

**SESSION / SESSION / SITZUNG 2:
ENERGY PRODUCTION AND SUGAR BEET –
PRODUCTION D'ÉNERGIE ET BETTERAVES SUCRIÈRES –
ENERGIEPRODUKTION UND ZUCKERRÜBEN**

CHRISTA HOFFMANN
Institute of Sugar Beet Research
Holtenser Landstraße 77
D – 37079 GÖTTINGEN

Original language: English

**BIOENERGY FROM SUGAR BEET –
PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF YIELD POTENTIAL**

ABSTRACT

Possibilities to increase the yield potential of sugar beet based on the physiological processes of yield formation are presented. For sugar beet it seems to be promising to improve the yield potential through enhanced light interception. Early sowing, possibly already in autumn, results in accelerated leaf formation and thereby improved interception of the intense radiation in early summer. However, there is no information to what extent the enhanced light interception can be converted into yield.

Since sugar beet store sucrose as a low molecular carbohydrate its radiation use efficiency (produced biomass per intercepted radiation) is much higher compared to plants, which produce proteins, lipids or cellulose. Therefore, with the same assimilation sugar beet achieve a considerably higher yield potential. In the past, a shift from structural carbohydrates (leaves, cell wall material) to storage carbohydrates (sucrose) in sugar beet occurred. Thus, the observed yield increase may be attributed to a change in the harvest index.

Because of the high yield potential and the high amount of easily fermentable carbohydrates sugar beet is the ideal crop for the production of bioethanol and biogas.

**BIOÉNERGIE DE BETTERAVES SUCRIÈRES –
LES ASPECTS PHYSIOLOGIQUES DU POTENTIEL DE PRODUCTIVITÉ**

RÉSUMÉ

Les possibilités d'une augmentation du potentiel de la productivité des betteraves sucrières sont présentées à base des processus physiologiques de la formation du rendement. En betteraves sucrières une augmentation du potentiel de rendement par une interception améliorée du rayonnement solaire semble prometteuse. Un semis avancé, probablement déjà en automne, accélère la formation des feuilles et améliore l'interception du rayonnement intensif en début de l'été. Néanmoins, actuellement il n'existe pas d'information sur l'ampleur à laquelle une interception augmentée du rayonnement solaire se transforme en rendement.

Les betteraves sucrières déposent le sucrose comme hydrate de carbone de faible poids moléculaire. C'est pourquoi leur efficacité en utilisation du rayonnement solaire (production de biomasse par unité radiation inondée) est beaucoup plus élevée comparé à des espèces de plantes produisant des protéines, lipides ou de la cellulose. Ainsi les betteraves sucrières arrivent à un potentiel de rendement beaucoup plus élevée à un niveau d'assimilation comparable. Dans le passé il y en a eu un changement des hydrates carboniques de structure (feuilles, matériel de la paroi cellulaire) en

direction des hydrates carboniques de dépôt (sucrose) en betteraves sucrières. L'augmentation observée de la productivité peut donc être attribuée à un changement de l'indice de récolte.

La betterave est la culture idéale pour une production de bioéthanol et de biogaz à cause de son potentiel de rendement élevé et sa teneur élevée en hydrates carboniques à fermentation facile.

BIOENERGIE AUS ZUCKERRÜBEN – PHYSIOLOGISCHE ASPEKTE DES ERTRAGSPOTENZIALS

KURZFASSUNG

Basierend auf physiologischen Prozessen der Ertragsbildung werden Möglichkeiten zur Steigerung des Ertragspotenzials von Zuckerrüben aufgezeigt. Für Zuckerrüben scheint es erfolgversprechend zu sein, das Ertragspotenzial durch gesteigerte Lichtinterzeption zu verbessern. Frühe Aussaat, möglich auch schon im Herbst, führt zu einer beschleunigten Blattbildung und dadurch zu verbesserter Interzeption der intensiven Einstrahlung im Frühsommer. Allerdings gibt es bisher keine Informationen darüber, in welchem Ausmaß die erhöhte Lichtinterzeption in Ertrag umgesetzt werden kann.

Da Zuckerrüben Saccharose als niedrigmolekulares Kohlenhydrat speichern, ist ihre Lichtnutzungseffizienz (produzierte Biomasse pro eingestrahelter Einheit Energie) wesentlich höher als bei Pflanzen, die Proteine, Fette oder Cellulose produzieren. Bei gleicher Assimilation erreichen Zuckerrüben daher ein deutlich höheres Ertragspotenzial. In der Vergangenheit trat eine Verschiebung von Strukturkohlenhydraten (Blatt, Zellwandmaterial) hin zu Speicherkohlenhydraten (Saccharose) in Zuckerrüben auf. Somit kann der beobachtete Ertragsanstieg möglicherweise auf einer Änderung des Ernteindex beruhen.

Wegen des hohen Ertragspotenzials und der großen Mengen an leicht fermentierbaren Kohlenhydraten sind Zuckerrüben die idealen Pflanzen für die Produktion von Bioethanol und Biogas.
