

Capítulo 22: Citoquininas

Lugares de formación y biosíntesis.

Aspectos moleculares y subcelulares de la acción de las citoquininas.

Metabolismo y transporte; su valoración en plantas.

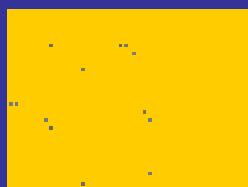
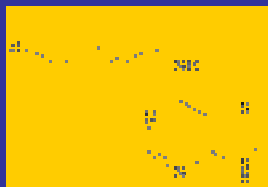
Introducción: Descubrimiento

- Cultivo de tejidos vegetales "in vitro"
- Skoog, 1955: por degradación de ADN
- Kinetina (furfuril-adenina): estimula la división celular en callo de tabaco
- Leche de coco: citoquininas naturales:
- Zeatina, dihidro zeatina
- 2-Isopentenil-adenina (2iP)
- Bencil-adenina (BA o BAP)



Estructura:

- Base de ADENINA:
- trans-zeatina (izquierda) y 6-bencil-adenina (BAP; derecha). Las CQ se diferencian en la cadena lateral en posición 6N (del grupo amina).



Actividad fisiológica

1. Estimulan la división celular en callo y yemas.
 - Inducen yemas adventicias
 - Liberan yemas laterales de la dominancia apical
 - Rompen el letargo de yemas y semillas
2. Retardan el envejecimiento. Antisenescentes. (pueden incluso anular el efecto de las hormonas senescentes) y prolongan síntesis de clorofila.
3. Mantiene el suministro de metabolismo a hojas.
4. Mantiene la síntesis de proteínas.
5. Floración y diferenciación de la flor: femineidad.
6. Inducen formación de tubérculos
7. Inducen apertura estomática



División celular

- Pueden revertir la diferenciación celular
- Aparición de felógeno cicatrizando heridas
- Cultivo de tallos aislados “in vitro” con auxina alargan, pero no crecen. Necesitan un factor proveniente de la raíz

Compuestos con actividad de citoquinina:

- Fenil-ureas: difenilurea, tidiazoron

Tipos de citoquininas naturales

- Libres
- Conjugadas
- Como bases modificadas de ARNt:
 - Cis-zeatina, metiltiozeatina, ZiP
- Presentes en todas las plantas
 - Micorrizas: producen división celular por AIA (raíces dicotómicas) y CQ (moviliza nutrientes)
- Bacterias también las producen: tumor del cuello de la raíz (*Agrobacterium*) y escoba de bruja (*Corynebacterium*): sus CQ estimulan yemas durmientes

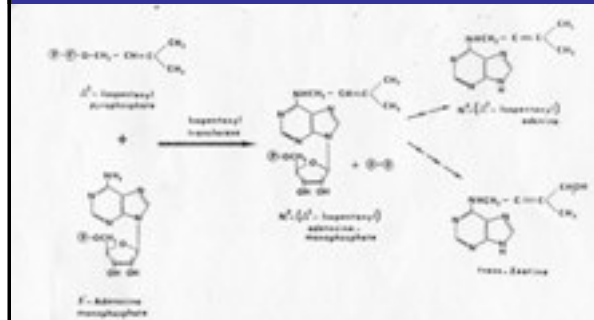
Transformación con Agrobacterium

Figura 15.55. En el proceso que causa la enfermedad de la agalla de la corona, la bacteria *Agrobacterium tumefaciens* inserta una porción de su plásmido TI (una región denominada DNA-T) en el cromosoma de la planta hospedadora.

Biosíntesis de citoquininas

- Cadena lateral de isopreno en 2iP: se une al AMP por citoquinina sintasa => se forma ribótido (adenina+ribosa+PO₄H₂)
- Zeatina: por hidroxilación del isopentenilo en el ribótido.
- Citoquininas de ARNt: por modificación del ARNt con adenina.

Biosíntesis de CQs:



metabolismo

1. **Conjugación:** oxiglucósidos y ribósidos (son activos) y ribótidos, de reserva, y glucósidos (inactivos)
2. **Hidrólisis:** de oxiglucósidos y ribósidos dan las CQs libres
3. **Reducción:** zeatina -> dihidrozeatina (activa y estable, por no oxidarse)
4. **Oxidación:** rompe la cadena lateral de isopentenilo (inactivación): no ataca a BA y dihidrozeatina

Transporte de CQ

- Se sintetizan en el ápice de la raíz. Se transportan por el xilema:
 - Transporte pasivo, en forma de nucleótidos
 - Aumenta su flujo en primavera (reactivación raíz)
 - Déficit hídrico: reduce contenido en CQs de raíz
 - Se almacenan en las hojas, provenientes de la raíz (acumulación en primavera-verano)
 - Hojas totalmente desarrolladas: CQ conjugadas
 - Transporte por floema al Fruto (organismo desarrollado).
- En yemas laterales: para su alargamiento
- En embriones en desarrollo

Aspectos moleculares y subcelulares de la acción de las citoquininas: papel biológico

- El ciclo celular vegetal tiene dos puntos de control (causa de poliploidía):
 - iniciación de replicación del ADN: AIA
 - iniciación de mitosis: CQs
- La proporción auxina/citoquinina regula la morfogénesis: experimento de Skoog y Miller
- Papel en la dominancia apical: liberan las yemas de la dominancia por AIA del ápice

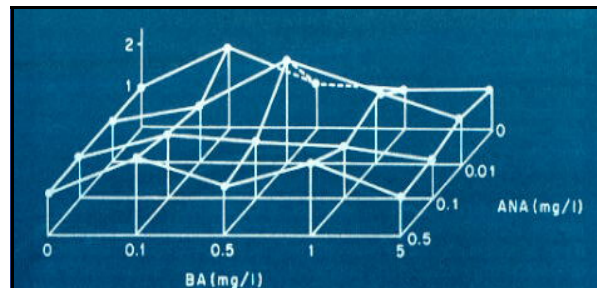


Fig. 3.—Efecto de la BA y del ANA sobre el número de brotes por explanto del clon 12.

BA and NAA effect on the number of shoots per explant in the clone 12.

Invest. Agr. Prod. Prot. veg. Vol. 5 (3) 1990

