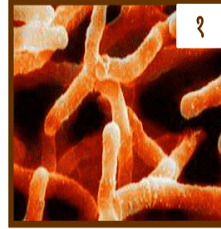


# जिओस्मिन

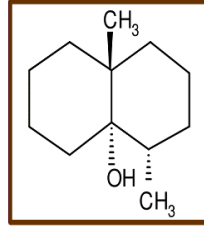


होमी भाभा विज्ञान शिक्षा केन्द्र  
(एच.बी.सी.एस.ई.,टी.आई.एफ.आर.)  
<https://chem.hbcse.tifr.res.in/>

ग्रॅमरेणू वस्तुमान: १८२.३० ग्रॅ./मोल  
द्रवणांक: २७०<sup>०</sup> सेल्सियस



ॲक्टिनोमायसिस इझायली



जिओस्मिन

नीलहरित शैवाले, तसेच मातीत आढळणारे एक्टिनोमायसिटीस जीवाणू यांसारख्या सूक्ष्मजीवांच्या सावातून जिओस्मिन नावाचे चयापचयक (चयापचय प्रक्रियेतून निर्माण झालेले उत्पादक) उत्पन्न होते. पहिल्या पावसानंतर दरवळणारा मातीचा सुगंध (मृदंध) हा मुख्यतः मातीतील जिओस्मिनमुळे येतो. या नैसर्गिक प्रक्रियेत जिओस्मिनचे केवळ ऋण प्रतिबिंबसमरूप [(-) enantiomer] तयार होते. टर्पेनॉइड गटातील हे संयुग आपल्या शुद्ध स्वरूपात रंगहीन द्रव असतो (पूर्वी या गटातील बहुतांशी संयुगे वनस्पतीपासूनच मिळवत असत).

उच्च उकळ बिंदू आणि कमी बाष्प दाब (१०<sup>-६</sup> वातावरणीय दाब) असून म्हणजे एक लाख कोटीत त्याचे केवळ ५ भाग असले, तरीही माणसाच्या नाकाला जिओस्मिनचा गंध पटकन जाणवतो. पावसानंतर एक ताजेपणाची भावना करून देणारा हा गंध अनेकांना आवडतो, परंतु पिण्याच्या पाण्यात त्याचा गंध नकोसा वाटतो.

आपले पूर्वज जमिनीखालील पाण्याचे साठे शोधण्यासाठी जिओस्मिनच्या गंधाची मदत घेत असत.



तुम्हाला ठाऊक आहे का?

ओल असलेल्या जमिनीपासून येणारा जिओस्मिनचा गंध उंट अनेक मैलांवरूनही ओळखू शकतात आणि गंधाचा माग काढत ते वाळवंटातील हिरवळीच्या जागा शोधून काढतात.



## जिओस्मिनचा शोध

पाणी हे उत्तम द्रावक असल्याने जलाशयांमधील पाण्यात अनेक कार्बनी संयुगे विरघळलेली असतात. त्या संयुगांपैकी काहींमुळे पाण्याला मातकट चव आणि गंध येतो. अशी संयुगे पिण्याच्या पाण्यातून वेगळी करणे गरजेचे असते आणि सर्वात कठीण असते.

१९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात, पाण्याला विशिष्ट गंध देणारी संयुगे निर्माण करण्यामागे एक्टिनोमायसिटीस जीवाणू जबाबदार असतात, हे लक्षात आले.



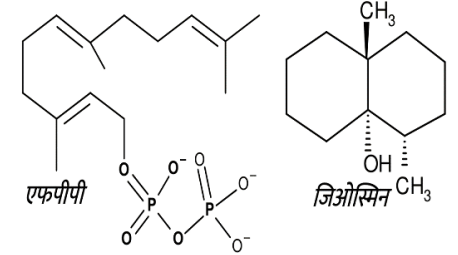
१९६५ साली नॅन्सी एन. जर्बर आणि हर्बर्ट ए. लेचेवेलिअर या दोन अमेरिकन शास्त्रज्ञांनी पाण्याला मातीचा गंध देणारे एकमेव संयुग ॲक्टिनोमायसिटीसच्या कित्येक जातींपासून वेगळे करून दाखवून दिले आणि त्याला 'जिओस्मिन' हे नाव दिले. जिओस्मिन शब्दाचा ग्रीक भाषेतील अर्थ 'मातीचा गंध' असा होतो. १९६९ साली, शास्त्रज्ञ मेडस्कर आणि त्यांचे सहकारी यांनी पाण्याच्या मातकट गंधाला कारणीभूत असलेले २-मिथिलिसोबोर्निओल (एमआयबी) असते, हे ओळखले आणि वेगळे करून दाखवले.



अलिकडील संशोधन...

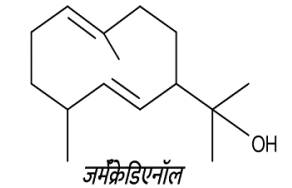


२००६ साली, जिओस्मिनचा जैवसंश्लेषक मार्ग शोधण्यात आला आणि त्यात बिगरवलयी टर्पिनच्या डायफॉस्फेटपासून सुरू होणाऱ्या अनेक चक्रीय पायऱ्या असतात, असे त्यांना आढळले. स्ट्रेटोमायसिस सिलीकलर जातीच्या (मातीतील सूक्ष्मजीव) अशाच एका प्रक्रियेत, फार्नेसिल डायफॉस्फेट (एफपीपी) चे रूपांतर विकरांकरवी दोन पायऱ्यांमध्ये (-) जिओस्मिनमध्ये होते.



Step 1

Step 2



नैसर्गिक (-) जिओस्मिनमध्ये गंधाची कमाल मात्रा त्याच्या (+) प्रतिबिंबसमरूपापेक्षा ११ पट कमी असते आणि म्हणून त्याचा गंध अधिक तीव्र असतो.

## पाणी आणि माती यांशिवाय जिओस्मिन इतर कोठे आढळते का?

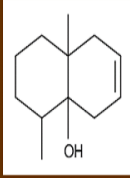
१) आपल्या आहारातील बीट आणि ज्यापासून साखर बनवली जाते तो बीट, यांच्या चवीला आणि मातकट वासाला जिओस्मिन कारणीभूत असते.



२) वाइनला देखील जिओस्मिनचा तीव्र मातकट गंध असतो. कुजलेल्या द्राक्षांमध्ये पेनिसिलियम बुरशी आणि इतर काही जीवाणू यांच्या क्रियेमुळे जिओस्मिन बनते.

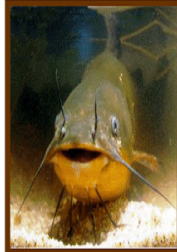
## तुम्हाला माहीत आहे का?

अतिशय उष्ण प्रदेशात वाढणाऱ्या निवडुंगाच्या काही जाती 'डीहायड्रोजियोस्मिन' उत्पन्न करतात, ज्याचा गंध जिओस्मिनपेक्षा दहा पट अधिक तीव्र असतो. या गंधामुळे कीटक आकर्षित होऊन त्यांद्वारे परागण घडून येते.



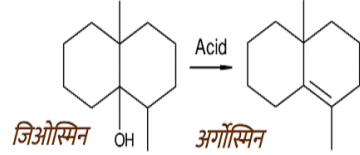
डिहायड्रोजिओस्मिन

सूक्ष्मजीवांद्वारे पाण्यात सोडलेले जिओस्मिन हे गोड्या पाण्याच्या जलाशयाच्या तळाशी राहणारे कॅटफिश, ट्राउट, कार्प यांच्या शरीरात शोषले जाते आणि त्यामुळे या माशांना मातीची चव येते.



## तुम्हाला माहीत आहे का?

गूळ चव असलेले गोड्या पाण्यातील मासे, लिंबाचा रस आणि व्हिनेगरसह का खातात? जिओस्मिन आम्लांसोबत प्रतिक्रिया देऊन गंधहीन संयुग अर्गोस्मिन तयार करते.



## नैसर्गिक वस्तुस्थिती

जिओस्मिन वनस्पती भक्षकांचा विरोध करते आणि प्रजननासाठी बीजांचा प्रसार करणाऱ्या जीवांना आकर्षित करते. फळांवरील माशांनाही जिओस्मिन हाकलून देते, म्हणून जेथे एक्टिनोमायसिटिस जीवाणू वाढतात असे पदार्थ फळमाशांनी खाण्याची शक्यता कमी असते.

## अत्तर

उन्हाणे कोरड्या झालेल्या जमिनीवर पावसाची पहिली सर मन प्रफुल्लित करणारा मुद्रंधही पसरवते. असे सुगंधी अत्तर उत्तर प्रदेशाच्या कन्नोज शहरातील नामांकित अत्तर उत्पादक करू शकत होते, असे म्हटले जाते. या अत्तराला 'मिट्टी का अत्तर' किंवा 'गिल अत्तर' असे नाव आहे.

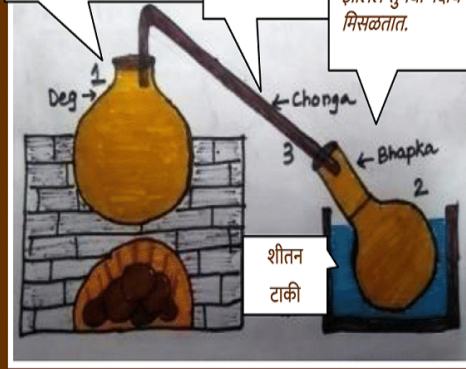


कोरड्या चिकणमातीतून हे अत्तर मिळवतात आणि त्यासाठी ऊर्ध्वपातनाची 'डेग आणि भपका' ही प्राचीन पद्धती वापरतात. पावसाळ्यानंतर जमिनीच्या वरच्या थरातली चिकणमाती काढून ती भट्टीत भाजण्याने अत्तर बनवण्याची प्रक्रिया सुरू होते. हजारो वर्षांपासून कन्नोज येथे निरनिराळी अत्तरे बनवली जात आहेत आणि 'भारताची अत्तराची राजधानी' म्हणून कन्नोज प्रसिद्ध आहे.

डेग: पावसाळ्यानंतर जमिनीच्या वरच्या थरातली काढलेली चिकणमाती आणि पाणी एका तांब्याच्या मोठ्या भांड्यात ठेवतात. त्याला उष्णता देण्यासाठी गोवऱ्या किंवा सरपण वापरतात.

चोंगा (संघननी): डेग आणि भपका यांना जोडणाऱ्या पोकळ बांबूला चोंगा म्हणतात.

भपका: हे तांब्यापासून बनलेले मोठ्या घेराचे आणि निमुळत्या मानेचे भांडे असते. ते थंड करून त्यात चंदनाचे तेल भरतात. यात डेगातील मिश्रण उकळल्याने तयार झालेले सुगंधी पदार्थ मिसळतात.



भपक्यात जमा झालेले अत्तर उंटाच्या चामड्यापासून बनवलेल्या कुप्यांमध्ये ठेवतात. या कुप्या चामड्याच्या असतात कारण अत्तराच्या अर्कात पाण्याचा अंश शिल्लक राहिल्यास, चामड्याला असलेल्या रंध्रामधून ते पाणी पाडते आणि केवळ सुगंध व तेल हेच कुप्यांमध्ये मागे राहते. अत्तर मुरवण्यासाठीही या कुप्या वापरल्या जातात.

तसेच अत्तरामध्ये इतर काही अशुद्ध घटक असतील, तर ते कुपीच्या तळाशी बसतात. असे घटक अत्तर गाळून सहज वेगळे करता येतात.



मिट्टीचे अत्तर (गिल अत्तर) हे मन शांत करण्यासाठी सहायक ठरत असल्याने ते अंगावर चोपडतात, खोली सुगंधित करण्यासाठी तसेच गंधोपचार (अरोमाथेरपी) करण्यासाठी वापरतात. त्वचेची कांती आणि पोत वाढवण्यासाठीही या अत्तराचा उपयोग केला जातो. ओमान, कतार, यू.ए.ई., सौदी अरेबिया, ऑस्ट्रेलिया, अमेरिका आणि जगातील इतर काही देशांमध्ये या अत्तराची निर्यात केली जाते.



## संदर्भ आणि पुढील वाचन यांसाठी -

- Lindholm-Lehto, P. C., & Viela, 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](https://www.whitelotusaromatics.com/index.php/newsletters/visit_to_kannauj_4_production_of_traditional_attars)

## प्रतिमा स्रोत -

पूरक वाचनसाहित्य बघा.

## अधिक प्रश्नांसाठीचा संदर्भ बघा.

Indian National Chemistry Olympiad questions (2018 paper): Problem 2- <https://olympiads.hbcse.tifr.res.in/>



## आपण शोधू शकाल का?

- मुद्रंध म्हणजे काय? पावसामुळे पसरणाऱ्या सुगंधाला इतर कोणकोणते घटक कारणीभूत असतात?
- बीटाच्या मुळाशिवाय इतर कोणकोणत्या कंदमुळांमध्ये जिओस्मिनचा गंध असतो?
- जिओस्मिन संयुगाला इंटरनॅशनल युनिअन ऑफ प्युअर अँड अॅप्लाइड केमिस्ट्री (आययूपीएसी) या संस्थेने कोणते नाव दिलेले आहे?