

المواد الخارج خلوية للطحالب الخضراء المزرقية Extracellular products

المواد الخارج خلوية أو إفرازات الخلية هي مركبات يتم أنتاجها داخل خلايا الطحالب السليمة والنشطة في النمو ، ثم تفرز بعد ذلك من الخلية إلى الوسط الخارجي من خلال الجدار الخلوي ، وهي تختلف عن المواد التي تنتج من الخلايا بعد موتها.

ويعتمد معدل خروج المواد الخارج خلوية علي:

1. العوامل الفسيولوجية والبيئية التي تؤثر علي نفاذية الغشاء الخلوي
2. تركيز المواد الموجودة بالخلية و قدرة هذه المركبات علي نفاذها خارج الخلايا.
3. مرحلة نمو الكائن المنتج لهذه المركبات ، حيث يعتقد أن أفضل مرحلة نمو لأنتاج مثل هذه المركبات ، هي مرحلة السكون والثبات.

تأثير العوامل البيئية علي معدل إفراز المواد الخارج خلوية :

1. شدة الإضاءة: العلاقة بين إفراز المركبات التمثيلية وشدة الضوء هي علاقة طردية إلي حد ما ، والذي قد يرجع إلي زيادة نفاذية الجدار الخلوي استجابة لزيادة شدة الضوء. وقد وجدت علاقة بين تثبيط عملية التمثيل الضوئي ونسبة المواد المفرزة في حالات الإضاءة الشديدة.

2. الرقم الهيدروجيني : تؤدي قيم الرقم الهيدروجيني (pH) المنخفضة إلي زيادة الإفرازات بواسطة عدد كبير من الطحالب . وقد يرجع هذا إلي أن نسبة كبيرة من المواد التمثيلية تكون ذائبة عند هذه القيم من الرقم الهيدروجيني أكثر من احتمال تأثير قيم الرقم الهيدروجيني المختلفة علي نفاذية الغشاء.

3. درجة الحرارة: العلاقة طردية بين معدل إفراز المواد الخارج خلوية ودرجات الحرارة ، فالزيادة في درجة الحرارة يؤدي إلي زيادة في معدل الإفراز والعكس صحيح.

4. الملوحة : تؤدي الملوحة إلى زيادة إفرازات الكثير من الطحالب. وعند نقل الخلايا من الملوحة العالية إلى أوساط ذات ملوحة أقل فإن معدل إفراز الطحلب لهذه المادة يزداد. ويرجع هذا إلى أن درجات الملوحة العالية تؤدي إلى تنشيط تكوين حمض البرولين ، ويتبع ذلك زيادة في إفراز هذا الحامض الأميني.

5. أحداث الطفرات: في بعض الحالات الخاصة يزداد إفراز المواد الأيضية المختلفة من الخلايا التي حدثت لها طفرة ، والسبب هو فقد الخلايا للتحكم في عمليات الأيض داخلها.

طبيعة المواد المفرزة بواسطة الطحالب الخضراء المزرققة:

تشمل المواد الخارج خلوية التي تفرزها الطحالب ، مواد نيتروجينية (أحماض أمينية وبيبتيدات) ، مواد كربوهيدراتية ، أحماض عضوية ، فيتامينات ، مواد منشطة للنمو ، مضادات حيوية ، أنزيمات وكذلك بعض المركبات السامة والتي منها التوكسينات .

المركبات النيتروجينية

وتوجد بوفرة في الطحالب الخضراء المزرققة التي تتميز بقدرتها على إفراز كميات كثيرة من المركبات النيتروجينية في أوساطها الغذائية ، وكما ذكرنا من قبل تصل أكبر قيم المواد المفرزة أثناء مرحلة السكون والثبات ، وأن أقل قيمة لها تكون أثناء مرحلة النمو السريع، وتعتمد كمية المواد النيتروجينية المفرزة على نوع الطحلب وعلى العوامل البيئية المختلفة ، وتتراوح نسبة المواد النيتروجينية المفرزة من 5 إلى 35 % من كمية النيتروجين المثبت تحت الظروف المناسبة للنمو وتصل إلى 80 % تحت الظروف الغير ملائمة. وتقوم الطحالب المثبتة للنيتروجين بإفراز الأمونيا المتكونة أثناء عملية التثبيت وذلك لأن تراكم الأمونيا له تأثير سام كما أن خروج الأمونيا الزائدة ينشط ويشجع تكوين الحويصلات المغايرة في طحالب التثبيت.

وتعتبر الأحماض الأمينية مثل حمض جلوتامين وأسبارجين من أكثر المركبات النيتروجينية إفرازاً بواسطة الطحالب الخضراء المزرققة ، ويزيد إفراز هذه المركبات

عند نقل الطحالب من أوساطها الغذائية إلى أوساط أخرى جديدة ويرجح أن يكون السبب في ذلك هو الزيادة المؤقتة في نفاذية الخلايا.

وتعتبر المواد النيتروجينية المفرزة بواسطة الطحالب المثبت للنيتروجين مصدر نيتروجيني هام لبعض الطحالب الأخرى أو النباتات أو الفطريات أو البكتيريا التي تربتها معها علاقات تكافلية.

المواد الكربوهيدراتية

تقوم أعداد من الطحالب بإفراز السكريات البسيطة والمعقدة بنسبة ملحوظة وتقوم أغلب الطحالب بإفرازها في مرحلة الثبات. ويتم إفراز المواد الكربوهيدراتية من خلال الطحالب بغرض تكوين الغلاف المخاطي الخارجي أو تكوين زوائد خارجية أو لأي أغراض أخرى.

الأحماض العضوية

تفرز بواسطة العديد من الطحالب وتمثل الجليكولات 10 % من الكمية الكلية للمواد الخارج خلوية ، ويزداد إفراز هذه المواد تحت ظروف نقص CO_2 وبالتالي نقص معدل التمثيل الضوئي . ويعتبر حمض الجلايكوليك هو الحمض العضوي الشائع بالإضافة إلى كميات من حمض السكسينك واللاكتيك وغيرها. ويزيد خروج هذه الأحماض في :

أ. شدة الإضاءة العالية

ب. تركيز ضعيف من CO_2

ت. رقم هيدروجيني عالي

المواد الدهنية

تمثل نسبة بسيطة من المواد المفرزة بواسطة الطحالب وغالباً تكون في صورة أحماض دهنية غير مشبعة.

الأنزيمات

بعض الطحالب لها القدرة علي العيش والنمو علي بعض المواد المعقدة مثل النشا وغيرها من المواد ذات الأوزان الجزيئية العالية من الكربون وتقوم بإفراز بعض الأنزيمات التي تقوم بتكسير هذه المواد المعقدة حتي يمكن أن تستفيد منها.

منشطات أو مثبطات النمو

تقوم بعض الطحالب بإفراز بعض المواد داخل بيئاتها وتقوم هذه المواد بدور منشط أو مثبط لنمو غيرها من الكائنات أو قد يسبب تثبيط لنمو الطحالب نفسها. وتفرز بعض أنواع الطحالب وحيدة الخلية مواد سامة للبكتيريا مثل التوكوسينات بأنواعها. وقد تم اكتشاف مواد شبيهة لهرمونات الأوكسينات النباتية في رشح الوسط الغذائي لعدد من الطحالب الخضراء المزرقه مث أنابينا وأوسلاتوريا.