

JANSSENS OLIVIER
Sugar Technologist
Raffinerie Tirlemontoise s.a.
Aandorenstraat 1
B-3300 TIENEN

Original language: English

BEET TOP AND LEAF DETERMINATION THROUGH IMAGE PROCESSING

Abstract:

It is important for the European sugar industry to reduce its production costs in order to deal with the reforms of sugar agreements, ever mindful of the quality of the raw material. A new vision technique has been developed to this end: it allows determination of certain quality criteria, such as: top and leaf-stalk rates in beet. The device consists of a colour camera set in a closed space under constant lighting. The camera is linked to a computer where the images are processed by a software providing on-line predictions. To integrate all the variability proper to the samples taken at the sugar refinery, the algorithm presented here is based on a PLS regression on the basis of colour image characteristics. The correlations obtained between the vision predictions and the manual references are close to the maximum limits that could be hoped for, taking account of the variability of the manual determination of the beet top. The following factors have been identified as favouring the quality of the forecasts: images from large samples, the turning of those samples and the individual presentation of the beet. The determination of the beet leaf stalks is also possible using the same algorithms. This is a less complex task yielding higher correlations.

DETERMINATION DU COLLET ET DES PETIOLES DE BETTERAVE PAR IMAGERIE

Abrégé:

Il est important pour l'industrie sucrière européenne de réduire ses coûts de production, afin de faire face aux réformes des accords sucriers, tout en veillant à la qualité de sa matière première. Pour ce faire, une nouvelle technique d'imagerie a été développée ; celle-ci permet de déterminer certains critères de qualité comme: le taux de collet et les pétioles de betterave. Le dispositif est constitué d'une caméra couleur placée dans une enceinte fermée sous éclairage constant. La caméra est reliée à un ordinateur où les images sont traitées par un logiciel fournissant des prédictions en ligne. Afin de pouvoir intégrer toute la variabilité propre aux échantillons prélevés en sucrerie, l'algorithme présenté ici est basé sur une régression PLS à partir de caractéristiques d'images couleur. Les corrélations obtenues entre les prédictions par imagerie et les références manuelles sont proches des limites maximales que l'on peut espérer, compte tenu de la variabilité de la détermination manuelle du collet. Les facteurs suivants ont été identifiés comme favorables à la qualité des prédictions : des images provenant de grands échantillons, le retournement de ceux-ci et la présentation individuelle des betteraves. La détermination des pétioles de betteraves est également possible au moyen des mêmes algorithmes, il s'agit d'une tâche moins complexe permettant d'obtenir des corrélations élevées.

BESTIMMUNG DES KOPF- UND KRAUTANTEILS DURCH BILDVERARBEITUNG

Kurzfassung:

Die europäische Zuckerindustrie muss ihre Produktionskosten senken um nach den Reformen der Zuckerabkommen bestehen zu können, wobei sie die Qualität der Rohstoffe zu beachten hat. Zu diesem Zweck wurde eine neue Bildaufbereitungstechnik entwickelt, anhand derer bestimmte Qualitätsmaßstäbe wie der Kopf- und Krautanteil bestimmt werden können. Das System besteht aus einer Farbkamera, die unter konstanter Beleuchtung in einer verschlossenen Kammer untergebracht ist. Diese Kamera ist mit einem Rechner verbunden. Der Rechner bearbeitet die Bilder mit Hilfe einer Software, die Online-Prognosen vornimmt. Zur Berücksichtigung der Variabilität der bei der Zuckerverarbeitung entnommenen Proben, basiert der an dieser Stelle vorgestellte Algorithmus auf einer PLS-Regression auf Basis der Farbbildereigenschaften. Die sich ergebenden Korrelationen zwischen den Prognosen und den manuellen Referenzen nähern sich den Höchstgrenzen, die man in Anbetracht der Variabilität der manuellen Bestimmung des Rübenkopfes erhoffen kann. Folgende Faktoren haben sich als förderlich für die Qualität der Prognosen herauskristallisiert: Bilder großer Proben, die Umwendung der Proben, sowie die Einzelvorstellung der Zuckerrüben. Die Bestimmung des Krautanteils ist anhand der gleichen Algorithmen ebenfalls möglich. Diese Aufgabe ist weniger komplex und ergibt hohe Korrelationen.
