µg/ml betrug die Spanne der EC₅₀-Werten (µg/ml) 3,4-70,0 für Tetraconazol, 2,0-69,5 für Difenoconazol, 1,5-43,6 für Pyraclostrobin und 3,8-77,1 für Trifloxystrobin.
