

NICOL STOCKFISCH
Institute of Sugar Beet Research
Holtenser Landstraße 77
D – 37079 GÖTTINGEN

Original language: English

BIOENERGY FROM SUGAR BEET – ASPECTS OF PRODUCTION INTENSITY AND EFFICIENCY

ABSTRACT

A framework for bioenergy production is under discussion in Europe and will probably include sustainability issues. In that case, the cultivation of energy crops needs to consider not only production aims like highest net energy gain but also least possible energy inputs or emissions of greenhouse gases per unit of produced bioenergy. As a result, crop management will be challenged to optimise intensity according to these new targets. In addition, productivity must increase because the agricultural area in the EU is continuously decreasing. Sugar beet with its high yield potential offers a broad range of applications in the bioenergy sector. At the same time, environmental effects of specific intensity must be taken into account.

In general, the efficiency of cropping systems can be improved by increasing yield with constant inputs or by reducing inputs while maintaining yield level. The most advantageous case would be to increase yield while reducing inputs at the same time. For sugar beet, it has been proven that the impact of crop management on yield within a growing region is much bigger than yield differences which are due to environmental conditions in different regions in Germany. Therefore, significant potential for higher yield results from optimizing crop management, namely timing and performance of cultivation measures. Actually, intensity of bioenergy crop production can be evaluated by marginal utility, which means that additional inputs like the amount of fertilizer should result in extra yield and thus compensate for the expenses necessary to produce and apply this input. In that case, overall effects of bio-energy cropping should be beneficial for agro-ecosystems, natural areas and our climate.

BIOÉNERGIE DES BETTERAVES SUCRIÈRES – ASPECTS DE L'INTENSITÉ ET DE L'EFFICACITÉ DE LA PRODUCTION

RÉSUMÉ

En Europe, les exigences d'une production d'énergie de biomasse sont en discussion et probablement les critères d'une gestion durable seront y appliqués. Ainsi le but de production d'une culture de plantes d'énergie ne doit pas seulement être un maximum de rendement en énergie, mais aussi la moindre dépense d'énergie par unité d'énergie renouvelable produite, respectivement la moindre émission possible de gaz à effet de serre. L'intensité d'une production de plantes d'énergie est à optimiser selon ces nouveaux critères. Comme la surface agricole utilisable est en diminution dans la Communauté Européenne il est nécessaire d'augmenter la productivité. Les betteraves sucrières avec leur potentiel de rendement élevé offrent des possibilités d'utilisations multiples dans le secteur de bioénergie. D'autre part les effets environnementaux des intensités spécifiques de production doivent être pris en considération.

En général, l'efficacité des systèmes de culture peut être améliorée soit en augmentant le rendement en gardant constant les intrants, soit par une réduction des intrants en gardant constant le niveau du rendement. Dans le meilleur des cas une augmentation du rendement sera réalisée bien que les intrants soient réduits. On a démontré en betteraves sucrières que les différents systèmes culturaux dans une région donnée produisent des différences au niveau du rendement, qui sont beaucoup plus grandes que les différences entre les régions de culture de betteraves en Allemagne avec leurs conditions environnementales différentes. Cela démontre le potentiel primordial d'une optimisation des méthodes culturales pour une augmentation du rendement, notamment une bonne conduite de la

culture et un bon choix des dates pour les interventions culturales. En effet, l'intensité d'une culture de plantes d'énergie peut être évaluée d'après son utilité marginale, ce qui veut dire que les intrants supplémentaires comme par exemple la quantité d'engrais appliquée devraient résulter dans une augmentation du rendement, qui compense les dépenses additionnelles pour la fabrication et l'application des engrais. Dans ce cas là, l'effet total d'une culture de plantes d'énergie pourrait être bénéficiaire pour l'écosystème agricole, les zones naturelles et le climat.

BIOENERGIE AUS ZUCKERRÜBEN – INTENSITÄT UND EFFIZIENZ DES ANBAUS

KURZFASSUNG

Anforderungen für die Energieerzeugung aus Biomasse sind in Europa in der Diskussion und werden wahrscheinlich Nachhaltigkeitskriterien beinhalten. Bedeutend für den Anbau von Energiepflanzen sind nicht nur Produktionsziele wie der höchste Nettoenergiegewinn, sondern auch Zielgrößen wie der niedrigste Energieaufwand oder die geringste Freisetzung klimawirksamer Treibhausgase je Einheit produzierter Bioenergie. Die Intensität in der Pflanzenproduktion ist entsprechend dieser Ziele zu optimieren. Zugleich sind weitere Umweltwirkungen bei gegebener spezifischer Intensität zu berücksichtigen. Da die landwirtschaftliche Nutzfläche in der EU kontinuierlich sinkt, muss folglich ausserdem die Produktivität steigen. Wegen ihres hohen Ertragspotentials bieten Zuckerrüben in dieser Hinsicht vielfältige Anwendungsmöglichkeiten im Bioenergiebereich.

Allgemein verbessert sich die Effizienz eines Anbausystems durch steigende Erträge bei konstantem Aufwand oder durch reduzierte Aufwendungen bei gleichem Ertrag. Optimal wären steigende Erträge bei reduziertem Aufwand. Für Zuckerrüben ist nachgewiesen, dass der Einfluss des Anbaumanagements innerhalb einer Region Ertragsunterschiede hervorbringt, welche deutlich größer sind als Ertragsunterschiede zwischen verschiedenen Anbauregionen in Deutschland mit variierenden Umweltbedingungen. Damit liegt ein wesentliches Potential zur Erhöhung der Erträge in der Terminierung und Durchführung von Anbaumaßnahmen. Tatsächlich lässt sich die Intensität des Bioenergiepflanzenanbaus auch unter Gesichtspunkten des Grenznutzens optimieren, d.h. dass zusätzliche Aufwendungen wie z. B. höhere Düngermengen zu entsprechend höheren Erträgen führen müssen, um den Aufwand für Produktion und Ausbringung des Düngers zu kompensieren. Wenn das gelingt, kann sich der Energiepflanzenanbau insgesamt vorteilhaft auf Agrarökosysteme, Naturgebiete und unser Klima auswirken.
