Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 22 (1940)

Artikel: Recherches sur la perméabilité des tissus de diverses plantes pour le thiochrome, colorant vital fluorescent

Autor: Schopfer, William-H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741701

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: 13.07.2025

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

Une difficulté subsiste toutefois. Pour tracer une courbe de U satisfaisant aux données expérimentales, j'ai dû prendre n voisin de 8. Quelle modification pourrait-on apporter aux hypothèses pour se rapprocher des formules d'Ambard et de van Slyke ? La valeur de S résulte de mesures directes, et certains auteurs adoptent même une valeur moindre que celle de 45000 cm^2 admise ici. Il ne semble pas que δ puisse dépasser 10^{-5}. La seule ressource est de supposer que A est plus grand qu'il ne semblait *a priori*. Cela revient à dire que la résorption d'eau n'est pas encore achevée à la sortie du tube contourné et que le débit de l'eau à ce niveau est encore notablement supérieur au débit dans le bassinet ou dans la vessie.

Il est intéressant de remarquer que Rehberg arrive exactement à la même conclusion en discutant les conditions d'excrétion des chlorures.

La comparaison des formules nous fournit encore un dernier renseignement. Elle nous montre que si toutes les conditions posées au cours de la discussion sont remplies, la valeur appelée par Ambard *constante uréo-sécrétoire* est en définitive une mesure de la filtration glomérulaire.

William-H. Schopfer. — *Recherches sur la perméabilité des tissus de diverses plantes pour le thiochrome, colorant vital fluorescent.*

Nous avons démontré [1] que le thiochrome, produit de déshydrogénation de l'aneurine, est absorbé par les cellules de l'épiderme supérieur des écailles du bulbe d'oignon. Il s'accumule surtout dans la vacuole et fonctionne comme colorant vital fluorescent en lumière ultra-violette (microscope à fluorescence). Nous avons étendu nos investigations à d'autres tissus et à d'autres espèces végétales afin de rechercher si les faits observés avec *Allium* constituent une exception ou si le thiochrome peut, en d'autres occasions, être utilisé avec succès. Les

[1] W. H. Schopfer, *Recherches cytophysiologiques sur le thiochrome.* C. R. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, *57*, 49, 1940.

conditions d'expérience sont les mêmes que celles décrites précédemment. La solution de thiochrome est à la concentration M/10.000 ou M/5.000, dans l'eau courante, au pH 7 environ. Les expériences de plasmolyse avec KNO_3 et KCNS, ainsi que des essais de réduction du thiochrome introduit à l'aide d'une solution très diluée d'hydrosulfite de sodium sont effectuées, en complément des expériences de perméabilité.

I. *Epidermes.* — Avec les épidermes inférieurs des pétales de *Coelogyne cristata* Lindl., d'*Helleborus niger* L. et de *Funkia* sp. blanc, les résultats furent mauvais et les colorations faibles, soit que la substance n'ait pas été absorbée, soit qu'elle ait été réduite par les cellules, ce qui paraît pour l'instant improbable.

II. *Plantules.* — Des jeunes plantules avec cotylédons: *Cobaea scandens* Cav., *Gossypium herbaceum* L., *Euphorbia bubalina* Boiss., *Cassia corymbosa* Lam., *Impatiens parviflora* DC. sont coupées à leur base et plongées dans la solution de thiochrome pendant quelques heures. Les résultats ont été particulièrement nets avec *Impatiens parviflora.* Examinée macroscopiquement à la lumière d'une lampe Hanau, la plantule contrôle ne présente aucune fluorescence; à l'examen microscopique, seul le xylème montre une fluorescence primaire caractéristique. Après 12 heures de contact avec la solution, l'hypocotyle est devenu fortement fluorescent, ainsi que les pétioles des cotylédons. A l'examen microscopique en lumière U.V., nous constatons une fluorescence nette des cellules de la moelle ainsi que de cellules de l'écorce. L'endoderme est très régulièrement coloré et apparaît comme un anneau fortement fluorescent. Le colorant n'est pas réduit au cours de l'expérience. Les plantules sont laissées durant 15 jours dans la solution de thiochrome, sans infection apparente de cette dernière, qui est renouvelée tous les deux jours. La plantule croît, acquiert un entre-nœud et deux feuilles; quoique la solution soit régulièrement renouvelée et reste à disposition de la plantule, la fluorescence des cellules de l'hypocotyle disparaît progressivement. Après 15 jours d'expérience, seules quelques cellules sont encore colorées. Le thiochrome a

donc subi une transformation sous l'influence des cellules vivantes; il a été, soit hydrogéné en aneurine, soit transformé en sa forme réduite, dépourvue de fluorescence. Des recherches sont en cours pour élucider cette question. Les expériences avec *Impatiens parviflora* ont été répétées plusieurs fois avec le même succès; cette espèce constitue un objet d'étude excellent pour le but que nous nous sommes proposé.

Lorsque la plantule est plongée intacte dans la solution, avec ses racines, l'absorption du thiochrome se produit également, mais plus lentement; elle est plus rapide par la surface de section. Avec les autres plantules citées plus haut, les résultats ont été moins démonstratifs.

Des expériences effectuées avec des jeunes plantes de *Triticum* nous montrent une absorption partielle du thiochrome par les racines; les feuilles ne présentent aucune fluorescence.

Les résultats furent excellents avec des jeunes plantes de *Trapa natans*, de 15 cm de hauteur environ, plongées entièrement avec le fruit, intactes et sans aucune lésion, pendant 24 et 48 heures dans la solution de thiochrome M/10.000. Après comparaison avec les plantes contrôles, nous constatons une fluorescence nette des cellules de l'écorce de l'hypocotyle et de la racine; dans la tige, toutes les cellules du parenchyme lacuneux sont fortement fluorescentes. Chez cette espèce, la pénétration et la diffusion du thiochrome ont donc été complètes.

III. *Fragments de plantes et d'organes.* — Les cellules du parenchyme lacuneux des racines aquatiques de *Cyperus papyrus* L. ne sont pas colorées; par la surface de section, le thiochrome pénètre dans les espaces intercellulaires. Avec une extrémité de tige de *Tradescantia zebrina* hort., pourvue de quelques feuilles, nous constatons une faible fluorescence de quelques cellules de l'écorce; avec une extrémité de tige de *Peperomia scandens* Ruiz. et Pav., aucune coloration visible. Avec le pétiole floral de *Coelogyne cristata* Lindl. coloration de quelques cellules de l'écorce et de la moëlle. Avec une extrémité de tige d'*Impatiens Sultani* Hook fil., coloration des cellules de l'écorce, du péricycle, ainsi que de cellules isolées de la moëlle. Avec un fragment de tige de *Coleus* panaché, colora-

tion de la moëlle dans les environs des faisceaux libéro-ligneux, ainsi que de l'écorce.

Des expériences très détaillées ont été effectuées avec divers *Iresine: I. Lindeni* van Houte, *I. Herbstii* Hook, *I. Herbstii aureo-reticulata* hort. Avec cette dernière forme, les résultats furent particulièrement nets. L'extrémité d'une jeune tige, munie de quelques feuilles est plongée pendant 24 heures dans la solution de thiochrome. A la fin de l'expérience, la tige examinée macroscopiquement à la lampe Hanau montre une fluorescence de toute la tige, des pétioles des feuilles et des nervures de celles-ci. La zébrure jaune, sans chlorophylle, correspondant aux nervures apparaît avec une intense teinte violette à la lumière U-V. Les formes à tige et feuilles rouge sombre fournissent les mêmes excellents résultats. A l'examen microscopique, nous constatons que les canelures de la tige, constituées par du collenchyme qui, chez les plantes contrôles, ne présente qu'une faible fluorescence primaire bleu-violet, sont devenues fortement fluorescentes après absorption du thiochrome. Les cellules de l'écorce de même que de nombreuses cellules de la moëlle et du péricycle le sont également; il en est de même pour la région du phloème. Les pigments anthocyaniques de la tige ne gênent nullement les observations: en lumière U-V. aucune coloration particulière ne se marque. Les *Iresine* sont donc d'excellents objets pour l'étude de la conduction du thiochrome; il est probable que le colorant conduit par les faisceaux diffuse aux différents niveaux de la tige et colore les tissus avoisinants.

IV. *Microorganismes unicellulaires.* — Des expériences faites avec *Saccharomyces cerevisiae* Hans. et *Endomyces Magnusii* Ludw. ne nous ont pas permis de constater une fluorescence de la vacuole, après action du thiochrome.

Par le fait que, dans nos expériences, le thiochrome est surtout accumulé dans la vacuole, il se prête peu aux expériences de conduction extra-fasciculaire [1], mais très bien à

[1] S. STRUGGER, *Die luminescenzmikroskopische Analyse des Transpirationsstromes in Parenchymen.* Biol. Zentralbl., *59*, 409, 1939.

celles de conduction fasciculaire. Les phénomènes de conduction extra-fasciculaire ne sont cependant pas exclus. Le rôle du ploëme dans la conduction sera examiné.

De nombreuses expériences ont été effectuées avec d'autres espèces végétales, particulièrement des plantes aquatiques; elles ne seront pas relatées ici. Celles que nous venons de décrire prouvent que les phénomènes observés primitivement avec *Allium* ne constituent pas des exceptions et que le thiochrome, considéré comme colorant vital fluorescent en lumière U-V est susceptible d'être largement utilisé. Il doit être ajouté à la liste des colorants cellulaires fluorescents, de plus en plus utilisés actuellement [1]. Il présente l'avantage d'être une substance naturelle, non toxique, à pouvoir colorant très intense.

Etroitement apparenté à l'une des vitamines les plus importantes, l'aneurine, l'intérêt qu'il suscite dépasse les cadres de la cytologie: nous sommes en mesure d'aborder le problème de la physiologie cellulaire de l'aneurine. De nombreuses questions surgissent. L'une des plus intéressantes est celle de la transformation intracellulaire du thiochrome observée pour la première fois lors de la croissance de la plantule d'*Impatiens parviflora*. Il devra être établi si le thiochrome ne représente qu'une substance de déchet, ce que les physiologistes des animaux et les biochimistes semblent admettre provisoirement [2] ou si cette substance est capable de jouer un rôle actif dans la physiologie cellulaire en intervenant dans des biosynthèses liées peut-être au métabolisme de l'aneurine. Le fait que le thiochrome s'accumule surtout dans la vacuole semble parler en faveur de sa nature de déchet; l'observation n'est cependant pas concluante, car il ne s'agit pas ici du thiochrome présent naturellement dans la cellule, mais d'une substance pénétrant artificiellement dans cette dernière.

Accessoirement, nous avons effectué quelques expériences avec la lactoflavine. Avec les cellules de rave blanche et celles

[1] H. Döring, *Versuche über die Aufnahme fluoreszierender Stoffe in lebenden Zellen.* Ber. d. Dtsch. Bot. Ges., *53*, 415, 1935.

[2] R. R. Williams and T. D. Spies, *Vitamin B_1 (thiamin) and its use in medicine.* Macmillan Company, New York, 1938, p. 174-175.

des épidermes des écailles du bulbe d'oignon, après action de la lactoflavine, les membranes cellulosiques montrent à l'analyse microscopique en lumière U-V. une intense fluorescence jaune-vert qui disparaît sous l'action des rayons U-V.

Ces recherches ont été effectuées en partie avec du thiochrome préparé à partir de l'aneurine, mais surtout à l'aide de substance cristallisée, aimablement fournie, ainsi que la lactoflavine, par les Etablissements Hoffmann-La Roche (Dr Guggenheim). Nous sommes redevables du microscope à fluorescence à la Fondation pour l'avancement des sciences à l'Université de Berne.

Institut et Jardin botaniques de l'Université de Berne.

Marcel Gysin et Hamit Nafiz Pamir. — *Les roches syénito-monzonitiques au nord de Shébine-Kara-Hissar (Anatolie).*

Dans de précédentes communications [1], l'un de nous a mentionné la présence de roches éruptives monzonitiques dans la région de Divrik (vilayet de Sivas). Au cours d'une excursion effectuée de Sivas à Giresun (mer Noire), nous avons retrouvé des roches analogues un peu au N de Shébine-Kara-Hissar, à environ 120 kilomètres au NNE de Divrik.

Au N de Shébine-Kara-Hissar, la route de Giresun remonte le cours d'un affluent du Kelkit-Irmak jusqu'à la ligne de partage des eaux séparant le bassin du Kelkit-Irmak de celui de l'Ak-Su; plus au N, la route descend la vallée de l'Ak-Su pour atteindre la mer Noire à une cinquantaine de kilomètres plus loin.

A partir de Shébine-Kara-Hissar, on traverse des formations volcaniques (andésites ou basaltes), puis la route s'enfonce dans des gorges étroites creusées dans des roches d'apparence syénitique (échantillons 357 à 360). Au delà de ces gorges, après avoir traversé un massif d'alunite, la route recoupe des roches syénitiques (échantillons 383 et 384) jusqu'à la ligne de partage des eaux, au delà de laquelle réapparaissent les formations volcaniques.

[1] M. Gysin, *Les roches éruptives de Divrik (Turquie).* Notes nº 1 à nº 5. C. R. Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, *56*, 96, 101, 117, 123, 126, 1939.