

HANNE LAKKENBORG KRISTENSEN¹, OTTO NIELSEN²

¹Aarhus University, Dept. of Horticulture, Kirstinebjergvej 10, DK - 5792 Aarslev

²Nordic Beet Research Foundation, Højbygårdvej 14, DK - 4940 HOLEBY

Original language: English

ROOT GROWTH AND NITROGEN EFFECTS OF CATCH CROPS GROWN IN STRIP AND PLOUGH TILLAGE SYSTEMS PRIOR TO SUGAR BEETS

ABSTRACT

Catch crops take up nitrogen (N) during the autumn and may decrease N losses from agro-ecosystems with benefits for the environment. Also cruciferous catch crops grown prior to sugar beets may reduce soil nematode populations and benefit sugar beet development. In this study catch crops were grown in the autumn prior to sugar beets in a range of tillage systems including strip tillage, ridges established in August, early and late ploughing for two years. The aim of this study was to investigate the effects of these combined catch crop-tillage systems on N losses. This was done by the study of top and root growth of catch crops (white mustard) and sugar beets, and of N distribution in plant and soil in 0-2 m depth. The effect of catch crops on N distribution differed clearly between tillage systems. At early ploughing the catch crop had taken up 20 kg/ha of N compared to the system with no catch crop. However, this N was released by mineralisation during the autumn leaving an amount of 80-100 kg/ha of N for leaching over the winter in the early ploughing and no catch crop systems. The strip tillage, ridges and late ploughing systems had similar N effects, leaving much less N of 30-50 kg/ha for leaching compared to the early ploughing and no catch crop systems. The N effect of the tillage systems affected growth and sugar yield of the beets. The root growth of the sugar beets was found to reach 2.1-2.4 m depth at harvest. The re-growth of catch crop roots after strip tillage was fast and showed a high potential for reduction of nematode populations. The study showed that the benefits of catch crops on the potential for N leaching and nematode reduction could be achieved when combined with tillage systems of strip tillage, ridges and late ploughing.

EFFET DE CULTURES DÉROBÉES CULTIVÉES EN BANDES ET DE TECHNIQUES DE LABOUR SUR LA CROISSANCE RACINAIRE ET LA NUTRITION AZOTÉE AVANT BETTERAVES SUCRIÈRES

RÉSUMÉ

Des cultures dérobées absorbent azote (N) pendant l'automne et peuvent diminuer les pertes de N dans écosystèmes agro avec avantages environnementaux. Également, les cultures dérobées cruciféracées qui sont cultivés à l'avance de betteraves, peuvent réduire la population de nématodes du sol et bénéficier le développement de betteraves sucrières. Dans cette recherche, des cultures dérobées étaient cultivées pendant l'automne à l'avance de betteraves dans une gamme de systèmes de pratiques culturales, y compris culture en

bandes, culture en billons faites en août, labour précoce et labour tardif, pour deux ans. Le but de cette recherche était d'examiner quel sont les effets de préparation du sol par méthodes cultures dérobées combinées sur la perte de N. Ceci était fait par examiner la croissance de feuilles et de racines chez les cultures dérobées (moutarde blanc) et betteraves sucrières, ainsi que la distribution de N en plante et en sol dans une profondeur de 0-2 m. L'effet sur la distribution de N dans les cultures dérobées entre les méthodes différentes était évident. Avec labour précoce la culture dérobée avait absorbé 20 kg/ha de N comparé au système sans culture dérobée. Cependant, ce N était relâché par minéralisation pendant l'automne, laissant une quantité de 80-100 kg/ha de N pour lessivage pendant l'hiver dans les systèmes de labour et sans cultures dérobées. La culture en bandes, billons et labour tardif avaient des N-effets similaires, laissant beaucoup moins de N, 30-50 kg/ha pour lessivage comparé à labour précoce et aucun système de culture dérobée. L'effet N des systèmes de labour avait influence sur l'accroissement et rendement sucre des betteraves. L'accroissement de racines des betteraves sucrières avaient une profondeur de 2,1-2,4 m à l'arrachage. La végétabilité des racines de cultures dérobées après culture en bandes se rétablit vite et montrait un grand potentiel pour réduction de nématodes. La recherche démontrait que c'était possible d'obtenir les avantages de cultures dérobées en vue du potentiel de lessivage N et réduction de nématodes avec combinaison des systèmes de culture en bandes, billons et labour tardif.

WURZELWACHSTUM UND N-EFFEKTE VON ZWISCHENFRÜCHTEN IN VERSCHIEDENEN BODENBEARBEITUNGSSYSTEMEN VOR ZUCKERRÜBEN

KURZFASSUNG

Zwischenfrüchte nehmen im Herbst Stickstoff (N) auf und reduzieren die Gefahr von Auswaschung. Des Weiteren reduzieren Brassicaceen als Zwischenfrucht Bodennematoden und haben somit einen Effekt auf die Zuckerrübenentwicklung im nächsten Jahr. Im Rahmen einer Studie wurde der Effekt von Zwischenfrüchten (*Sinapis alba*, Aussaat August) in Kombination mit verschiedenen Bodenbearbeitungssystemen (Strip Tillage, Dammanbau, frühes und spätes Pflügen) auf N-Verlust im Herbst untersucht. Hierzu wurden Aufwuchs und Wurzelwachstum von Zwischenfrüchten und Zuckerrüben sowie der N-Gehalt in den Pflanzen und im Boden (in 0-2 m Tiefe) bestimmt. Frühes Pflügen in Verbindung mit dem Anbau von Zwischenfrüchten zeigte eine N-Aufnahme von 20 kg/ha im Vergleich zu Pflügen ohne Zwischenfrucht. In beiden Systemen kam es jedoch im Winter nach Mineralisation zu einer Auswaschung von 80-100 kg/ha N. Strip Tillage, Dammanbau und spätes Pflügen wiesen ähnliche N-Effekte auf, jedoch wurden in diesen Systemen lediglich 30-50 kg/ha N ausgewaschen. Der N-Effekt im Boden beeinflusste das Wachstum der Zuckerrüben und ihre Zuckerausbeute. Zum Erntezeitpunkt erreichten die Zuckerrübenwurzeln eine Tiefe von 2,1-2,4 m. Der rasche Wiederaufwuchs der Zwischenfrüchte nach Strip Tillage wies ein hohes Potential zur Reduktion von Nematoden auf. Diese Studie zeigt, dass eine Kombination von Zwischenfrüchten und einem gut ausgewählten Bodenbearbeitungssystem helfen kann, die N-Auswaschung und Bodennematodenpopulation zu reduzieren.