

ANDRE WAUTERS¹, AGNES CHAMPEIL², CLAUDE MUCHEMBLED², MATTHIAS DAUB³

¹IRBAB-KBIVB, Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave, Molenstraat 45, B - 3300 Tienen

²Institut Technique de la Betterave (ITB), 45 rue de Naples, F - 75008 Paris

³JKI, Julius Kühn-Institut, Institute for Plant Protection in Field Crops and Grassland, Dürener Str. 71, D - 50189 Elsdorf

Original language: French

PERFORMANCE OF NEMATODE TOLERANT SUGAR BEETS IN EUROPE – ON FIELD SITUATION AND NEMATODE MANAGEMENT STRATEGIES

ABSTRACT

Actual nematode tolerant varieties with a common origin (*Beta maritima*) are used preferably in fields infected with *Heterodera schachtii*. They are high yielding in conditions of infestation but there is some yield penalty in the absence of nematodes, under high Rhizomania pressure, as in the Pithiviers area in France, as well as at high nematode infestation levels. When these tolerant (partially resistant) varieties are used in fields at low initial population densities, they could lead to an increase of the nematode populations over the years. Additional measures (eg. use of resistant catch crops, resistant sugar beet varieties) could be necessary at very high population densities to save the high yield potential of nematode tolerant sugar beet varieties.

For those reasons, experiments were carried out with commercial varieties to find out the possible decrease in yield performance after several crop rotations and to give accurate advice to the growers. Main results are the evolution of nematode populations by pf/pi measurements and the yield performance under various levels of nematode populations, with different levels of Rhizomania infestation. A special interest was given to the effect of growing Hs1-Pro1 resistant variety alternating with tolerant ones during three crop rotations in a 2-year crop rotation (wheat/sugar beet) to maintain a better yield level.

Variety recommendation is often based on topsoil analyses (0-30 cm). A high relative yield reduction may also be observed at very low initial densities in the topsoil (0-30 cm), giving evidence for a discussion about the role nematodes in the subsoil (30-60 cm) plays in yield effects. *H. schachtii* is present in soils regularly up to layers of 90 cm or even more. If nematodes in deeper soil layers significantly affect yield, a revision of soil sampling could be a possible consequence. The effect of tolerant and resistant varieties on the Pf/Pi measurements in the subsoil (30-60 cm) was studied.

PERFORMANCES DE BETTERAVES A SUCRE TOLÉRANTES AU NÉMATODE EN EUROPE – SITUATION AU CHAMP ET STRATÉGIES DE GESTION DU NÉMATODE

RÉSUMÉ

Les variétés tolérantes au nématode actuelles ayant une origine commune (*Beta maritima*) sont préférentiellement utilisées dans les champs infectés par *Heterodera schachtii*. Cultivées dans des sols infestés, elles permettent d'obtenir des niveaux élevés de rendement, mais souffrent encore d'un déficit de production en sol sain, et présentent des rendements moindres sous une forte pression de rhizomanie, comme dans la zone de Pithiviers en France, ainsi que dans les sols très fortement infestés par le nématode. Lorsque des variétés tolérantes (résistance partielle) sont utilisées dans des champs faiblement infestés, celles-ci pourraient conduire au fil des ans à une augmentation des populations de nématode. Des mesures complémentaires (p. ex. implantation d'une culture piège résistante, utilisation de variétés de betteraves résistantes) pourraient être nécessaires en présence de populations très élevées afin de sauvegarder le haut potentiel de rendement des variétés de betteraves tolérantes au nématode.

Pour ces diverses raisons, des expérimentations ont été mises en place avec des variétés commerciales afin d'estimer l'éventuelle baisse de rendement après plusieurs rotations et afin de pouvoir donner des conseils précis aux agriculteurs. Les principaux résultats obtenus correspondent à l'évolution des populations de nématode réalisée par détermination du rapport Pf/Pi et les performances de rendement selon différents niveaux de populations de nématode, combinées à différents niveaux de pression de rhizomanie. Un intérêt particulier a été porté à l'utilisation de variétés résistantes de type Hs1-Pro1 en alternance avec une variété tolérante pendant trois successions de culture en rotation biennale (froment/betterave sucrière), afin d'assurer un niveau de rendement élevé.

Les recommandations de choix variétal sont souvent basées sur une analyse de la couche superficielle du sol (0-30 cm). Une réduction importante de rendement peut toutefois être observée en présence de très faibles densités de populations initiales dans la couche superficielle (0-30 cm), amenant à considérer l'importance des populations de nématode dans la couche sous jacente du sol (30-60 cm) et de leurs incidences sur le rendement. *H. schachtii* est régulièrement détecté dans le sol jusqu'à des profondeurs de 90 cm et plus. Si les nématodes présents dans les couches plus profondes du sol affectent de manière significative les rendements, une révision du prélèvement d'échantillons de sol pourrait en être une conséquence. L'effet de l'utilisation de variétés tolérantes et résistantes sur les mesures de Pf/PI dans la couche sous jacente du sol (30-60 cm) a été étudiée.

LEISTUNG NEMATODENTOLERANTER ZUCKERRÜBEN IN EUROPA – FELDSITUATION UND STRATEGIEN ZUM NEMATODENMANAGEMENT

KURZFASSUNG

Zurzeit werden nematodentolerante Sorten mit einer *Beta maritima*-Herkunft bevorzugt in Feldern mit *Heterodera schachtii*-Befall eingesetzt. Unter normalen Befallsbedingungen liefern sie hohe Erträge. Unter hohem Nematodenbefall oder in Situationen mit Befallsfreiheit

bei gleichzeitig hohem Rhizomaniadruck, wie sie in der Pithiviers-Region in Frankreich vorzufinden sind, können diese Sorten allerdings Ertragsrückgänge erleiden. Werden tolerante Sorten mit Teilresistenz bei niedrigem Ausgangsbesatz von Nematoden angebaut, könnten sich über Jahre hinweg höhere Populationsdichten entwickeln. Zusätzliche Maßnahmen (z.B. resistente Zwischenfrüchte, resistente Zuckerrübensorten) könnten bei sehr hohen Populationsdichten notwendig sein, um das hohe Ertragspotential nematodentoleranter Zuckerrübensorten zu sichern.

Vor diesem Hintergrund wurden Versuche mit kommerziellen Sorten durchgeführt, um mögliche Ertragsrückgänge nach mehrmaliger Rotation in der Fruchtfolge einzuschätzen und der Praxis eine darauf angepasste Beratung anbieten zu können. Die Untersuchungen beziehen sich auf die Vermehrungsraten Pf/Pi der Nematodenpopulation und die Ertragsreaktion von Zuckerrüben bei verschiedenen Ausgangsbesatzdichten, sowie verschiedenen Befallsstärken von Rhizomania. Insbesondere stand der Anbauwechsel von Sorten mit HS1-Pro1 Resistenz und toleranten Sorten innerhalb von drei Rotationen im zweijährigen Fruchtwechsel (Winterweizen/ Zuckerrüben) im Interesse der Untersuchungen.

Sortenempfehlungen stützen sich hauptsächlich auf Untersuchungen im Oberboden (0-30 cm). Hohe Rückgänge im Relativertrag können auch bei sehr niedrigen Ausgangsbesatzdichten von Nematoden im Oberboden (0-30 cm) beobachtet werden. Dies führt seit einiger Zeit zu Diskussionen über die Bedeutung von Nematoden im Unterboden (30-60 cm) für solche Ertragseffekte. *H. schachtii* kann in der Regel bis in Schichten von 90 cm Tiefe oder sogar darunter nachgewiesen werden. Haben Nematoden aus tiefen Schichten einen signifikanten Einfluss auf die Ertragsbildung, könnte dies für die bisherigen Beprobungsmethoden Konsequenzen haben. Der Einfluß toleranter und resistenter Sorten auf die Vermehrungsraten Pf/Pi im Unterboden (30-60 cm) wurde untersucht.
