أركيون خارق: مضاد لأشعة جاما

أ.د. عبدالرؤوف المناعمة · د. ديمة ناصر الدين · أ. ريناد أبودان

2025-04-14

كائن أثري سالب الجرام، محب للظروف القاسية، وهو أكثر الكائنات الحية المعروفة مقاومة للإشعاع والحرارة، وينتمي لمملكة تسمى العتائق (الاسم العلمي: Archaea)، وتسمى أيضا البَدْئِيَات أو البكتيريا القديمة أو الأَصليات أو فوق مملكة الأثريات (الجراثيم العتيقة أو الجراثيم الأصلية) أو أركي بكتريا أو أركيوباكتيريا تشكل مملكة ونطاق من الاحياء الدقيقة وحيدة الخلية.

صنفت العتائق في البداية على أنها بكتيريا، حين انها دمجت مع البكتيريا في مجموعة واحدة في مملكة الوحدانات Archaebacteria، لكن هذا التصنيف لم يعد يستخدم كما كان في السابق. في الوقت الحالي تم الاستعاضة عنه بالنظام الثلاثي الممالك في التصنيف الذي يعتبر التصنيفات الرئيسية هي الأصليات، والبكتيريا، وحقيقيات النوى. فبالرغم من أنها بدائية النوى إلا أنها تعتبر أقرب لحقيقيات النوى منها إلى البكتيريا مع اختلافها في كثير من الصفات عن كل منهما.

الكرويات الحرارية Thermococcales هي مجموعة من العتائق لاهوائية ومحبة للحرارة الشديدة، يُعتبر جنس Thermococcus الذي يضم حوالي 180 نوعًا مختلفًا حتى الآن، أكبر مجموعة من العتائق تم توصيفها حتى الآن. تم عزلها من الينابيع الساخنة الأرضية وخزانات النفط العميقة، وهي منتشرة على نطاق واسع في البيئات البحرية العميقة؛ وتُعتبر لاعبًا رئيسيًا في النظم البيئية البحرية للمياه الساخنة.

الخصائص البيئية

يمكن لـ T. gammatolerans مقاومة الحرارة المرتفعة ومقاومة الإشعاعات المؤينة هائلة. في حين أن جرعة 5 غراي Gray كافية لقتل إنسان، وجرعة 60 غراي قادرة على قتل جميع الخلايا في مستعمرة الإشريكية القولونية، فإن T. gammatolerans يمكنها تحمل جرعات تصل إلى 30,000 غراي، وجرعة لحظية تصل إلى 5000 غراي مع عدم فقدان القدرة على البقاء.

التكيفات الجينية

تقاوم جرعات كبيرة من إشعاع جاما، تصل إلى 5.0 كيلو جراي، دون فقدان قدرتها على البقاء. من المحتمل أن تكون القدرة على تحمل مثل هذه الظروف القاسية بسبب قدرتها على إصلاح الكروموسومات التالفة.

الأهمية البيئية والبحثية

من الناحية النظرية, يمكن دمج آليات إصلاح الحمض النووي لـ T. gammatolerans في جينوم الأنواع الأكثر تعقيدًا لتحسين إصلاح الحمض النووي وتقليل شيخوخة الخلايا.

المراجع

1. Barbier, E., Lagorce, A., Hachemi, A., Dutertre, M., Gorlas, A., Morand, L., Saint-Pierre, C., Ravanat, J. L., Douki, T., Armengaud, J., Gasparutto, D., Confalonieri, F., & Breton, J. (2016). Oxidative DNA Damage and Repair in the Radioresistant Archaeon Thermococcus gammatolerans. Chemical research in toxicology, 29(11), 1796–1809. https://doi.org/10.1021/acs.chemrestox.6b00128
2. Tapias, A., Leplat, C., & Confalonieri, F. (2009). Recovery of ionizing-radiation damage after high doses of gamma ray in the hyperthermophilic archaeon Thermococcus gammatolerans. Extremophiles: life under extreme conditions, 13(2), 333–343. https://doi.org/10.1007/s00792-008-0221-3
3. Jolivet, E., L'Haridon, S., Corre, E., Forterre, P., & Prieur, D. (2003). Thermococcus gammatolerans sp. nov., a hyperthermophilic archaeon from a deep-sea hydrothermal vent that resists ionizing radiation. International journal of systematic and evolutionary microbiology, 53(Pt 3), 847–851. https://doi.org/10.1099/ijs.0.02503-0
4. Zivanovic, Y., Armengaud, J., Lagorce, A., Leplat, C., Guérin, P., Dutertre, M., Anthouard, V., Forterre, P., Wincker, P., & Confalonieri, F. (2009). Genome analysis and genome-wide proteomics of Thermococcus gammatolerans, the most radioresistant organism known amongst the Archaea. Genome biology, 10(6), R70. https://doi.org/10.1186/gb-2009-10-6-r70

اقرأ أيضاً

https://arsco.org/articles/article-detail-45445/ https://arsco.org/articles/article-detail-45607/