vinetur

Laimburg के शोधकर्ताओं ने बिना निष्कर्षण के वाइन और स्पिरिट्स के वाष्पशील यौगिक मापने की GC-MS विधि विकसित की

चार वाइन और एक स्पिरिट पर परीक्षण में सरल विधि मापने योग्य यौगिकों के लिए कारगर रही, लेकिन अति-अल्प मात्रा के विश्लेषण में कम प्रभावी साबित हुई

शुक्रवार, 20 नवंबर 2026



Food Analytical Methods में प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार, Laimburg के शोधकर्ताओं ने वाइन और स्पिरिट्स में चुनिंदा वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों को मापने के लिए प्रत्यक्ष तरल इंजेक्शन वाली गैस क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री विधि विकसित और अनुकूलित की है। इस विधि में अलग से निष्कर्षण की आवश्यकता नहीं होती।

शोध में 10 वाष्पशील यौगिकों पर ध्यान दिया गया और प्रत्यक्ष इंजेक्शन विधि की तुलना हेडस्पेस सॉलिड-फेज माइक्रोएक्सट्रैक्शन गैस क्रोमैटोग्राफी-मास स्पेक्ट्रोमेट्री, यानी HS-SPME-GC-MS, से की गई। यह सुगंध विश्लेषण में व्यापक रूप से इस्तेमाल होने वाली तकनीक है। अध्ययन के अनुसार, शोधकर्ताओं ने चार वाइन और एक स्पिरिट पर इस

विधि का परीक्षण किया। उन्होंने पाया कि सरल प्रक्रिया का इस्तेमाल मापने योग्य स्तरों पर मौजूद यौगिकों के मात्रात्मक विश्लेषण के लिए किया जा सकता है, जबकि केवल अति-अल्प मात्रा में मौजूद पदार्थों के लिए अधिक संवेदनशील विधियां अब भी बेहतर हैं।

वाष्पशील यौगिक वाइन और स्पिरिट्स की सुगंध और स्वाद में अहम भूमिका निभाते हैं। प्रयोगशालाएं अक्सर उनकी संरचना का अध्ययन करने, उत्पादन के दौरान होने वाले बदलावों पर नजर रखने और उत्पाद की गुणवत्ता जांचने के लिए इनका विश्लेषण करती हैं। लेकिन इन यौगिकों को मापने के लिए उपकरण में नमूना डालने से पहले तैयारी के कई चरणों की जरूरत पड़ सकती है। नए अध्ययन में जांचा गया कि क्या प्रत्यक्ष तरल इंजेक्शन—जिसमें नमूने को अधिक सीधे विश्लेषण प्रणाली में डाला जाता है—तैयारी का यह काम घटाते हुए चुनिंदा यौगिकों के भरोसेमंद माप दे सकता है।

शोधपत्र के शीर्षक से पता चलता है कि शोधकर्ताओं ने प्रत्यक्ष इंजेक्शन वाली GC-MS विधि को अनुकूलित करने के साथ-साथ इसकी तुलना HS-SPME-GC-MS से करने का लक्ष्य रखा था। यह तुलना इसलिए अहम है क्योंकि विश्लेषकों को खास तौर पर बहुत कम मात्रा में मौजूद यौगिकों के लिए उच्च संवेदनशीलता चाहिए होती है और ऐसे में HS-SPME-GC-MS का आमतौर पर इस्तेमाल किया जाता है। प्रत्यक्ष इंजेक्शन विधि की प्रक्रिया सामान्यत: सरल होती है, लेकिन इसकी उपयोगिता इस बात पर निर्भर करती है कि अध्ययनाधीन यौगिकों और सांद्रताओं के लिए यह पर्याप्त सटीक नतीजे दे सकती है या नहीं।

अध्ययन के सार के मुताबिक, इसका जवाब मिला-जुला, लेकिन व्यावहारिक था। प्रत्यक्ष इंजेक्शन विधि बिना पहले निष्कर्षण किए चुनिंदा वाष्पशील यौगिकों की मात्रा निर्धारित कर सकी, जिससे विश्लेषण प्रक्रिया सरल होती है। साथ ही, शोधकर्ताओं ने पाया कि इसे अधिक संवेदनशील तकनीकों का पूरा विकल्प नहीं, बल्कि उनकी पूरक विधि के रूप में देखा जाना चाहिए। सार के अनुसार, अति-अल्प मात्रा में मौजूद यौगिकों के लिए HS-SPME-GC-MS या इसी तरह की विधियां अब भी बेहतर प्रदर्शन करती हैं।

पेय उद्योग के लिए यह अंतर महत्वपूर्ण है। वाइनरी और डिस्टिलरी की प्रयोगशालाओं को हर जांच के लिए हमेशा सबसे अधिक संवेदनशील विधि की जरूरत नहीं होती। नियमित संरचना विश्लेषण या गुणवत्ता नियंत्रण में कम नमूना-तैयारी वाली विधि आकर्षक हो सकती है, बशर्ते वह भरोसेमंद हो और लक्षित यौगिकों के लिए पर्याप्त सटीकता दे। सरल प्रक्रिया से नमूने संभालने में लगने वाला समय घट सकता है, नमूने के नष्ट होने या दूषित होने की आशंका कम हो सकती है और एक कार्यदिवस में अधिक नमूनों का विश्लेषण करना आसान हो सकता है। इसीलिए शोधपत्र में वर्णित तरीका उत्पादकों और अनुबंध पर काम करने वाली प्रयोगशालाओं को वाइन और स्पिरिट्स के वाष्पशील यौगिकों की निगरानी के लिए एक और विकल्प दे सकता है—खासकर तब, जब लक्ष्य अति-अल्प मात्रा से अधिक स्तर पर मौजूद ज्ञात यौगिकों पर नजर रखना हो।

ये निष्कर्ष खाद्य और पेय पदार्थों की जांच की एक व्यापक वास्तविकता भी दर्शाते हैं: अलग-अलग विश्लेषणात्मक उपकरण अक्सर अलग-अलग कामों के लिए उपयुक्त होते हैं। बहुत कम सांद्रता, सुगंध के सूक्ष्म संकेतक या ऐसे यौगिक तलाशने के लिए उच्च-संवेदनशीलता वाली विधियां जरूरी हैं, जो अति-अल्प मात्रा में भी संवेदी गुणवत्ता को प्रभावित कर सकते हैं। वहीं, जब विश्लेषकों को यौगिकों के एक तय समूह की बार-बार दोहराए जा सकने वाली मात्रा निर्धारित करनी हो और तैयारी के चरण न्यूनतम रखने हों, तब सरल विधियां भी उपयोगी हो सकती हैं। Laimburg का अध्ययन प्रत्यक्ष तरल इंजेक्शन वाली GC-MS को इसी दूसरी श्रेणी में रखता दिखता है।

जर्नल के पृष्ठ पर उपलब्ध सामग्री में प्रयोगों का पूरा विवरण नहीं है, लेकिन अध्ययन के वर्णन से संकेत मिलता है कि वास्तविक नमूनों पर तकनीक लागू करने से पहले लेखकों ने विधि का अनुकूलन किया। विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान में आम तौर पर इसका अर्थ उपकरण और नमूना संभालने की स्थितियों में बदलाव करना होता है, ताकि बार-बार किए गए परीक्षणों में माप स्थिर और दोहराए जा सकने योग्य रहें। HS-SPME-GC-MS जैसी स्थापित विधि से तुलना करना यह जांचने का मानक तरीका है कि क्या कोई सरल प्रक्रिया नियमित इस्तेमाल में कारगर साबित हो सकती है।

यह अध्ययन ऐसे समय आया है जब उत्पादक और परीक्षण प्रयोगशालाएं गति, लागत और विश्लेषणात्मक प्रदर्शन के बीच संतुलन बनाने वाली विधियां तलाश रही हैं। वाइन और स्पिरिट्स रासायनिक रूप से जटिल उत्पाद हैं और उनके वाष्पशील यौगिकों की रूपरेखा कच्चे माल, किण्वन, परिपक्वन, भंडारण और पैकेजिंग से प्रभावित हो सकती है। इसलिए प्रयोगशाला विश्लेषण अनुसंधान और उत्पादन, दोनों के लिए महत्वपूर्ण है। तैयारी में लगने वाले समय में मामूली कमी भी मायने रख सकती है, जब एकरूपता जांचने या प्रक्रिया में बदलाव के बाद समस्या की पड़ताल करने के लिए कई नमूनों का परीक्षण करना हो।

उपलब्ध सार से ऐसा नहीं लगता कि शोधपत्र प्रत्यक्ष तरल इंजेक्शन को हर स्थिति में निष्कर्षण-आधारित अधिक उन्नत तरीकों की जगह इस्तेमाल करने की दलील देता है। इसके बजाय, इसका संदेश सीमित और अधिक व्यावहारिक है: यौगिकों और नमूनों के एक तय समूह के लिए कम जटिल GC-MS प्रक्रिया मात्रात्मक विश्लेषण में सहायक हो सकती है। जहां अति-अल्प मात्रा का पता लगाने की संवेदनशीलता जरूरी हो, वहां अधिक स्थापित हेडस्पेस माइक्रोएक्सट्रैक्शन विधि अब भी बेहतर विकल्प है।

पेय उत्पादकों के लिए विधि का ऐसा विकास उपयोगी हो सकता है, भले ही इससे मौजूदा व्यवहार पूरी तरह न बदले। प्रयोगशालाओं को अक्सर हर सवाल के लिए एक ही विधि के बजाय कई तरह के उपकरणों की जरूरत होती है। निष्कर्षण का एक चरण हटाने वाली प्रत्यक्ष इंजेक्शन प्रक्रिया वाइन और आसुत पेय पदार्थों की नियमित जांच में काम आ सकती है, जबकि विस्तृत सुगंध रूपरेखा या अति-अल्प मात्रा के विश्लेषण के लिए विशेष उच्च-संवेदनशीलता वाली विधियां इस्तेमाल में बनी रह सकती हैं।