

Dr GARY SECOR<sup>1</sup>, VV RIVERA<sup>1</sup>, J RENGIFO<sup>1</sup> ET JJ WEILAND<sup>2</sup>

Professor

<sup>1</sup>Department of Plant Pathology, North Dakota State University, 306 Walster Hall, FARGO ND 58105 USA

<sup>2</sup>USDA-ARS, Northern Crop Sciences Laboratory, FARGO ND 58105 USA

**Original language: English**

## DISTRIBUTION OF *CERCOSPORA BETICOLA* MATING TYPES IN THE NORTHCENTRAL USA

### Abstract

*Cercospora* is an endemic disease of sugarbeets in the Red River Valley production area of North Dakota and Minnesota in the northcentral USA. Control is achieved mainly by crop rotation, resistant cultivars and timely fungicide application. A major concern for control of *Cercospora* leaf spot is the development of resistance by *C. beticola* to the fungicide used to control it. All fungicides used have a history of resistance development in sugarbeets or other crops. Despite the fact that the perfect stage of *C. beticola* has not been found, it possesses a high degree of variability in morphological characteristics, cercosporin production and fungicide sensitivity. This suggests a sexual stage as a source of variability, and therefore the necessity of mating types in *C. beticola* as is present in other *Cercospora* spp. A single primer set was developed that could detect both mat1 and mat2 by PCR. The sequence of the mat1 and mat2 idiomorphs of *C. beticola* isolates from the US matched 100% the sequence of mat1 and mat2 primers published for *C. beticola* from Germany. This primer sets was used to examine the distribution of *C. beticola* for mating types in the sugarbeet production area of North Dakota and Minnesota in the northcentral US. We were able to detect both mating type alleles designated mat1 and mat2 from random *C. beticola* isolates collected in the field. Different mating types occur in the same field and in different *C. beticola* spots on the same leaf, but only a single mating type were detected within single *C. beticola* spots. The presence of *C. beticola* mating types may provide an explanation of the apparent high degree of variability observed in *C. beticola*.

---

## LA DISTRIBUTION DE TYPES S'INTERCROISANT DE *CERCOSPORA BETICOLA* DANS LE CENTRE-NORD DES ETATS-UNIS

### Abrégé

La Cercosporiose est une maladie endémique des betteraves à sucre dans la région de Red River Valley, du Dakota du Nord et du Minnesota aux Etats-Unis centre-nord. Une lutte est effectuée surtout par des rotations appropriées, des variétés résistantes et une application temporaire de fongicides. Le développement d'une résistance par *C. beticola* vis à vis des fongicides utilisés entraîne un risque majeur pour la lutte contre cette maladie. Tous les fongicides utilisés ont une histoire de développement de résistances dans des betterave sucrières ou dans d'autres espèces. En dépit du fait, que le stade parfait de *C. beticola* n'a pas encore été trouvé, ce champignon possède un degré élevé de variabilité en caractères morphologiques, de production de cercosporin et de sensibilité aux fongicides. Cela laisse attendre un stade sexuel comme source de variabilité et ainsi de types accouplants en *C. beticola* comme observé pour d'autres *Cercospora* spp.. Un set de single primer a été développé qui est capable de détecter les deux mat1 et mat2 par PCR. La séquence des idéomorphes mat1 et mat2 de *C. beticola* isolats des Etats Unis a accouplé à 100% avec la séquence de primers de mat1 et mat2 qui ont été publiés pour *C. beticola* provenant de l'Allemagne. Ce set de primers a été utilisé pour examiner la distribution de *C. beticola* pour des types accouplants dans les champs de betteraves de la région du Dakota du Nord et du Minnesota dans le centre-nord des Etats Unis. Nous sommes capables de détecter des allèles des deux types accouplants désignés mat1 et mat2 d'isolats représentatifs de *C. beticola* collectés dans les champs. Des types accouplants différents se trouvent dans le même champs et dans différents tâches de *C. beticola* sur la même feuille, mais seulement un type accouplant a été trouvé dans chaque tâche individuelle. La présence de différents types accouplants de *C. beticola* peut donner une explication de la grande variabilité observée en *C. beticola*.

## DIE VERTEILUNG VON *CERCOSPORA BETICOLA* KREUZUNGSTYPEN IM NÖRDLICHEN ZENTRALEN TEIL DER USA

### Kurzfassung

*Cercospora* ist eine endemische Krankheit der Zuckerrüben im Red River Valley-Produktionsbereich von North Dakota und Minnesota im nördlichen zentralen Teil der USA. Eine Kontrolle wird hauptsächlich durch Fruchtfolgemassnahmen, resistente Kultursorten und fristgerechte Fungizidanwendung erzielt. Ein Hauptaugenmerk bei der Kontrolle der *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit gilt der Entstehung von Resistenzen gegenüber den zur Kontrolle der Krankheit eingesetzten Fungiziden. Gegen alle bisher in Zuckerrüben oder in anderen Früchten eingesetzten Fungizide haben sich bereits Resistenzen entwickelt. Obwohl es kein vollkommenes Stadium von *C. beticola* gibt, wurde bei *C. beticola* eine hohe Variabilität hinsichtlich der morphologischen Eigenschaften, in der Cercosporin-Produktion und in der Fungizidempfindlichkeit festgestellt. Dieses deutet auf ein sexuelles Stadium als Quelle der Variabilität und auf ein Vorhandensein von Kreuzungstypen bei *C. beticola* hin, wie sie auch bei andere *Cercospora* spp. vorkommen. Ein Primerset wurde entwickelt, das sowohl mat1 und mat2 durch PCR nachweisen kann. Die Sequenz der mat1 und mat2 Idiomorphe von *C. beticola*-Isolaten aus den USA stimmten zu 100% mit den in Deutschland für *C. beticola* veröffentlichten Sequenzen von mat1 und mat2 überein. Dieses Primerset wurde verwendet, um die Verbreitung von *C. beticola*-Kreuzungstypen im Zuckerrübenproduktionsbereich von North Dakota und Minnesota im nördlichen zentralen Teil der USA zu untersuchen. Wir konnten beide Kreuzungstyp-Allele, benannt mat1 und mat2, in aus zufällig gewonnenen Feldproben isolierten *C. beticola*-Isolaten nachweisen. Verschiedene Kreuzungstypen traten auf dem gleichen Feld auf und verschiedene *C. beticola*-Blattflecken auf einem Blatt, aber nur ein Kreuzungstyp wurde jeweils innerhalb eines Blattfleckens nachgewiesen. Das Auftreten von *C. beticola*-Kreuzungstypen kann eine Erklärung für den offensichtlich hohen Grad an Variabilität sein, der in *C. beticola* beobachtet wird.

---