

3.6 REMY DUVAL

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

Original language: French

LEGUMINOUS PLANTS USED AS A COVER CROP BEFORE SUGAR BEET

ABSTRACT

The application of the Nitrate Directive in France has promoted the development of cover crops during the long intercrop period between cereals and sugar beet. The aim of the environment administration is to reach 100% cover in winter in vulnerable areas. These areas include the majority of sugar beet plots. However, the fertiliser price, the aim of reducing inputs, the will to improve energy balance for bio ethanol production, make it necessary to develop new nitrogen sources.

Leguminous species had been excluded from the first directive application programs, partly because of a lack of available data. A multi site study driven by ITB from 2006 to 2009 in collaboration with regional development organisms (Aube and Aisne agriculture chambers) and Arvalis-institut-du-vegetal, has been set up to achieve a complete database on N catching capacity, N fixation, nitrate losses in winter, decomposition kinetics after the incorporation of residue, the amount of nitrogen available for the following crop. These parameters were measured or evaluated in field comparing conventional catch crops, pure leguminous plants, combinations leguminous – non leguminous, and with an additional bare soil reference.

It has been shown that nitrate losses were hardly reduced with pure leguminous plants in Northern France climatic and soil conditions. However, high nitrogen quantities could be provided to the sugar beet crop. It was noticed that nitrogen in the residue could be quickly released and could present a risk of winter leaching. A good compromise can be obtained by combining two species, one leguminous and one non leguminous. Such an combined cover crop can take up nitrogen from the soil and reduce nitrate leaching, and is also able to give back to the main about 20 to 40 kg/ha of nitrogen.

LÉGUMINEUSES ASSOCIÉES EN INTERCULTURE AVANT BETTERAVE

RÉSUMÉ

La mise en application de la directive nitrates en France a amené le développement de plantes piège à nitrates durant la période d'interculture longue qui précède généralement la betterave après récolte d'une céréale. Progressivement, c'est un objectif de 100% de couverture à l'automne en 2012 qui est défini par les nouveaux programmes d'action dans des zones vulnérables, lesquelles recouvrent aujourd'hui la majorité des zones de culture betteravière. Par ailleurs, le coût de la fertilisation, la réduction des intrants, l'amélioration du bilan énergétique pour la production de biocarburants, demandent de valoriser de nouvelles sources d'azote.

Les légumineuses étaient jusqu'à présent exclues des plantes de couverture éligibles en zones vulnérables. Un travail d'expérimentation multi sites conduit par l'ITB en partenariat

avec les chambres d'agriculture de l'Aube et de l'Aisne, ainsi qu'avec Arvalis institut du végétal, a permis de reconsidérer l'utilisation des légumineuses vis-à-vis de l'ensemble des effets attendus: Quantités d'azote piégé, quantités d'azote fixé, potentiel de limitation des quantités de nitrates lessivés, vitesse de décomposition des résidus après enfouissement, quantités d'azote restituées à la culture principale qui suit. Ces différents paramètres ont été établis comparativement pour des couverts piège à nitrates classiques, des légumineuses pures, des légumineuses en association, en gardant une référence sol nu.

Il a été montré que, dans les conditions pédoclimatiques des zones de production betteravière, l'effet de piégeage de l'azote du sol par une légumineuse était souvent insuffisant, alors que le potentiel de restitution en azote au printemps suivant était élevé. En particulier, la vitesse de minéralisation des résidus enfouis pouvait être élevée pour des destructions précoces, impliquant un risque d'entraînement en profondeur. Le semis de deux espèces, une légumineuse + une non légumineuse, semble offrir un bon compromis. Il assure la fonction de piégeage, de plus il restitue à la culture suivante une quantité d'azote non négligeable qui permet d'envisager des économies de fertilisation de 20 à 40 kg/ha.

LEGUMINOSEN ALS ZWISCHENFRUCHT VOR ZUCKERRÜBEN

KURZFASSUNG

Die Umsetzung der Stickstoff-Direktive in Frankreich hat dazu geführt, dass zunehmend Zwischenfrüchte in den langen Zwischenfruchtphasen zwischen Getreide und Zuckerrüben angebaut werden. Ziel der Umweltbehörden ist es, bis 2012 einen Pflanzendeckungsgrad im Herbst von 100 % in gefährdeten Gebieten zu erreichen. Diese Gebiete umfassen heutzutage die Mehrzahl der Zuckerrübenanbauregionen. Die Düngemittelkosten, der Anspruch, den Input zu verringern, und der Wille, die Energiebilanz für die Bioethanolproduktion zu verbessern machen es jedoch notwendig, neue Stickstoffquellen zu erschließen.

In den ersten Umsetzungsprogrammen der Direktive waren Leguminosen nicht berücksichtigt worden, z. T. wegen eines Mangels an verfügbarem Datenmaterial. Eine vom ITB in Zusammenarbeit mit den Landwirtschaftskammern Aube und Aisne sowie dem Arvalis institut du végétal durchgeführte Untersuchung an mehreren Standorten hat dazu geführt, dass der Anbau von Leguminosen in Anbetracht der erwarteten Effekte neu bewertet wurde: Höhe des gebundenen Stickstoffs, Höhe des ungebundenen Stickstoffs, Nitratverluste im Winter, Dauer der Zersetzung der Rückstände nach der Einarbeitung, Höhe des verbleibenden Stickstoffs für die nachfolgende Kultur. Diese verschiedenen Parameter wurden für die Bedeckung mit konventionellen, stickstoffaufnehmenden Zwischenfrüchten, für reinen Leguminosenanbau und für die Kombination von Leguminosen mit Nicht-Leguminosen ermittelt, mit einer Kontrolle auf unbedecktem Boden.

Es konnte gezeigt werden, dass die Bindung von Stickstoff aus dem Boden durch Leguminosen unter den bodenklimatischen Bedingungen der Zonen mit Zuckerrübenanbau oftmals unzureichend war, wohingegen sich die Versorgung mit Stickstoff im folgenden Frühjahr für Zuckerrüben erhöhte. Es wurde beobachtet, dass der Stickstoff in den vorhandenen Rückständen schnell freigesetzt wurde, was zu einem Auswaschungsrisiko im Winter führen könnte. Die Aussaat zweier Arten, einer Leguminose und einer anderen Frucht, erscheint als guter Kompromiss. Ein Anbau solcher Kombinationen von Zwischenfrüchten führt zu einer Aufnahme von Stickstoff aus dem Boden und verringert die Nitratauswaschung und kann zusätzlich der Hauptfrucht zwischen 20 und 49 kg/ha Stickstoff zur Verfügung stellen.