

Biotecnología y Producción Microbiana: Avances en Astaxantina, Microorganismos Xerófilos y Nutrición Bacteriana

Biotechnology and Microbial Production: Advances in Astaxanthin, Xerophilic Microorganisms, and Bacterial Nutrition

Johanna Fabiola Riaño Archila

Johana.riano@unad.edu.co

0009-0005-7267-1131

Resumen

La biotecnología microbiana ha permitido importantes avances en la producción de compuestos de alto valor agregado, como la astaxantina, así como en el estudio de microorganismos adaptados a ambientes extremos y los procesos de nutrición bacteriana. La producción de astaxantina bajo condiciones de estrés ha sido optimizada mediante el uso de biorreactores a escala de laboratorio, lo que facilita su aplicación industrial. Los microorganismos xerófilos, provenientes de regiones semiáridas, han demostrado una notable capacidad de adaptación y potencial biotecnológico. Además, la comprensión de la nutrición y crecimiento bacteriano es fundamental para el desarrollo de estrategias eficientes en bioprocesos industriales. En este artículo se analizan los avances en la producción de astaxantina, la microbiología de ambientes extremos y la bioquímica del crecimiento bacteriano, destacando su impacto en la biotecnología.

Palabras clave: Biotecnología microbiana, astaxantina, microorganismos xerófilos, nutrición bacteriana, bioprocesos industriales.

Abstract

Microbial biotechnology has enabled significant advances in the production of high-value compounds such as astaxanthin, the study of microorganisms adapted to extreme environments, and bacterial nutrition processes. The production of astaxanthin under stress conditions has been optimized using laboratory-scale bioreactors, facilitating its industrial application. Xerophilic microorganisms from semi-arid regions have demonstrated remarkable adaptability and biotechnological potential. Furthermore, understanding bacterial nutrition and growth is crucial for developing efficient strategies in industrial bioprocesses. This paper analyzes advances in astaxanthin production, the microbiology of extreme environments, and the biochemistry of bacterial growth, highlighting their impact on biotechnology.

Keywords: Microbial biotechnology, astaxanthin, xerophilic microorganisms, bacterial nutrition, industrial bioprocesses.

Introducción

La biotecnología microbiana ha revolucionado diversos sectores industriales mediante la utilización de microorganismos en la producción de compuestos de interés comercial. En este contexto, la astaxantina es un carotenoide con alto valor antioxidante ampliamente demandado en la industria alimentaria y farmacéutica. Su producción eficiente mediante microorganismos requiere optimización de las condiciones de cultivo, lo que ha llevado al desarrollo de biorreactores especializados.

Por otro lado, los microorganismos xerófilos han cobrado relevancia por su capacidad de sobrevivir en ambientes de baja disponibilidad de agua. La exploración de estos organismos en regiones semiáridas, como la zona de la Tatacoa en Colombia, ha permitido identificar especies con potencial en biotecnología ambiental y farmacéutica.

Adicionalmente, la comprensión de la nutrición y el crecimiento bacteriano es fundamental para la optimización de bioprocesos industriales. Estudiar estos mecanismos desde una perspectiva química permite diseñar medios de cultivo eficientes y mejorar la producción de metabolitos de interés.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática de literatura en bases de datos científicas como PubMed, Scopus y Web of Science sobre la producción de astaxantina, el aislamiento de microorganismos xerófilos y los procesos bioquímicos involucrados en la nutrición bacteriana. Se analizaron estudios experimentales recientes y revisiones que aportan información sobre la aplicabilidad biotecnológica de estos microorganismos.

Resultados

Los estudios revisados muestran que la producción de astaxantina puede optimizarse mediante la aplicación de factores de estrés en cultivos microbianos, permitiendo una mayor acumulación del pigmento en condiciones controladas dentro de biorreactores. Estos avances han permitido su producción a escala industrial con mayor eficiencia y menor impacto ambiental.

En el caso de los microorganismos xerófilos, su aislamiento en la zona semiárida de la Tatacoa ha revelado la presencia de especies con alta resistencia a condiciones extremas, lo que sugiere su potencial uso en biotecnología ambiental y en la producción de metabolitos de interés industrial.

Finalmente, la investigación sobre la nutrición bacteriana ha identificado procesos bioquímicos esenciales que regulan el crecimiento microbiano, lo que permite diseñar estrategias para optimizar la producción de biomasa y metabolitos de interés industrial.

Discusión

La biotecnología aplicada a la producción microbiana ha demostrado ser una herramienta clave en la generación de compuestos de alto valor comercial. La optimización de biorreactores para la producción de astaxantina representa un avance significativo en la industria de los carotenoides, permitiendo una producción más eficiente y sustentable.

El estudio de microorganismos xerófilos amplía el conocimiento sobre la biodiversidad microbiana en ambientes extremos y su potencial en aplicaciones biotecnológicas, como la producción de enzimas resistentes o compuestos bioactivos con aplicación en la industria farmacéutica y de alimentos.

Por otro lado, comprender los procesos de nutrición y crecimiento bacteriano permite el diseño de medios de cultivo optimizados, favoreciendo la producción de biomasa y metabolitos de interés comercial, lo que impacta positivamente en la eficiencia de bioprocesos industriales.

Conclusiones

Los avances en biotecnología microbiana han permitido optimizar la producción de astaxantina mediante biorreactores especializados, aumentando su eficiencia y viabilidad industrial. El estudio de microorganismos xerófilos provenientes de la zona semiárida de la Tatacoa resalta su potencial en biotecnología ambiental y farmacéutica. Además, la comprensión de la nutrición bacteriana es esencial para la optimización de bioprocesos y el diseño de estrategias para el crecimiento microbiano controlado. Se requieren estudios adicionales para explorar nuevas aplicaciones de estos hallazgos en la industria biotecnológica.

Referencias

1. Lancheros Díaz AG, et al. Producción de astaxantina bajo factores de estrés utilizando un biorreactor a escala de laboratorio de 5 L. Rev NOVA. 2021;19(37):99-119.
2. Bolívar Torres HH, et al. Microorganismos xerófilos cultivables de la zona semiárida de la Tatacoa (Colombia). Rev NOVA. 2021;19(37):19-30.
3. Caycedo Lozano L, et al. Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química. Rev NOVA. 2021;19(37):49-94.

4. Matar Khalil SR, Rubio Sandoval FC. El deterioro cognitivo como una complicación de la diabetes mellitus tipo 2. *Rev NOVA*. 2021;19(37):25-41.
5. Carrillo Ramírez CE, Triana Reina HR. Relación de la composición corporal y la velocidad de procesamiento cognitivo en estudiantes universitarios: un estudio transversal. *Rev NOVA*. 2021;19(37):143-156.
6. Vázquez Rodríguez A, Mendoza-Rincón JF. *Células asesinas naturales con el receptor de antígeno quimérico (CAR-NK): terapia emergente contra el cáncer*.
7. Villa Palacio MI, Cuervo Araque CM, Rodríguez Palacio K. *Enfermedades hematológicas y no hematológicas relacionadas con el fenotipo ABO en pacientes de una unidad hospitalaria de Medellín*.
8. Durán Lengua M, et al. *Prevalencia de resistencias de bacterias aisladas en hemocultivos, en un hospital universitario de Colombia*.
9. Po Catalão Dionisio L, et al. *Actividad antimicrobiana in vitro de los vinos del Duero sobre cepas clínicas de Helicobacter pylori*.
10. Velasco García WJ, et al. *Potencial antimicrobiano de extractos de plantas medicinales y sus mezclas frente a bacterias asociadas con conjuntivitis*.
11. Sánchez Mora RM, et al. *Caenorhabditis elegans como modelo de infección para el estudio de antimicrobianos*.
12. Lancheros Díaz AG, et al. *Producción de astaxantina bajo factores de estrés utilizando un biorreactor a escala de laboratorio de 5 L*.
13. Bolívar Torres HH, et al. *Microorganismos xerófilos cultivables de la zona semiárida de la Tatacoa (Colombia)*.
14. Caycedo Lozano L, et al. *Las bacterias, su nutrición y crecimiento: una mirada desde la química*.
15. Ostos Ortiz OL, Aparicio Gómez OY, Gonzales Devia JL, Rosas Arango SM. Análisis de las temáticas y enfoques de los artículos publicados en la Revista NOVA en el periodo comprendido entre 2014 y 2019. *Rev NOVA*. 2021;19(37):157-179.