

HEINRICH REINEKE

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

Original language: German

SIGNIFICANCE OF THE ENERGY INPUT FOR ECO-EFFICIENCY IN SUGAR BEET CULTIVATION – RESULTS OF A SURVEY IN GERMANY

ABSTRACT

The Agriculture must continue to increase yield, because arable land is limited and the demand for food, feed and renewable resources is growing. The energy inputs for agricultural production should be reduced, since the use of fossil energy resources causes greenhouse gas emissions and a depletion of non-renewable resources. In the context of sustainable development, an improvement of eco-efficiency has to be pursued by enhancing yields and reducing energy inputs simultaneously. Energy balances can contribute to the analysis of energy use in agriculture significantly.

For sugar beet cultivation, the previous energy balances are mostly based upon trials or scenario calculations. In a study for Germany, energy balances were calculated based on data from a farm survey for sugar beet cultivation 2004 (n = 285 fields). Relevant parameters for eco-efficiency were identified by analyzing cultivation conditions and practices.

The eco-efficiency criterion of energy use in sugar beet cultivation varied from 0.9 to 3.2 GJ t⁻¹ white sugar yield. The variation resulted from significant differences in total energy input (median 17.3 GJ ha⁻¹) and white sugar yield (10.3 t ha⁻¹). High values for eco-efficiency were attained on sites with low and high yield potential. To improve eco-efficiency, the energy input should be minimized as much as possible on sites with low yield potential whereas the energy input should be adapted for a high yield on sites with high yield potential.

IMPORTANCE DE L'INTRANT ENERGETIQUE POUR L'ECO-EFFICIENCE DE LA CULTURE DE BETTERAVES SUCRIERES – RESULTATS D'UN SONDAGE EN ALLEMAGNE

RÉSUMÉ

L'agriculture doit continuer à augmenter ses rendements, étant donné que la terre arable disponible est limitée et que la demande de denrées alimentaires, de produits de fourrage et de matières premières renouvelables s'accroît. L'intrant énergétique de la production agricole devrait être réduit car l'emploi de combustibles fossiles dégage du gaz à effet de serre et consomme des ressources non-renouvelables. Dans le cadre d'un développement durable, on peut améliorer l'éco-efficience par des rendements croissants et un intrant énergétique réduit. Les bilans énergétiques fournissent une contribution essentielle à l'analyse de l'intrant énergétique de l'agriculture.

Jusqu'à présent, la plupart des bilans énergétiques sont basés sur des expérimentations ou le calcul de scénarios. En revanche, dans la présente étude pour l'Allemagne, les bilans énergétiques ont été calculés sur la base de données provenant d'une

enquête réalisée pour la culture de betteraves sucrières en 2004 (n = 285 champs). Grâce à l'analyse des conditions et des méthodes de culture, d'importants paramètres d'influence sur l'éco-efficience ont été identifiés.

L'éco-efficience pour l'intrant énergétique dans la culture de betteraves sucrières se situait entre 0,9 et 3,2 GJ t⁻¹ rendement en sucre ajusté. L'écart résulte des différences significatives de l'intrant énergétique cumulé (moyenne 17,3 GJ ha⁻¹) et du rendement en sucre ajusté (10,3 t ha⁻¹). Des valeurs élevées pour l'éco-efficience étaient atteintes aussi bien sur des sites d'un potentiel de rendement bas que d'un potentiel élevé. Afin d'augmenter l'éco-efficience, on devrait réduire l'intrant énergétique autant que possible pour les sites à potentiel de rendement bas alors que pour les sites à potentiel de rendement élevé l'intrant énergétique devrait être orienté sur un rendement de haut niveau.

BEDEUTUNG DES ENERGIEAUFWANDS FÜR DIE ÖKOEFFIZIENZ IM ZUCKERRÜBENANBAU – ERGEBNISSE EINER BEFRAGUNG IN DEUTSCHLAND

KURZFASSUNG

Die Landwirtschaft muss die Erträge weiterhin steigern, weil Ackerland begrenzt verfügbar ist und die Nachfrage nach Lebensmitteln, Futtermitteln und nachwachsenden Rohstoffen zunimmt. Die Energieaufwendungen für die landwirtschaftliche Produktion sollten reduziert werden, da die Verwendung fossiler Energieträger Treibhausgase freisetzt und zum Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen führt. Im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung lässt sich die Ökoeffizienz durch steigende Erträge und durch reduzierten Energieverbrauch verbessern. Dabei können Energiebilanzen wesentlich zur Analyse des Energieeinsatzes in der Landwirtschaft beitragen.

Die bisherigen Energiebilanzen für den Zuckerrübenanbau beziehen sich meist auf Versuche oder Szenariorechnungen. In dieser Untersuchung für Deutschland wurden Energiebilanzen jedoch für Daten aus einer Befragung zum Zuckerrübenanbau 2004 berechnet (n = 285 Schläge). Durch die Analyse von Anbaubedingungen und Anbauverfahren wurden wesentliche Einflussgrößen für die Ökoeffizienz ermittelt.

Die Ökoeffizienz für den Energieeinsatz im Zuckerrübenanbau lag zwischen 0,9 und 3,2 GJ t⁻¹ Bereinigten Zuckerertrag. Die Streuung ergab sich durch signifikante Unterschiede im Gesamt-Energieaufwand (Median 17,3 GJ ha⁻¹) und im Bereinigten Zuckerertrag (10,3 t ha⁻¹). Hohe Werte für die Öko-Effizienz wurden an Standorten mit niedrigem und hohem Ertragspotenzial erreicht. Um die Ökoeffizienz zu erhöhen, sollte der Energieaufwand an Standorten mit niedrigem Ertragspotenzial möglichst minimiert werden, während der Energieaufwand an Standorten mit hohem Ertragspotential auf einen hohen Ertrag ausgerichtet werden sollte.