

DR. CHRISTINE KENTER AND DR. CHRISTA HOFFMANN
Institute of Sugar Beet Research
Holtenser Landstr. 77
D-37079 GOETTINGEN, GERMANY

P 29

MARC AND BETAINE OF SUGAR BEET IN RELATION TO SUCROSE CONCENTRATION DURING THE GROWING SEASON

Abstract

Sucrose storage during sugar beet growth is influenced by exogenous factors such as weather conditions and nutrient supply and their interactions with genotype. Water content, sucrose and non-sugar dry matter of the beet root depend on its cell size and structure. Apart from that, sucrose accumulation in the storage tissue is also limited by the content of other compounds that balance the osmotic potential within the cells.

In order to study the relationship between sucrose storage and other constituents of the beet root under a wide range of environmental conditions, a trial series was carried out in 2000 and 2001 at eleven locations in different beet growing areas in Germany. Brei samples were taken from six or twelve subsequent harvests between end of May and end of October and the concentration of sucrose, beet marc (insoluble cell wall material) and betaine was analysed. The seasonal development of marc and betaine concentration was different at the trial sites. High sucrose concentration was accompanied by high marc as well as high betaine concentration at different locations. It is assumed that high sucrose concentration in sugar beet can only be achieved by forming cell structures to obtain the optimal cell volume for sugar storage and by simultaneously maintaining the osmotic balance in the cell by betaine accumulation.

MARC ET BÉTAÏNE DE LA BETTERAVE SUCRIÈRE ET LEUR RELATION À LA TENEUR EN SUCRE PENDANT LA SAISON DE CROISSANCE

Abrégé

L'accumulation de saccharose pendant la croissance de betteraves sucrières est influencé par des facteurs exogènes comme les conditions météorologiques et l'apport d'éléments nutritifs et leurs interactions avec le génotype. La teneur en eau, en saccharose et en matière sèche non-sucre de la betterave dépendent du volume et de la structure des cellules. En outre, l'accumulation de saccharose dans le tissu de réserve est aussi limitée par la teneur en autres substances qui équilibrent le potentiel osmotique du saccharose dans les cellules.

Afin d'étudier les relations entre la teneur en saccharose et en autres constituants de la betterave sucrière dans les conditions ambiantes aussi différentes que possible, une série d'essais au champ a été effectuée en 2000 et 2001 à onze sites dans des zones différentes de production de betterave en Allemagne. Entre la fin mai et la fin octobre, six ou douze récoltes ont été mises en œuvre et la teneur en saccharose, marc (matériel insoluble des parois cellulaires) et bétaine des betteraves a été déterminée. Le développement de la concentration en marc et en bétaine pendant la période de végétation était différent aux sites d'essai. Les deux ont été positivement corrélés avec la teneur en saccharose. Ainsi, une teneur haute en saccharose dans la betterave peut seulement être atteinte si la structure et le volume de cellules sont de façon optimale pour l'accumulation de sucre et en maintenant simultanément l'équilibre osmotique dans les cellules par l'accumulation de bétaine.

MARK UND BETAIN VON ZUCKERRÜBEN UND IHRE BEZIEHUNG ZUM ZUCKERGEHALT IM VERLAUF DER VEGETATIONSPERIODE

Kurfassung (original)

Die Zuckerspeicherung von Zuckerrüben wird von äußeren Faktoren wie der Witterung und dem Nährstoffangebot am Standort sowie ihren Wechselwirkungen mit dem Genotyp beeinflusst. Der Wassergehalt und die Anteile von Zucker und Nichtzuckerstoffen an der Trockensubstanz der Rübe sind von Zellgröße und -struktur abhängig. Darüber hinaus wird die Zuckerspeicherung in den Speicherparenchymzellen durch Stoffe beeinflusst, die das hohe osmotische Potential der Saccharose in den Zellen ausgleichen.

Um die Beziehungen zwischen Zuckergehalt und anderen Inhaltsstoffen der Zuckerrübe unter möglichst heterogenen Umweltbedingungen zu untersuchen, wurde in den Jahren 2000 und 2001 eine Versuchsserie an elf Standorten in verschiedenen Zuckerrübenanbauregionen in Deutschland durchgeführt. Zwischen Ende Mai und Ende Oktober wurden sechs oder zwölf Ernten durchgeführt und die Rüben auf ihren Gehalt an Saccharose, Mark (wasserunlösliche Zellwandbestandteile) und Betain untersucht. Sowohl der Mark- als auch der Betaingehalt entwickelten sich an den Versuchsstandorten im Vegetationsverlauf sehr unterschiedlich. Beide waren positiv mit dem Zuckergehalt korreliert. Ein hoher Zuckergehalt kann somit nur erreicht werden, wenn Zellstruktur und -volumen optimal sind und das osmotische Gleichgewicht in den Zellen durch Osmotika wie Betain aufrecht erhalten wird.
