

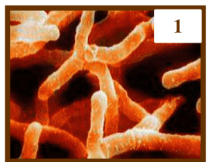
जिओस्मिन



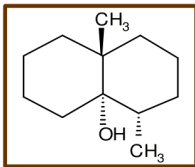
होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केन्द्र
(एच.बी.सी.एस.ई., टी.आई.एफ.आर.)
<https://chem.hbcse.tifr.res.in/>

मोलर द्रव्यमान - 182.30 ग्राम मोल⁻¹

क्वथनांक - 270 डिग्री सेल्सियस



एक्टिनोमायसिस इसराइली



जिओस्मिन

जिओस्मिन एक उपापचयी पदार्थ (मेटाबोलाइट्स) है जिसे नीले-हरे शैवाल जैसे सूक्ष्म जीव और मिट्टी में रहने वाले जीवाणु एक्टिनोमायसीटिस उत्पन्न करते हैं। पहली बारिश के बाद निकलने वाली मिट्टी की गंध का कारण जिओस्मिन ही है। इस प्राकृतिक प्रक्रिया में जिओस्मिन का केवल (-) इन्वैन्शिओमर बनता है। शुद्ध यौगिक एक रंगहीन द्रव है जो टर्पिनोइड परिवार से संबंधित है (जिन्हें पहले पौधों से ही प्राप्त हो सकने वाला माना जाता था)।

इसके ऊंचे क्वथनांक और कम वाष्प दबाव (10^{-6} atm) के बावजूद, मानव नाक 5 भाग प्रति खरब (ppt) की कम सांद्रता में भी इसे सूंघ सकती है। इसकी सौंधी गंध को कई लोग प्रकृति की ताज़गी को दर्शाती हुई खुशबू मानते हैं, लेकिन जब यह पीने के पानी में आती है तो इसको दुर्गंध माना जाता है।

पुराने दिनों में हमारे पूर्वज जिओस्मिन की गंध का उपयोग करके जल निकायों का स्रोत पता लगाते थे।



क्या आप जानते हैं ?

ऊंट गीली ज़मीन से निकल रही जिओस्मिन की गंध मीलों दूर से सूंघ सकते हैं और वे इस गंध का इस्तेमाल मरुघान (नखलिस्तान) खोजने के लिए करते हैं।



जिओस्मिन की खोज

प्राकृतिक जल में से मौजूद अनेक कार्बनिक यौगिकों में से मिट्टी का स्वाद और गंध वाले यौगिकों को निकालना सबसे कठिन होता है।

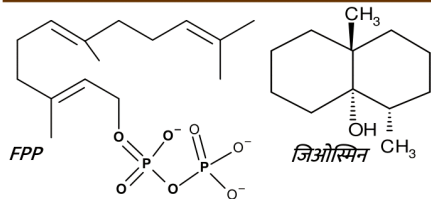
19 वीं सदी के अंत में यह पता चला कि पानी में गंध वाले यौगिकों के स्रोत एक्टिनोमायसीटिस होते हैं।



1965 में दो अमेरिकी वैज्ञानिक - नैन्सी एन. गेर्बर् और ह्यूबर्ट ए. लेचेवलियर पहली बार एक्टिनोमायसीटिस की कई प्रजातियों में से एक ऐसा यौगिक निकालने में सफल रहे, जो मिट्टी के स्वाद और गंध के लिए जिम्मेदार था। इस यौगिक का नाम 'जिओस्मिन' रखा गया था जिसका ग्रीक भाषा में मतलब 'मिट्टी की गंध' है। 1969 में, मेइस्कर और उनके सहकर्मियों ने एक दूसरे यौगिक 2-मेथिल आइसोबोर्नेऑल (MIB) की पहचान की और अलग किया। MIB भी पानी में मिट्टी की गंध के लिए जिम्मेदार है।

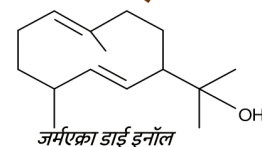
हाल ही में किए गए अनुसंधान...

2006 में जिओस्मिन की जैव संश्लेषण प्रक्रियाओं के बारे में पता चला। ये प्रक्रियाएं अचक्रिय टर्पीन डाईफॉस्फेट्स से शुरू होकर अनेक चक्रीकरण अभिक्रियाओं से होकर गुजरती हैं। ऐसी ही एक प्रक्रिया में, स्ट्रेप्टोमाइसिस सिलिकलर नामक मिट्टी के जीव में, फार्नेसिलडाईफॉस्फेट (FPP) द्विचरणीय एंजाइमी प्रक्रिया से (-) जिओस्मिन में परिवर्तित हो जाता है।



Step 1

Step 2



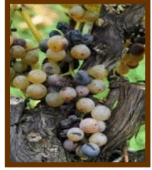
जिओस्मिन के प्राकृतिक (-) इन्वैन्शिओमर को सूंघ पाने की न्यूनतम सांद्रता (+) इन्वैन्शिओमर की तुलना में 11 गुना कम होती है और इसलिए प्राकृतिक इन्वैन्शिओमर की गंध बहुत तेज होती है।

क्या यह पानी और मिट्टी के अलावा भी कहीं और होता है?

1) टेबल बीट और चुकंदर दोनों का मिट्टी जैसा स्वाद और गंध जिओस्मिन के कारण है।

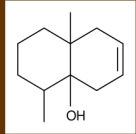


2) कुछ मदिराओं में भी जिओस्मिन की बासी गंध पाई जाती है। पेनिसिलियम कवक और कुछ अन्य जीवाणुओं द्वारा सड़े हुए अंगूरों में जिओस्मिन बनाया जाता है।



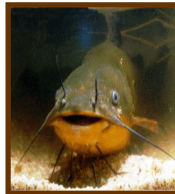
क्या आप जानते हैं ?

बेहद गर्म जलवायु में उगने वाले कुछ नागफनी के पौधे 'डिहाइड्रोजिओस्मिन' बनाते हैं, जिसमें जिओस्मिन से दस गुना अधिक गंध होती है। यह कीटों को आकर्षित करता है जो बदले में परागणकों के रूप में काम करते हैं।



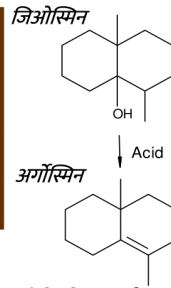
डिहाइड्रोजिओस्मिन

3) पानी में एक्टिनोमायसीटिस द्वारा छोड़ा गया जिओस्मिन मांगुर, ट्राउट, कार्प आदि जैसे ताजे पानी की मछलियों के शरीर में अवशोषित होकर उसमें मिट्टी का स्वाद देता है।



क्या आप जानते हैं ?

ताजे पानी की मछलियों को नींबू के रस और सिरके के साथ क्यों खाया जाता है? क्योंकि जिओस्मिन अम्ल के साथ अभिक्रिया करके एक गंधहीन यौगिक अर्गोस्मिन बनाता है।



प्रकृति तथ्य

जिओस्मिन पौधों के भक्षकों को रोकते हैं और उन जीवों को आकर्षित करते हैं जो बीजाणुओं को फैलाते हैं। जिओस्मिन फल मक्खियों को विकर्षित करते हैं, इसलिए जिन सामग्रियों पर एक्टिनोमायसीटिस बढ़ रहे हैं उस पर वे कम आती हैं।

इत्र

उत्तर प्रदेश में कन्नौज के पौराणिक इत्र बनाने वालों ने अतीत में एक अनोखी खुशबू बनाई जिसमें मानसून की गीली मिट्टी की ताज़गी को कैद किया था। इसे 'मिट्टी का इत्र' (गिल इत्र) के नाम से जाना जाता है।



डेग और भपका प्रणाली के रूप में प्रचलित हाइड्रोडिस्टिलेशन (जल के साथ आसवन) प्रक्रिया का उपयोग करके इसे सूखी मिट्टी से आसवन से निकाला जाता है। प्रक्रिया मानसून के बाद निकाली गई ऊपरी सतह की मिट्टी को पकाने के साथ शुरू होती है। कन्नौज हजारों वर्षों से कई इत्रों का उत्पादन करता है और इसे भारत की इत्र राजधानी के रूप में जाना जाता है।

डेग

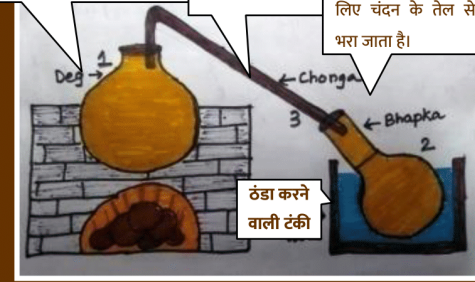
तांबे का बड़ा पात्र जिसमें मानसून के बाद ऊपर की मिट्टी और पानी डाला जाता है। उपलों/लकड़ी को नीचे जलाया जाता है।

चोंगा (संधनित्र)

खाली/ खोखला बांस का पाइप जो डेग और भपके को जोड़ता है।

भपका (रिसीवर)

बड़े पेट और संकीर्ण गर्दन वाला तांबे का बर्तन। इसे ठंडा किया जाता है और सुगंधित यौगिक को घोलने के लिए चंदन के तेल से भरा जाता है।



इस प्रकार एकत्र की गई खुशबू को चमड़े की बोतलों में रखा जाता है जो ऊंट की त्वचा से बनी होती है। आसवन में गंध के साथ आया कोई भी पानी चमड़े की छिद्रपूर्ण झिल्ली द्वारा सोख लिया जाता है तथा वह सुगंध और तेल को सुरक्षित रखती है। बोतलें इत्र को पुराना करने के लिए इस्तेमाल होती हैं।

इसके अलावा अगर कोई भी अपरिष्कृत सामग्री इत्र में बची रहती है, तो नीचे ठहर जाती है जिसे छानकर आसानी से निकाला जा सकता है।



मिट्टी का इत्र (गिल इत्र) का उपयोग सुगंध, कमरे में फ्रेशनर और सुगंध चिकित्सा में इसके शांत प्रभाव के कारण किया जाता है। इसका उपयोग त्वचा के रंग और बनावट में सुधार के लिए भी किया जाता है। यह इत्र दुनिया के कई हिस्सों जैसे ओमान, कतर, यूएई, सऊदी अरब, ऑस्ट्रेलिया और अमेरिका को निर्यात किया जाता है।

संदर्भ और अधिक जानकारी के लिए-

- Lindholm-Lehto, P. C., & Vielma, J. (2018). Controlling of geosmin and 2-methylisoborneol induced off-flavours in recirculating aquaculture system farmed fish—A review. *Aquaculture Research*, 50(1), 9–28. <https://doi.org/10.1111/are.13881>
- The whitelotusaromatic site (1996, February), Retrieved May 5, 2020, from https://www.whitelotusaromatics.com/index.php/newsletters/visit_to_kannauj_4_production_of_traditional_attars



चित्र स्रोत-

supplementary document देखिए!

क्या आप बता सकते हैं?

- पेट्टीकोर क्या है? बारिश की गंध के लिए अन्य योगदानकर्ता क्या हैं?
- क्या चुकंदर के अलावा किसी अन्य जड़ों और कंदों में जिओस्मिन की गंध होती है?
- जिओस्मिन का आईयूपीएसी नाम क्या है?

अधिक रोचक प्रश्नों के लिए, भारतीय राष्ट्रीय रसायन विज्ञान ओलंपियाड प्रश्नपत्र का संदर्भ लें (2018 पेपर): प्रश्न 2- <https://olympiads.hbcse.tifr.res.in/>