Zeitschrift: Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse

Herausgeber: Schweizerische Botanische Gesellschaft

Band: 61 (1951)

Artikel: Action des auxines sur le développement et la structure des racines d'Iris Pseudacorus L.

Autor: Pilet, P.-E. / Pfister, C.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-43018

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: 15.08.2025

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

Action des auxines sur le développement et la structure des racines d'Iris Pseudacorus L.

Par *P.-E. Pilet* et *C. Pfister*

Manuscrit reçu le 7 juillet 1951

Institut de botanique de l'Université de Lausanne

Introduction

L'un de nous a étudié systématiquement le problème de la rhizogenèse (13, 15, 16, 19, 20, 24) et du développement des racines (19, 20) en relation avec la teneur en auxines des organes utilisés. Il était intéressant de reprendre cette question à propos des rhizomes d'Iris dans le but de vérifier les hypothèses nouvelles précédemment présentées et d'étudier ensuite dans un autre travail (23) la teneur en auxine de ces organes afin d'interpréter les faits observés. Le plan de cette publication sera alors le suivant:

1. Etude du développement des racines d'Iris à partir de rhizomes traités ou non par un sel de l'hétéro-auxine.
2. Etude de la structure de ces racines suivant le milieu auxinique employé pour leur culture.

Développement des racines

A. Historique

Une étude détaillée des différents travaux présentés sur ce sujet a été entreprise ailleurs. Nous nous référerons à cette précédente publication (20).

B. Technique

Les rhizomes, munis ou non de vieilles racines primaires, sont plongés, pendant 24 heures, à l'obscurité, dans des solutions de b. indolylacétate de K à concentration variable, puis placés sur des filets de nylon entre de l'ouate humide, le tout reposant sur des flacons de verre entourés de papier noir. Le fond du récipient est garni de 2 à 3 cm d'humus recouvert d'eau ordinaire. Les racines qui se développent baignent immédiatement dans le liquide. La température est maintenue à $22^{\circ} \pm 2$ et le degré hygrométrique à 70 % $\pm$ 5.

C. Résultats

1. Croissance à l'obscurité

On constate que:

1. les racines s'allongent assez rapidement, puis, à un certain moment, cessent de grandir et forment des racines secondaires (figure 1);

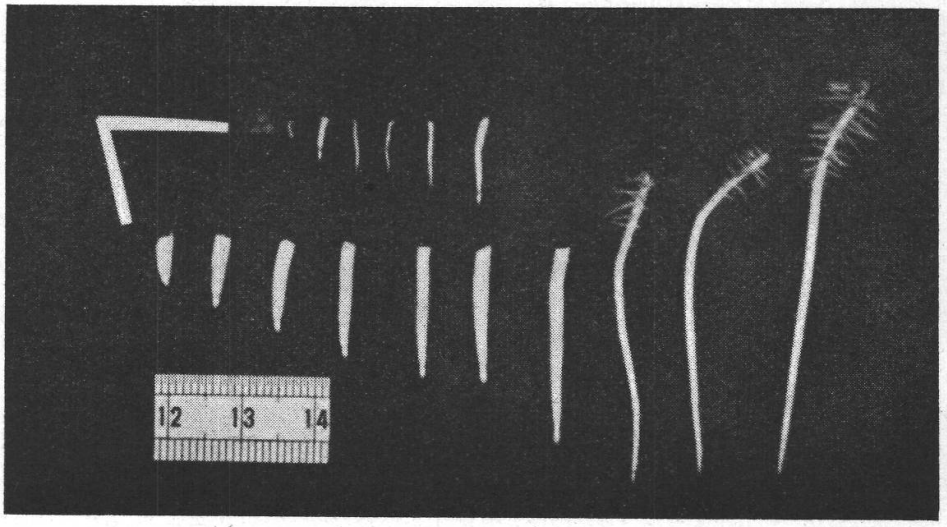

Figure 1
Allongement des racines et formation des racines latérales

2. le développement est assez variable et dépend de la concentration du milieu en substance de croissance (figure 2);

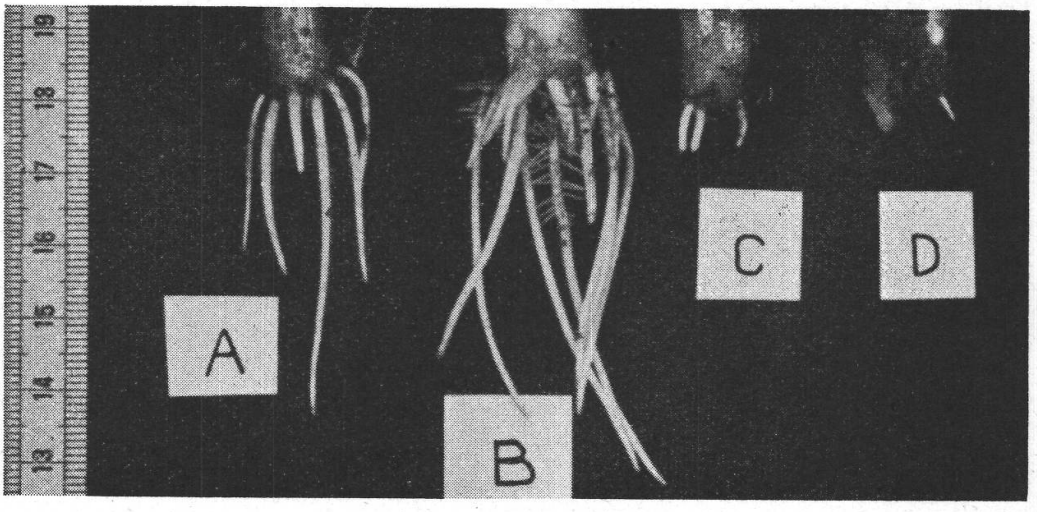

Figure 2
Développement des racines en milieux auxiniques (dix jours de culture)

A 10^{-5} mol BIAK — *C* $10^{-\infty}$ mol BIAK
B 10^{-7} mol BIAK — *D* 10^{-3} mol BIAK

3. les racines ne se forment que dans la région jeune du rhizome, c'est-à-dire celle qui a donné naissance à la tige annuelle (figure 3).

Le b. indolylacétate de K (concentrations exprimées en mol/litre, mol BIAK) présente une action variable suivant sa concentration; on

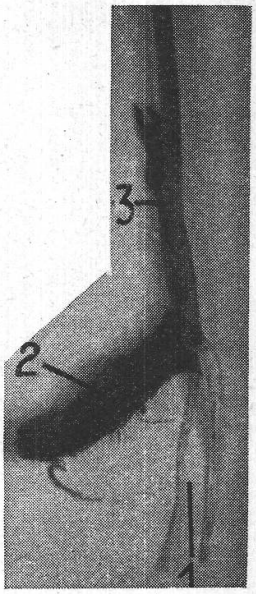

Figure 3
1 racines. 2 rhizome. 3 tige

note en outre d'importantes différences selon que le rhizome porte ou ne porte pas de vieilles racines.

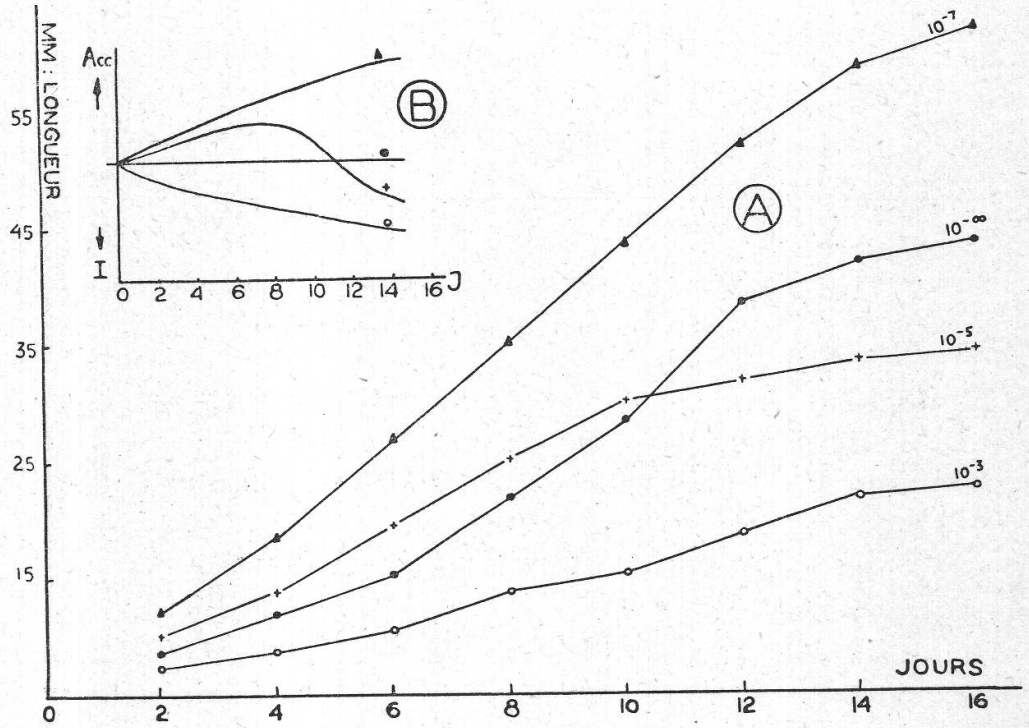

Figure 4
Développement des racines à partir de rhizomes portant de vieilles racines
A: mm par jour, *B:* % de croissance

Pour des rhizomes munis de vieilles racines on observe (figure 4 *A*) :

1. La concentration 10^{-7} mol BIAK est nettement activatrice.
2. La concentration 10^{-5} mol BIAK active le développement radiculaire jusqu'au 11e jour, après quoi elle devient inhibitrice.
3. La concentration 10^{-3} mol BIAK est nettement inhibitrice.

Ces résultats sont encore résumés dans la figure 4 *B*.

Pour des rhizomes nus, on observe (figure 5 *A*) :

1. La croissance est à peu près identique à la précédente, bien que légèrement accélérée.

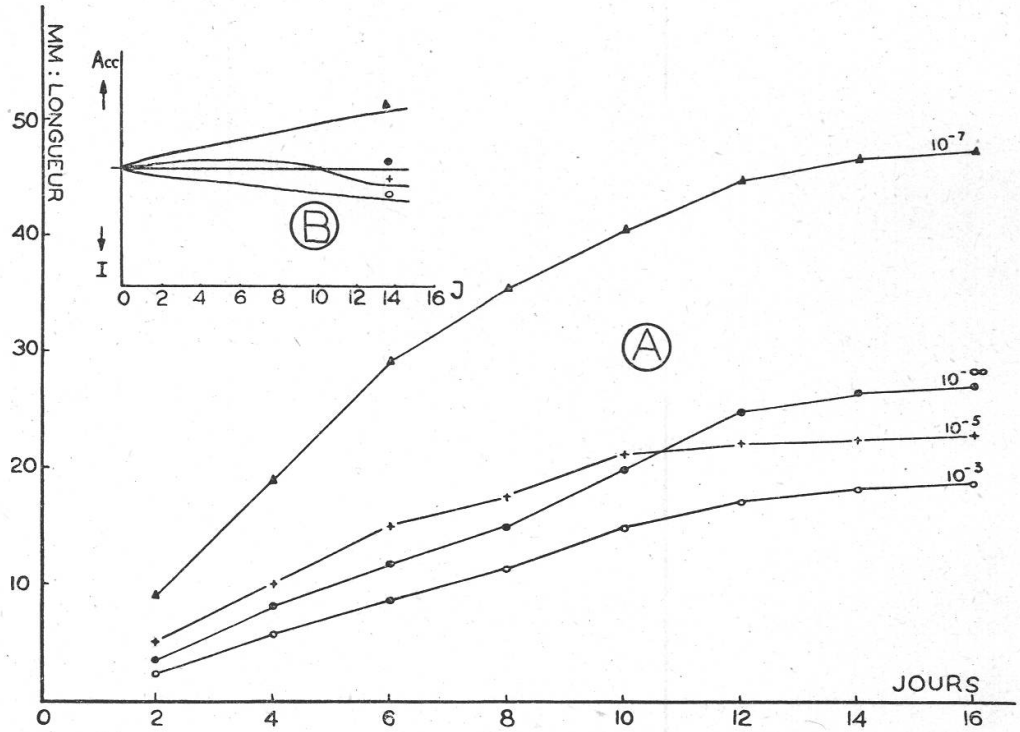

Figure 5
Développement des racines à partir de rhizomes nus
A mm par jour, *B* % de croissance

2. L'inhibition pour la concentration 10^{-5} mol BIAK est plus rapide (dès le 10e jour).
3. L'inhibition est plus nette encore pour la concentration 10^{-3} mol BIAK.

Ces résultats sont encore résumés dans la figure 5 *B*.

2. *Croissance à la lumière*

Les racines plongeant dans l'eau ordinaire sont éclairées ou non par de la lumière blanche (intensité: 1500 lux $\pm$ 100). On observe alors (figure 6) que la vitesse de croissance est plus forte pour des racines exposées à la lumière que pour des racines à l'obscurité.

D. Interprétation

Les résultats précédents confirment exactement les conclusions auxquelles nous étions arrivés dans nos travaux antérieurs. Une racine jeune, ayant relativement peu d'auxines, se développe plus rapidement qu'une racine âgée. En présence d'un sel de l'hétéroauxine, sa croissance s'accélère si la concentration de la substance est faible (10^{-7}), tandis qu'elle est inhibée pour une concentration plus forte (supérieure à 10^{-5}). La lumière inactivant les auxines entraîne une accélération du développement radiculaire pour autant que la racine contienne une quantité susoptimale d'hormones de croissance. Ces observations sont confirmées par notre étude de la teneur en auxines des racines et des rhizomes d'Iris (23).

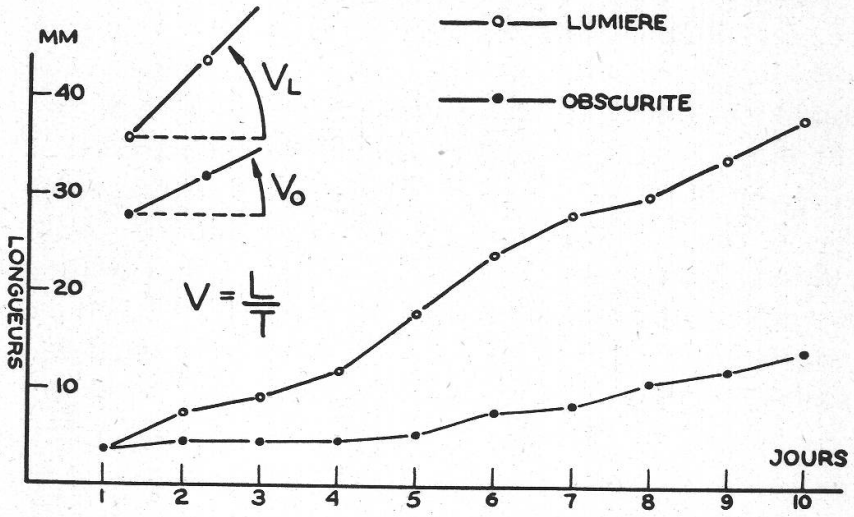

Figure 6
Etude comparée du développement des racines à la lumière et à l'obscurité
V vitesse de croissance, V_O vitesse à l'obscurité, V_L vitesse à la lumière

Structure des racines

A. Historique

H e y n (1934) montre que les auxines agissent sur l'extensibilité et l'élasticité de la membrane en relâchant la trame cellulosique de celle-ci; la pression intracellulaire permettrait alors l'extension de la cellule. S n o w (1935) prouve l'action des auxines sur le cambium et B r o w n et coll. (1936) sur le noyau végétal en général. Etudiant le développement de *Salix,* S ö d i n g (1936) démontre l'activité cambiogène de l'hétéroauxine. R u g e (1937) sur *Helianthus* prouve l'action de l'hétéroauxine sur l'allongement des cellules parenchymateuses. S o l a c o l u et coll. (1938) montrent sur *Vicia* que les substances de croissance déterminent la régénération des tissus et qu'elles manifestent leur action par

des divisions caryocinétiques et l'apparition de cellules binuclées. Stewart (1938) montre que l'extensibilité cellulaire n'est pas due aux propriétés des substances de croissance, mais à celles des sels employés, cet accroissement pouvant être provoqué par des acides sans propriétés hormonales. Ruge (1938) pense que si les auxines agissent sur l'élongation cellulaire, c'est grâce à la présence d'un mucilage cellulosique ou pectique intermicellaire et extracellulaire. Levan (1939) prouve l'action des auxines sur le péricycle, par contre ces substances freinent la division des méristèmes et entraînent pour les racines une polyploïdie hâtive. Noirfalise (1939) confirme les résultats précédents et montre que des racines traitées par l'hétéroauxine présentent une subérisation accélérée. Duhamet (1945) montre sur *Lupinus* que l'hétéroauxine, à une concentration inférieure à $10^{-7,5}$ mol/litre, provoque l'élongation et la division des cellules, tandis que pour une concentration supérieure, les phénomènes inverses se produisent. Linser (1948) prouve que des extraits de plantes riches en auxines provoquent un accroissement considérable des cellules tout en freinant le développement radiculaire. D'Amato et coll. (1948) démontrent le rôle net des auxines et de leurs dérivés sur la caryocinèse. Pilet (1950), à propos des feuilles de *Ramonda,* prouve l'action des auxines sur la formation accélérée des vaisseaux conducteurs. Rietsema (1950) confirme le rôle des hormones de croissance sur l'extensibilité des cellules. Brown et coll. (1950) montrent à propos des racines de *Cucurbita* traitées par l'hétéroauxine que les cellules éloignées de la pointe augmentent leur volume rapidement, tandis que le nombre de celles placées près de la pointe s'élève activement. Pilet (1950), pour les étamines d'*Hosta,* pense que l'extensibilité cellulaire s'accroît sous l'action des auxines. Levin (1950) prouve sur *Daucus* l'action des auxines sur la caryocinèse et leur rôle dans la formation du parenchyme. Pour Torrey (1950), les hormones de croissance n'agiraient pas directement sur la morphogenèse, mais catalyseraient ce phénomène. Le problème de l'élongation des cellules radiculaires sous l'action des auxines est repris pour *Avena* par Wilske (1950) et pour *Agrostis* par Watson (1950). Ce dernier montre en outre que les hormones entraîneraient une véritable désorganisation du système vasculaire. Pilet (1951), à propos des racines de *Lens,* prouve que l'hétéroauxine agit sur le méristème jeune en augmentant la division des cellules ainsi que leur diamètre; mais ce n'est plus le cas pour des racines âgées qui sont alors inhibées. Burström (1951) pense que l'allongement cellulaire est lié davantage au taux d'azote contenu dans la racine qu'à l'action des hormones de croissance. Struckmeyer (1951) et Baal (1951) mettent en évidence l'action double des auxines sur le noyau et la membrane. Cette action est d'ailleurs variable avec l'âge et la nature du tissu d'une part, la concentration de l'hormone d'autre part.

B. Technique

Les racines longues de 15 mm $\pm$ 3 ont été fixées à l'alcool 40°, puis coupées au microtome (épaisseur 25 $\pm$ 5 μ). Vidées à l'eau de Javel, neutralisées à l'acide acétique glacial, les coupes ont été colorées par l'hémalun de Mayer et le vert d'iode, puis déshydratées et montées au baume. Les coupes ont toujours été faites à 5 mm $\pm$ 1 à partir du collet.

C. Examen anatomique

Les observations résumées dans la figure 7 permettent les conclusions suivantes:

1. Les cellules, sous l'action des auxines, augmentent de taille et se divisent plus rapidement (matériel jeune).
2. Si la concentration augmente, on peut noter un développement accéléré du suber et songer que la racine édifie rapidement une barrière de protection.
3. Le péricycle, lui aussi, sous l'action des auxines, commence à se diviser, d'où la formation à partir de cette assise rhizogène de racines secondaires.
4. Les vaisseaux de bois augmentent de diamètre et leur nombre s'accroît. Il en va de même de celui des pôles vasculaires qui passe de 10 à 14.
5. Il en résulte d'une façon générale un accroissement longitudinal et latéral (voire même un éclatement) de la racine.

Résumé

Pour le développement des racines:

1. Les racines ont une croissance accélérée pour de faibles concentrations d'auxines et inhibée pour de plus fortes concentrations.
2. Leur développement est plus rapide à la lumière qu'à l'obscurité.
3. Jeunes, elles grandissent plus rapidement; âgées, elles ne tardent pas à être inhibées (thèse de la dose susoptimale des hormones de croissance).
4. Les auxines provoquent l'augmentation du nombre des cellules et leur division.
5. Si la concentration augmente, le péricycle se divise hâtivement, d'où la naissance de nombreuses racines latérales.
6. Le suber prend de l'extension avec l'élévation du taux en hormones.
7. La vascularisation s'accroît également; le nombre de pôles de bois ainsi que celui des vaisseaux et le diamètre de ces derniers augmentent rapidement.

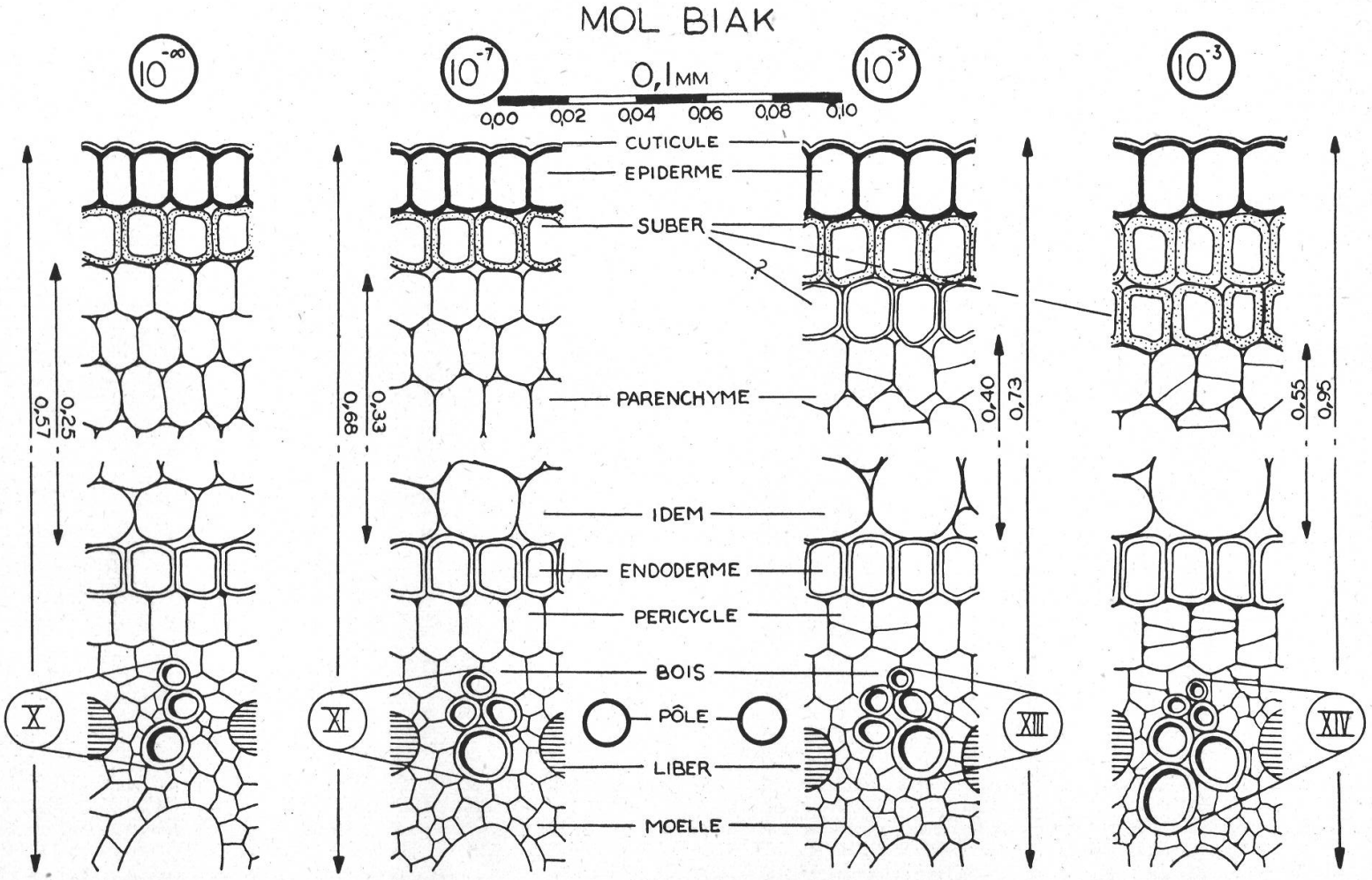

Figure 7
Examen schématique de la structure des racines d'Iris en milieux auxiniques X... XIV... nombre des pôles de bois.
Les distances sont données en mm

Bibliographie

1. Amato, Fr. d', Avanzi, M. G. Reazioni di natura auxinica ed effetti rizogeni in *Allium cepa* L. Nuovo Giornale Italiano, n. s. **55,** nº 2, 1948.
2. Baal, J. M. Histological responses to growth-regulating substances. Plant Growth Substances. Univ. Wisconsin Press. 155, 1951.
3. Brown, R., Broadbent, D. The development of Cells in the Growing Zones of the Root. Exper. Bot. **1,** 249, 1950.
4. Brown, N. A., et Gardner, F. E. Galls produced by plant hormones including a hormone extracted from *Bacterium tumefaciens.* Phytopath. **26,** 708, 1936.
5. Burström, H. Studies on growth and metabolism of roots. V. Cell elongation and dry matter content. Physiol. Plant. **4,** 199, 1951.
6. — Mechanism of cell elongation. Plant Growth Substances. Univ. Wisconsin Press. 43, 1951.
7. Duhamet, L. Recherches sur l'action de l'hétéroauxine et de la colchicine sur la croissance de racines isolées de *Lupinus albus.* Rev. Cytol. et Cytophysiol. veg. **8,** 35, 1945.
8. Heyn, A. N. J. Die Plastizität der Zellmembran unter Einfluß von Wuchsstoff. Proc. Kon. acad. Watensch. Amsterdam **37,** 1934.
9. Levan, A.: Cytological phenomena connected with the root swelling caused by growth substances. Hereditas **25,** 87, 1939.
10. Levine, M. The growth of normal plant tissue in vitro as affected by chemical carcinogens and plant growth substances. I. The culture of the carrot tap-root meristem. Amer. J. Bot. **37,** 445, 1950.
11. Linser, H. Über den Einfluß von Pflanzenextrakten auf das Streckungswachstum, Wurzel und Sproßbildung bei Pflanzen. Österr. Bot. Zeitschr. Wien **95,** 95, 1948.
12. Noirfalise, A. Recherches sur le développement des racines de *Vicia Faba* traitées à l'hétéroauxine. La Cellule **48,** 309, 1939.
13. Pilet, P.-E. Essais de bouturage de *Cereus et Phyllocactus.* Rev. hort. suisse 278, 1948.
14. — Contribution à l'étude du géotropisme des étamines d'*Hosta caerulea.* Bull. Soc. vaud. Sc. nat. **64,** 185, 1949.
15. — Etude de l'action de l'a-naphtacétylglycinate de K sur le développement de *Salvinia natans.* Experientia V/**3,** 119, 1949.
16. — Rhizogenèse chez *Thuja occidentalis.* Rev. hort. suisse 330, 1949.
17. — Géotropisme des étamines. Act. Soc. helv. Sc. nat. Lausanne 155, 1949.
18. — Nouvelle contribution à l'étude du géotropisme des étamines d'*Hosta caerulea.* Bull. Soc. bot. suisse **60,** 5, 1950.
19. — Enracinement des feuilles du *Ramonda Myconi* à l'aide d'un sel de l'hétéroauxine. Bull. Soc. vaud. Sc. nat. **64,** 433, 1950.
20. — Contribution à l'étude des hormones (auxines) dans la racine de *Lens culinaris.* Mémoire Soc. vaud. Sc. nat. **64,** 137—244, 1951.
21. — Répartition et variation des auxines dans la racine de *Lens culinaris.* Experentia **VII/7,** 262, 1951.
22. — Etude de la circulation des auxines dans la racine de *Lens culinaris.* Soc. bot. suisse **61,** 410, 1951.

23. Pilet, P.-E., Distribution auxinique dans les rhizomes et les racines d'*Iris pseudacorus*. Soc. bot. suisse **61,** 471, 1951.
24. — Michel, H. Application des hormones et substances de croissance dans le bouturage. Rev. hort. suisse 307, 1950.
25. Rietsema, J. Action and penetration of growth substances with special reference to avena coleoptile sections. Thèse Utrecht 1950.
26. Ruge, U. Untersuchungen über den Einfluß des Heteroauxins auf das Streckungswachstum des Hypokotyls von *Helianthus annus*. Zschr. f. Bot. **31,** 1, 1937.
27. — Zur Charakteristik einer für die Physiologie der Zellstreckung wichtigen Intermicellarsubstanz pflanzlicher Membranen. Biochem. Zeitf. **295,** 29, 1938.
28. Söding, H. Über den Einfluß von Wuchsstoff auf das Dickenwachstum der Bäume. Ber. d. Ges. **54,** 291, 1936.
29. Solaculo, Th., Constantinesco, D. et M. Etude anatomique et cytologique des modifications provoquées par les substances organoformatives sur les tiges décapitées de *Vicia Faba* L. C. R. Acad. Sc. **206,** 1985, 1938.
30. Snow, R. Activation of cambial growth by pure hormones. New phytologist. **39,** 397, 1935.
31. Stewart, V. S. Extensibility of cell wall material in indole 3-acetic acid. Amer. J. Bot. **25,** 325, 1938.
32. Struckmeyer, B. E. Comparative effects of growth substances on stem anatomy. Plant. growth substances. Univ. Wisconsin Press. **167,** 1951.
33. Torrey, J. G. The induction of lateral roots by indole-acetic acid and root decapitation. Amer. J. Bot. **37,** 257, 1950.
34. Watson, D. P. Anatomical modification of velvet bent grass (*Agrostis canina* L.) caused by soil treatment with 2,4-dichlorophenoxyacetic acid. Amer. J. Bot. **37,** 424, 1950.
35. Wilske, C., Burström, H. The growth inhibiting of thiophenoxy-acetic acid. Physiol. Plant. **3,** 58, 1950.