BioSentinel मिशन: खमीर-प्रयोग विफल रहा, विकिरण-संसूचक से उपयोगी डेटा मिला

विज्ञान और प्रौद्योगिकी | अंतरिक्ष • GS-III | समाचार-संदर्भ: अक्टूबर 2026 (हालिया रिपोर्टिंग) | प्रकाशन: 1 नवंबर 2026



मौलिक प्रतीकात्मक चित्र: pcsmantra.com

खबरों में क्यों

अक्टूबर 2026 की समाचार रिपोर्टों ने NASA के BioSentinel CubeSat के दो अलग परिणामों पर ध्यान दिलाया: खमीर प्रयोग में कोशिकाएँ सक्रिय नहीं हुईं, लेकिन विकिरण-संसूचक से उपयोगी डेटा मिला। NASA के 21 नवंबर 2025 को अद्यतन मूल पृष्ठ ने उस समय विकिरण-संग्रह जारी रहने की पुष्टि की थी। 29 अक्टूबर 2026 की द्वितीयक रिपोर्ट भी संचालन जारी बताती है; उसे आज की नई NASA स्थिति-पुष्टि नहीं माना गया है।

मिशन-तथ्य

BioSentinel एक 6U CubeSat है, जिसे 16 नवंबर 2022 को Artemis I के साथ 10 CubeSats में से एक के रूप में प्रक्षेपित किया गया था; इसे NASA के Ames Research Center ने विकसित किया। यह पृथ्वी की निचली कक्षा (LEO) से परे जानेवाला पहला जैविक CubeSat और Artemis I पर एकमात्र जैविक प्रयोग था।

प्रारंभिक चरण (दिसंबर 2022–अप्रैल 2023) में BioSensor हार्डवेयर सफलतापूर्वक संचालित हुआ, परंतु खमीर सक्रिय नहीं हुआ, इसलिए जीव-कोशिकाओं पर विकिरण-प्रभाव का अपेक्षित डेटा नहीं मिल सका। प्रयोग में S. cerevisiae की दो स्ट्रेन थीं — एक सामान्य प्राकृतिक और दूसरी DNA-मरम्मत-क्षमता-हीन — ताकि विकिरण-क्षति की तुलनात्मक माप हो सके।

NASA के 21 नवंबर 2025 वाले अद्यतन के अनुसार संसूचक विकिरण के प्रकार और खुराक का डेटा भेज रहा था और यान पृथ्वी से 48 मिलियन मील से अधिक दूर था। NASA ने मिशन के विस्तार का उल्लेख किया है, पर उस पृष्ठ में 2026 का संदर्भ अपेक्षित सौर गतिविधि का है, कोई निश्चित संचालन-अंत तिथि नहीं। वर्तमान टेलीमेट्री की स्वतंत्र जाँच इस लेख में नहीं हुई है। विकिरण-डेटा मानव मिशनों के सुरक्षा-कवच के अध्ययन में उपयोगी है, लेकिन यह सक्रिय खमीर कोशिकाओं पर जैविक प्रभाव के डेटा का विकल्प नहीं है।

परीक्षा दृष्टिकोण: विफल प्रयोग, सफल डेटा

प्रीलिम्स के लिए CubeSat मानक (6U), Artemis कार्यक्रम, LEO बनाम गहन-अंतरिक्ष, S. cerevisiae जैसे मॉडल-जीव और NASA Ames प्रत्यक्ष तथ्य हैं। मेन्स (GS-III) में गहन-अंतरिक्ष विकिरण और मानव-सुरक्षा, तकनीकी जोखिम-प्रबंधन और जैविक प्रयोगों की योजना-शास्त्र से प्रश्न बन सकते हैं।

मुख्य परीक्षा अभ्यास प्रश्न

“गहन-अंतरिक्ष मानव-मिशनों के लिए विकिरण-डेटा का निरंतर संग्रह जैविक प्रयोगों की तकनीकी विफलता से भी अधिक मूल्यवान सिद्ध हो सकता है।” BioSentinel मिशन के संदर्भ में चर्चा कीजिए। (उत्तर 250 शब्दों में लिखिए। 15 अंक)

उत्तर की रूपरेखा

भूमिका में: BioSentinel (Artemis I, 2022) का दोहरा परिणाम — खमीर-प्रयोग विफल, विकिरण-संसूचक सक्रिय।

मुख्य भाग में: विफलता-पक्ष: मुख्य वैज्ञानिक प्रश्न (कोशिकाओं पर विकिरण-प्रभाव) अनुत्तरित रहा; प्रक्षेपण-पूर्व जीवंतता-हानि जैसे जोखिम जैविक पेलोड-डिज़ाइन की भंगुरता दिखाते हैं; दो-स्ट्रेन तुलना-डिज़ाइन का लाभ नहीं मिला। सफलता-पक्ष: LEO से परे निरंतर विकिरण-माप (प्रकार और खुराक) शील्डिंग-डिज़ाइन के लिए दुर्लभ; 48 मिलियन मील से अधिक दूरी तक संचालन CubeSat-विश्वसनीयता का प्रमाण; NASA के 21 नवंबर 2025 के अद्यतन में विस्तारित मिशन और जारी विकिरण-संग्रह दर्ज था; उसी पृष्ठ का 2026 संदर्भ संभावित सौर गतिविधि का है, मिशन की निश्चित समाप्ति-तिथि का नहीं। सीख: जैविक नमूनों की जीवंतता-सुरक्षा, रिडंडेंट प्रयोग-डिज़ाइन और बहु-उद्देश्यीय पेलोड का मूल्य; भारत के मानव-अंतरिक्ष लक्ष्यों (गगनयान) के लिए प्रासंगिक।

निष्कर्ष में: मिशन-मूल्यांकन एकल उद्देश्य-सफलता से नहीं, कुल वैज्ञानिक उपज से होना चाहिए — BioSentinel इसका प्रतीक है।

प्रिलिम्स परीक्षा अभ्यास प्रश्न

प्रश्न 1. BioSentinel मिशन के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

कथन-I: इसे Artemis I मिशन के साथ प्रक्षेपित किया गया था।
कथन-II: यह पृथ्वी की निचली कक्षा (LEO) से परे जानेवाला पहला जैविक CubeSat है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) कथन-I और कथन-II दोनों सही हैं

(b) कथन-I सही है, किंतु कथन-II सही नहीं है

(c) कथन-I सही नहीं है, किंतु कथन-II सही है

(d) कथन-I और कथन-II दोनों सही नहीं हैं

उत्तर और व्याख्या

उत्तर: (a) कथन-I और कथन-II दोनों सही हैं। BioSentinel को 16 नवंबर 2022 को Artemis I के साथ 10 CubeSats में से एक के रूप में प्रक्षेपित किया गया (कथन-I सही)। NASA Ames का यह 6U CubeSat LEO से परे जानेवाला पहला जैविक CubeSat है (कथन-II सही)।

प्रश्न 2. BioSentinel के प्रयोग-परिणामों के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

कथन-I: खमीर-प्रयोग से जीव-कोशिकाओं पर विकिरण-प्रभाव का अपेक्षित डेटा प्राप्त हुआ।
कथन-II: NASA के 21 नवंबर 2025 के अद्यतन के अनुसार यान का विकिरण-संसूचक विकिरण-डेटा एकत्र कर रहा था।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) कथन-I और कथन-II दोनों सही हैं

(b) कथन-I सही है, किंतु कथन-II सही नहीं है

(c) कथन-I सही नहीं है, किंतु कथन-II सही है

(d) कथन-I और कथन-II दोनों सही नहीं हैं

उत्तर और व्याख्या

उत्तर: (c) कथन-I सही नहीं है, किंतु कथन-II सही है। खमीर सक्रिय नहीं हुआ (नमूने संभवतः प्रक्षेपण से पहले ही जीवंतता खो चुके थे), इसलिए कोशिका-विकिरण डेटा नहीं मिला (कथन-I गलत)। NASA के 21 नवंबर 2025 के अद्यतन के अनुसार विकिरण-संसूचक गहन-अंतरिक्ष विकिरण के प्रकार और खुराक का डेटा एकत्र कर रहा था (कथन-II सही)।

स्रोत

1. NASA Ames: “What is BioSentinel?” (मिशन-घटक, खमीर-असक्रियण, जारी विकिरण-संसूचक)
2. We are the Frontier: “NASA BioSentinel Probe Continues Radiation Data Collection” (29 अक्टूबर 2026)
3. हिंदुस्तान टाइम्स: खमीर-कोशिकाओं की विफलता पर रिपोर्ट

टिप्पणी: BioSentinel का चंद्र-निकट प्रक्षेपण-पश्चात उड़ान-चरण नवंबर 2022 का है; हालिया खबर प्रयोग-विश्लेषण और जारी विकिरण-अभियान की है — किसी नई चंद्र-उड़ान की नहीं।