

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Vitesse d'absorption et de translocation du ^{35}S chez l'Arachide.* Note (*) de M. PAWEL HANOWER, M^{me} JANINA BRZOZOWSKA et M. PIERRE PRÉVOT, présentée par M. Raoul Combes.

Le ^{35}S appliqué aux racines de l'Arachide est absorbé et transporté dans la tige avec une très grande rapidité. Après 15 s de contact racines/solution radioactive, une autoradiographie révèle le ^{35}S dans la section supérieure de la tige, ce qui correspond à une vitesse minimale de 40 cm/mn.

Le temps minimal expérimenté pour l'absorption foliaire du ^{35}S est de l'ordre de 5 mn. Après ce délai, on trouve déjà le ^{35}S dans les racines. La vitesse de migration feuilles-racines est donc d'au moins 2 cm/mn.

1. INTRODUCTION. — Les nombreux travaux publiés au cours de ces vingt dernières années sur l'absorption et la translocation des éléments minéraux dans les plantes donnent peu de nombres concernant la vitesse de ces phénomènes.

D'après Biddulph [(³), (⁴)], la vitesse du transport du ^{32}P dans le phloem du Cotonnier est d'environ 1 cm/mn et de 0,75-1,5 cm/mn pour le Haricot; celle du ^{35}S dépasse 0,68 cm/mn; pour le ^{55}Fe , la vitesse est supérieure à 0,71 cm/mn. ^{32}P est considéré comme l'élément le plus mobile parmi ceux qui ont été étudiés (P, S, Ca, Fe).

Selon Arnon (²), la vitesse du transport du phosphore radioactif dans le xylème de Tomate est de 4,5 cm/mn.

Canny (⁰) critique les résultats de Biddulph et les trouve trop élevés.

Pourtant les vitesses de translocation que nous avons trouvées dépassent largement les nombres ci-dessus.

La présente Note résume nos premiers résultats obtenus sur l'Arachide.

2. MATÉRIEL ET TECHNIQUE. — Les plantes d'Arachide, variété 28204 (sélectionnées par le C. R. A. de Bambey) ont été cultivées en serre chaude, sur milieu nutritif liquide aéré, type de Long Ashton (⁰), renouvelé toutes les semaines.

Date de semis : 1^{er} mai 1962; repiquage dans la solution nutritive : 25 mai 1962.

Au stade de six feuilles (30 jours après semis), puis en pleine floraison (80 jours après semis), les plantes ont été mises en contact avec le soufre marqué, sous forme de $^{35}\text{SO}_4$, à la dose de 1 mCi/l de solution nutritive. Le ^{35}S s'est ainsi trouvé dilué par le soufre non marqué contenu par la solution nutritive.

Dans le cas de l'absorption radiculaire, les temps minimaux de contact avec ^{35}S ont été de 15 s au stade de six feuilles et 30 s à la floraison.

Immédiatement après son contact avec le soufre marqué, chaque plante a été sectionnée en quatre parties : 1^o racines; 2^o tige-bas; 3^o tige-milieu; 4^o tige-sommet. Ensuite les feuilles ont été coupées des tiges dans le

C. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 15074.

7 JUIN 1965

pulvinus pétioleaire. Les racines qui se sont trouvées en contact avec le soufre marqué ont été écartées.

Dans le cas de l'absorption foliaire le temps minimal de contact avec ^{35}S a été de 5 mn. Ce contact a porté soit sur la feuille du sommet, soit sur celle du milieu. Ces feuilles trempaient dans la solution nutritive radioactive tandis que les racines restaient plongées dans la solution nutritive non radioactive. Aussitôt le traitement terminé, la feuille qui trempait dans la solution radioactive a été coupée et écartée. Au même moment les racines ont été coupées et les feuilles séparées de la tige.

Les sections des plantes, séchées à l'air, au laboratoire, ont été mises en contact avec des films « Kodirex » pour radiographies, sans écran, support bleu, émulsion sur deux faces, qui ont été développés après une période de 96 à 98 jours.

Pendant les manipulations toutes précautions ont été prises pour éviter une contamination du matériel par la solution ^{35}S . Les autoradiographies ont montré que les précautions ont été efficaces puisqu'on ne trouve pas de « taches » de contamination. Les impressions de la plaque sont distinctement localisées aux tissus de la plante. Il est important aussi de signaler que, selon toute vraisemblance les racines plongeant en milieu aqueux n'ont pas été blessées et que, par conséquent, l'absorption du ^{35}S n'est pas une succion directe de la solution par le xylème, mais comporte le passage de la solution par la voie normale des cellules corticales.

3. RÉSULTATS. — 1^o *Absorption radiculaire.* — L'examen des autoradiogrammes révèle que l'absorption radiculaire est quasi instantanée. Après 15 s de contact on trouve du ^{35}S dans les trois sections de la tige et dans la plus jeune feuille en développement. Les autres feuilles ne sont pas encore marquées par le ^{35}S après ce temps si court de contact. Elles ne le seront pas même après un temps de 30 s. L'absence du marquage des feuilles adultes montre bien que l'impression de la plaque par les jeunes feuilles n'est pas un artéfact.

En ne considérant que les deux sections inférieures de la tige la distance parcourue par le soufre marqué, absorbé par les racines pendant 15 s, est de l'ordre de 10 cm dans les plantes à six feuilles et de l'ordre de 20 cm dans les plantes en floraison restées en contact avec ^{35}S pendant 30 s. Par mesure de précaution, nous écartons la section du sommet de la tige de notre calcul, étant donné que la technique de préparation du matériel végétal pour les autoradiogrammes (matériel non fixé au froid mais séché à l'air au laboratoire) permet une translocation ultérieure à l'intérieur de la section. De même, on peut supposer que le ^{35}S ne s'est transporté dans la jeune feuille que lors du séchage.

2^o *Absorption foliaire.* — Après 5 mn de contact on trouve ^{35}S dans toute la tige ainsi que dans les racines. En ne tenant compte que de la longueur des tiges à partir de la feuille traitée jusqu'à leur base la distance parcourue par le ^{35}S est de l'ordre d'au moins 10 cm.

En résumé, la rapidité avec laquelle le ^{35}S est absorbé et transporté est au minimum de 40 cm/mn dans le cas de l'absorption radiculaire et de 2 cm/mn dans celui de l'absorption foliaire. On ne peut comparer ces deux vitesses étant donné que les temps de contact avec la solution radioactive sont très différents : 15 s et 5 mn.

4. CONCLUSION. — Ces vitesses de transport sont de beaucoup supérieures à celles notées jusqu'à présent par les auteurs.

Il faut noter que pendant ces 15 ou 30 s, le ^{35}S a non seulement été transloqué sur une distance minimale de 10 à 20 cm, mais aussi a traversé les poils absorbants, l'épiderme, les cellules corticales et l'endoderme jusqu'au xylème du cylindre central.

On a déjà trouvé des vitesses de transport des colorants introduits dans le xylème, comparables à celles observées ici (7).

Les théories actuelles [(1), (3), (7), (8), (10), (11)] sur l'absorption des ions ne permettent pas de rendre compte de la vitesse d'absorption et de translocation dans la racine si l'on suppose que les ions doivent franchir les barrières cytoplasmiques de diverses cellules. On est donc amené à supposer que le transport des ions jusqu'au cylindre central se fait par une autre voie, par exemple les parois cellulaires. Dans ce cas, il faut admettre aussi que la vitesse de transport n'obéit pas aux simples lois de la diffusion, mais serait contrôlée par d'autres facteurs, par exemple des différences de potentiel électrique.

Les résultats rapportés ici ouvrent donc la voie à de nouvelles études sur la translocation des substances minérales.

(*) Séance du 1^{er} juillet 1963.

(1) W. H. ARISZ, *Bull. Res. Conn. Israël*, B. D., 1960, p. 247.

(2) D. I. ARNON et coll., *Amer. J. Botany*, 27, 1940, p. 791.

(3) O. BIDDULPH et MARKLE, *Amer. J. Botany*, 31, 1944, p. 65.

(4) O. BIDDULPH, *Plant. analysis and Fertilizers Problems*, 1954, p. 7.

(5) H. BURSTROM, *Fortschr. Bot.*, 23, 1961, p. 206.

(6) M. CANNY, *J. Biol. Rev.*, 35, 1960, p. 507.

(7) A. S. CRAFTS et coll., *Water in the physiology of plants*, 1949, p. 169.

(8) E. EPSTEIN, *Amer. J. Bot.*, 47, 1960, p. 393.

(9) E. HEWITT, *J.B.Sc. Ph.D.A.K.C. [Sand and water culture methods used in the study of plant nutrition (Comm. Agr. Bureaux, 189)]*.

(10) A. L. KURSANOV, *Izvest. Akad. Nauk. S. S. S. R. Ser. biol.*, 5, 1962, p. 740.

(11) J. W. MITCHELL, I. R. SCHNEIDER et H. G. GAUCH, *Science*, 131, 1960, p. 1863.

(12) R. N. ROBERTSON, *Biol. Rev.*, 35, 1960, p. 231.

(Office de la Recherche scientifique et technique d'Outre-Mer
et Centre Scientifique et Technique de Bondy, Seine.)