

DR LARS PERSSON, DR ÅSA OLSSON
Swedish Sugar Beet Research
Borgeby Slottsväg 11
S - 237 91 BJÄRRED

SOILBORNE PATHOGENS ON SUGAR BEETS IN THE SOUTH OF SWEDEN – IMPACT OF CROP ROTATION AND SOIL CHARACTERISTICS

Abstract

The occurrence of soilborne fungal pathogens on sugar beet was determined in a survey of 134 fields in the south of Sweden from 2003 to 2005. The most serious yield-reducing pathogen was *Aphanomyces cochlioides*. Other frequent pathogens were *Pythium ultimum*, *P. sylvaticum*, *Fusarium culmorum* and *F. oxysporum*. *Fusarium culmorum* is a pathogen on several cereal species but was also found to be present on the sugar beet roots from early growth stages throughout the season and caused a black rot on the roots in very dry field conditions in the end of the season. In the field survey, *Fusarium culmorum* was more common in short crop rotations dominated by cereals. An important control strategy for reducing the inoculum of this pathogen is therefore to extend the crop rotation with other crops than cereals. Tests and analyses of the soils and assessment of infection by *A. cochlioides* indicated a geographical variation in disease severity. *Aphanomyces* rot root occurred frequently in the northwest region of Skåne whereas soils in the southwest were generally disease free. The least infected soils in the southwest had high pH, high clay content, high content of calcium, high CEC and a clay mineralogy with high content of the minerals smectite and vermiculite. The geological origin of the soils can thus be one explanation for the geographical variation in disease severity in the south of Sweden. The results from the field survey were verified by analyses of soils from field experiments in which a fixed four-year crop rotation on five different soil types had been performed since 1957. The analyses indicated a lower presence of *A. cochlioides* on soils with high pH, high clay content, high content of calcium. A traditional four-year crop rotation is sustainable for avoiding a build up of soil inoculum of *A. cochlioides* on these soils, but on soils with a lower content of calcium a longer crop rotation e.g. six year or longer is necessary.

PATHOGENES DU SOL POUR LES BETTERAVES DANS LE SUD DE LA SUEDE – IMPORTANCE DE LA ROTATION ET DES CARACTERISTIQUES DU SOL

Abrégé

La présence de pathogènes cryptogamiques sur des betteraves sucrières a été déterminé dans une vue d'ensemble sur 134 champs dans le sud de la Suède entre 2003 et 2005. Le pathogène avec un effet le plus dépressif pour le rendement a été *Aphanomyces cochlioides*. D'autres pathogènes fréquents ont été *Pythium ultimum*, *P. sylvaticum*, *Fusarium culmorum* et *F. oxysporum*. *Fusarium culmorum* est un pathogène pour différentes espèces de céréales, mais il a aussi été trouvé sur les racines des betteraves sucrières à partir des stades juvéniles pendant toute la saison, et il a causé une pourriture noire des racines dans des conditions de champs très sèches à la fin de la saison. Dans le résumé sur les champs, *Fusarium culmorum* a été plus fréquent dans des rotations courtes dominées par des céréales. C'est pourquoi une stratégie importante pour la réduction de l'inoculum de ce pathogène est une extension de la rotation avec des cultures autres que les céréales. Des tests et des analyses des sols et la détermination de l'infestation par *A. cochlioides* ont donné une indication pour une variation géographique de la sévérité de cette maladie. La pourriture des racines par *Aphanomyces* s'est trouvée fréquemment dans la région nord-ouest de Skåne, tandis-que des sols dans le sud-ouest étaient généralement sans maladie. Les sols les moins infestés dans le sud-ouest avaient des pH élevés, une teneur en argile élevée, une teneur élevée en Calcium, un CEC élevé et une minéralogie de l'argile avec des teneurs élevées en smectite et en vermiculite. L'origine géologique des sols peut alors être considéré comme une explication pour la variation géographique de la sévérité de la maladie dans le sud de la Suède. Les résultats de cette vue d'ensemble des champs ont été vérifiés par des analyses du sol des essais en champs, dans lesquels une rotation fixe sur quatre ans sur cinq types de sols différents a été maintenu depuis 1957. Les analyses ont indiqué

une présence moins importante d'*A. cochlioides* dans ces sols, mais dans des sols avec une teneur en Calcium plus bas, des rotations plus longues p.e. six ans ou plus longues est nécessaire.

BODENBÜRTIGE ERREGER AN ZUCKERRÜBEN IN SÜDSCHWEDEN – EINFLUSS VON FRUCHTFOLGE UND BODENEIGENSCHAFTEN

Kurzfassung

Das Auftreten bodenbürtiger pilzlicher Pathogene an Zuckerrüben wurde zwischen 2003 und 2005 in einer Umfrage auf 134 Flächen in Südschweden erhoben. Das Pathogen, das die deutlichsten Ertragsverluste hervorrief, war *Aphanomyces cochlioides*. Andere häufige Pathogene waren *Pythium ultimum*, *P. sylvaticum*, *Fusarium culmorum* und *F. oxysporum*. *Fusarium culmorum* ist ein Pathogen an verschiedenen Getreidearten, wurde aber auch an Zuckerrübenwurzeln von frühen Wachstumsstadien an über die gesamte Vegetationsperiode hin gefunden und verursacht zum Ende der Vegetationsperiode bei sehr trockenen Bodenbedingungen eine Schwarzfäule an den Rüben. In der Umfrage wurde *Fusarium culmorum* als häufiger in engen, getreidedominierten Fruchtfolgen angegeben. eine wichtige Kontrollmaßnahme zur Verringerung des Inokulums dieses Pathogens liegt daher in weiteren Fruchtfolgen mit anderen Früchten als Getreide. Versuche und Analysen des Bodens und eine Erfassung der Infektion mit *A. cochlioides* wiesen auf eine geographische Variation im Befallsgrad hin. Die *Aphanomyces* Wurzelfäule trat in der nordwestlichen Region von Skåne häufig auf, wohingegen Böden im Südwesten generell frei von dieser Krankheit waren. Die am wenigsten befallenen Böden im Südwesten wiesen hohe pH-Werte, hohen Lehmanteil, hohen Calciumgehalte, hohe CEC und eine Lehmmineralogie mit hohen Gehalten der Minerale Smectit und Vermiculit auf. Die geologische Herkunft der Böden kann damit eine Begründung für die geographische Variation der Krankheitsausprägung in Südschweden sein. Die Ergebnisse der Felderhebungen wurden anhand von Analysen von Böden aus Feldexperimenten überprüft, in denen seit 1957 eine festgelegte vierjährige Fruchtfolge auf fünf verschiedenen Bodenarten durchgeführt wurde. Die Untersuchungen wiesen auf ein geringeres Vorkommen von *A. cochlioides* in Böden mit hohem pH-Wert, hohem lehmanteil und hohen Kalziumgehalten hin. Eine traditionelle vierjährige Fruchtfolge stellt auf diesen Böden eine nachhaltige Bewirtschaftungsweise zur Vermeidung des Aufbaus eines Inokulumpotentials *A. cochlioides* in diesen Böden dar, aber auf Böden mit einem geringeren Kalziumgehalt ist eine weitere fruchtfolge von z.B. sechs Jahren oder länger notwendig.
