

1.4 AIMING QI, KEITH JAGGARD

Rothamsted Research, Broom's Barn, Higham, Bury St Edmunds, Suffolk IP28 6NP, UK

Original language: English

SUGAR BEET YIELD IN ENGLAND UNDER AN EXTREME CLIMATE CHANGE SCENARIO

ABSTRACT

Sugar beet crop productivity in England has benefited from climate change in the recent past and will be influenced by the global warming and associated climate change in the future. This paper describes simulations to estimate the impact of these changes. One hundred and fifty years of daily weather data were generated under the high CO₂ emission scenario of climate change for 10 weather stations that cover the current beet growing area. The data were generated for four time slices: the baseline period (1961-1990), 2020, 2050 and 2080. Then a sugar beet growth model was used to simulate sugar yield on each of about 14,000 fields in a database containing information on field location, size and soil texture type. Each field was linked to data representing its nearest weather station. The model simulated 10 sowing dates for each year and for each sowing it simulated growth and sugar yield at harvest on 31 October. The vulnerability of sugar yield was examined under different future time segments in comparison with the baseline sugar yield. The results showed that mean sugar yields will increase on all soil types as the time goes from 2020 to 2080 compared with the baseline period. The expected average national sugar yield will increase by 1.5, 3.5 and 5.4 t/ha in 2020, 2050 and 2080 respectively. These sugar yield increases have taken account of increased CO₂ concentrations but not the likely advances in technology in the future. The variability of sugar yield will also increase. Extreme low yields will become rare but extremely large yields will become much more common, and this will be difficult for the processor to manage.

LE RENDEMENT DE LA BETTERAVE SUCRIERE EN ANGLETERRE SELON UN SCENARIO DE CHANGEMENT CLIMATIQUE EXTREME

RÉSUMÉ

La productivité de la culture de betterave sucrière en Angleterre a bénéficié du récent changement climatique et sera influencé, dans le futur, par le réchauffement climatique ainsi que les changements climatiques associés. Cet article décrit des simulations réalisées dans le but d'estimer l'impact de ces changements. Cent cinquante années de données climatiques journalières ont ainsi été générées selon un scénario de changement climatique à émission CO₂ élevée, et cela pour 10 stations météorologiques couvrant la région de culture betteravière actuelle. Les données ont été générées pour quatre périodes de temps : la période initiale de comparaison (1961-1990), 2020, 2050 et 2080. Ensuite, un modèle de croissance de la betterave sucrière a été utilisé afin de simuler le rendement sucrier pour chacun des 14.000 champs environ de la base de données, celle-ci contenant des informations sur

l'emplacement des champs, leurs tailles et le type de texture du sol. Chaque champ était lié à des données provenant de la station météorologique la plus proche. Le modèle simule 10 dates de semis pour chaque année et, pour chacun des semis, il simule la croissance et le rendement sucrier à la récolte, le 31 octobre. La vulnérabilité du rendement sucrier a été examinée pour les futures périodes de temps, par comparaison avec le rendement sucrier de la période initiale. Les résultats montrent que les rendements moyens en sucre vont aller en augmentant sur tous les types de sol de 2020 à 2080 par rapport à la période initiale. La moyenne attendue du rendement sucrier national va augmenter respectivement de 1.5, 3.5 et 5.4 t/ha en 2020, 2050 et 2080. Ces augmentations du rendement en sucre ont tenu compte des concentrations croissantes du CO₂ mais pas des probables avancées de la technologie future. La variabilité du rendement sucrier va également augmenter. Des rendements extrêmement bas seront rares mais, par contre, des rendements extrêmement grands seront de plus en plus courants, ce qui compliquera la gestion des diverses opérations.

ZUCKERRÜBENERTRAG IN ENGLAND UNTER DEM SZENARIO EINES EXTREMEN KLIMAWANDELS

KURZFASSUNG

Die Produktivität in Zuckerrüben in England hat in der letzten Zeit vom Klimawandel profitiert und wird durch die globale Erwärmung und die damit verbundene Klimaveränderung auch in Zukunft profitieren. In diesem Beitrag werden Simulationen zur Abschätzung der Auswirkungen dieser Veränderungen vorgestellt. Tägliche Wetterdaten über 150 Jahre wurden unter der Annahme der hohen CO₂-Emissionen des Klimawandels für 10 Wetterstationen generiert die das momentane Zuckerrübenanbaugesbiet abdecken. Die Daten wurden für vier Zeitabschnitte generiert: den Ausgangszeitraum (1961-1990), 2020, 2050 und 2080. Darauf wurde ein Zuckerrübenanbaumodell verwendet, um den Zuckerertrag auf jedem von ca. 14.000 Feldern in einer Datenbank zu simulieren, die Informationen über die Lage der Flächen, die Größe, und den Bodenstrukturtyp enthielt. Jedes Feld wurde mit den Daten der nächstgelegenen Wetterstation verknüpft. Das Modell simulierte zehn Aussaattermine in jedem Jahr und für jede Aussaat das Wachstum und den Zuckerertrag bei Ernte am 31 Oktober. Die Beeinflussung des Zuckerertrags wurde im Hinblick auf die verschiedenen Zeitabschnitte im Bezug auf den Ausgangszeitraum untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass die mittleren Zuckererträge auf allen Bodenarten im Zeitabschnitt 2020 bis 2080 im Vergleich zur Ausgangsperiode zunehmen werden. Der erwartete nationale Durchschnittsertrag wird 2020, 2050 und 2080 um 1,5, 3,5 bzw. 5,4 t/ha zunehmen. Diese Zunahmen im Zuckerertrag wurden unter Berücksichtigung zunehmender CO₂-Konzentrationen ermittelt, die zu erwartenden technischen Fortschritte fließen jedoch nicht ein. Die Variabilität der Zuckererträge wird ebenfalls zunehmen. Extrem niedrige Erträge werden selten sein, extrem hohe Erträge werden deutlich häufiger auftreten. Dies wird Probleme bei der Verarbeitung mit sich bringen.
