

Vitamine K3, acide nicotinique et photosynthèse

Autor(en): **Schopfer, William-H. / Grob, Eugène-C.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **2 (1949)**

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-739779>

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.

William-H. Schopfer et **Eugène-C. Grob**. — *Vitamine K₃, acide nicotinique et photosynthèse.*

La vitamine K₃ (2-méthyl-1,4-naphtoquinone) est présente dans les chloroplastes comme le démontrent les recherches de Dam et Glavind (1938), de Dam, Glavind et Nielsen (1940), de Dam, Glavind et Gabrielsen (1947)¹. Il n'est pas illogique de supposer qu'elle intervient dans le mécanisme de la photosynthèse. Des expériences préliminaires ont montré que c'était effectivement le cas². Nous indiquons ici les résultats essentiels obtenus au cours d'une étude approfondie du phénomène.

Elodea canadensis sert de test; nous mesurons le dégagement d'oxygène en comptant le nombre de bulles dégagées dans des conditions d'expérience déterminées et constantes.

1. *Action de la 2-méthyl-1,4-naphtoquinone.*

L'effet est remarquablement net et relativement constant. Avec une pousse placée dans 5 cm³ d'eau bicarbonatée, la dose de vitamine K₃ déterminant une diminution de 50% du nombre des bulles dégagées est de 31,3 γ (de 28,5 à 38 γ). La plante peut rester jusqu'à 6 heures en contact avec la solution contenant la vitamine K₃, le dégagement gazeux étant complètement interrompu; après transport dans de l'eau bicarbonatée fraîche, la production des bulles reprend presque immédiatement. Après une inactivation d'une heure, le dégagement reprend après 65 secondes; si l'inactivation s'est prolongée pendant 5 heures, la première bulle se forme à nouveau après 3 minutes et le dégagement gazeux continue avec régularité.

2) *Spécificité d'action de la vitamine K₃.*

La vitamine K₃ n'est pas seule active. Parmi les dix-neuf substances utilisées (1,4-naphtoquinone, vitamine K₃ et dérivés, autres quinones), nous en relevons neuf dont l'effet inhibiteur

¹ H. DAM, J. GLAVIND et E. K. GABRIELSEN, *Acta physiologica scandinavica*, 13, 9, 1947.

² W.-H. SCHOPFER et M.-L. BOSS, *Arch. des Sciences*, 1, 521, 1948.

mérite d'être cité. L'activité de chaque substance est calculée par rapport à celle de la vitamine K_3 , sur la base des taux déterminant une inhibition de 50% :

$$\text{activité du dérivé} = \frac{\text{taux d'inhib. } K_3 \times 100}{\text{taux d'inhib. du dérivé}}$$

| | |
|---|-----|
| 1) 1,4-naphtoquinone | 135 |
| 2) 2-méthyl-1,4-naphtoquinone | 100 |
| 3) 2-chloro-1,4-naphtoquinone | 132 |
| 4) 5-oxy-1,4-naphtoquinone (juglone) | 62 |
| 5) 2-éthyl-1,4-naphtoquinone | 108 |
| 6) Ester diacétique de la 2,3-diméthyl-1,4-naphtoquinone | 77 |
| 7) Ester dissuccinique de la 2,3-diméthyl-1,4-naphtoquinone | 55 |
| 8) 2,3-diméthyl-1,4-naphtoquinone | 61 |
| 9) Phénanthrènequinone | 267 |

Les quatre premiers produits qui sont parmi les plus efficaces sont également les plus actifs comme inhibiteurs de la croissance de *Phycomyces blakesleanus*, d'*Ustilago violacea*, de *Lactobacillus fermentum* 36, ainsi que de l'uréase ¹. On relève que la 1,4-naphtoquinone et la 2-chloro-1,4-naphtoquinone sont plus actifs que la vitamine K_3 . La phénanthrènequinone, non directement apparentée à la vitamine K_3 agit énergiquement, alors que l'antraquinone est très peu active. Le phticol (2-méthyl-3-oxy-1,4-naphtoquinone) détermine un ralentissement de la photosynthèse; il se produit une stabilisation et l'inhibition n'atteint généralement pas 50%, ce que Gaffron avait déjà relevé ².

3. Antagonisme vitamine K_3 -antivitamine K_3 .

Il ne nous a pas été possible de rendre réversible l'effet de la 2-chloro-1,4-naphtoquinone, antivitamine K_3 , à l'aide de faibles doses, non inhibitrices en elles-mêmes, de vitamine K_3 .

4. Antagonisme vitamine K_3 -acide nicotinique.

Cet antagonisme, mis en évidence chez un microorganisme inhibé par la vitamine K_3 , a été retrouvé au sujet de la photosynthèse. Il ne se manifeste cependant que dans des conditions

¹ W.-H. SCHOPFER et E.-C. GROB, *Helv. Chim. Acta*, 32, 829, 1948.

² H. GAFFRON, *J. Gen. Physiol.*, 28, 259, 1945.

déterminées. La pousse d'*Elodea* est tout d'abord traitée par l'acide nicotinique, la nicotinamide ou la codéhydrase I¹. Ces substances n'ont pas d'action visible sur le dégagement gazeux. Les plantes ainsi préparées subissent ensuite l'action de la vitamine K₃. Nous mesurons le temps requis pour une réduction de 50% de l'activité photosynthétique, appréciée par le nombre de bulles de gaz produites.

Les résultats obtenus sont les suivants:

| Antagoniste | K ₃ γ | Temps, en minutes et secondes |
|------------------------|---------------------|----------------------------------|
| 0 | 50 | 3 min. 35 sec. |
| 0 | 100 | 0 min. 47 sec. |
| 0 | 150 | 0 min. 21 sec. |
| Ac. nic., 50 γ, 24 h. | 50 | 15 min. 6 sec. |
| id. 6-8 h. | 50 | plus de 15 minutes |
| id. 1-4 h. | 50 | plus de 30 minutes |
| Nic. am., 50 γ, 1-4 h. | 100 | 28 min. 42 sec. |
| Cod. I, 50 γ, 24 h. | 50 | 15 min. 42 sec. |

Ac. nic.: acide nicotinique; Nic. am.: nicotinamide; Cod. I: codéhydrase I. 1^{re} colonne: les temps en heures indiquent la durée d'action préalable de l'antagoniste, pour plusieurs expériences; les taux en γ se rapportent à 1 cm³ d'eau. 2^e colonne: les taux en γ de vitamine K₃ se rapportent à 5-6 cm³ d'eau. 3^e colonne: chaque résultat est la moyenne de plusieurs expériences.

On voit donc clairement que l'action inhibitrice exercée par un excès de vitamine K₃ est fortement ralentie par le traitement préalable par l'acide nicotinique, la nicotinamide ou la codéhydrase I.

Cet antagonisme physiologique ne se manifeste qu'en présence de taux déterminés de vitamine K₃ et d'acide nicotinique. En augmentant le taux de la 2-méthyl-1,4-naphtoquinone, l'antagonisme n'apparaît pas, même en augmentant la dose de l'antagoniste; dans ce dernier cas, on peut même observer une augmentation de la toxicité de la vitamine K₃.

¹ Degré de pureté de la préparation: 60%.

D'autre part, l'état physiologique des plantes d'expériences et la période de l'année au cours de laquelle les expériences sont effectuées jouent un rôle déterminant.

L'acide nicotinique et la nicotinamide interviennent certainement comme précurseurs de la codéhydrase I. L'action de cette dernière peut certainement être mise en relation avec sa fonction de transporteur d'hydrogène. Le mécanisme de l'action reste à élucider.

Ces recherches ont été effectuées avec l'aide de la « Fritz-Hoffmann Stiftung zur Förderung wissenschaftlicher Arbeitsgemeinschaften in der Schweiz », à laquelle nous exprimons notre reconnaissance.

*Université de Berne.
Institut et Jardin botaniques.*

Arnold Werfeli et André Mercier. — *Le théorème d'adiabatie dans le formalisme canonique homogène.*

1. Des travaux précédents ¹ ayant fait emploi du formalisme canonique homogène, et d'autres ² ayant insisté sur une nécessité d'ordre statistique dans l'obtention du procédé canonique de quantification, il importe de savoir si le formalisme homogène est compatible avec l'expression du théorème d'adiabatie qui, de la mécanique, ouvre le passage autant vers la théorie quantique que vers la thermodynamique.

2. *Transformations canoniques homogènes* ³. — Ayant conjugué à la $(f + 1)^{\text{ième}}$ coordonnée q_{f+1} ($\equiv t$, temps) un moment

¹ A. MERCIER et E. KEBERLE, *Arch. des Sciences*, 2, 186, 1949.
A. MERCIER, *Arch. des Sciences*, 2, 403, 1949.

² E. KEBERLE, *Helv. Phys. Acta*, 22, 627, 1949.

A. MERCIER, pour paraître dans les Proc. Amsterdam Academy.

³ Les éléments de départ du calcul se trouvent par exemple dans les articles de NORDHEIM et FUES, *Handbuch der Physik*, herausg. v. Geiger & Scheel, V, Berlin, 1927.