

DEVELOPPEMENT ET CONTRACTION DES RACINES CONTRACTILES de *Crocus sativus*

Maryam Khalesi, Behrooz Sh. Behboodi et Hassan Ebrahimzadeh
Département de Biologie, Faculté des Sciences
Université de Téhéran
Iran

Mots clefs: safran, racines tubéreuses

Extraits:

Les racines contractiles de *Crocus sativus* sont formées par méristémisation de cellules de parenchyme à la base du bourgeon terminal, des bourgeons latéraux et du cormus. Quand les racines contractiles atteignent 1 à 1,5 cm de long, les cellules du cortex se modifient, croissent davantage en largeur et ramollissent. A la fin de ce processus, les cellules du parenchyme contractile s'élargissent davantage en conservant leurs parois, ce qui oblige la racine à raccourcir. Pendant le processus de contraction, le cylindre central et les vaisseaux demeurent intacts.

INTRODUCTION

Chez *Crocus sativus* L., en plus des racines fibreuses habituelles, différents types de racines contractiles se forment. On les nomme racines contractiles du cormus, du bourgeon terminal et des bourgeons latéraux (Khalesi et al., 2003). Chez d'autres plantes des racines contractiles peuvent être aussi observées (Halevy, 1986; Iziro, 1984; Puetz, 1999). L'état et le calibre du cormus, la profondeur, le type et les réserves du sol, la température, la lumière, l'apport d'azote, de CO₂ et d'hormones affectent la croissance et la contraction des racines contractiles (Chio-Sang, 1996; Negbi, 1999). La contraction des racines chez les monocotylédones est le résultat d'un développement latéral des cellules du cortex, qui accumulent de l'eau et des minéraux, et qui s'aplatissent en changeant la direction de leurs microfibrilles de cellulose (Fahan, 1990; Puetz, 1995; Sterling, 1972).

MOYENS ET METHODES

Culture

Les cormus de safran cultivé sont plantés sur sable ou sol argileux, ou un mélange des deux, à 5 cm de profondeur.

Préparation des échantillons pour microscope optique

Les études de morphologie sont assurées au microscope optique. Des segments de racines fibreuses et contractiles, à différents stade de croissance, sont fixés au FAA (Formaldehyde, Ethanol, Acide Acétique 1:2:17). Les échantillons de racines contractiles comprennent l'extrémité de la racine, la région non-contractile, la région renflée et la région contractile.

Proc. Ist IS on Saffron
Eds: J.-A. Fernández & F. Abdullaev
Acta Hort 650, ISHS 2004

Traduction: JC Chartrou

Les coupes sont pratiquées au microtome, et colorées soit à l'Hématoxyline, au vert de Methylpyronine (Jensen, 1962), ou à la Flouroglycine-HCl (Harborn, 1962). Elles sont observées au microscope optique. En sus, quelques coupes non colorées sont observées au microscope à contraste de phase.

RESULTATS

Comparaison de coupes longitudinales de racines contractiles et de racines fibreuses

Dans les racines contractiles, coiffe, zone quiescente et méristème sont plus importants que dans les racines fibreuses. Le nombre de couches corticales est plus important que dans les racines fibreuses. Les racines contractiles sont plus renflées et plus grandes. Leur région d'élongation est plus longue que dans les racines fibreuses, et leur différenciation cellulaire est plus lente (Figure 1 A, B, C). Une ou deux couches de cellules sous-épidermiques sont colorées en rouge, positives à la flouroglycine-HCl, ce qui indique qu'elles deviennent lignifiées. Le parenchyme cortical est négatif à la flouroglycine-HCl, ce qui montre que ses cellules ont des parois cellulodiques.

Modifications structurales des racines contractiles aux différents stades

Quand les racines contractiles atteignent 1 à 1,5 cm de long, les cellules racinaires, particulièrement du cortex, se modifient pour produire la zone contractile à la base de la racine. Les cellules du cortex croissent horizontalement et leurs parois s'amincissent. Quand de l'eau y pénètre, elles gonflent puis s'affaissent. A la fin de ce processus, les cellules contractiles du parenchyme cortical croissent davantage en diamètre sans allongement des parois, ce qui entraîne le raccourcissement des racines. Celles-ci se modifient progressivement jusqu'à un point proche de l'extrémité racinaire (figure 2, A and B).

Modifications du cylindre central

Pendant le processus de contraction, les cellules du cylindre central et les vaisseaux demeurent intacts. Leurs parois cellulaires sont fortement comprimées longitudinalement et se plissent. Ces modifications entraînent le raccourcissement de la racine ce qui attire le cormus en profondeur dans le sol.

COMMENTAIRES

Les racines contractiles de *C. sativus*, comme les racines contractiles d'autres plantes, provoquent l'attraction du cormus en profondeur dans le sol, et stockent eau et minéraux (Puetz, 1992, 1993). Les racines fibreuses et les racines contractiles du cormus approvisionnent en eau et minéraux le cormus mère, et les racines contractiles des bourgeons les cormus fils. L'étude morphologique des racines contractiles, à différentes étapes de leur croissance, montre que le parenchyme contractile est la raison principale de la contraction racinaire. L'aérenchyme cortical est davantage comprimé par le développement du parenchyme contractile que les autres tissus racinaires. La principale caractéristique des racines contractiles est la modification du sens de développement du parenchyme cortical. La perte de consistance des cellules corticales externes et médianes, le développement latéral des cellules corticales internes et la stabilité des cellules épidermiques provoquent la contraction.

Le plissement des parois longitudinales des cellules corticales internes et de la stèle, et la diminution de leur croissance en longueur déplacent les cormus vers le bas dans le sol. La réussite de ces expériences sur les racines contractiles peut être mise à profit pour observer la formation et la croissance des bourgeons reproducteurs et le taux de pigments.

Bibliographie

- Chio-Sang, T. 1996. Effect of planting depth and existence of tunic on growth and flowering in *Freesia* forcing. *J. Korean Hort. Sci.* 37: 57-581.
- Fahan, A. 1990. *Plant anatomy*. 4th edition. Pergamon Press. Oxford.
- Halvey, A. H. 1986. The induction of contractile root(s) in *Gladiolus*, *Freesia* and *Oxalis*. Bowiean Lodd. Special Bulletin of the College of Agriculture, Utsunomia University, Japan. p. 41.
- Izuro, Y. 1984. Studies on the role the contractile roots in relation to the thickening growth of daughter corm or bulbs in *Gladiolus freesia* and *Oxalis bowieana*. Special Bulletin of the College of Agriculture Utsunomiya University 41: 1-90.
- Jensen, W.A. 1962. *Botanical stains*. Baltimor, Maryland. p. 355.
- Khalesi, M., Ebrahimzadeh, H. and Behboodi, B. Sh. 2003. Modality of the contractile root formation in cultivated saffron, in field condition and in tissue culture. 1st International Symposium on Saffron Biology and Biotechnology (ISSBB). October 22-25, Albacete, Spain.
- Puetz, N. 1993. Underground plant movement: I. The bulb of *Nothoscordum indorum* (Alliaceae). *Bot. Acta* 106: 338-343.
- Puetz, N. 1999. In vivo tissue isolation in contractile roots of *Lapeirosia laxa* (Iridaceae). *Flora Gena* 194: 405-412.
- Puetz, N. 1992. Measurement of the pulling force of a single contractile root. *Can. J. Bot.* 70: 1433-1439.

Illustrations

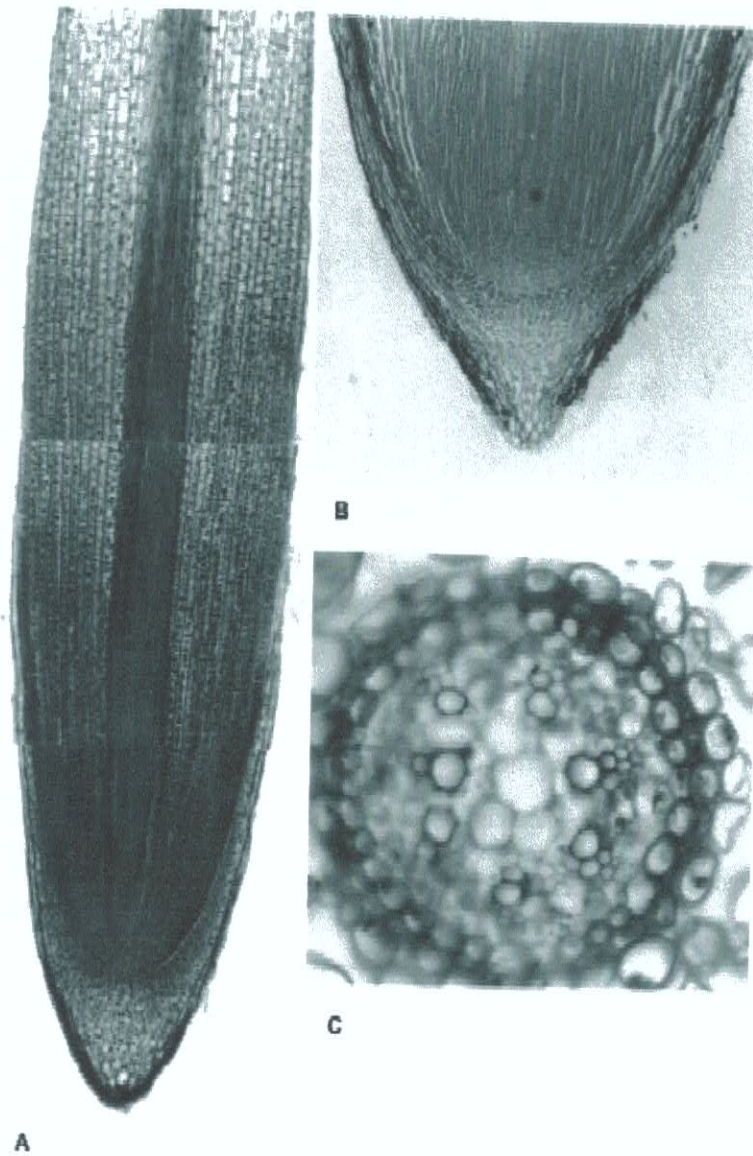


Fig 1.
A. de racine fibreuse, colorée au vert de methyl-pyronine Grossissement. 330.
B. Coupe longitudinale d'apex de racine contractile de bourgeon latéral
colorée au vert de methyl-pyronine. Grossissement 50
C. Cylindre central de racine fibreuse contractile

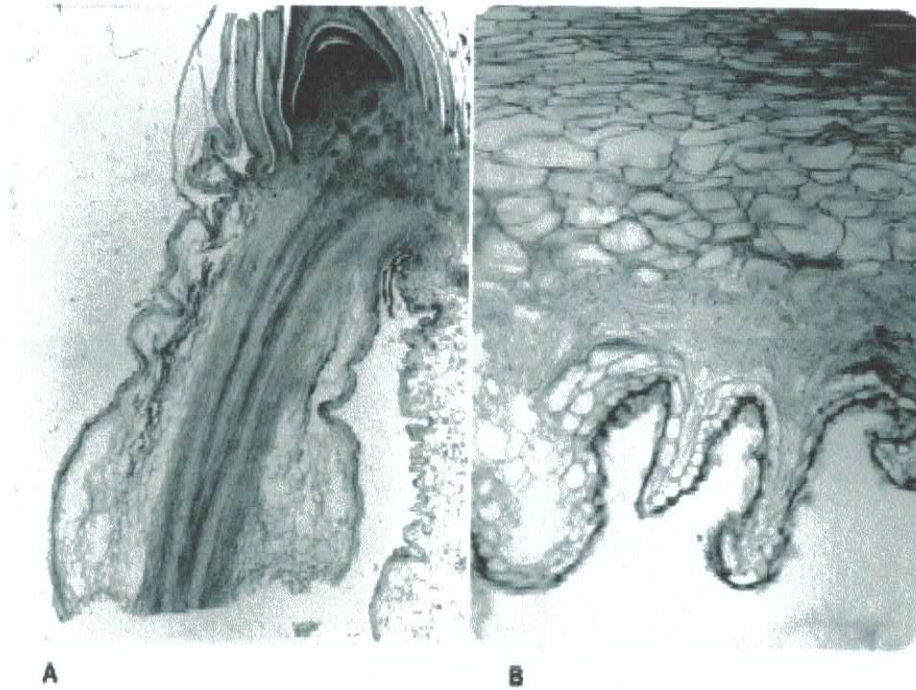


Fig. 2
A: Coupe longitudinale de racine contractile reliée à un bourgeon latéral du cornus mère
Coloration à l'Hématoxyline. Grossissement 132
B: Coupe en long de racine contractile à un stade âgé, coloration à l'Hématoxyline
Grossissement 500