vinetur

शोधकर्ताओं ने प्रयोगशाला में वाइन को खराब करने वाले जिद्दी यीस्ट को रोकने वाले 3 स्ट्रेन पहचाने

इन स्ट्रेन ने छह आनुवंशिक समूहों में Brettanomyces bruxellensis को रोका, जबकि व्यावसायिक स्टार्टर यीस्ट पर कोई असर नहीं पड़ा।

गुरुवार, 8 अक्टूबर 2026



शोधकर्ताओं ने Lachancea वंश के तीन यीस्ट स्ट्रेन पहचाने हैं, जिन्होंने प्रयोगशाला परीक्षणों में वाइन को खराब करने वाले यीस्ट Brettanomyces bruxellensis को प्रभावी ढंग से रोका। यह वाइन उद्योग की सबसे लगातार बनी रहने वाली सूक्ष्मजीवी समस्याओं में से एक पर काबू पाने का संभावित नया रास्ता सुझाता है।

निष्कर्ष बुधवार को OENO One पत्रिका में प्रकाशित हुए। अध्ययन में यह जांचा गया कि क्या कुछ Lachancea यीस्ट B. bruxellensis के खिलाफ तथाकथित किलर गतिविधि दिखाते हैं। यह प्रजाति वाइन में खराब स्वाद पैदा करने और उन परिस्थितियों में भी जीवित रहने के लिए जानी जाती है जो अन्य सूक्ष्मजीवों को दबा सकती हैं। शोधकर्ताओं ने कहा कि इस काम का उद्देश्य रासायनिक परिरक्षकों के जैविक विकल्पों की पड़ताल करना था, खासकर इसलिए कि B. bruxellensis के कुछ स्ट्रेन सल्फर डाइऑक्साइड को सहन कर लेते हैं—यह इस क्षेत्र के प्रमुख सुरक्षा उपायों में से एक है।

B. bruxellensis को सूखी रेड वाइन को खराब करने वाले प्रमुख जीवों में व्यापक रूप से गिना जाता है। यह वाष्पशील फिनॉल और अन्य अवांछित यौगिक पैदा कर सकता है, जो अक्सर औषधीय, धुएँदार, चमड़े जैसी या पशुशाला जैसी गंध से जुड़े होते हैं। यह वाइन बनाने की प्रक्रिया के दौरान भी बना रह सकता है और बाद में एजिंग के दौरान फिर उभर सकता है, जिससे संक्रमण फैल जाने पर इसे नियंत्रित करना मुश्किल हो जाता है।

नए अध्ययन में शोधकर्ताओं ने छह प्रमुख आनुवंशिक समूहों से लिए गए B. bruxellensis के 29 स्ट्रेन के मुकाबले Lachancea के 17 आइसोलेट की जांच की। उन्होंने Lachancea यीस्ट का परीक्षण वाइन से जुड़ी अन्य प्रजातियों के खिलाफ भी किया, जिनमें वाइन खराब करने वाले और लाभकारी, दोनों तरह के यीस्ट शामिल थे। साथ ही, नौ व्यावसायिक वाइन स्टार्टर कल्चर भी जांचे गए। प्रयोग अंगूर के रस के अगर पर किए गए, जिसका pH 3.5 रखा गया था। लेखकों के अनुसार, यह स्तर वाइन की औसत अम्लता का प्रतिनिधि है। परीक्षण 24°C पर किए गए।

Lachancea के 17 आइसोलेट में से 10 ने वाइन खराब करने वाले यीस्ट की वृद्धि को कुछ हद तक रोका। लेकिन तीन स्ट्रेन सबसे अलग रहे : उन्होंने B. bruxellensis के सभी छह प्रमुख आनुवंशिक समूहों में इसके खिलाफ मजबूत और लगातार असर दिखाया। ये स्ट्रेन थे Lachancea thermotolerans CTL 302, Lachancea thermotolerans CTL 277 और Lachancea waltii NRRL Y-8285।

अध्ययन के अनुसार, इन तीन स्ट्रेन ने जांचे गए B. bruxellensis स्ट्रेन की वृद्धि पर स्थायी अवरोधक प्रभाव डाला। वाइन निर्माताओं के लिए उतना ही अहम यह निष्कर्ष था कि परीक्षण में शामिल व्यावसायिक वाइन यीस्ट में से किसी के खिलाफ भी इन तीन Lachancea स्ट्रेन ने किलर गतिविधि नहीं दिखाई। इससे संकेत मिलता है कि जैव-नियंत्रण एजेंट के रूप में इनका चयनात्मक उपयोग संभव हो सकता है, क्योंकि उत्पादन में ऐसे नियंत्रण जीव का इस्तेमाल कठिन होगा जो स्टार्टर कल्चर को भी नुकसान पहुँचाए।

लेखकों ने यह भी जांचा कि क्या लैक्टिक एसिड से देखा गया अवरोधक असर पैदा हुआ था। Lachancea thermotolerans लैक्टिक एसिड बनाने के लिए जाना जाता है, जो वाइन की अम्लता और सूक्ष्मजीवी गतिविधि को प्रभावित कर सकता है। लेकिन इस अध्ययन में 3g/L से 18g/L तक की सांद्रता वाला लैक्टिक एसिड जांचे गए वाइन-खराब करने वाले यीस्ट को प्रभावी ढंग से नहीं रोक सका। शोधकर्ताओं ने निष्कर्ष निकाला कि किलर प्रभाव के लिए लैक्टिक एसिड जिम्मेदार नहीं था।

अवरोध का कारण बेहतर ढंग से समझने के लिए टीम ने सबसे सक्रिय तीन स्ट्रेन के सांद्रित सुपरनैटेंट का विश्लेषण किया और उन्हें गर्मी तथा पेप्सिन का इस्तेमाल करने वाले प्रोटीएज़ उपचार के संपर्क में रखा। इन परीक्षणों के आधार पर, अवरोधक यौगिक साधारण अम्लीकरण के बजाय किलर टॉक्सिन जैसा व्यवहार करता था। यह महत्वपूर्ण है, क्योंकि किलर टॉक्सिन ऐसे स्रावित अणु होते हैं जो दूसरे यीस्ट को निशाना बना सकते हैं। यदि वे वास्तविक उत्पादन परिस्थितियों में सक्रिय बने रहें, तो सूक्ष्मजीवी नियंत्रण के लिए उपयोगी विकल्प हो सकते हैं।

यह अध्ययन B. bruxellensis के खिलाफ इस्तेमाल होने वाले सल्फर डाइऑक्साइड और अन्य पारंपरिक तरीकों के विकल्प तलाशने के बढ़ते प्रयासों में एक और कड़ी है। वाइनरी में फिल्ट्रेशन और तहखाने की स्वच्छता जैसे भौतिक उपाय अब भी मानक हैं, लेकिन वे हमेशा लंबे समय तक नियंत्रण नहीं दे पाते। चिटोसन और नए भौतिक उपचारों सहित अन्य तरीके कुछ परिस्थितियों में कारगर हो सकते हैं, लेकिन उनकी प्रभावशीलता स्ट्रेन के प्रकार, pH या नियामकीय सीमाओं पर निर्भर कर सकती है।

यह शोध इस समस्या को व्यापक आनुवंशिक संदर्भ में भी रखता है। B. bruxellensis कोई एकसमान लक्ष्य नहीं है। इस प्रजाति में अलग-अलग सब्सट्रेट और प्लॉइडी स्तरों से जुड़े कई आनुवंशिक समूह शामिल हैं। पहले के शोध से पता चला है कि ये समूह नियंत्रण उपायों पर अलग-अलग प्रतिक्रिया दे सकते हैं। अधिकांश स्ट्रेन द्विगुणित हैं, लेकिन लगभग 40% में एक अतिरिक्त अगुणित जीनोम होता है और वे त्रिगुणित हैं। यह विविधता समझाती है कि एक स्ट्रेन पर कारगर उपचार दूसरे पर क्यों विफल हो सकता है और व्यावसायिक समाधान सुझाने से पहले व्यापक स्तर पर जांच क्यों जरूरी

है।

अध्ययन के अनुसार, B. bruxellensis से होने वाली खराबी रोकने के लिए सल्फर डाइऑक्साइड के जिन मौजूदा लक्षित स्तरों की सिफारिश की जाती है, उन्हें pH 3.5 से अधिक वाली वाइन में हासिल करना मुश्किल हो सकता है। लेखकों ने पहले के शोध का भी उल्लेख किया, जिसके अनुसार वर्षों तक सल्फर डाइऑक्साइड पर अत्यधिक निर्भरता से B. bruxellensis के अधिक सहनशील समूहों—खासकर A2 और D1/D2 आबादियों—का चयन हुआ हो सकता है। ऐसे में, ऐसा जैविक उपाय उत्पादकों के लिए उपयोगी हो सकता है जो वांछित किण्वन यीस्ट को प्रभावित किए बिना आनुवंशिक रूप से अलग-अलग स्ट्रेन की व्यापक श्रेणी को दबा सके।

पेय क्षेत्र के लिए, खासकर किण्वन या एजिंग के दौरान खराबी के जोखिम से जूझ रही वाइनरी के लिए, ये नतीजे जैव-सुरक्षा के ऐसे संभावित उपाय की ओर इशारा करते हैं जो नुकसान घटाने और रासायनिक परिरक्षकों पर निर्भरता कम करने में मदद कर सकता है। सल्फाइट सहनशीलता चिंता का विषय हो, तो यह खास तौर पर प्रासंगिक हो सकता है। फिर भी, निष्कर्ष नियंत्रित प्रयोगशाला परिस्थितियों तक सीमित हैं और अध्ययन यह नहीं दिखाता कि टैंकों, बैरल या बोतलबंद वाइन में भी यही असर होगा।

अध्ययन में यह सावधानी केंद्रीय महत्व रखती है। लेखकों ने तीनों Lachancea स्ट्रेन को संभावित जैव-नियंत्रण यीस्ट के रूप में आशाजनक बताया, लेकिन यह भी कहा कि वास्तविक वाइन-निर्माण परिस्थितियों में और शोध की जरूरत है। ठोस माध्यम पर प्रयोगशाला परीक्षण यह दिखा सकते हैं कि अवरोध होता है या नहीं, लेकिन वे व्यावसायिक वाइन-निर्माण के दबावों को पूरी तरह दोहरा नहीं सकते। इनमें इथेनॉल का स्तर, पोषक तत्वों के लिए प्रतिस्पर्धा, ऑक्सीजन का संपर्क, सल्फर डाइऑक्साइड, मिले-जुले सूक्ष्मजीवी समूह और वाइन एजिंग में लगने वाली लंबी अवधि शामिल हैं।

यह अध्ययन ऐसे समय आया है जब वाइन-निर्माण में गैर-Saccharomyces यीस्ट पर अधिक ध्यान दिया जा रहा है—सिर्फ सुगंध और बनावट पर उनके असर के लिए नहीं, बल्कि सूक्ष्मजीवी प्रबंधन में उनकी भूमिका के लिए भी। Lachancea thermotolerans के कुछ स्ट्रेन अम्लता संतुलित करने के लिए पहले से व्यावसायिक रूप से इस्तेमाल किए जाते हैं, खासकर गर्म क्षेत्रों में, जहाँ अंगूर में शर्करा अधिक और अम्लता कम हो सकती है। इसी वंश का ऐसा स्ट्रेन, जो खराबी पैदा करने वाले जीवों को दबाने में भी मदद करे, स्पष्ट रूप से दिलचस्प होगा—बशर्ते वह प्रयोगशाला से बाहर भी भरोसेमंद और सुरक्षित ढंग से काम करे।

पहले की रिपोर्टों में अन्य यीस्ट में Brettanomyces-विरोधी गतिविधि का जिक्र किया गया था, लेकिन व्यावहारिक कमियों ने विकल्प सीमित कर दिए। कुछ जीव वाइन के वातावरण से अलग जगहों से आइसोलेट किए गए थे, कुछ को खुद संभावित खराबी पैदा करने वाला यीस्ट माना गया, जबकि अन्य इथेनॉल या सल्फर डाइऑक्साइड के प्रति संवेदनशील थे, जिससे उत्पादन के बाद के चरणों में उनकी उपयोगिता घट जाती थी। नया शोध इसलिए अलग है क्योंकि इसमें B. bruxellensis के व्यापक पैनल का परीक्षण किया गया और ऐसे तीन Lachancea स्ट्रेन मिले जिन्होंने जांचे गए व्यावसायिक वाइन यीस्ट को नुकसान नहीं पहुँचाया।

शोधकर्ताओं के लिए अगला कदम यह पता लगाना होगा कि क्या ये गुण वास्तविक किण्वन और एजिंग के दौरान भी बने रहते हैं, और क्या वाइन के जटिल रासायनिक तथा सूक्ष्मजीवी वातावरण में किलर गतिविधि प्रभावी रहती है।