

Les hormones végétales

Autor(en): **Schmid, Alois**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles =
Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **67 (1978)**

Heft 1

PDF erstellt am: **18.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308558>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Les hormones végétales

par ALOIS SCHMID,

Institut de Biologie Végétale de l'Université de Fribourg

Lorsque nous bouturons une branche de saule ou une tige de géranium, nous retranchons une partie d'un organisme vivant. En l'occurrence cette partie retranchée est capable de se réorganiser en individu complet: processus merveilleux, si l'on y réfléchit. Que se passe-t-il à l'intérieur de la bouture que nous avons destinée à devenir une nouvelle plante entière? Tout d'abord nous observons qu'à sa base un renflement d'aspect tumoral se produit: c'est un *cal*, sorte de prolifération tissulaire compacte et amorphe, colmatant la section que nous avons faite à travers la tige. La formation de ce tissu, cependant, n'est pas encore un signe pour l'apparition prochaine de racines. Pour que celle-ci se produise, il faut la présence d'un agent discret qui doit déterminer soit les cellules du cal, soit les cellules des tissus subcorticaux, à devenir des cellules initiales de racines. Il s'agit donc d'un nouveau processus de différenciation: là où normalement des tissus caractéristiques de la tige auraient continué de croître, il y a maintenant des tissus racinaires qui se forment. Le physiologiste botaniste peut démontrer que la substance qui a donné le signal pour induire ce nouveau processus est l'*auxine*. Il s'agit d'une substance qui est synthétisée surtout dans les bourgeons et dans les feuilles, et qui se déplace dans la tige en direction de la base de la bouture pour y déclencher la formation de racines adventives. Puisqu'il s'agit d'une substance élaborée en petite quantité dans un organe, et capable de se déplacer dans un autre organe pour y produire un effet bien déterminé, on peut l'appeler hormone, par analogie avec ces substances bien connues dans l'organisme animal. On pourrait l'appeler avec autant de précision "substance de croissance" ou "*régulateur de croissance*". En effet, l'*auxine* ne joue pas seulement un rôle dans la régénération des boutures pour qu'elles deviennent de nouvelles plantes entières, mais elle contribue encore, avec d'autres régulateurs, au développement général du corps végétal ainsi qu'à ses réactions aux facteurs environnants. Si vers l'automne, par exemple, beaucoup d'arbres se défont de leurs feuilles en prévision de l'hiver, ce processus est introduit par le jeu subtil de l'*auxine* avec l'acide abscissique et l'éthylène, qui sont d'autres régulateurs de croissance.

Dans la suite, nous décrivons brièvement les cinq groupes d'hormones principales qui régissent le développement du corps végétal. Ce sont en général des substances de poids moléculaire assez petit.

a) *Les auxines*. C'est avant tout l'acide indolyl-acétique (Fig. 1) ainsi que quelques autres substances de nature et d'effet semblables. L'acide indolyl-acétique fut découvert en 1927 par le physiologiste Went. Sa découverte a permis d'expliquer le phénomène du phototropisme déjà bien connu auparavant chez beaucoup de plantes. Dans la suite il s'est avéré de plus en plus que les auxines exercent des influences multiples sur la croissance et que bien souvent la qualité de ces influences dépend de l'âge physiologique des tissus sur lesquels une auxine agit. Les auxines sont notamment responsables de l'extension cellulaire, de la formation des racines adventives, de la dominance du bourgeon apical et de la formation du bois.

b) *Les gibberellines*. On était inquieté, au Japon, par une maladie fongique (provoquée par un champignon microscopique) affectant les plantations de riz. Les plantes atteintes par ce champignon *Gibberella fujikuroi* s'allongeaient démesurément en longueur. De ce champignon, en 1938, on a pu extraire, purifier et cristalliser la substance responsable des anomalies observées et on l'a appelée gibberelline. C'était principalement la substance qu'on désigne aujourd'hui par GA₃ (acide gibberellique) (Fig. 2). Après 1950 on a pu démontrer que différentes substances apparentées au GA₃ étaient formées normalement dans les plantes supérieures. Les gibberellines sont donc capables d'influencer la croissance des tiges en

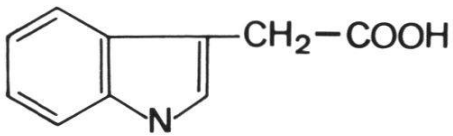


Fig. 1. Une auxine:
Acide β-indolyl-acétique

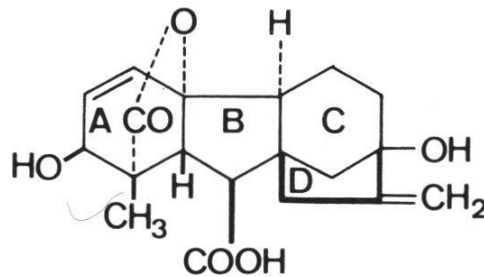


Fig. 2. Une gibberelline:
GA₃ ou acide gibberellique

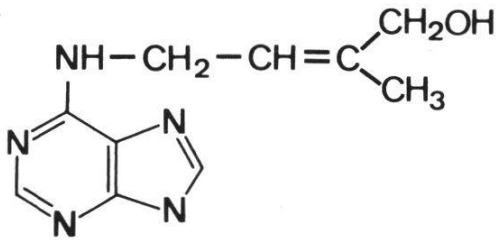


Fig. 3. Une cytokinine:
Zéatine

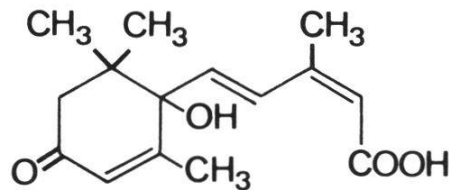


Fig. 4. Acide abscissique

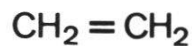


Fig. 5. Ethylène

longueur. Elles font ainsi sortir les tiges des rosettes de colza après l'hiver, ou monter les salades après les orages d'été. Elles sont capables, lorsqu'on les applique artificiellement, de remplacer le choc de froid dont ont besoin certaines plantes bisannuelles avant de pouvoir se développer normalement au printemps. Les gibberellines déclenchent également la floraison dans beaucoup de cas. Ce sont elles, en grande partie, qui sont responsables du réveil

des graines et des bourgeons après la dormance hivernale. Au niveau du métabolisme, elles induisent la formation des enzymes nécessaires à la mobilisation des substances de réserve.

c) *Les cytokinines*. Leur découverte date des premières années après 1950. A cette époque-là, dans certains laboratoires, on a commencé à cultiver des tissus végétaux en vase clos. Beaucoup d'essais infructueux conduisaient les chercheurs à la conclusion qu'il manquait un facteur de prolifération cellulaire aux milieux de culture employés. Enfin on trouva que certains produits de dégradation de l'acide désoxy-ribonucléique contenaient le facteur cherché. Des purifications et des analyses chimiques révélèrent qu'il s'agissait de dérivés de l'adénine. Et bientôt on savait que les plantes contiennent naturellement de ces substances capables de stimuler le métabolisme cellulaire, ce qui leur valut la dénomination de "cytokinines". Une des principales cytokinines est par exemple la zéatine (Fig. 3). Non seulement les cytokinines font proliférer les cellules dans les cultures de tissus et dans la plante en général, mais elles stimulent encore la formation des bourgeons et retardent le vieillissement des feuilles.

d) *L'acide abscissique* (Fig. 4). Nous l'avons déjà cité en exemple ci-dessus comme étant responsable de l'abscission des feuilles en automne. C'est d'ailleurs ce qui lui a valu son nom. Une équipe de chercheurs, en Californie, a employé (en 1963) 225 kg de jeunes capsules de coton, soit environ 86 000 fruits, pour extraire et obtenir finalement, après de nombreuses purifications, 9 milligrammes de substance cristalline tout à fait pure et active. Désormais le mystérieux agent était dévoilé, celui dont les chercheurs avaient déjà si souvent constaté les effets lorsqu'ils avaient étudié les phénomènes d'abscission, de dormance et de sénescence. L'acide abscissique influence également la fermeture des stomates sur les feuilles. Il contrebalance les effets de la gibberelline lors du réveil des bourgeons et de la germination des graines. Nous pouvons caractériser l'acide abscissique globalement comme un régulateur de croissance dans le sens d'un freineur pour certains processus physiologiques.

e) *L'éthylène* (Fig. 5). Il s'agit d'un gaz que l'on considère de plus en plus comme un authentique régulateur de croissance. Les méthodes récentes de chromatographie en phase gazeuse ont permis d'établir dans quelle mesure les plantes et les tissus dégagent ce gaz. Ce sont surtout les fruits en voie de maturation qui le produisent en quantité. Nous le sentons par exemple dans les caves à pommes. L'éthylène accélère la maturation des fruits, il provoque la position de repos chez certaines feuilles (épinastie) et il joue un rôle pour la chute des feuilles. Dans certains cas, il peut retarder l'éclosion des fleurs. Très souvent il interfère de différentes manières avec l'auxine, soit en favorisant soit en antagonisant les effets de celle-ci. Plusieurs hypothèses à son sujet restent encore à clarifier.

Pour terminer cet exposé sommaire sur les hormones végétales, soulignons encore une fois que ces régulateurs de la croissance agissent dans une interdépendance bien équilibrée. Cependant la connaissance de leurs activités propres a rendu possibles bien des applications intéressantes et même de répercussion économique mondiale. En appliquant des régulateurs de croissance on peut forcer certains processus de développement dans les plantes. Les substances qu'on emploie ont été le plus souvent synthétisées industriellement. Elles ont une ressemblance plus ou moins grande avec une hormone naturelle. A titre d'exemple bornons-nous à revenir au bouturage. C'est avec une substance très apparentée à l'auxine naturelle qu'est l'acide indolyl-acétique, qu'on a réussi à reproduire le Tilleul de Morat par bouture; en l'occurrence il s'agit de l'acide indolyl-butyrique que les plantes elles-mêmes ne synthé-

tisent pas. Sans la découverte de l'auxine, première hormone végétale, et sans l'étude de ses propriétés il aurait été impossible de susciter des congénères authentiques à cet arbre historique âgé de plus de 500 ans (Fig.6).

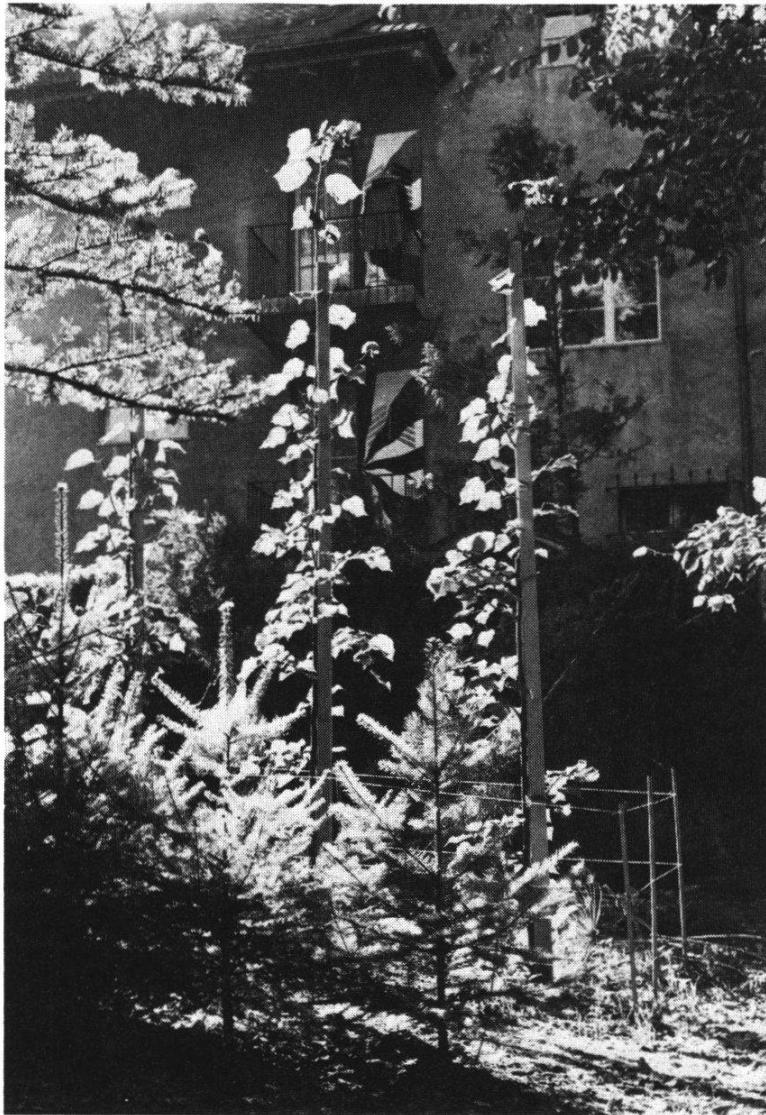


Fig. 6.: Jeunes tilleuls obtenus par boutures du Tilleul de Morat en 1974. Photographie prise en septembre 1978. Hauteurs: 3,2–3,5 m.