

TEMA VIII LA CÉLULA PROCARIOTA:

INCLUSIONES CITOPLASMÁTICAS Y ORGÁNULOS CELULARES

INCLUSIONES CITOPLASMÁTICAS DE RESERVA

1. INCLUSIONES DE MATERIAL CARBONADO

Actúan como fuente de carbono y de energía de la célula que las almacena. Generalmente se acumulan en la fase estacionaria de crecimiento y cuando desaparece algún nutriente que no es la fuente de carbono (S,N...). Hay dos tipos de materiales carbonados:

- Glucanos: Son polímeros de glucosa. Los hay de dos tipos:
 - Almidón: Glu – Glu (1!4)
 - Glucógeno: Glu – Glu (1!4) con ramificaciones (1!6)

Ejemplo de bacterias que acumular glucanos: Bacterias entéricas como *E. coli*.

- Poliésteres del ácido –hidroxibutírico:

CH₃ O

OH – CH – CH₂ – C

–Hidroxibutírico H

O

OH – CH – CH₂ – C O

O – CH – CH₂ – C O

Poliéster O – CH – CH₂ – C

O

Ejemplo: *Pseudomonas*, donde se acumulan grandes volúmenes de ácido –hidroxibutírico (poli –hidroxibutírico).

2. INCLUSIONES DE MATERIAL NITROGENADO

Las bacterias no suelen acumular material nitrogenado. La única excepción son las cianobacterias, que acumulan un polímero denominado cianoficina. La cianoficina es un copolímero de aspartato y arginina que puede llegar a representar del 6 al 8% del volumen celular. Cuando desaparece alguna fuente de nutrientes (especialmente S) comienza a acumularse N.

Asp – Asp – Asp – ...

Arg Arg Arg

3. INCLUSIONES DE FOSFATO

Lactobacillus, *Spirillum* y otros géneros acumulan ésteres de ácido fosfórico en el interior de sus células. Estos ésteres son teñidos con colorantes básicos, en concreto con azul de metileno

4. INCLUSIONES DE AZUFRE

Aparecen en bacterias fotosintéticas que emplean el SH₂ como donador de electrones en fotosíntesis y en bacterias quimiolitotrofas que emplean el SH₂ como fuente de energía. La acumulación de azufre en estas bacterias es transitoria; cuando oxican el S a SO₄²⁻ desaparece.

SH₂ ! S ! SO₄²⁻.

5. CUERPOS PARAESPORALES

Algunas bacterias del gen. *Bacillus* (*B. Giensis*) acumulan, durante la esporulación, un cristal proteico, con forma piramidal que se denomina *cuerpo paraesporal*, que tiene actividad insecticida frente a larvas de muchos insectos.

Se emplea como insecticida biológico y es una gran alternativa frente a los insecticidas químicos. Se ha clonado el gen del cuerpo paraesporal en plantas transgénicas. Sólo expresan el gen en el momento de la infección; no es permanente.

ORGÁNULOS CELULARES PROCARIOTAS

1. TILACOIDES

Son un sistema de membranas concéntricas que aparecen en cianobacterias. La estructura de la membrana es una bicapa lipídica normal (tipo membrana plasmática). Es el único orgánulo que tiene bicapa lipídica.

Participa en la fotosíntesis. Tiene toda la maquinaria que se precisa para realizar la fotosíntesis.

2. VESÍCULAS DE GAS

Son estructuras cilíndricas de 100 nm de diámetro y 200–1000 nm de longitud, que aparece rodeados por una membrana constituida por una simple capa de proteínas de 2 nm de espesor. Aparece en muchas bacterias acuáticas.

Estas vesículas aparecen apiladas y contienen en su interior distintos gases del ambiente disueltos. Su función es proporcionar flotación, de manera que la bacteria no sedimente. Ej. Las bacterias fotosintéticas necesitan flotar a una determinada altura para captar cierta longitud de onda. Necesitan mantenerse a este nivel.

3. CLOROSOMAS

Aparecen en bacterias fotosintéticas verdes. Son vesículas alargadas con las siguientes dimensiones: 50 nm de diámetro, 100–150 nm de longitud, rodeadas de una membrana proteica de 3 nm de espesor.

Aparecen adheridos a la membrana plasmática y contienen los pigmentos y la maquinaria necesaria para la fotosíntesis.

4. CARBOXISOMAS O CUERPOS POLIÉDRICOS

Aparecen en cianobacterias y en bacterias quimiolitotrofas.

Son estructuras poliédricas con un diámetro que oscila entre los 50 y 500 nm. Contienen rubisco, enzima fijadora de CO₂ en el ciclo de Calvin. Son, por tanto, autótrofas.

5. MAGNETOSOMAS

Su hallazgo es reciente (1975), en *Aquaspirillum magnetotacticum*. Aparecen en gran número de espirilos acuáticos. Están formados por asociaciones en hilera de magnetita (Fe₃O₄).

Estas bacterias tienen magnetotactismo. Son capaces de orientarse en función del campo magnético. Se ha propuesto que gracias a ellos, estas bacterias se disponen siempre en regiones cercanas a los sedimentos de ríos, lagos...

6. NUCLEOIDE BACTERIANO

El ácido nucleico está en el citoplasma; no hay membrana nuclear. Es circular, duplexo y superenrollado. Hay un solo nucleoide o cromosoma, salvo algunas excepciones como en *Vibrio cholerae*, donde hay 2 cromosomas.

No hay histonas. La neutralización de las cargas negativas se lleva a cabo mediante poliaminas como la espermina, espermidina o ión Mg²⁺.

El peso del nucleoide es de 10⁹–10¹⁰ d. que incluye unas 4 megabases (4 millones de bases).

Las bacterias pueden presentar además otros orgánulos con ácidos nucleicos (plasmidios).