

UTILISATION DE GLUCOSE SPECIFIQUEMENT MARQUE EN C-1 OU EN C-6 PAR LES JEUNES PLANTES DE *SUAEDA MACROCARPA*

M. BRIENS

Laboratoire de Biologie végétale, U.E.R. Sciences Biologiques, Université de Rennes, BP 25 A,
35031 Rennes Cedex-France

(Revised Received 17 February 1975)

Key Word Index—*Suaeda macrocarpa*; Chenopodiaceae; halophyte; sugar metabolism; glucose ^{14}C -1; glucose ^{14}C -6; pentose phosphate pathway.

Abstract—In 14-day-old plants of *Suaeda macrocarpa*, the pentose phosphate pathway exists at the same time as the Embden-Meyerhof-Parnas pathway. Its importance, always low compared to the pathway of the Krebs cycle, increases according to the sodium chloride concentration in the growth medium.

INTRODUCTION

Lors de l'étude de l'incorporation et de la transformation de molécules de glucose uniformément marquées par de jeunes plantes de *Suaeda macrocarpa* Moq., il a été possible de mettre en évidence une accélération de la synthèse de l'acide glutamique et de sa transformation en glutamine et en proline en présence de chlorure de sodium [1]. Ce fait pourrait s'expliquer par une amination accélérée de l'acide α -cétoglutarique, mais aussi par une dégradation plus importante du glucose par la voie glycolytique que par la voie des phospho-pentoses. Dans ce travail, par l'emploi de molécules marquées spécifiquement sur le C-1 et sur le C-6, nous avons déterminé l'importance relative de ces deux voies cataboliques et recherché l'influence du NaCl.

RESULTATS ET DISCUSSION

La durée d'incorporation du glucose a été fixée à 30 min. Dans une expérience antérieure, cette durée s'était révélée suffisante pour obtenir le marquage des différents métabolites et nous pensions qu'elle était assez courte pour limiter les remaniements moléculaires. Les résultats, exprimés en dpm par gramme de matière organique, sont réunis dans le tableau 1.

La plus grande partie du carbone marqué est toujours retrouvée dans les acides aminés libres; néanmoins, une fraction encore importante est localisée dans les acides organiques. On remarque que le saccharose, seul glucide libre radioactif, n'apparaît que dans les *Suaeda* cultivées sur le milieu le plus riche en chlorure de sodium. Ce diholoside, synthétisé à l'obscurité, peut jouer dans ces plantes un rôle dans le maintien du potentiel hydrique [2]. Aucun acide aminé protéique n'est radio-actif; mais une hydrolyse ménagée du résidu insoluble (H_2SO_4 1,5 N; 110° ; 2 hr) y révèle la présence de galactose et d'acide galacturonique faiblement marqués.

Quel que soit le milieu expérimental, le gaz carbonique radioactif rejeté est environ deux fois plus important lorsque la plante dégrade la molécule marquée sur le carbone 1. Par ailleurs, en présence des deux précurseurs utilisés, le dégagement de $^{14}\text{CO}_2$ est sensiblement plus lent pour les plantes "Hoagland" que pour les plantes des deux autres lots, dans lesquelles il est très voisin.

Le rapport C-6/C-1,

$$\frac{\text{radio-activité du CO}_2 \text{ issu du glucose } ^{14}\text{C-6}}{\text{radio-activité du CO}_2 \text{ issu du glucose } ^{14}\text{C-1}}$$

est égal à 0,55 sur le milieu I (solution de Hoagland

Tableau 1. Radioactivités des composés marqués après 30 min d'absorption du glucose, en dpm $\times 10^{-3}$ par g de matière organique

	Glucose ^{14}C -1			Glucose ^{14}C -6		
	Milieu I Hoagland	Milieu II NaCl 9,73 g/l	Milieu III NaCl 29,2 g/l	Milieu I Hoagland	Milieu II NaCl 9,73 g/l	Milieu III NaCl 29,2 g/l
Glucose	154,8	177,4	93,0	171,5	192,6	113,1
Saccharose	1,5	1,5	25,0	0,9	1,0	37,5
Oses phosphorylés	144,6	76,5	50,1	143,4	86,9	43,4
Acides organiques	176,2	167,5	103,1	157,9	162,8	98,5
Acides aminés	325,1	410,5	320,6	334,4	500,6	302,9
Glucides du résidu insoluble	29,3	23,7	20,0	29,3	22,5	14,6
CO_2	118,5	143,1	144,8	65,1	81,3	74,9
Radioactivité R_t	795,2	822,7	663,6	731,0	855,1	571,8

La radioactivité totale R_t est la somme des activités des différents composés mesurées après séparation, exception faite de celle du glucose libre.

diluée de moitié), à 0,57 sur le milieu II (9,72 g de NaCl par litre) et à 0,52 sur le milieu III (29,2 g de NaCl par litre). Il est donc toujours très nettement inférieur à l'unité, ce qui indique l'existence de la voie des phospho-pentoses chez les jeunes plantes de *Suaeda macrocarpa*. Cependant, l'importance de la radioactivité décelée dans le $^{14}\text{CO}_2$ est faible par rapport à celle retrouvée dans les différents métabolites, acides aminés et acides organiques. Si l'on admet que la scission 3-4 des hexoses, suivie d'une recombinaison, est négligeable lors de ces expériences et que les trioses et hexoses formés au cours du cycle des pentoses ne sont pas recyclés, les calculs effectués suivant la méthode de Le Roux [3] montrent que le glucose ne s'engage que pour 6,8% dans la voie des pentoses-phosphates dans le cas des plantes du milieu I, pour 8,8% dans le cas des plantes du milieu II et pour 9,9% dans le cas des plantes du milieu III. La voie de Embden-Meyerhof-Parnas apparaît donc toujours nettement prépondérante. Néanmoins, le NaCl augmente l'importance de la dégradation par l'intermédiaire de l'acide phosphogluconique.

Toutefois, les valeurs du rapport C-6/C-1, au bout de 30 min d'expérimentation, ne permettent pas de retrouver cette relation, et on peut se demander si les hypothèses de départ sont correctes. Aussi, pour limiter les remaniements moléculaires, l'expérience est-elle refaite en réduisant la durée de contact à 10 min.

Dans ces conditions, la valeur du rapport C-6/C-1, de 0,55 pour les plantes "Hoagland", est de 0,50 pour les plantes cultivées sur le milieu

II et seulement de 0,45 pour les plantes du milieu III. Ces résultats montrent à nouveau la coexistence des deux voies de métabolisation dans les jeunes plantes de *Suaeda macrocarpa*. De plus, la diminution régulière du rapport C-6/C-1, en fonction de l'augmentation de la salinité du milieu de culture, confirme que la voie des phospho-pentoses prend un peu plus d'importance dans les plantes cultivées en présence de NaCl.

La voie glycolytique reste toujours prédominante par rapport à la voie des pentoses-phosphates. Celle-ci est cependant légèrement accélérée par la présence de NaCl dans la solution de culture. L'augmentation de la synthèse de l'acide glutamique sur les milieux contenant du sel ne peut donc pas s'expliquer par le partage différent du glucose selon les deux voies; l'effet bénéfique du NaCl doit être recherché au niveau des systèmes enzymatiques impliqués dans les transformations de l'acide α -cétoglutarique.

PARTIE EXPERIMENTALE

L'expérimentation est réalisée avec des jeunes plantes de *Suaeda macrocarpa* Moq. cultivées pendant deux semaines, soit en présence du milieu de Hoagland dilué de moitié, soit sur cette soln enrichie en NaCl à la concn de 9,73 g par l. ou de 29,2 g par l. [4]. Le glucose ^{14}C -1, d'act. sp. 48,6 mCi/mM, et le glucose ^{14}C -6, d'act. sp. 51,2 mCi/mM, fournis par le C.E.A., sont incorporés dans un faible volume (4 ml) de la soln de culture, en proportion telle que la radioactivité soit de 2 $\mu\text{Ci/ml}$ environ; les parties aériennes des plantes sont disposées dans ces milieux suivant une technique précédemment exposée [1]. Les expériences sont menées à l'obscurité. Le gaz carbonique libéré est piégé dans éthanolamine-EtOH- H_2O (2:1:7) [5], dont la radioactivité est mesurée par scintillation en milieu liquide dans la solution de Bray [6].

Après fixation du matériel végétal, l'extraction et l'analyse des composés radioactifs formés sont conduites selon un procédé déjà décrit [7].

BIBLIOGRAPHIE

1. Briens, M., Goas, M. et Goas, G. (1973) *Physiol. Vég.* **11**, 571.
2. Flowers, T. J. (1973) *J. Exp. Botany*, **25**, 101.
3. Le Roux, P. (1967) *Ann. Physiol. Vég.* **9**, 349.
4. Briens, M. (1965) *Bull. Soc. Fr. Physiol. Vég.* **11**, 316.
5. Wynn, T., Brown, H., Campbell, W. H. et Black, C. C. Jr (1973) *Plant Physiol.* **52**, 288.
6. Bray, G. A. (1960) *Analyt. Biochem.* **1**, 279.
7. Goas, M., Goas, G. et Larher, F. (1970) *C. R. Acad. Sci., Paris*, **271**, série D, 1763.