

### 3.4 ANNA JACOBS, HEINZ-JOSEF KOCH

Institut für Zuckerrübenforschung, Holtenser Landstraße 77, D – 37079 Göttingen

**Original language: German**

## **INTERACTION OF PRE-CROP EFFECTS AND NITROGEN FERTILIZATION IN SUGAR BEET PRODUCTION**

### **ABSTRACT**

Sustainable development of agricultural production implies an optimization of nitrogen (N)-fertilization to a level of “as little as possible – as much as necessary”. Pre-crop effects offer a feasible contribution to an optimized nutrient supply and, thus, to an efficient crop production. In a crop rotation experiment, grain maize, winter wheat, and grain pea were tested as pre-crops for sugar beet since 2008. The target value of N-fertilization was adjusted in the different pre-crop treatments (grain maize: 190 kg N ha<sup>-1</sup>; winter wheat: 140 kg N ha<sup>-1</sup>; grain pea: 140 kg N ha<sup>-1</sup>). In 2008-2010, beet and white sugar yield were highest when grain pea was the pre-crop and lowest when grain maize was the pre-crop. In a N-optimization trial in 2008, an increased N-fertilization did not overcome the yield-reducing effect of grain maize as a pre-crop for sugar beet. Further, it was shown for all pre-crop treatments that a reduction of the N-target value by 60 kg N ha<sup>-1</sup> achieved the same amount of white sugar yield. In 2011, the N-optimization trial was repeated but using silage maize (N-target value: 160 kg N ha<sup>-1</sup>) instead of grain maize as pre-crop. Again, a reduction of N-fertilization by 40 kg N ha<sup>-1</sup> did not decrease the white sugar yield. Consequently, N-fertilization in sugar beet production may be reduced. Moreover, an adjustment of the N-target value due to pre-crop effects provides a further optimization of N-fertilization in sugar beet production.

---

## **INTERACTION D'EFFETS DE PRECEDENT CULTURAL ET D'ENGRAIS AZOTE DANS LA PRODUCTION DE BETTERAVES SUCRIERES**

### **RÉSUMÉ**

Un développement durable de la production agricole comprend une optimisation de la fertilisation azotée (N) au niveau de « aussi peu que possible – autant que nécessaire ». Des effets de précédent cultural peuvent contribuer à optimiser la disponibilité des nutriments et ainsi mener à une production agricole plus compétitive. Depuis 2008, dans un essai de succession culturale, on analyse le maïs en grains, le blé d'hiver et le pois cultivé comme cultures précédant les betteraves sucrières. La valeur cible pour la fertilisation N a été adaptée aux différents précédents culturaux (maïs en grains : 190 kg N ha<sup>-1</sup> ; blé d'hiver : 140 kg N ha<sup>-1</sup> ; pois : 140 kg N ha<sup>-1</sup>). De 2008 à 2010, le rendement en matière fraîche et en sucre ajusté étaient les plus élevés avec le pois comme précédent, les plus bas avec le précédent maïs en grains. Dans un essai d'optimisation N en 2008, même une fertilisation azotée augmentée ne pouvait compenser la baisse de rendement due au précédent maïs en grains avant betteraves sucrières. En plus, on a pu démontrer pour toutes les variantes de précédents culturaux qu'une réduction de la valeur cible N de 60 kg N ha<sup>-1</sup>

permet d'atteindre le même rendement en sucre ajusté. En 2011 cet essai d'optimisation N a été répété, mais avec du maïs d'ensilage comme précédent (valeur cible N : 160 kg N ha<sup>-1</sup>) à la place du maïs en grains. De nouveau, la réduction de la valeur cible N de 40 kg N ha<sup>-1</sup> n'a pas fait baisser le rendement en sucre ajusté. Par conséquent, la fertilisation N peut être réduite dans la production de betteraves sucrières. De plus, une adaptation des valeurs cibles N en fonction des effets des précédents culturaux améliore l'optimisation de la fertilisation N dans la production de betteraves sucrières.

---

## **INTERAKTION VON VORFRUCHTEFFEKTEN UND STICKSTOFFDÜNGUNG IN DER ZUCKERRÜBENPRODUKTION**

### **KURZFASSUNG**

Eine nachhaltige Entwicklung der landwirtschaftlichen Produktion beinhaltet eine Optimierung der Stickstoff (N)-Düngung auf ein Niveau von "so wenig wie möglich – so viel wie nötig". Vorfruchteffekte bieten die Möglichkeit, zu einer optimierten Nährstoffverfügbarkeit und somit zu einer effizienten landwirtschaftlichen Produktion beizutragen. In einem Fruchtfolgeversuch werden seit 2008 Körnermais, Winterweizen und Körnererbse als Vorfrucht vor Zuckerrüben untersucht. Der Sollwert für die N-Düngung wurde in den verschiedenen Vorfruchtvarianten angepasst (Körnermais: 190 kg N ha<sup>-1</sup>; Winterweizen: 140 kg N ha<sup>-1</sup>; Körnererbse 140 kg N ha<sup>-1</sup>). In 2008-2010 waren Frischmasse- und Bereinigter Zuckerertrag am höchsten, wenn Körnererbse Vorfrucht war, und am niedrigsten, wenn Körnermais Vorfrucht war. In einem N-Optimierungsversuch in 2008 konnte eine erhöhte N-Düngung den ertragsreduzierenden Effekt der Vorfrucht Körnermais vor Zuckerrüben nicht kompensieren. Darüberhinaus wurde für alle Vorfruchtvarianten gezeigt, dass eine Reduzierung des N-Sollwertes um 60 kg N ha<sup>-1</sup> den gleichen Bereinigten Zuckerertrag erreichte. In 2011 wurde der N-Optimierungsversuch wiederholt, jedoch mit der Vorfrucht Silomais (N-Sollwert: 160 kg N ha<sup>-1</sup>) anstelle von Körnermais. Wieder senkte eine Reduzierung des N-Sollwertes um 40 kg N ha<sup>-1</sup> den Bereinigten Zuckerertrag nicht. Folglich kann die N-Düngung in der Zuckerrübenproduktion reduziert werden. Darüberhinaus unterstützt ein Anpassen des N-Sollwertes entsprechend der Vorfruchteffekte eine weitere Optimierung der N-Düngung in der Zuckerrübenproduktion.

---