

Action de l'actinomycine D sur la différenciation sexuelle du concombre

Autor(en): **Turian, G.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **77 (1967)**

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-54318>

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.

Action de l'actinomycine D sur la différenciation sexuelle du concombre

Par G. Turian

Institut de botanique générale (Université de Genève)

Manuscrit reçu le 31 octobre 1966

L'actinomycine D, un antibiotique de nature chromopeptidique, agit comme un inhibiteur spécifique de la RNA polymérase en se combinant au DNA amorceur nécessaire à la synthèse du RNA (Hurwitz et coll., 1962; Reich et coll., 1962). La fixation de l'actinomycine sur le DNA provoque l'inhibition du métabolisme de cet acide nucléique, l'inhibition de la synthèse du DNA entraînant celle de la division cellulaire (Rothstein et coll., 1966).

L'intéressant mode d'action de l'actinomycine D et ses répercussions prévisibles dans le fonctionnement cellulaire, bien étudiés au niveau de systèmes bactériens, n'ont encore été que peu abordés avec les systèmes animaux et végétaux plus complexes (Brachet et coll., 1964; Neumann, 1964; Neu et coll., 1966). Chez une moisissure aquatique, *Allomyces*, nous avons récemment observé que l'actinomycine D exerce un effet d'inhibition sélective de la différenciation des gamétanges mâles, avec pour résultat une féminisation partielle de la colonie fongique (Turian et Viswanathan, 1966).

Chez *Allomyces*, nous savons que la différenciation sexuelle dans le sens gamétangial mâle requiert une synthèse de DNA, laquelle est favorisée, et avec elle la formation de gamétanges mâles, par un apport exogène de thymine (Turian, 1958, 1963). Nous avons pu montrer que l'actinomycine D contrecarre totalement l'effet masculinisant de la thymine-thymidine (Turian et Viswanathan, 1966).

Ces résultats nous ont incité à tenter une transposition de ces essais à d'autres végétaux, plus évolués organiquement qu'*Allomyces*. Pour ces premiers essais, nous nous sommes adressé au concombre, *Cucumis sativus* L., monoïque comme la moisissure.

Les graines de concombre de la variété petit de Paris (cornichon vert) ont été semées en jardin bien ensoleillé, en juin, dans un sol meuble enrichi de terreau. Après germination, nous n'avons conservé que des plantules espacées de 50 cm et avons pratiqué les injections à la seringue au stade de 3 à 4 feuilles.

Lors d'un premier essai de masculinisation (élévation du rapport moyen fleurs mâles/fleurs femelles), l'injection de 0,5 ml d'une solution de thymidine (10^{-2} M) dans la tige, immédiatement sous les apex florigènes, n'a pas accru notablement le nombre relatif de fleurs mâles dans les 10 plantes ayant chacune reçu cette dose de thymidine, par rapport aux 10 plantes témoins piquées avec de l'eau distillée. Il est possible que, chez la plante supérieure, le taux de synthèse endogène de la thymidine soit suffisamment élevé pour satisfaire largement les besoins de synthèse de DNA tant à l'induction florale (Zeewart, 1962) qu'avant les mitoses des grains de pollen (Hotta et Stern, 1963).

En revanche, une série d'injections d'actinomycine D nous a permis d'observer une baisse significative du sex-ratio floral en faveur des fleurs femelles :

10 plantes ont chacune reçu 0,5 ml d'une solution aqueuse d'actinomycine D à 0,1 mg/ml, soit 50 γ par plante répartis en deux injections, l'une à la base de la tige et l'autre sous l'apex principal en voie de différenciation florale. L'excès de solution rejeté des deux piqûres a été repris à la pipette et déposé à la surface du massif apical. Les 10 plantes témoins ont subi le même traitement mais avec de l'eau distillée. L'actinomycine n'a été injectée que dans des plantes de concombre en état d'induction florale (stade boutons préfloraux), dont on sait qu'elle peut être inhibée par l'actinomycine en tant qu'inhibiteur de la RNA polymérase (Galun et coll., 1964).

Un premier décomptage des fleurs formées de chaque sexe a été effectué dès la seconde semaine après les injections et l'apparition de nouvelles fleurs suivie jusqu'au développement des fruits dans les fleurs femelles. Pour l'ensemble de nos observations, le pourcentage moyen de fleurs mâles/fleurs femelles s'est établi ainsi :

| | % |
|------------------------|--------------------------|
| plantes témoins | 70 \pm 5 fleurs mâles |
| plantes traitées | 45 \pm 10 fleurs mâles |

Des fruits (cornichons) se sont développés dans les fleurs femelles témoins comme dans les fleurs traitées à l'actinomycine; chez ces dernières, les fruits ont souvent affecté une curieuse forme trapue (piriforme) mais avec la longueur moyenne normale de 5 à 6 cm.

Il ressort de ces premières observations que, contrairement aux plantes témoins portant un excès de fleurs mâles chez la variété utilisée et dans nos conditions de culture, les plantes traitées n'ont présenté que peu de fleurs mâles relativement au nombre normal de fleurs femelles formées. La baisse du sex-ratio floral en présence d'actinomycine D semble donc relever essentiellement d'un effet d'inhibition sélective de la différenciation florale mâle, à l'instar de ce que nous avons déjà observé avec les gamétanges mâles d'*Allomyces*. L'effet de féminisation relative produit

par l'actinomycine n'apparaît donc pas comme comparable à la féminisation réelle (plus de fleurs femelles) induite par traitement auxinique de plantes de concombre (Laibach et Kribben, 1951; Bollag et Galun, 1966). Selon nous, l'inhibition sélective par l'actinomycine D de la différenciation des fleurs mâles pourrait bien être due à l'inhibition prévisible de la biosynthèse de DNA préalable à l'entrée en mitoses accélérées des microspores dans les jeunes anthères des fleurs présomptivement mâles.

Les travaux du groupe de Galun (1964), effectués avec des lignées génétiques appropriées de concombre, ont permis d'établir un premier pont entre les données obtenues avec les effecteurs sexuels physiques (lumière, température) ou chimiques (hormones, inhibiteurs) d'une part et les facteurs de contrôle génétique du sexe d'autre part (voir aussi Heslop-Harrison, 1964). Une telle interdépendance se dégage aussi progressivement dans le système sexuel fongique des *Allomyces* (Turian et Viswanathan, 1966). Les présents résultats tendent, de leur côté, à révéler une certaine analogie entre le système de différenciation sexuelle de la moisissure et de la plante supérieure au niveau des mécanismes biochimiques primaires tels que l'exigence critique d'une biosynthèse accrue de DNA tant pour la gamétogenèse fongique mâle que pour la microsporogénèse des fleurs évoluant dans le sens mâle.

Nous tenons à remercier la Maison Merck, Sharpe & Dohme, Rahway, New Jersey (USA) du don d'un échantillon d'actinomycine D.

Résumé

Contrairement à l'injection de thymidine, restée inefficace, celle d'actinomycine D a provoqué une baisse du rapport floral mâles/femelles chez *Cucumis sativus* L.

Cette déviation du sex-ratio apparaît comme la conséquence d'une inhibition sélective par l'antibiotique de la différenciation des fleurs mâles.

Zusammenfassung

Actinomycin D bewirkte in Pflanzen von *Cucumis sativus* L. eine Verminderung des Verhältnisses männlicher zu weiblicher Blüten, vermutlich durch eine selektive Hemmung der Differenzierung männlicher Blüten. Thymidin zeigte keine Wirkung.

Summary

Injection of actinomycin D produced a decrease of the floral ratio males/females in *Cucumis sativus* L. probably due to a selective prevention of the differentiation of male flowers. An injection of thymidine remained without effect.

Bibliographie

- Bollag J.-M. et E. Galun. 1966. Distribution of labelled indolyl-3-acetic acid in intact cucumber plants. *Nature* **211**, 647.
- Brachet J., H. Denis et F. de Vitry. 1964. The effects of actinomycin D and puromycin on morphogenesis in Amphibian eggs and *Acetabularia mediterranea*. *Dev. Biol.* **9**, 398.
- Galun E. 1964. Sex differentiation. Abstr. 10th Intern. Botan. Congress, Edinburgh **683**, 295.
- J. Gressel et A. Keynan. 1964. Suppression of floral induction by actinomycin D— an inhibitor of "Messenger" RNA synthesis. *Life Sci.* **3**, 911.
- Heslop-Harrison J. 1964. Sex expression in flowering plants. Brookhaven Symp. Biol. **16**, 109.
- Hotta Y. et H. Stern. 1963. Molecular facets of mitotic regulation. I. Synthesis of thymidine kinase. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **49**, 648.
- Hurwitz J., J. J. Furth, M. Malamy et M. Alexander. 1962. The role of deoxyribonucleic acid in ribonucleic acid synthesis. III. The inhibition of the enzymatic synthesis of ribonucleic acid and deoxyribonucleic acid by actinomycin D and proflavin. *Proc. Nat. Acad. Sci.* **48**, 1222.
- Laibach F. et F. J. Kribben. 1951. Der Einfluss von Wuchsstoff auf das Geschlecht der Blüten bei einer monözischen Pflanze. *Beih. Biol. Pflanzen* **28**, 64.
- Neu R. L., J. C. Leao et L. I. Gardner. 1966. Effects of actinomycin D and puromycin on chromosomes of cultured human leucocytes. *Nature* **211**, 881.
- Neumann J. 1964. The effect of actinomycin D on lettuce seedlings and its differential uptake by roots and shoots. *Physiol. Plantarum* **17**, 363.
- Reich E., I. H. Goldberg et M. Rabinowitz. 1962. Structure-activity correlations of actinomycins and their derivatives. *Nature* **196**, 743.
- Rothstein H., J. Fortin et D. Sonneborn. 1966. Inhibition of DNA synthesis and cell division by actinomycin D. *Experientia* **22**, 294.
- Turian G. 1958. Recherches sur les bases cytochimiques et cytophysiologiques de la morphogenèse chez le champignon aquatique *Allomyces*. *Rev. cytol. Biol. vég.* **19**, 241.
- 1963. Synthèse différentielle d'acide ribonucléique et différenciation sexuelle chez l'*Allomyces*. *Dev. Biol.* **6**, 61.
- et M. A. Viswanathan. 1966. Facteurs nucléo-cytoplasmiques et différenciation sexuelle des *Allomyces*. Inhibitions sélectives par les acridines et l'actinomycine D. *Path. Microbiol.* **29**.
- Zeewart J. A. D. 1962. DNA multiplication as a requirement for expression of floral stimulus in *Pharbitis nil*. *Plant Physiol.* **37**, 296.