

Zeitschrift: Saussurea : journal de la Société botanique de Genève
Herausgeber: Société botanique de Genève
Band: 3 (1972)

Artikel: Néof ormation de bourgeons par une souche de tissu médullaire de tabac cultivée en présence de cytokinines
Autor: Naef, Jaques
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1099331>

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: 17.04.2026

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

Néoformation de bourgeons par une souche de tissu médullaire de tabac cultivée en présence de cytokinines

JAQUES NAEF

RÉSUMÉ

L'action de 5 cytokinines sur le tissu médullaire de tabac cultivé in vitro est comparée. L'effet de différentes concentrations de ces substances sur la néoformation de bourgeons est discuté.

SUMMARY

The activity of 5 cytokinins on tobacco callus tissue is compared and the effect of several concentrations of these substances on bud neof ormation is discussed.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Wirkung von 5 Zytokininen auf Tabakgewebeskulturen wurde ausprobiert. Die Wirkung dieser Substanzen in verschiedenen Konzentrationen auf die Neubildung von Sprossanlagen wird diskutiert.

Introduction

De nombreux dérivés de la purine ont été utilisés par Miller & Skoog (1953) et Skoog & al. (1957, 1967) afin de connaître leurs propriétés excito-formatrices sur les tissus de tabac. Parmi les plus actifs la 6-(4-hydroxy-3-méthyl-2-trans-buténylamino) purine désignée ci-après zéatine et la 6-(3-méthyl-2-buténylamino) purine désignée ci-après 2iP ont une origine naturelle et sont des constituants de catégories d'ARN de transfert correspondant à des codons dont la première lettre est U, en tant que base rare adjacente à l'anticodon (Skoog & Armstrong

1970: Skoog & Schmitz s.p.). D'autres ont une activité comparable à ces dérivés, une structure très voisine et ont été préparés par synthèse. Skoog & Armstrong (1970) estiment à au moins une centaine le nombre de nouvelles cytokinines qui ont été synthétisées. Selon Skoog & al. (1967) pour qu'une grande activité biologique soit décelée, il faut que le noyau purique soit intact avec une substitution en N⁶ d'une chaîne latérale n'excédant pas 5 atomes de carbone (Skoog & Armstrong 1970). Toutefois la diphenylurée et ses dérivés qui ont une activité de cytokinine font exception à cette règle. Le fait que la diphenylurée, l'un des facteurs du lait de coco découvert par Shantz & Steward (1955) stimule la division cellulaire a conduit Kefford & al. (1968) à étudier un grand nombre de dérivés de cette substance. Il paraissait intéressant, dans le cadre de travaux analytiques détaillés entrepris dans le laboratoire du Prof. Skoog, de comparer l'effet morphogénétique et en particulier l'action sur la néoformation de bourgeons par le tissu médullaire de tabac, de la 6-phenylureidopurine à celle plus connue d'autres cytokinines (Linsmaier & Skoog 1965; Miller & Skoog 1965; Skoog & al. 1957-1970, s.p.).

Matériel et méthodes

Les explantats utilisés provenaient d'une souche de tissu médullaire de tabac, variété Wisconsin n° 38, cultivés sur le milieu RM 1965 (Linsmaier & Skoog 1965). En plus des éléments minéraux, ils étaient donc en présence d'une concentration de 0.03 mg/l de kinétine, 2 mg/l d'ABIA, 0.4 mg/l de thiamine, 100 mg/l de myo-inositol, 3% de saccharose et 1% de Difco agar.

Le milieu nutritif utilisé pour les expériences était réparti à raison de 50 ml dans des erlenmeyers de 125 ml. Ce milieu ne différait du milieu d'entretien que par la quantité et la qualité de cytokinine et la concentration en ABIA. Les cytokinines qui nous ont été remises provenaient de la collection de M^{me} D^r R. Schmitz attachée au laboratoire du Prof. Skoog et ont des origines diverses. Ces substances étaient pesées à la balance de précision, mises en solution dans du DMSO (Schmitz & Skoog 1970) et après dilution, ajoutées directement au milieu tiède au moyen d'une biopipette à raison de 0.025 ml par flacon.

Les substances suivantes ont été utilisées: la 6-(4-hydroxy-3-méthyl-2-trans-butenylamino) purine ou zéatine; la 6-(3-méthyl-2-butenyl amino) purine ou 2iP; la 6-furfurylamino purine ou kinétine; la 6-benzylamino purine ou BAP; la 6-phenyl ureidopurine ou 6- ϕ UP. Les concentrations étaient: 0.24 μ M; 0.73 μ M; 2.2 μ M. La quantité d'ABIA était abaissée par rapport au milieu d'entretien à 0.0175 mg/l.

Pour chaque condition expérimentale nous utilisons 4 flacons dans lesquels avaient été déposés 3 fragments de la souche tissulaire friable pesant environ 30-40 mg.

Les récipients étaient placés à l'obscurité dans une chambre climatisée à 26-28°C et dont l'humidité relative était d'environ 75%.

Après une durée de 41 et 55 jours respectivement l'estimation du bourgeonnement était faite pour chaque série de colonies tissulaires. Les bourgeons formés

par chaque explantat étaient dénombrés, la longueur moyenne des bourgeons courts était estimée et celle du plus grand mesurée. Puis les valeurs du poids de matière fraîche formée étaient obtenues par pesée immédiate.

Résultats

Après le temps de culture suffisamment long de 41 jours, on obtient les résultats suivants, conformément à ce qui a été décrit précédemment (Linsmaier & Skoog 1965; Miller & Skoog 1953). Citées en ordre décroissant, et si l'on considère la plus forte concentration choisie, les substances de référence stimulent la néoformation de bourgeons (planche I et tableau 1). Contrairement à ce que nous attendions la 6- ϕ UP n'a pas stimulé la production de ces organes ni celle de matière fraîche.

	Cytokinine	Concentration μM			
		0.24	0.73	2.2	0
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	zéatine	12	9	12	
		1	9	12	
		—	—	—	
Poids matière fraîche/flacon (g)		0.12	4.41	13.53	
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	2iP	12	12	12	
		—	10	12	
		1	—	—	
Poids matière fraîche/flacon (g)		0.54	2.91	11.01	
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	BAP	12	12	12	
		—	1	12	
		1	2	—	
Poids matière fraîche/flacon (g)		0.49	0.63	5.34	
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	kinétine	12	12	9	
		—	—	4	
		—	—	—	
Poids matière fraîche/flacon (g)		0.17	0.16	0.25	
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	6- ϕ UP	12	12	12	
		—	—	—	
		—	—	—	
Poids matière fraîche/flacon (g)		0.12	0.10	0.07	
Poids matière fraîche/flacon (g)	témoin				0.10

Tableau 1. — Effet de 5 cytokinines sur le tissu médullaire de tabac après 41 jours de culture.

La plus faible concentration des cytokinines de référence ne provoque pas l'apparition de bourgeons mais seulement une néoformation indifférenciée. Cette stimulation de la prolifération est toutefois très discrète si l'on considère celle que l'on obtient avec la kinétine et encore davantage si l'on considère les effets de la 6- ϕ UP (tableau 1).

Après 41 jours de culture avec une concentration de 2.2 μ M, les substances les plus stimulantes en ce qui concerne le nombre de bourgeons produits par colonie sont la zéatine et la BAP car on en compte plus de 12 dans presque chacune d'elles. En présence de kinétine, il y a rarement plus de 3 bourgeons par colonie alors qu'on n'en compte aucun sur celles qui sont cultivées en présence de 6- ϕ UP (planche I n^{os} 4 et 5 et tableau 1).

Il semble que la longueur des bourgeons ne soit pas exactement en rapport avec leur nombre car ceux qui sont formés sous l'effet de la 2iP sont souvent légèrement plus longs mais un peu moins nombreux que ceux qui sont formés sous l'effet de la zéatine. Dans le premier cas le plus long mesure 6 cm alors que dans le second il mesure 4 cm. Toutefois la longueur moyenne est assez voisine de 2 cm.

Après 55 jours de culture (tableau 2) la concentration de 2.2 μ M de 6- ϕ UP détermine l'apparition de mamelons denses et blanchâtres que nous pouvons nommer "pré-bourgeons". Ces formations ont été dénombrées au moins une fois dans 50% des explantats initiaux dont l'ensemble a proliféré assez sensiblement.

Après une telle durée de culture les tendances notées dans les flacons dont le milieu nutritif contenait les autres cytokinines sont encore accentuées. La longueur des bourgeons ainsi que le poids de matière fraîche ont augmenté normalement. On ne remarque plus de différence quant au nombre de bourgeons apparus sous l'effet de la zéatine, la 2iP et la BAP, à la plus forte concentration. Cependant ceux qui sont produits sous l'effet de cette dernière substance restent plus courts.

À la concentration de 2.2 μ M les substances les plus actives conduisent exclusivement à la formation de bourgeons bien développés. La réponse à la kinétine est plus nuancée: 4 explantats n'ont pas de bourgeons, 1 possède un pré-bourgeon et 4 ont donné des bourgeons de faible dimension.

La croissance des tissus exprimée en poids de matière fraîche correspond à ce que l'on décrit généralement pour le test de sensibilité des tissus de moelle de tabac (tableau 1). Le fait d'avoir prolongé le temps de culture à 55 jours n'a pas modifié l'ordre des effets. À ce propos il faut noter que même en prolongeant le temps de culture, la 6- ϕ UP n'a stimulé que faiblement la croissance.

Discussion et conclusion

Les résultats obtenus sont en accord avec les travaux de Miller & Skoog (1953), Linsmaier & Skoog (1965), Skoog & al. (1967), Schmitz (communication personnelle), Yamada (1972). En ce qui concerne la 6- ϕ UP les résultats font apparaître un très faible pouvoir excitoformateur ce qui est un peu surprenant bien que l'on sache que les dérivés de la phenylurée sont moins actifs que ceux

		<i>Cytokinine</i> <i>Concentration</i> μM			
		<i>0.24</i>	<i>0.73</i>	<i>2.2</i>	<i>0</i>
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	zéatine	9	12	9	
		—	4	9	
		—	1	—	
Longueur moyenne (mm)		—	8	20	
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	2iP	12	12	12	
		—	8	12	
		—	1	—	
Longueur moyenne (mm)		—	7	18	
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	BAP	9	12	12	
		—	3	12	
		—	2	—	
Longueur moyenne (mm)		—	5	10	
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	kinétine	12	9	9	
		—	—	4	
		—	—	1	
Longueur moyenne (mm)		—	—	5	
Nombre de fragments avec bourgeons avec prébourgeons	6- ϕ UP	12	12	12	
		—	—	—	
		—	—	6	
Longueur moyenne (mm)		—	—	—	

Tableau 2. — Effet de 5 cytokinines sur le tissu médullaire de tabac après 55 jours de culture.

de la N⁶-adénine (Dyson & al. 1970; Kefford & al. 1968; Skoog & Armstrong 1970). Il faut retenir que nous avons utilisé dans nos expériences jusqu'à maintenant une très faible concentration d'ABIA et que non seulement le rapport kinétine/auxine est important dans ce genre de travaux mais aussi la concentration totale de ces substances dans le milieu nutritif. Il se peut donc que l'action discrète de la 6- ϕ UP que nous avons observée soit due partiellement à une concentration trop faible de substances stimulantes. En conséquence nous avons changé les concentrations dans une série d'autres essais.

Il faut aussi remarquer que ce qui s'observe sur un type de souche peut être différent sur un autre, car la constitution génétique peut déterminer une réponse morphogénétique différente. Nous n'avons utilisé qu'une souche de tabac var. Wisconsin n° 38, or celle-ci a une tendance à former moins de bourgeons que d'autres lorsqu'elle est cultivée sur le milieu d'entretien. Il est assez frappant de constater que l'effet de deux substances voisines comme la 6- ϕ UP et la BAP soit si différent tant en ce qui concerne la multiplication cellulaire que la morphogénèse. Cela renforce l'hypothèse de Skoog & Armstrong (1970) selon laquelle les dérivés de la N⁶-adénine et de la diphenylurée constitueraient deux classes distinctes de substances biologiquement actives.

Notons encore que la faible concentration d'auxine choisie pour les expériences décrites ci-dessus tient au fait que cette substance employée à forte concentration inhibe fortement la formation de bourgeons ainsi que l'ont décrit Miller & Skoog (1953) pour des fragments de tiges entières. Or nous voulions obtenir une réponse morphogénétique dans laquelle le nombre de bourgeons serait important, c'est pourquoi nous avons ajouté 0.0175 mg/l d'ABIA au milieu de culture.

En conclusion nous pouvons dire que dans nos conditions expérimentales la 6- ϕ UP stimule faiblement la croissance et la néoformation du tissu médullaire de tabac contrairement à ce que l'on observe avec les cytokinines de référence. Les effets stimulants ne sont vraiment nets que pour une concentration de 2.2 μ M et après une durée de culture de 55 jours.

Nous avons pu nous rendre compte au cours d'autres travaux actuellement en cours, de la grande sensibilité des protonemas de *Funaria* à l'égard de la 2iP, à l'instar d'études portant sur ce même organisme (Brandes & Kende 1968; Simon 1970; Szweykowska & Handszu 1965) ou sur des organismes voisins (Mitra & Allsopp 1959; Spiess & al. 1972), ce qui pourrait expliquer qu'ils aient une plus grande sensibilité à l'égard de la 6- ϕ UP que les tissus de tabac. Les résultats obtenus par Simon (1970) sur la formation de bourgeons chez *Funaria* semblent indiquer que la 6- ϕ UP est assez stimulante. Cependant le matériel biologique est trop différent pour qu'une comparaison stricte puisse être établie. Ces constatations conduisent à utiliser la 6- ϕ UP dans d'autres proportions pour obtenir un effet plus marqué sur les tissus de tabac.

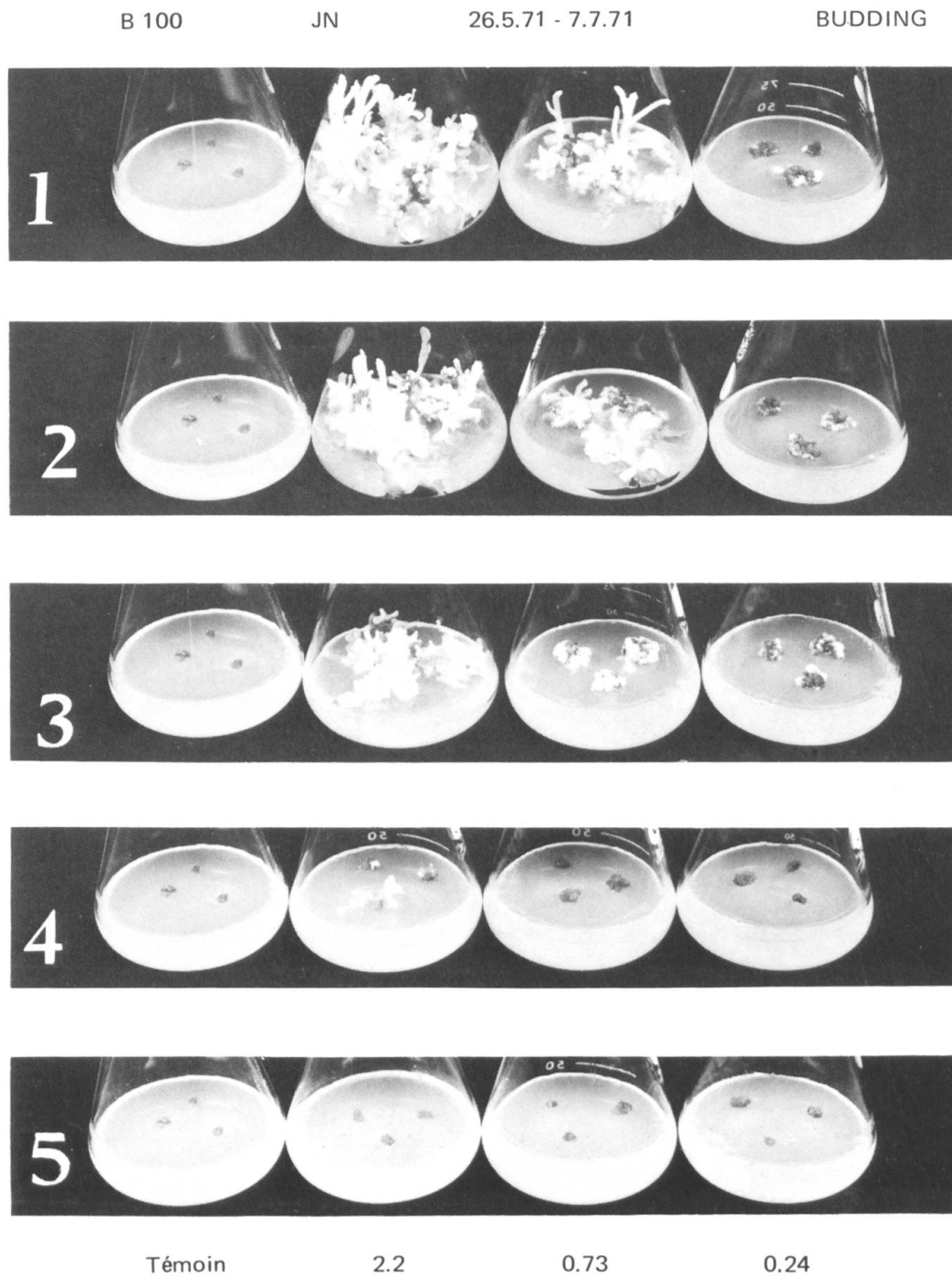
Remerciements

Ces travaux ont pu être réalisés dans le laboratoire du Prof. F. Skoog que nous tenons à remercier très chaleureusement de sa générosité et de son amabilité. Nous remercions aussi vivement M^me D^r R. Schmitz pour son aide et ses conseils.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Brandes, H. & H. Kende (1968) *Pl. Physiol.* 43: 827-837.
- Dyson, W. H., C. M. Chen, S. N. Alam, C. I. Hong & G. B. Chheda (1970) *Science* 170: 328-330.
- Kefford, N. P., J. A. Zwar & M. I. Bruce (1968) In *Biochemistry and Physiology of plant growth substances*. Ottawa.
- Linsmaier, E. M. & F. Skoog (1965) *Physiol. Pl. (Copenhagen)* 35: 100-127.
- Miller, C. & F. Skoog (1953) *Amer. J. Bot.* 40: 768-773.
- Mitra, G. L. & A. Allsopp (1959) *Nature* 183: 574-575.
- Schmitz, R. Y. & F. Skoog (1970) *Pl. Physiol.* 45: 537-538.

- Shantz, E. M. & F. C. Steward (1955) *J. Amer. Chem. Soc.* 77: 6351-6354.
- Simon, H. (1970) *MS thesis*, University of Wisconsin.
- Skoog F. & C. Miller (1957) *Symposium on biological action of growth substances*. Soc. Exptl. Biol. Cambridge Univ. Press: 118-130.
- H. Q. Hamzi, A. M. Szweykowska, N. J. Leonard, K. L. Carraway, T. Fujii, J. P. Helgeson & R. N. Loeppky (1967) *Phytochemistry* 6: 1169-1192.
 - & D. J. Armstrong (1970) *Annual Rev. Pl. Physiol.* 21: 359-384.
 - & R. Y. Schmitz (sous presse) In *Plant physiology* 6. Acad. Press, New York & London.
- Spiess, L. D., B. B. Lippincott & J. A. Lippincott (1972) *Amer. J. Bot.* 59: 233-241.
- Szweykowska, A. M. & A. Handszu (1965) *Acta Soc. Bot. Poloniae* 34: 73-81.
- Yamada, Y., J. Sekiya & K. Koschimizu (1972) *Phytochemistry* 11: 1019-1021.



Effet de 5 cytokinines sur la néoformation de bourgeons par le tissu médullaire de tabac après 41 jours de culture.

1, zéatine J. P. H. 1-234; 2, 2iP Hecht; 3, BAP S. D. 4901; 4, kinétine R. F. P.; 5, 6 ϕ UP J. Mc D. 11-69-A. 2.2, 0.73, 0.24 = concentrations en μ M. ABIA: 0.0175 mg/l.