Zeitschrift: Botanica Helvetica
Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft
Band: 95 (1985)
Heft: 1

Artikel: Nature et teneur des polyamines de cals normaux et habitués de batterave sucrière : effet des régulateurs de croissance du milieu de culture

Autor: Kevers, C. / Gaspar, T. / Crèvecoeur, M.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-66505

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Botanica Helvetica 95/1, 1985

0253-1453/85/010117-04 $ 1.50+0.20/0
© 1985 Birkhäuser Verlag, Basel

Nature et teneur des polyamines de cals normaux et habitués de betterave sucrière. Effet des régulateurs de croissance du milieu de culture*

C. Kevers, T. Gaspar et M. Crèvecoeur**

Hormonologie Fondamentale et Appliquée. Institut de Botanique, B 22, Université de Liège. Start Tilman, B-4000 Liège, Belgique

Manuscript accepté le 9 avril 1985

Abstract

Kevers, C., Gaspar, T. & Crèvecoeur, M. 1985. Polyamines in normal and habituated sugar-beet calli. Bot. Helv. 95: 117–120.

Normal calli contain more polyamines than habituated ones. A 6-week subculture of the auxin-requiring callus on auxin-deficient medium induced a decreased level of spermine and putrescine while the level of spermidine was enhanced. Conversely, subculture of auxin-independent calli on auxin-containing media increased the level of polyamines except that of spermidine which was diminished. These results explain the long-term effect of auxins on further sensitivity of the cells to calcium and auxins.

Introduction

Les polyamines constituent une nouvelle classe de régulateurs de la croissance et du développement chez les végétaux (Smith 1982, Altman & Bachrach 1981). La question se pose cependant de savoir si elles ne sont pas que des intermédiaires dans la suite de réactions engendrées par les régulateurs de croissance naturels et synthétiques (Galston 1983). Nous disposons de trois cals de betterave sucrière dont nous connaissons la teneur moyenne en acide indolyl-3 acétique (Kevers et al. 1981a, 1981b) en phase de croissance active: un cal normal et deux cals habitués dont un organogène et l'autre non-organogène. D'autre part, nous avons montré que des cellules en suspension de ces cals répondaient rapidement par une modification de sécrétion de peroxydases (Gaspar et al. 1983, 1984, Kevers et al. 1985) à l'application exogène d'auxines de différentes natures (Gaspar et al. 1983) et de polyamines ou de leurs précurseurs présumés, l'arginine et l'ornithine (Gaspar et al. 1984). L'étude des interactions entre auxines et poly-

* Travail réalisé avec l'appui financier du F.R.F.C. belge (Convention 2.9009)

** Adresse pour la correspondance: Dr M. Crèvecoeur, Laboratoire de Physiologie Végétale, Université de Genève, Place de l'Université, 3. 1211 – Genève 4.

amines sur cette réponse à court terme indique une action indépendante des deux types de substances (Kevers et al. 1985). Le séjour prolongé sur milieux avec et sans auxines, de cals normaux et habitués, modifie leur réponse ultérieure de sécrétion à court terme aux auxines, respectivement dans un sens négatif et positif. Il était donc intéressant d'analyser, d'une part les taux des différentes polyamines dans les trois types de cals et, d'autre part, leur variation à la suite d'un traitement consistant en l'absence de régulateurs pour le cal normal et en la présence de ceux-ci pour les cals habitués.

Méthodes

Les conditions d'obtention et de maintien en culture de cals normaux et habitués (organogène et non organogène) de betterave sucrière (*Beta vulgaris* L. altissima) ont déjà été décrites (Kevers et al. 1981 a). Préalablement aux analyses de polyamines, les cals sont subcultivés pendant 6 semaines sur le milieu de base contenant ou non les régulateurs de croissance (benzyladénine et acide 2,4-dichlorophénoxyacétique à 100 g/l) sous photopériode de 16 h (lumière blanche fluorescente de 3000 lux) à 20 °C. L'extraction et la séparation des polyamines sont réalisées selon les indications de Flores et Galston (1982). 150 mg de cal frais sont broyés dans 1 ml d'acide perchlorique 5% et centrifugés 10 mn à 14 000 g. La dansylation est réalisée en ajoutant 0,4 ml de chlorure de dansyle (5 mg/ml) à un mélange composé de 0,2 ml de carbonate de sodium saturé et de 0,2 ml d'extrait. Le tout est laissé 18 h à l'obscurité. Ensuite sont ajoutés 0,1 ml de proline (100 mg/ml) et, 30 mn plus tard, 0,5 ml de benzène. L'échantillon (10 l de la fraction benzénique) est déposé sur une plaque de gel de silice de 0,25 mm d'épaisseur, activée 1 h à 110 °C. Pour la spermine et la spermidine, la chromatographie a lieu en présence du mélange cyclohexane/acétate d'éthyle (8:10 v/v); pour la putrescine, le mélange utilisé est chloroforme/triéthylamine (25:2 v/v). Après migration, les polyamines détectées aux ultraviolets sont reprises dans 2,5 ml d'acétate d'éthyle. Le dosage est réalisé au spectrofluorimètre (excitation à 350 nm et émission à 494 nm).

Résultats et discussion

L'essentiel des résultats figure dans le tableau 1. Les trois types de cals contiennent spermine, spermidine et putrescine, mais pas de cadavérine comme dans la plupart des végétaux (Flores et Galston 1982). La spermine est quantitativement la mieux représentée dans les trois cals. La teneur globale en polyamines des deux cals habitués est supérieure à celle du cal normal et le cal habitué non-organogène se révèle le plus riche en polyamines.

Tab. 1. Teneur en polyamines (mM/g de matière fraîche) de cals normaux (N), habitués non-organogènes (HNO) et organogènes (HO) cultivés pendant six semaines en l'absence ou en présence de régulateurs de croissance

	Sans régulateurs			Avec régulateurs		
	N	HNO	HO	N	HNO	HO
Spermine	1,76±0,10	2,86±0,36	2,64±0,40	3,73±0,18	9,05±0,68	5,38±0,27
Spermidine	1,08±0,16	1,91±0,19	1,75±0,06	0,47±0,07	1,07±0,10	0,27±0,04
Putrescine	0,36±0,06	0,74±0,06	0,44±0,05	0,63±0,03	1,61±0,06	0,66±0,07
Total	3,20±0,32	5,51±0,61	4,83±0,51	4,83±0,28	11,73±0,84	6,31±0,38

La culture des trois types de cals sur milieu „hormonal" conduit à une augmentation de la teneur en polyamines des tissus. Dans les trois cas, cette augmentation est due à une élévation du contenu en spermine et en putrescine, au détriment de celui de la spermidine qui diminue. Ceci signifie que la culture du cal normal en l'absence de régulateurs a pour effet de diminuer sa teneur globale en polyamines (bien que la spermidine augmente) et que la culture des cals habitués en présence de régulateurs induit une augmentation de leur niveau global (la teneur de la spermidine diminue).

Le cal normal se distingue donc des deux cals habitués par sa plus faible teneur générale en polyamines. Son très faible taux en spermidine (en conditions normales sur milieu avec régulateurs de croissance) par rapport à celui des deux cals habitués (en conditions normales sur milieu sans régulateurs de croissance) pourrait expliquer que seules les cellules en suspension du cal normal répondent (réponse mesurée par la sécrétion de peroxydases) à l'application de cette substance (Gaspar et al. 1984), en considérant que la teneur en spermidine dans les deux autres cals correspond à une dose sus-optimale.

La différence de réponse à court terme envers des auxines (Gaspar et al. 1983) des cellules du cal habitué non organogène (pas de réponse) et des cellules du cal normal (réponse positive) est, par contre, difficilement attribuable à leurs teneurs globales comparables en polyamines (5,51 et 4,83 mM/g respectivement), si ce n'est à leurs taux en spermidine (1,91 et 0,47) qui diffèrent considérablement. L'augmentation de sensibilité au calcium et aux auxines des trois types de cals cultivés sur auxine (Gaspar et al. 1983) semble bien être en relation avec l'augmentation générale de la teneur en polyamines. L'effet inhibiteur des polyamines sur la sécrétion des peroxydases (Gaspar et al. 1984, Kevers et al. 1985) serait en quelque sorte inversé par l'effet à court terme du calcium et des auxines. En d'autres termes et en conclusion, il est vraisemblable que les auxines puissent agir par l'intermédiaire des polyamines, mais c'est un effet à long terme. Ceci n'empêche pas qu'elles puissent interagir directement avec le calcium au niveau des membranes, comme cela a été montré précédemment (Kevers et al. 1985).

Résumé

Des cals normaux de betterave sucrière contiennent moins de polyamines (spermine, spermidine et putrescine) que des cals habitués. La culture du cal normal sur milieu sans auxine diminue la teneur globale en polyamines malgré une augmentation en spermidine. La culture des cals habitués sur milieu avec auxine augmente, au contraire, la teneur en spermine et putrescine mais diminue le taux en spermidine. Ces résultats peuvent expliquer les effets à long terme des auxines sur la sensibilité des cellules au calcium et aux auxines.

Bibliographie

Altman A. and Bachrach U. 1981. Involvement of polyamines in plant growth and senescence. In Advances in Polyamine Research Caldarera, C. M. et al. ed. Raven Press, New York pp. 365–375.

Flores H. E. and Galston A. W. 1982. Analysis of polyamines in higher plants by high performance liquid chromatography. Plant Physiol. 69: 701–706.

Galston A. W. 1983. Polyamines as modulators of plant development. Bioscience 33: 382–388.

Gaspar T., Kevers C., Penel C. and Greppin H. 1983. Auxin control of calcium-mediated peroxidase secretion by auxin-dependent and auxin-independent sugarbeet cells. Phytochem. 22: 2657–2660.

Gaspar T., Kevers C., Coumans, M., Penel C. and Greppin H. 1984. Interaction of polyamines and their precursors with the calcium-controlled secretion of peroxidase by sugarbeet cells. Experientia 40: 696–697.

Kevers C., Coumans M., De Greef W., Hofinger M. and Gaspar T. 1981a. Habituation in sugarbeet callus: auxin content, auxin protectors, peroxidase pattern and inhibitors. Physiol. Plant. 51: 281–286.

Kevers C., Coumans M., De Greef W., Jacobs M. and Gaspar T. 1981b. Organogenesis in habituated sugarbeet callus: auxin content and protectors, peroxidase pattern and inhibitors. Z. Pflanzenphysiol. 101: 79–87.

Kevers C., Gaspar T., Penel C. and Greppin H. 1985. Auxin-polyamine interaction with the calcium-controlled secretion of peroxidase by sugarbeet cells. Plant Cell Reports. In press.

Smith T. A. 1982. Polyamines as plant growth regulators. News Bull. British Plant Growth Regulator Group, 5: 1–10.