

7.8 TINE THACH¹, ANNE LISBETH HANSEN², LISE NISTRUP JØRGENSEN¹, LISA MUNK³

¹Aarhus University, Forsøgsvej 1, DK – 4200 Slagelse

²NBR Nordic Beet Research, Højbygaardvej 14, DK – 4900 Holeby

³University of Copenhagen, Højbakkegård Allé 13, DK – 2630 Taastrup

Original language: English

**DISEASE VARIATION AND CHEMICAL CONTROL
OF RAMULARIA LEAF SPOT IN SUGAR BEET**

ABSTRACT

Ramularia leaf spot, caused by *Ramularia beticola*, is a common disease in sugar beet in Denmark. The objectives of the study were to a) investigate the risk and the severity of the disease in Denmark from 1999 to 2009, b) perform genetical verification and phylogeny of *R. beticola* isolates collected from different regions and countries based on the ITS1, and ITS2 region sequences, c) test different isolates for fungicide resistance in vitro with different triazoles and a strobilurin, and d) investigate the efficacies of different fungicides towards Ramularia leaf spot applied in 1, 0.5 or 0.25 of a normal field rate either preventive (sprayed 1 day pre-inoculation) or curative (sprayed 5 days post-inoculation) under semi-field conditions. The risk and severity of Ramularia leaf spot varied significantly ($P = 0.05$) between seasons depending on precipitation events in July and September. The molecular analysis demonstrated that *R. beticola* isolates were 100% identical in the ITS1, and ITS2 sequences. This is the first genetical verification of *R. beticola* performed. Difenoconazole, epoxiconazole, propiconazole, and pyraclostrobin showed high efficacy against *R. beticola* in the sensitivity test in vitro with EC50 values in the range of 0.0003-0.97 mg l⁻¹. The variation in fungicide sensitivity fell within the normal range seen for pathogens, and no indications of fungicide resistance were found. All tested fungicides (Opus, Opera, Comet and Amure 300 EC) provided equally ($P = 0.05$) high control of Ramularia leaf spot in the semi-field both preventive (94-100% control) and curative (84-100% control) compared to untreated plants. No effect of dose-response was observed in the semi-field trial. In the field chemical control of Ramularia leaf spot is still effective and economical, and necessary if optimal weather conditions for *R. beticola* are present.

**MANIFESTATION VARIABLE ET CONTROLE CHIMIQUE
DE LA RAMULARIOSE SUR BETTERAVES SUCRIERES**

RÉSUMÉ

Ramulariose, causé par *Ramularia beticola*, est une maladie habituelle sur betteraves sucrières au Danemark. Le but de l'étude était a) d'investiguer le risque et la gravité de la maladie au Danemark du 1999 au 2009, b) de réaliser vérification génétique et phylogénie d'isolats de *R. beticola* rassemblés de régions et de pays différentes basé sur les séquences régionales ITS1 et ITS2, c) de tester la résistance fongicide des isolats différents in vitro avec des triazoles différents et un strobilurin,

et d) d'investiguer l'efficacité de fongicides différents sur Ramulariose, appliqués en 1, 0,5 ou 0,25 de l'administration normal, soit préventif (1 jour pré-inoculation) soit remédiant (5 jours post-inoculation) sous des conditions semi-champ. Le risque et la gravité de Ramulariose se diversifiaient marquant ($P = 0,05$) entre les saisons dépendant sur la précipitation en juillet et septembre. L'analyse moléculaire montrait que les isolats *R. beticola* étaient identiques à 100 % dans les séquences ITS1 et ITS2. Ceci est la première vérification génétique de *R. beticola* faite. Difenoconazole, epoxiconazole, propico-nazole et pyraclostrobin montrait d'haute efficacité contre *R. beticola* dans le test sensibilité in vitro avec valeurs EC50 dans la gamme de 0,0003-0,97 mg l⁻¹. La variation au sensibilité fongicide se trouvait dans la gamme normale de pathogènes et aucune indication de résistance fongicide n'était constatée. Toutes fongicides testés (Opus, Opéra, Comet et Amure 300 EC) fournissaient le même haute effet sur Ramulariose dans le semi-champ, préventif (effet 94-100 %) ainsi que remédiant (effet 84-100 %) en comparaison de plantes non-traités. Aucune réponse sur dosage n'était observée dans le test semi-champ. Contrôle chimique de Ramulariose dans les champs est toujours effectif et économique, ainsi que nécessaires pendant les temps avec conditions climatiques optimales pour *R. beticola*.

VARIATIONEN UND CHEMISCHE KONTROLLE DER RAMULARIA-BLATTFLECKENKRANKHEIT IN ZUCKERRÜBEN

KURZFASSUNG

In den letzten Jahren konnte ein vermehrtes Auftreten der Blattfleckenkrankheit *Ramularia beticola* in Dänemark beobachtet werden. Das Ziel dieser Studie war 1) das Risiko und die Befallsstärke der Krankheit in Dänemark in den Jahren 1999 – 2009 zu untersuchen 2) die Untersuchung der genetischen Verifikation and Polygenie von *R. beticola* Isolaten basierend auf ITS1 and ITS2 Sequenzen aus unterschiedlichen Regionen und Ländern 3) die Überprüfung verschiedener Isolate in vitro auf Fungizidresistenz (Triazole und Strobilurine) 4) die Überprüfung der Wirksamkeit verschiedener Fungizide gegenüber *Ramularia* unter halbfreien Feldbedingungen, präventiv (1 Tag vor Inokulation) oder kurativ (5 Tage nach Inokulation) mit Applikationsraten entsprechend der Faktoren 1, 0,5 oder 0,25 der üblichen Anwendungsdosis. Die Befallstärke und das Risiko für *Ramularia* unterschieden sich signifikant ($P = 0.05$) im Beobachtungszeitraum und in Abhängigkeit von der Niederschlagshöhe im Juli und September. Die Untersuchungen zeigten, dass die *R. beticola* Isolate in den ITS1 und ITS 2 Sequenzen 100 % identisch waren. Es handelt sich somit um die erste genetische Verifikation von *R. beticola*. Der in vitro Sensibilitätstest (EC50-Werte: 0.0003-0.9 mg l⁻¹) zeigte eine hohe Wirksamkeit der Difenoconazole, Epoxiconazole, Propiconazole und Pyraclostrobine gegenüber *R. beticola*. Resistenzen traten nicht auf. Alle getesteten Fungizide (Opus, Opera, Comet und Amure 300 EC) gewährleisteten im Vergleich zu unbehandelten Pflanzen ($P = 0.05$) sowohl präventiv (94-100 % Wirksamkeit) als auch kurativ (84-100 % Wirksamkeit) eine gute Kontrolle der Blattfleckenkrankheit. Unter halbfreien Feldbedingungen trat keine Dosis-Wirkungs-Beziehung auf. Die chemische Bekämpfung von *Ramularia* ist ein wirksames und wirtschaftliches Mittel und kann bei optimalen Klimabedingungen für *Ramularia* helfen Ertragsverluste zu minimieren.
