vinetur

ईरान के शोधकर्ताओं ने कल्चर परिस्थितियों का अनुकूलन कर यीस्ट बायोमास 100.04g/L तक पहुँचाया

टीम ने 54 स्वदेशी यीस्टों की स्क्रीनिंग की और निकाले गए कोशिका-भित्ति अंश में 7.01g/L कार्बोहाइड्रेट की रिपोर्ट की।

गुरुवार, 24 सितंबर 2026



ईरान के शोधकर्ताओं ने पाया है कि कल्चर परिस्थितियाँ Saccharomyces cerevisiae की कुछ स्वदेशी स्ट्रेन्स द्वारा उत्पन्न बायोमास और कोशिका-भित्ति सामग्री की मात्रा को काफी बदल सकती हैं, यह निष्कर्ष 23 सितंबर को Scientific Reports में प्रकाशित एक अध्ययन में दिया गया है। अध्ययन का फोकस यीस्ट बायोमास और एक क्षार-अघुलनशील कोशिका-भित्ति अंश के उत्पादन को बेहतर बनाने पर था, जो ऐसा पदार्थ है जिसमें पर्याप्त मात्रा में बीटा-ग्लूकैन हो सकता है और जिसका उपयोग खाद्य तथा जैव-प्रौद्योगिकी के कई अनुप्रयोगों में किया जाता है।

यह अध्ययन Ferdowsi University of Mashhad, Javaneh Khorasan Company, the Research Institute of Food

Science and Technology, and the Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan के वैज्ञानिकों ने किया। टीम ने विभिन्न प्राकृतिक स्रोतों से एकत्रित, पहले पृथक किए गए 54 यीस्टों की स्क्रीनिंग की और मजबूत बायोमास उत्पादक के रूप में पहचाने जाने के बाद आगे की विस्तृत जाँच के लिए समूह को चार S. cerevisiae स्ट्रेन्स तक सीमित किया।

Saccharomyces cerevisiae औद्योगिक यीस्टों में सबसे प्रसिद्ध में से एक है। इसका व्यापक उपयोग खाद्य प्रसंस्करण और किण्वन में होता है, और यह कोशिका-भित्ति घटकों का भी एक सामान्य स्रोत है जिन्हें अलग कर अन्य उपयोगों के लिए संसाधित किया जा सकता है। इस अध्ययन में शोधकर्ताओं ने देखा कि कल्चर माध्यम और प्रक्रिया-डिज़ाइन में तीन चर—ग्लूकोज़, अमोनियम सल्फेट और इनोकुलम आकार, यानी कल्चर शुरू करने के लिए इस्तेमाल की गई यीस्ट की मात्रा—उत्पादन को कैसे प्रभावित करते हैं।

इन चरों को छाँटने के लिए टीम ने पहले Plackett-Burman design का उपयोग किया, जो अक्सर यह पहचानने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली एक स्क्रीनिंग विधि है कि कौन से कारक सबसे महत्वपूर्ण हैं, और फिर परिस्थितियों को परिष्कृत करने के लिए response surface methodology अपनाई। चुनी गई एक कल्टीवेशन स्थिति के तहत शोधकर्ताओं ने 250.01g/L का वेट-वेट बायोमास सान्द्रण और 100.04g/L का ड्राई-वेट सान्द्रण बताया। उन्होंने निकाले गए क्षार-अघुलनशील कोशिका-भित्ति अंश में कुल 7.01g/L कार्बोहाइड्रेट भी मापा, जिसे ग्लूकोज़ समतुल्य के रूप में व्यक्त किया गया।

लेखकों ने सावधानी से कहा कि इस कार्बोहाइड्रेट आंकड़े को शुद्ध बीटा-ग्लूकैन की प्रत्यक्ष माप के रूप में नहीं लिया जाना चाहिए। उनके अनुसार काम में इस्तेमाल की गई phenol-sulfuric acid assay गैर-विशिष्ट है, यानी यह उस निकाले गए अंश में कुल कार्बोहाइड्रेट समतुल्य को मापती है, न कि किसी एक पॉलीसैकराइड को अलग से। यह अंतर महत्वपूर्ण है क्योंकि बीटा-ग्लूकैन अक्सर सबसे अधिक व्यावसायिक रुचि वाला घटक होता है, लेकिन इस अध्ययन ने शुद्ध बीटा-ग्लूकैन की प्रत्यक्ष उपज का दावा नहीं किया।

पत्र में चुनी गई यीस्टों का रूप कैसा है, यह देखने के लिए माइक्रोस्कोपी कार्य भी शामिल था। Scanning electron microscopy में कोशिकाओं के घने समूह दिखे, जिनका आकार अधिकतर अंडाकार से गोल था और जिनकी सतहें आम तौर पर अखंड थीं, जिसे शोधकर्ताओं ने S. cerevisiae के लिए अपेक्षित विशिष्ट morphology के अनुरूप बताया।

टीम ने फिर तनाव स्थितियों के प्रति यीस्टों की प्रतिक्रिया देखी, जो उनके जीवित रहने और प्रदर्शन को प्रभावित कर सकती हैं। 5% sorbitol जोड़ने पर बायोमास लगभग 18% घट गया। 0.005% SDS के तहत, जो अधिक तीव्र रासायनिक तनाव है, बायोमास 36% घटा। जीवित कोशिका गणना भी घटी। नियंत्रण कल्चर 9.07 Log CFU/mL था, जबकि sorbitol में 8.83 Log CFU/mL और SDS में 8.20 Log CFU/mL रहा। ये परिणाम बताते हैं कि चयनित स्ट्रेन्स ने सहनशीलता की एक सीमा बनाए रखी, लेकिन वृद्धि और जीवितता में कुछ नुकसान के साथ।

शोधकर्ताओं ने फ्लास्क-स्केल काम से आगे बढ़कर 3L stirred-tank bioreactor में, 1L working volume के साथ, प्रक्रिया का परीक्षण किया। वहाँ उन्होंने दो सामान्य downstream drying methods, spray drying और freeze drying, की तुलना की ताकि देखा जा सके कि प्रत्येक recovered material और live-cell survival को कैसे प्रभावित करता है। Spray drying से recovered dry powder concentration अधिक मिली, 144.75±2.90g/L, जबकि freeze drying के लिए यह 125.12±2.50g/L थी। लेकिन rehydration और 24 hours of incubation के बाद viable-cell recovery देखते समय freeze drying बेहतर रहा। पत्र में freeze drying के लिए 0.2×10^9CFU/mL और spray drying के लिए 0.9×10^8CFU/mL दर्ज किया गया।

यह समझौता निर्माताओं के लिए महत्वपूर्ण है क्योंकि उपज और कोशिका-जीवितता हमेशा एक ही दिशा में नहीं बढ़ते। जो प्रक्रिया अधिक शुष्क पाउडर बनाती है, वह जीवित कोशिकाओं को उतना अच्छी तरह सुरक्षित नहीं रख सकती, जबकि अधिक कोमल विधि कम तत्काल पाउडर पुनर्प्राप्ति की कीमत पर जीवितता की रक्षा कर सकती है। लेखकों ने

बायोरिएक्टर के निष्कर्षों को परीक्षण की गई परिस्थितियों में प्रारंभिक व्यवहार्यता साक्ष्य बताया, न कि पूरी तरह अनुकूलित औद्योगिक प्रक्रिया।

उन्होंने यह भी कहा कि व्यापक scale-up के लिए तैयार मानी जाने से पहले इस दृष्टिकोण पर और काम की जरूरत है। जिन मुद्दों की उन्होंने पहचान की, उनमें oxygen transfer, reactor के भीतर hydrodynamics, reproducibility और scalability शामिल थे। ये औद्योगिक fermentation में मानक लेकिन महत्वपूर्ण बाधाएँ हैं, खासकर जब छोटे सिस्टमों से मिले आशाजनक परिणामों को बड़े और अधिक जटिल उत्पादन सेटअप में ले जाया जाता है।

हालाँकि इस पत्र का फोकस beverage manufacturing पर नहीं था, फिर भी इसके निष्कर्ष उस क्षेत्र की रुचि खींच सकते हैं। S. cerevisiae बीयर, वाइन और स्पिरिट्स उत्पादन के केंद्र में है, और यीस्ट बायोमास उत्पादन या कोशिका-भित्ति अंशों की रिकवरी में सुधार अंततः fermentation management, starter culture production, या कुछ winemaking processes में इस्तेमाल होने वाले lees-related fractions जैसे यीस्ट-व्युत्पन्न पदार्थों के प्रबंधन के लिए प्रासंगिक हो सकता है। पेय उद्योग में किसी प्रत्यक्ष औद्योगिक उपयोग के लिए अब भी commercial fermentation conditions के तहत अतिरिक्त validation की जरूरत होगी।

यह लेख स्थानीय परिवेशों से प्राप्त, मानक औद्योगिक संग्रहों के बजाय, यीस्ट स्ट्रेन्स की पहचान के व्यापक प्रयास में योगदान देता है जो उत्पादक भी हों और लचीले भी। स्ट्रेन चयन को वृद्धि माध्यम के सांख्यिकीय अनुकूलन के साथ जोड़कर शोधकर्ताओं ने दिखाने की कोशिश की कि उत्पादन को एक ही commercial strain पर निर्भर हुए बिना सुधारा जा सकता है। यह कार्य जर्नल को 22 सितंबर 2025 को प्राप्त हुआ, 14 सितंबर 2026 को accepted हुआ, और 23 सितंबर 2026 को online प्रकाशित हुआ। लेखकों ने किसी भी competing interests से इनकार किया।