

Issue 5 - Vol - 1 / September 2020



A Free online periodical

GEOSPHERE

A Geoscience activity by JIVIDHA, Pune

for private circulation

Published by : Jividha - A20, Vijayshree Towers, Dattawadi, Pune 411030
Editor : Dr. Shrikant Karlekar
Sub Editor : Rajiv Pandit (President – Jividha)
Office Address : 1303, Atre Bunglow, Lane No.8, Near Atre Hall,
Off Bajirao Road, Shukrwar Peth, Pune 411002
Website : jividha.org
Mobile : 9421019313



***The Jenolan Caves in the Blue Mountains, Australia
(Photo by Dr. Shrikant Karlekar)***

The Jenolan Caves are 340 million years old limestone caves located within the Jenolan Karst Conservation Reserve in the Central Tablelands region, west of the Blue Mountains, in Jenolan, New South Wales, in eastern Australia.



Index

Sr. No.	Chapter	Page No.
1	About Jividha	2
2	GEOCONCEPT - NON LIVING RESOURCES OF OCEANS – (2) - Dr. Anup R. Gujar	3
3	GEOEVENT- "महाराष्ट्राच्या पालघर जिल्ह्यातील भूकंपांची मालिका" -डॉ. श्रीकांत कार्लेकर	8
4	BIOGEOSCIENCE-(Tropical Rain-forests) उष्णकटिबंधीय पर्जन्यवने - डॉ.संजीव नलावडे	12
5	GEOSCIENCE DAYS - World Ozone Day - ओझोनचे संरक्षक कवच - डॉ. श्रीकांत कार्लेकर	17
6	EARTH MARVELS - Compiled by Dr. Tushar Shitole	21

About Jividha

Jividha is a registered trust under Bombay public trust act (Maharashtra/38/2007) and society registration act (F23934Pune) working since 2007 in the area of environment education for human well-being with ecological sustainability.

Jividha does lots of activities related to “Geo Sciences”. Once in every year Exhibition on occasion of “ International Earth Science Week” is offered by the organization for the masses.

Certificate course on “Introduction to Earth Sciences” is developed for all age group people. It is a comprehensive course to build perspective on various aspects of Geography, Geology and environment. This holistic approach also included series of lectures, films and , field visits.

GEOCONCEPT

NON LIVING RESOURCES OF OCEANS – (3)

Dr. Anup R. Gujar

Ex. Chief Scientist CSIR

National Institute of Oceanography, Dona Paula, Goa 403004 .

POLYMETALLIC NODULES :

Polymetallic nodules, also called as Manganese Nodules, are potato shaped concretionary oxides of iron and manganese with higher concentrations of trace elements and admixture of silicate material around some nucleus.

Discovery of the first manganese nodule was in 1864 in Kara Sea of Russia and subsequently, HMS Challenger expedition (1873-1876) had collected many nodules from the South Pacific Ocean. It is now proved that they generally occur in most of the oceans at deeper depth of 4000-6000m.

Formation of poly metallic nodules take place under specific conditions such as:

1. Oxidizing Environment.
2. Presence of potential nuclei.
3. Proximity to source material.
4. Suitable sea bed topography.

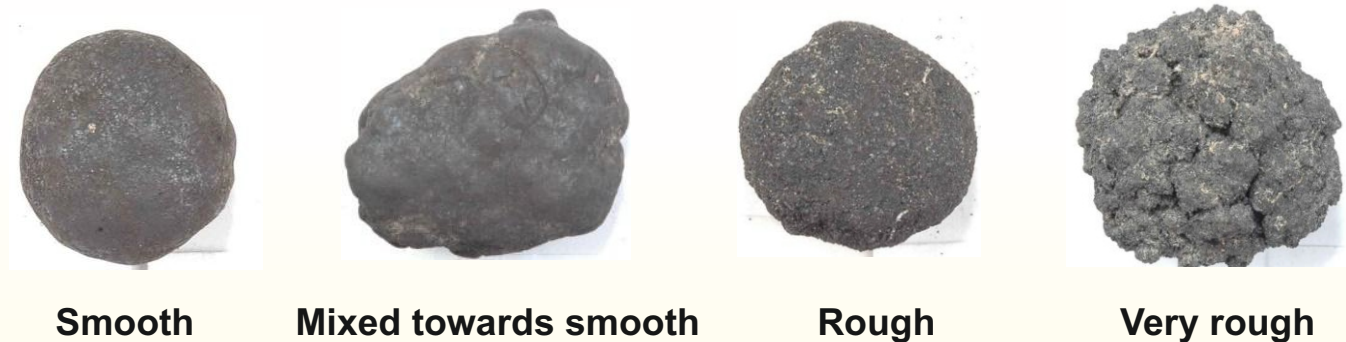


Fe-Mn oxide layers around the nucleus of the nodule



Under water photo of nodules

Polymetallic nodules differ in size and shape. They are available in very small size varying from few millimeters to around 8 cms. The fine sized nodules are called as micro nodules. These nodules are spheroidal, ellipsoidal, discoidal and irregular in shape.



The abundance of nodules on the sea bed is controlled by the thickness and stability of geochemically active layer that forms the sea bed.

The growth of these nodules is very slow and it takes several million years for the growth of a centimeter. Many processes such as Hydrogenous (ie. Precipitation of sea metals from sea water), diagenetic (ie. through remobilization of manganese in water column), hydrothermal (ie. derivation of metals from hot springs associated with volcanic activity), halmyrolitic (ie. decomposition of basaltic debris by sea water) and biogenic (ie. precipitation of metal hydroxides through activity of micro organisms).

The mineral composition of the nodule is decided on the mode of its formation. Generally, the minerals in the nodules are vernadite, feroxyhte and asbolane-buserite. Similarly, its chemical composition depends on the kind of minerls and sizecharacteristics of the nucleus. Chemically it has Manganese (27-30%),



Nickel (1.25-1.5%), Copper (1-1.4%), Cobalt (0.2-0.25%) and others include Iron (6%), silica (5%), Aluminium (3%), with minor amount of Calcium, Sodium, Potassium, Titanium, Barium along with hydrogen, Oxygen, etc.

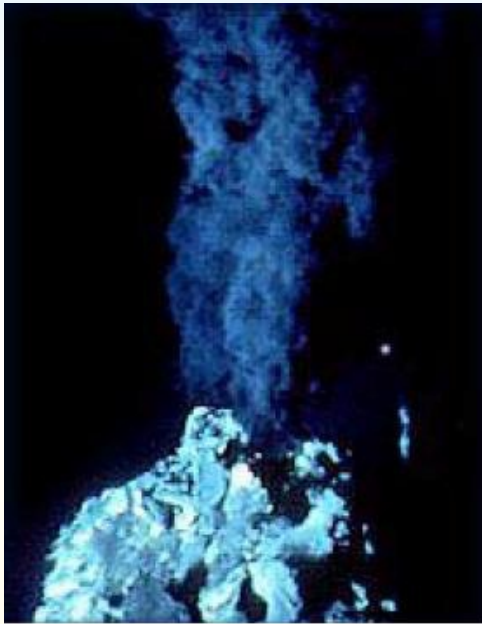
No mining activity of these nodules have been initiated, though a number of countries such as United States of America, Canada, United Kingdom, west Germany, Belgium, Netherlands, Italy, Japan, Soviet Union, India and China have shown interest in its mining and it is presumed that actual mining may take some more time.

India has carried out extensive exploration in the Central Indian Ocean Basin (CIOB) and has been awarded the status of a pioneer investor and an exclusive area in CIOB has been allotted to India by the United nations for its further exploration and utilization.

HYDROTHERMAL MINERAL DEPOSIT:

Hydrothermal Mineral Deposits are the concentrations or accumulations of metallic minerals formed by the process of precipitation of solids from hot mineral rich water, commonly known as Hydrothermal Solutions.

These solutions arise from the action of deeply circulating water heated by the magma. They can also get heated by the energy released by the radioactive decay or by faulting of the earth's crust. These hydrothermal vents occur along the divergent plate boundry (Mid oceanic ridges) or compositional plate boundry (Sub-duction zone and arc basin) and transform fault tectonics.



Black smoker with sulphides

The hydrothermal solution deposit their dissolved minerals in the openings of the rocks, filling the cavities or they may even replace the rocks to form replacement deposit.

The following conditions are needed for the formation of the hydrothermal deposits:

1. Presence of hot water to dissolve and transport the minerals.
2. Presence of interconnected openings in the rock to

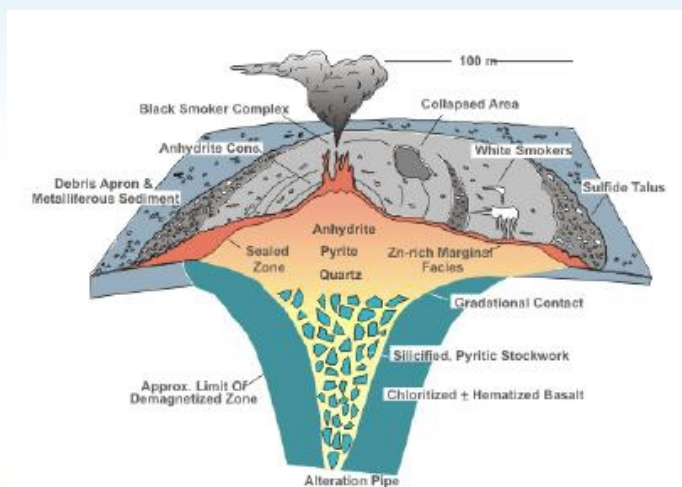
allow the movement of the solution.

3. Space for the deposition.
4. Chemical reaction which will intensify the deposition.
5. Favorable sea floor topography.

The deposition of minerals may occur by drop in the temperature, when these superhot waters (350°C) comes in contact with the deep ocean cold waters and it affects the solubility of sulphides and oxides. The stability of complex ions depends on factors like pressure change reactions between wall rocks and solutions, chemical changes due to the mixing of fluids, etc.

Occurrences of Hydrothermal Vents:

The first occurrence of Hydrothermal Venting fluid dates back to 1970, in the Pacific area, specifically along the East Pacific Rise near Galapagos Islands.



Types of hydrothermal minerals being formed at various temperature zones

Subsequently, these hydrothermal deposits including polymetallic sulphides and Fe-Mn oxides are reported from many spreading centers like (East Pacific Rise, Explorer Ridge, Mid-Atlantic Ridge, Central Indian Ridge); Volcanic arc-back-arc-basin setting (Tonga-Kermadec Ridge, Manus Basin, Marina Arc, etc.); in mid-plate sea mounts along West Indian Ridge (low intensity site is at Carlberg Ridge near Vityaz Fracture Zone, Sonne hydrothermal field; High intensity field is at Red Sea. In Pacific Ocean, where metal concentrations of Fe is 19-44%, Copper is .77-31.6%, Zinc is 0.3-14%.

Resources

Though it is difficult to trace the continuity of sulphide out crop and the thickness, yet visual estimation of several deposits on mid-oceanic ridges suggest that it may be between 1 to 5 million tonnes. The largest deposits are from the neo-tectonic zone of the Red Sea and it is to the order of 94 million tonnes of metalliferous sediments.

Presently the mining of these deposits is difficult due to its remote location, vertical extension of deposits is still unknown and the possibility of damage due to the hot vent fluid. But the possibility of its mining in the future can be possible due to the scientific and technological advances.



GEOEVENT

Earthquakes in Palghar District of Maharashtra

"महाराष्ट्राच्या पालघर जिल्ह्यातील भूकंपांची मालिका"

डॉ. श्रीकांत कार्लेकर

पालघर जिल्ह्यातील डहाणू तळासरी परिसरात भूकंपाची मालिका यावर्षीही चालू असून १० सप्टेंबर २०२० पर्यंत सौम्य आणि मध्यम स्वरूपाचे २ ते ५ हादरे बसले. २.२, २.६, २.६, २.८ आणि ३.५ रिश्टर स्केलचे सौम्य स्वरूपाच्या एकापाठोपाठ एक झालेल्या भूकंपाच्या धक्क्यांची नोंद राष्ट्रीय भूकंपमापन केंद्रावर करण्यात आली आहे. यातील एका भूकंपाचा केंद्र बिंदू डहाणू जवळील समुद्रात १० किमी खोल भूगर्भात झाल्याची नोंद झाल्याने हे भूकंप चिंता वाढविणारे ठरले आहेत. कारण मागच्या काही वर्षांपासून या भागांत जाणवत असलेल्या भूकंपाच्या मालिकेतील एकाचाही केंद्रबिंदू समुद्रतळावर असल्याची नोंद नाही!

भूकंपाचे हादरे ही घटना डहाणू, बोर्डी, झाई, बोरीगाव, घोलवड, जांबुगाव, धुंदलवाडी, दापचरीसह तळासरी, वडवली, कवाडे, उधवा आणि जवळपासच्या इतर काही गावात मुख्यतः जाणवले. भूगर्भातून भूकंपनाचे आवाज होऊन जमिनीला हादरे बसत असल्याचे अनेकांना जाणवले.

पालघर जिल्ह्यात नोव्हेंबर २०१८ पासून भूकंपाची मालिका सुरू आहे. २०२० च्या जुलै महिन्यापासून एकदोन दिवसाआड भूकंपाचे हादरे या भागांत पुन्हा बसू लागले. यात भूकंपाची क्षमता सर्वाधिक ३ रिश्टर स्केल ते ४ रिश्टर स्केल पर्यंत वाढलेली आढळून आली आहे.

या वर्षीच्या एका भूकंपाचा केंद्र बिंदू डहाणू जवळच्या समुद्रात झाल्याच्या नोंदीमुळे भूकंपाचे हे संकट भविष्यात त्सुनामीचा धोका निर्माण करू शकते. त्या अनुषंगाने या भागाचा सविस्तर भूशास्त्रीय अभ्यास तातडीने होणे गरजेचे आहे. त्सुनामीची लाट निर्माण होणे ही आपल्या आवाक्याबाहेरची नैसर्गिक आपत्ती असली तरी त्या संकटाचा सामना करता येण्याच्या दृष्टीने आपत्ती व्यवस्थापन योजना आखणे हेही तितकेच महत्वाचे आहे.



११ नोव्हेंबर २०१८ पासून १ फेब्रुवारीला २०१९ पालघर जिल्ह्यातील जवळपास ४० गांवे कमी तीव्रतेच्या एकूण ३० भूकंपानी हादरून गेली होती. कमी तीव्रतेचे ६ धक्के एकामागून एक बसल्याचीही त्यावेळी नोंद करण्यात आली होती. या सगळ्याच भूकंपाची तीव्रता २ ते ४ रिश्टर होती आणि सगळ्यांत मोठ्या भूकंपाची तीव्रता ३.९ रिश्टर मोजली गेली . अनेक घरांच्या भिंतींना भेगा पडल्या व धुंडाळवाडी गावात घरे पडल्याच्या घटनाही घडल्या होत्या.

या कमी तीव्रतेच्या सतत होणा-या भूकंपांचे उत्पत्तीस्थान आणि कारण कळावे म्हणून राष्ट्रीय भूकंपविज्ञान केंद्र (NCS) आणि राष्ट्रीय भूभौतिकीय संशोधन संस्था (NGRI) यांनी डहाणू, धुंडाळवाडी , डोंगरीपाडा आणि तळासरी येथे ५ भूकंपमापन यंत्रे स्थापित केली. एखादया भूऔष्णिक (Geothermal) क्षेत्रांत अनेकदा कमी तीव्रतेची भूकंपने (Tremors) किंवा भूकंप अनेक दिवस सलगपणे जाणवतात . या काळांत एकही मोठा भूकंपाचा धक्का कधीही जाणवत नाही . याला भूकंप समूह (Earthquake Swarm) असे म्हटले जाते . पालघर जिल्ह्यांत आत्तापर्यंत भूकंपनांची जी आकडेवारी मिळाली आहे त्यावरून हा कंपन समूहाचाच प्रकार असावा असे दिसून येते.

व्दिपकल्पीय भारतांत (Peninsular India)कमी तीव्रतेच्या अशा भूकंपाच्या घटना घडण्याची वृत्ती दिसून येते . पालघर जिल्ह्याचा भूप्रदेश भूशास्त्रीय दृष्ट्या कमकुवत आहे . इथल्या किना-यापासून सह्याद्रीच्या रांगांपर्यंतच्या सगळ्या प्रदेशांत अनेक भ्रंश रेषा (lineament) आणि कमकुवत भूपृष्ठ भाग आहे. या भागाच्या उपग्रह प्रतिमांवरून त्यांचा मागोवा घेता येतो. साटिवली , गणेशपुरी , वज्रेश्वरी सारखी गरम पाण्याची कुंडे याच परिसरात आहेत . त्यावरून अंतरंगांतील उष्णतेची आणि अस्वथपणाची कल्पना येऊ शकते . इथल्या बऱ्याचशा नद्या आणि उपनद्या कमकुवत भंग प्रदेशांना अनुसरून एकमेकांना समांतर वाहतांना दिसतात. नदीपात्रांतील खडकांच्या वर खाली झालेल्या रचना, फुटून भुगा झालेले खडक, उष्ण पाण्याचे झरे यासारख्या गोष्टी हा प्रदेश पूर्वीपासूनच कमकुवत आणि भूकंप प्रवण असल्याचे निर्देश देतो .

पालघर जिल्ह्यांत ज्या ठिकाणी धक्के जाणवले त्या ठिकाणांच्या ५ ते १० किमी त्रिज्येच्या परिसरांत भूकंपाची केंद्रे असावीत असा प्राथमिक अंदाज होता. त्यामुळेही वर सांगितलेल्या समूह (Swarm) सिद्धांताला पुष्टी मिळते . असे असले



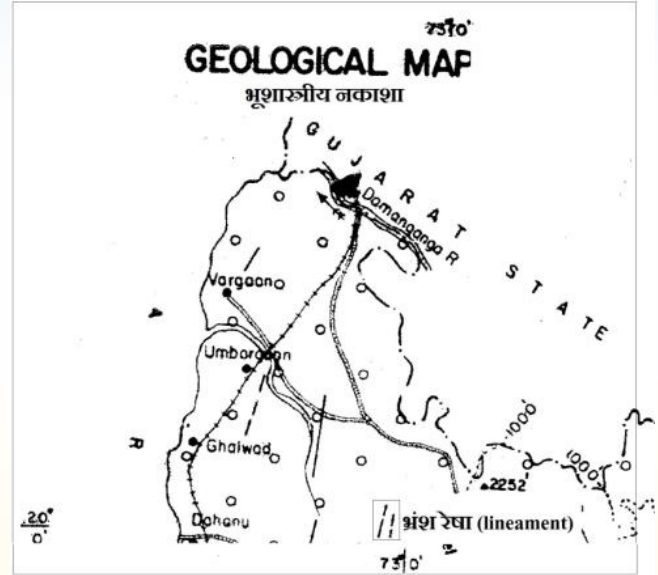
तरीही नेमके अनुमान काढण्यासाठी अजूनही मोठ्या सांख्यिकीची (Database) गरज आहे . सध्या जाणवणा-या धक्क्यांची संख्या आणि तीव्रता यापुढे कमी होईल किंवा कदाचित वाढेलही अशा दोन्ही शक्यता शास्त्रज्ञांनी गृहीत धरल्या आहेत. कारण यात मोठी अनिश्चितता नेहमीच असते. मात्र भूकंप समूहचा अर्थ भविष्यात मोठे धक्के बसण्याची शक्यता कमी असा सर्वसाधारणपणे घेतला जातो . या संकल्पनेनुसार , भूगर्भात , भूकंपीय ऊर्जा (Seismic energy) साठून नंतर ती थोड्या थोड्या कालांतराने ,विविध ठिकाणाहून बाहेर पडते व त्यामुळे कमी तीव्रतेचे धक्के बसतात. काही वेळा ही ऊर्जा बाहेर पडताना भूगर्भातून आवाजही येतात . हे सगळे जरी खरे असले तरी पालघर जिल्ह्यातील धक्क्यांना, त्याचे केंद्र जवळच्या समुद्रतळावर सापडल्यामुळे, निदान आता तरी कमी महत्व देऊन भागणार नाही . जगात अशी अनेक ठिकाणे आहेत कि जिथे समूह भूकंप घटनेनंतर मोठे संहारक भूकंप झाले आहेत !

पालघर जिल्ह्यातील धक्के हे केवळ भूकंपनामुळेच (Tremors) आहेत, पावसाळ्यानंतर भूपृष्ठातून झीरपलेल्या पाण्यामुळे निर्माण झालेली ती कंपन क्रिया आहे (Hydro seismicity) कि अंतर्गातील लाव्हा (Magma) रसाच्या क्रियेचा तो परिणाम आहे हे वैज्ञानिकांना अजूनही नक्की सांगता येत नाहीये. इथल्या भूकंपांची तीव्रता कमी असली तरी त्यांची संख्या मोठी आहे. सामान्यपणे भूकंप हे दोन भू तबकांच्या (Tectonic plates) सीमावर्ती भागांत होतात. अशा भूकंपांना आंतर तबकीय भूकंप म्हटले जाते. हे भूकंप नेहमीच संहारक असतात. भूतबकाच्या मध्यवर्ती किंवा आतल्या भागातही भूकंप होतात ज्यांना तबकांतर्गत भूकंप म्हणतात. तबकांतील भ्रंश , भेगा , विभंग यावरून प्रदेशाची भूकंप प्रवणता ठरते . अशा भूकंपाची तीव्रता कधी ६ रिश्टर पेक्षा जास्त नसते . पालघर जिल्ह्याचा परिसर अशा प्रदेशात मोडतो.

महाराष्ट्राच्या पठारावर आणि कोकणात भूकंपांची शक्यता तशी फार कमी. पण लातूर , कोयना येथील तीव्र भूकंपांचा आणि पालघर , डहाणू खेडी यासारख्या कमी तीव्रतेच्या भूकंपांचा अनुभव मात्र हेच सांगतो कि इतक्या ठामपणे आपण या आपत्तीबद्दल काही सांगू शकत नाही . यातली अनिश्चितता हाच काळजीचा विषय आहे आणि म्हणून या संकटाशी दोन हात करण्यासाठी सदैव तयार राहणे एवढेच आपल्या हातात आहे !



The collapsed building at Bhonpada village. (Express Photo by Deepak Joshi)



तळासरी जवळच्या प्रदेशाचे उपग्रह चित्र



BIOGEOSCIENCE

(Tropical Rain-forests)

उष्णकटिबंधीय पर्जन्यवने

डॉ.संजीव नलावडे

‘उष्णकटिबंधीय पर्जन्यवन’ ही संज्ञा सर्व प्रथम १९ व्या शतकातील महान जर्मन वनस्पती शास्त्रज्ञ शिम्पर (Schimper) यांनी १८९८ मध्ये वापरली. जैविक भूगोलात पर्जन्यवन (याला वर्षारण्य असेही म्हणतात) ही संज्ञा रुंदपणी, प्रामुख्याने सदाहरित वनांसाठी वापरतात. उष्ण, उपोष्ण तसेच समशीतोष्ण कटिबंधातील ज्या प्रदेशात हवामान सतत आर्द्र आहे अशा, विशेषतः विषुववृत्तीय प्रदेशात पर्जन्यवने आढळून येतात.

हवामानीय घटक:

विषुववृत्तीय पट्ट्यात वर्षभर भरपूर पाऊस व भरपूर उष्णता असते. इथे हिवाळा हा ऋतू अस्तित्वात नाही. तसेच तीव्र कोरडा ऋतू ही नसतो. त्यामुळे वनस्पतींची वाढ आणि पुनरुत्पादन वर्षभर चालू असते. उष्णकटिबंधीय पर्जन्यवने अस्तित्वात असण्यासाठी पुढील हवामान स्थितीची गरज असते.

- ◆ सर्वाधिक थंड महिन्याचे सरासरी तापमान १८ ° सें.वा अधिक हवे.
- ◆ सर्वाधिक उष्ण महिना आणि सर्वाधिक थंड महिना यांच्यातील सरासरी तापमानात फक्त ५ ° सें.चा फरक असावा.
- ◆ किमान वार्षिक पर्जन्यमान २००० मि.मी. असावे.
- ◆ प्रत्येक महिन्यातील सरासरी पर्जन्यमान किमान १०० मि.मी. असावे.
- ◆ शुष्क कोरडा कालावधी फक्त काही दिवसांचा वा आठवड्यांचा असावा.

भौगोलिक वितरण:

उष्णकटिबंधीय पर्जन्यवने पाच खंडात पसरलेल्या सर्व तीन उष्णकटिबंधीय प्रदेशात आढळून येतात. हे पाच खंड म्हणजे ऊ.अमेरिका, द.अमेरिका, आफ्रिका, आशिया आणि आस्ट्रेलिया हे होत. मध्य अमेरिका, द.अमेरिकेतील अमेझॉन आणि ओरीनोको नदीखोऱ्यांचे सखल प्रदेश, आफ्रिकेतील कांगो खोरे, आग्नेय आशियातील मलेशिया, इंडोनेशिया, न्यू गिनी इत्यादी



प्रदेशात ही वने आढळतात. भारतात या प्रकारची वने ईशान्येकडील राज्ये,दक्षिण पश्चिम घाट,आणि अंदमान निकोबार द्वीप समुहात आढळतात. आस्ट्रेलियाच्या क्वीन्सलँड प्रांतातील उत्तरेकडील किनारी भागात थोड्या प्रमाणात यांचा आढळ आहे. ही वने प्रामुख्याने सखल प्रदेशात आहेत. पर्जन्यवनांच्या सीमावर्ती प्रदेशात उष्णकटिबंधीय अर्ध-सदाहरित पर्जन्यवने तर पर्वतीय प्रदेशात पर्वतीय पर्जन्यवने आढळून येतात. पाऊस काळ संपल्यावर दीर्घ काळ कोरडा ऋतू असल्यास अशा प्रदेशात मौसमी वने आढळून येतात.

वैशिष्ट्ये:

या वनांची काही प्रमुख वैशिष्ट्ये अशी आहेत:-

- ◆ ही वने सदाहरित प्रकारची असून रुंदपर्णी आहेत.
- ◆ मजल्यांची रचना: या वनात वनस्पतींचे एकावर एक थर आढळतात. जमिनीलगत झुडपे ,त्यावर छोटे वृक्ष,मध्यम वृक्ष,व सर्वात वर उंच वृक्ष अशी ही रचना आहे.सर्वात उंच वृक्षांच्या फांद्या व पाने एकमेकात मिसळून सलग हिरवे छत(Canopy layer) तयार होते. हे हिरवे छत भेदून काही अति उंच वृक्ष त्याबाहेर डोकावतात.त्यांना 'Emergents' म्हणतात.अनेक प्रकारच्या लता आणि वेली मात्र जमिनीपासून थेट छतापर्यंत वाढताना दिसतात.
- ◆ मिश्र जाती रचना: या प्रकारच्या वनांत एकाच परिसरात अनेक प्रकारचे वृक्ष वाढताना दिसतात. त्यामुळे वनांचे स्वरूप बहुजातीय आणि मिश्र असते.
- ◆ उच्च जैवविविधता: ही वने जैवविविधतेने संपन्न आहेत.जगात पुष्पी वनस्पतींच्या सुमारे २.५ लाख जाती आहेत.यापैकी सुमारे ८५ हजार जाती, मध्य व दक्षिण अमेरिकेत,तर आफ्रिका आणि आशिया खंडातील पर्जन्यवनात सुमारे ४० ते ४५ हजार जाती आढळतात. कोस्टारिकातील एका १०० चौ.मी.इतक्या छोट्या भूखंडावर संवहनी वनस्पतींच्या (Vascular plants) तब्बल २३३ जाती मोजण्यात आल्या.मलेशियातील एका ५० हेक्टर भूखंडावर ८३० वनस्पतीजाती आढळून आल्या. यावरून या वनातील संपन्न जैवविविधतेची कल्पना यावी.



- ◆ आशिया खंडातील पर्जन्य वनांत डीप्टेरोकार्पस(Dipterocarpus) या प्रजांतिचे प्राबल्य आहे.
- ◆ आधार मूळे आणि स्तंभपुष्पता : मोठ्या, उंच वृक्षांच्या तळाशी त्यांना आधार म्हणून आधार मूळे उर्फ वप्रमूळे (Buttress Roots) वाढतात. तर बऱ्याच वृक्षांची फुले आणि फळे नव्या फांद्यांवर येण्याऐवजी जुन्या खोडांवर येतात. यांस स्तंभपुष्पता (Cauliflory) असे नाव आहे.
- ◆ ऑर्किड्स, अधिपादप (Epiphytes), काष्ठलता यांची रेलचेल असते.
- ◆ अववृद्धी(Undergrowth) विरळ असून दृश्यता सुमारे २० मी.(६० फूट) पर्यंत असते.
- ◆ वनस्पतीप्रमाणेच प्राण्यांची ही विविधता मोठी असते. कीटकांची जांती विविधता आणि संख्याही प्रचंड म्हणता येईल इतकी मोठी असते. मध्य अमेरिकेतील पनामा देशातील एका ६० चौ.कि.मी. पर्जन्यवनात सुमारे २५ हजार जातींचे संधिपाद (कीटक, कोळी, कवची सजीव इत्यादी) आढळून आले.
- ◆ वनस्पती आणि प्राणी यांच्यातील आंतरक्रिया अतिशय क्लिष्ट असतात. अनेकदा काही प्राणी आणि वनस्पती यांच्यात एक विशेष असे नाते दिसते.
- ◆ ही परिसंस्था जमिनीवरील सर्व परिसंस्थामध्ये सर्वाधिक गुंतागुंतीची समजली जाते.

थंडी वा दुष्काळ नसल्याने तसेच वनस्पतींची वाढ वर्षभर होत असल्याने त्यांच्यावर जगणाऱ्या प्राण्यांना कधीच अन्नाची कमतरता भासत नाही. फुले वर्षभर उपलब्ध असल्याने, सूर्यपक्षी तसेच काही विशिष्ट वाघूळ प्रजाती अशा प्रकारे विकसित झाल्या आहेत कि ज्या संपूर्ण वर्षभर अन्नासाठी फुलांवरच अवलंबून असतात. याचा परिणाम या प्राण्यांच्या विणीच्या हंगामावर झाला असून अनेक पक्ष्यांची वीण वर्षभर होताना दिसते.

पर्जन्य वनांचे महत्त्व :

बहुतेक पर्जन्यवने जैव विविधतेच्या दृष्टीने संवेदनशील गटात मोडतात. पृथ्वी आरोग्यदायी ठेवण्याच्या दृष्टीने या वनांची भूमिका मोठी आहे. दरवर्षी ही वने लाखो टन कार्बनडायोक्साईड शोषून घेऊन त्याबदल्यात ऑक्सिजन बाहेर टाकतात. पृथ्वीवरील जलचक्र अव्याहतपणे चालू ठेवण्यात या वनांचा मोठाच वाटा आहे. ही वने बाष्पोत्सर्जन क्रियेद्वारे



पाण्याचा मोठा हिस्सा वातावरणात परत देत असतात. पर्जन्य वनातून निर्माण झालेलं बाष्प वाऱ्याद्वारे दूरच्या प्रदेशात वाहून नेले जाते. यामुळे त्या प्रदेशात पाऊस पडतो. ही वने अनेक वनस्पती आणि प्राण्यांसाठी महत्वाचा निवास आहेत. अनेक मुळच्या जमाती या वनांच्या आश्रयाने रहात आहेत. जगातील सुमारे २५ टक्के औषधी वनस्पतींचा पुरवठा इथूनच होत असतो. जागतिक हवामान बदलात या वनांची भूमिका महत्वाची आहे. पर्जन्य वनातील झाडांचे लाकूड कठीण असून कधी कधी इतके घट्ट आणि घन असते की ते पाण्यावर तरंगू शकत नाही. महागनी सारख्या झाडांपासून फर्निचरचे लाकूड मिळते. मात्र लाकूड उपयुक्त आहे अशा वृक्षजाती खूपच कमी असून घनदाट वनात या पसरून-विखरून वाढत असल्याने त्यांना शोधणे, त्यांच्या पर्यंत पोहोचणे, त्यांची तोड करून त्यांना वाहून आणणे या गोष्टी अवघड तसेच त्रासदायक असतात. या वनांतून विविध प्रकारचे तंतू, औषधी वनस्पती, कीटकनाशके इत्यादींचे उत्पन्न मिळते.

या प्रदेशातील जमीन सुपीक असतेच असे नव्हे. वनस्पतीं जमिनीतून मुळावाटे जी पोषणद्रव्ये शोषून घेतात त्यांचा पुरवठा मर्यादित असतो. जो पर्यंत एखादे पर्जन्यवन व्यवस्थित टिकून आहे तोपर्यंत तेथील पोषणद्रव्ये, मृदा आणि वनस्पती यांच्यात स्थानिक पातळीवर संक्रमित होत असतात. जर काही कारणाने अशा वनाची तोड झाल्यास वा काही भाग आगीत (वणव्यात) नष्ट झाल्यास, जमिनीची धूप वाढून तीचा आधीच कमी असणारा कस (पोषणद्रव्ये) आणखी कमी होण्याची शक्यता असते.

जी पर्जन्यवने अस्पर्शी आहेत, किंवा ज्या वनांत दीर्घ काळ कोणताही मानवी हस्तक्षेप नाही (अक्षुण्ण वन) अशी वने 'प्राथमिक वने' (Primary forest) म्हणून ओळखली जातात. मात्र अलीकडच्या काळात अशी प्राथमिक वने नष्ट करून त्यांची जागा द्वितीयक वने (Secondary forest) घेत आहेत. अशी वने फार उंच नसतात, मात्र ती मूळ वनांपेक्षा अधिक दाट असतात.

धोके:

उष्णकटिबंधीय पर्जन्यवनांचे बरेच मोठे पट्टे व्यापारी रानतोडीसाठी नष्ट करण्यात आले आहेत. हजारो हेक्टर वने; गेल्या शंभर-दीडशे वर्षात, तेल्या माड, रबर, पाइन व अन्य व्यापारी पिकांच्या लागवडीखाली आणण्यात आली आहेत. स्थलांतरी शेतीखाली शेकडो हेक्टरचे वन साफ करण्यात आले. स्थानिक लोक इथे टेपिओका, भात यासारखी खाद्य पिके घेतात. पिकांचे

एक-दोन हंगाम झाल्यावर जवळपासच्या दुसऱ्या एखाद्या प्राथमिक वनात आपला मुक्काम हलवतात. तिथले मूळचे वन साफ करून,जाळून त्या ठिकाणची जमीन नव्याने शेतीखाली आणली जाते. आधीचा शेतीचा तुकडा निसर्गाच्या आधीन केला जातो.त्या ठिकाणी यथावकाश रान माजते व उगवणारे वन द्वितीयक प्रकारचे (Secondary growth) असते. वाढत्या लोकसंख्येचे पोट भरण्यासाठी द्वितीयक वनेसुद्धा जाळून साफ करतात.गुरेचारणामुळे जमिनीची धूप होते. यामुळे वनांचा आणखी ऱ्हास होऊन त्यांचे रूपांतर सव्हाना-सदृश्य गवताळ रानात होते.असे रान शेतीसाठी सुद्धा उपयोगी नसते.जागतिक पातळीवर लाकडाची मागणी प्रचंड वाढती आहे. दुसरीकडे स्थानिक लोकसंख्या वेगाने वाढत असल्याने तिच्या अनेक गरजा भागवण्यासाठी या वनांवर मोठा दबाव आहे.विद्युत निर्मिती,पेपर निर्मिती ,खाणकाम,मोट्या धरणांच्या खाली वन जमीन बुडणे, रल्वे,रस्ते,महामार्ग निर्मिती इत्यादी कारणांमुळे दरवर्षी लाखो हेक्टरवरची पर्जन्य वने नष्ट होत आहेत.जगातील ३० टक्के पर्जन्य वने एकट्या ब्राझीलमध्ये आहेत.याच ब्राझीलमध्ये दरवर्षी सुमारे २० लाख हेक्टर इतक्या क्षेत्राचे पर्जन्यवन नष्ट केले जात आहे. जर याच गतीने हे पर्जन्य वन नष्ट होत राहिल्यास इथले सर्व पर्जन्य वन इ.स. २०५० सालापर्यंत पूर्णपणे नष्ट झालेले असेल असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे.जगाच्या इतर भागातही कमी अधिक प्रमाणात हीच स्थिती आहे.या शतकाच्या मध्य पर्यंत जगातील ८० टक्के पर्जन्य वन नष्ट होण्याची शक्यता वर्तवण्यात आली आहे.



छायाचित्र : श्रीकांत कार्लेकर (आंबोली, सावंतवाडी येथील पर्जन्यवन)



GEOSCIENCE DAYS

World Ozone Day

१६ सप्टेंबरच्या जागतिक ओझोन दिनानिमित्त लेख

ओझोनचे संरक्षक कवच

डॉ. श्रीकांत कार्लेकर

पृथ्वीभोवतालच्या वातावरणात स्थिराम्बर (Stratosphere) विभागात, पृथ्वीपृष्ठापासून २० तर ४० किमी उंचीवर ओझोन वायूचे कवच आहे. हा वायू वातावरणात प्रवेश करणा-या ऊर्जेतील धोकादायक अशा अतिनील (Ultraviolet) ऊर्जेचे ९७ ते ९९ टक्के इतके शोषण करतो. स्थिराम्बरात असलेल्या इतर वायूंच्या प्रमाणापेक्षा ओझोन चे प्रमाण या विभागात अल्प असते. ओझोनच्या थराची जाडी १० किमी असून ती ऋतूनुसार कमी जास्त होत असते. हा थर स्थिराम्बराच्या खालच्या पट्ट्यात आढळतो. इ. स. १९१३ मध्ये फ्रेंच पदार्थविज्ञान शास्त्रज्ञ चार्ल्स फेब्री व हेन्री बौसन यांनी या वायूच्या थराचा शोध लावला.

सौर प्रारणातील अतिनील किरण वातावरणातील ऑक्सिजनच्या अणूवर आपटून ओझोन ची निर्मिती होते. ओझोनचा अणू अस्थिर असला तरी स्थिराम्बरात तो दीर्घ काळ टिकून राहतो. पृथ्वीवरच्या २० ते ४० किमी उंचीवरच्या वातावरणाच्या थरात त्याचे प्रमाण सर्वाधिक असते. विषुववृत्तीय प्रदेशाच्या वर असलेल्या स्थिराम्बरात ओझोनचे प्रमाण ध्रुवीय प्रदेशावरील स्थिराम्बरात असलेल्या प्रमाणापेक्षा नेहमीच कमी असते. थंडीच्या दिवसात या थराची जाडी वाढते.

वास्तविक पाहता उष्ण कटिबंध प्रदेशातील वातावरणात त्याची निर्मिती मोठ्या प्रमाणावर होत असली तरी स्थिराम्बरातील हवेच्या हालचालीमुळे हा वायू उच्च अक्षांशांकडे म्हणजे ध्रुव प्रदेशाकडे मोठ्या प्रमाणात पसरत जातो आणि तिथे स्थिराम्बरात खालच्या पट्ट्यात स्थिरावतो. ओझोन छिद्र (Ozone hole) निर्मितीच्या प्रक्रियेमुळे सप्टेंबर ऑक्टोबर महिन्यात, दक्षिण गोलार्धात, अंटार्क्टिक वर आणि मार्च एप्रिल मे मध्ये, उत्तर गोलार्धात, आर्क्टिक वर थोड्या प्रमाणात ओझोनचे नीचांकी प्रमाण आढळून येते.

उष्ण कटिबंधातील प्रदेशावर असलेल्या स्थिराम्बराच्या खालच्या पट्ट्यातून हवेचा पुंजका एक किमी उंचीवर अत्यल्प वेगाने म्हणजे रोज १८ मीटर या दराने वर सरकतो. एक किमी उंची गाठायला या पुंजक्याला २ महिने लागतात. मात्र हवेच्या पुंजक्याच्या



स्थिराम्बरातील खालच्या थरातील आडव्या हालचाली खूप जलद असतात. त्या उत्तर गोलार्धात दर दिवशी १०० किमी तर दक्षिण गोलार्धात दर दिवशी ५० ते ५५ किमी असतात.

गेल्या अनेक वर्षांपासून पृथ्वीचे रक्षक कवच असलेल्या या ओझोन वायूचा वेगाने -हास होत आहे . मनुष्यनिर्मित क्लोरोफ्लूरो कार्बन्स (CFC) व ब्रोमोफ्लूरो कार्बन्सची रासायनिक संयुगे मोठ्या प्रमाणात वातावरणात प्रवेश करित असल्याचा हा परिणाम आहे. अतिशय संथ गतीने ही संयुगे स्थिराम्बरापर्यंतचा त्यांचा प्रवास पूर्ण करतात . तिथे पोचल्यावर ती सहजपणे ओझोनचा विनाश घडवून आणतात. २००९ पर्यंत मनुष्यामुळे वातावरणात सोडला गेलेला नायट्रस ओक्साइड हा मुख्य ओझोन विनाशक पदार्थ होता.

१९७० नंतर वातावरणातील ओझोनच्या प्रमाणात ४ टक्क्यांनी घट झाली आहे. उत्तर व दक्षिण ध्रुवांपाशी हे प्रमाण ५ टक्के इतके असून यामुळे इथे ओझोन छिद्रच तयार झाले आहे . अशा त-हेच्या ओझोन छिद्राचा शोध १९८५ मध्ये जो फर्मन यांनी लावला. १९८५ नंतर अनेक देशांनी रेफ्रिजिरेशन, औद्योगिक प्रदूषके यासारख्या गोष्टींवर बंधने आणून सी एफ सी चे प्रमाण नियंत्रित करण्याचे किंवा कमी करण्याचे प्रयत्न सुरु केले . १९९६ मध्ये या रसायनांना पर्यायी रसायनांची निर्मितीही केली जाऊ लागली.

२००३ मध्ये , उपग्रहीय सर्वेक्षणातून असे लक्षात आले कि ओझोनचा -हास होण्याचा वेग लक्षणीय रित्या कमी होतोय. मात्र सी एफ सी सारख्या काही रसायनांचे आयुष्यमान ५० ते १०० वर्षे इतके असल्यामुळे या आधी स्थिराम्बरात पोचलेली ही द्रव्ये अजूनही तिथेच रेंगाळत असून ती ओझोनचा -हास अजूनही करीतच आहेत. २०१६ च्या सुरुवातीला ओझोन -हास वाढत नसल्याचे संकेत मिळत असले तरी १९८० पूर्वीची वातावरणातील ओझोनची पातळी गाठायला २१ व्या शतकाच्या मध्यापर्यंत थांबावे लागेल असा शास्त्रज्ञांचा कयास आहे.

आजची ओझोनची स्थिती कळण्यासाठी दूर संवेदन व उपग्रह तंत्रज्ञानाचा वापर करून ओझोन थराचे साप्ताहिक नकाशे तयार करणे, ओझोन छिद्राचे नकाशे बनविणे आणि ओझोन छिद्र निर्मितीत ऋतूनुसार होणारे बदल अभ्यासणे यासारखे प्रयत्न सातत्याने सुरु आहेत. यातून हेही लक्षात येते आहे कि ओझोनच्या चालू असलेल्या -हासाचे फार मोठे परिणाम पर्यावरणावर होतच



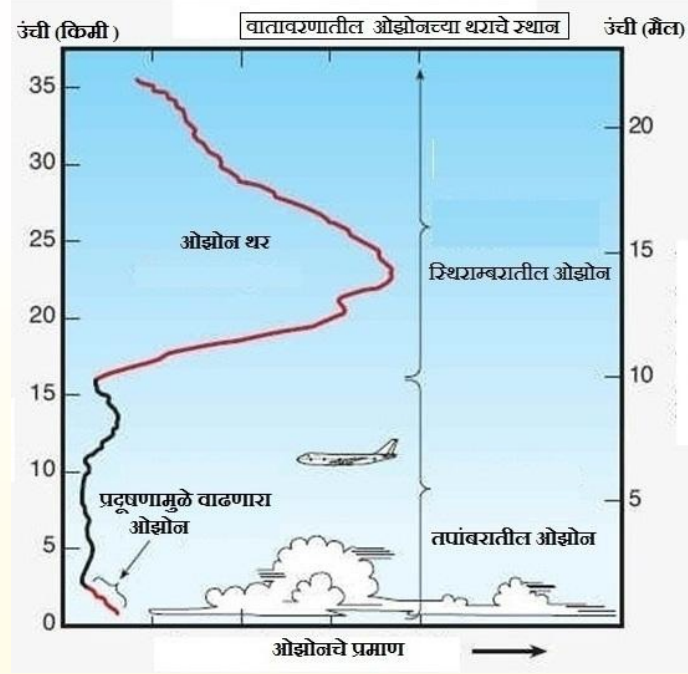
आहेत. मनुष्य आणि इतर प्राण्यांच्या शरीरावर होणारे घातक परिणाम, जैव विविधतेचा -हास, पाणथळ प्रदेशांची हानी, हवेचा खालावणारा दर्जा आणि सगळ्यात महत्वाचे म्हणजे हवामान बदलासाठी ओझोन -हासाचा लागणारा हातभार ह्या सगळ्याचा विचार १६ सप्टेंबर रोजी जगभर पाळण्यात येत असलेल्या ओझोन दिनाच्या निमित्ताने केला जाणे नक्कीच आवश्यक आहे. ओझोनचं वातावरणातील अस्तित्व आपल्याही अस्तित्वासाठी फार महत्वाचे आहे. ओझोन कमी झाल्यामुळे अतिनील किरणे पृथ्वीपर्यंत पोहोचू लागल्याचे अनेक दुष्परिणाम जगात सगळीकडेच आता प्रकर्षानं जाणवू लागले आहेत. UVB ची पातळी वाढल्यामुळे हे परिणाम अधिक तीव्रतेने होताना दिसून येत आहेत. पृथ्वीवर अतिनील किरण पोहोचण्याचे प्रमाण पृथ्वीवरच्या विविध ठिकाणी वेगवेगळे असते. त्यात कालपरत्वे बदलही होत असतात.

दरवर्षी दोन टक्के या वेगाने वर्ष 2000 पासून पृथ्वीवरील ओझोन थर त्याच्या पूर्वस्थितीला येऊ लागला आहे. कदाचित या शतकाच्या मध्यापर्यंत हा थर पूर्णपणे सुधारलेला असेल. उत्तर गोलार्धात 2030 पर्यंत आणि दक्षिण गोलार्धात 2050 पर्यंत ही स्थिती येईल असा शास्त्रज्ञांचा अंदाज आहे. अंटार्क्टिक वरील ओझोन छिद्र वर्ष 2060 पर्यंत पूर्णपणे नाहीसे होईल.

आर्क्टिक वरील ओझोन छिद्र सर्वप्रथम 2011 मध्ये लक्षात आले. त्यावेळी जानेवारी महिन्यांत तयार झालेले ते छिद्र खूप छोटे होते. ओझोन छिद्र प्रामुख्याने अंटार्क्टिक वर जुलै सप्टेंबरच्या महिन्यात तयार होते. कारण या महिन्यांत स्थिरांबर तुलनेने खूपच थंड असते. अशी स्थिती आर्क्टिकवर असत नाही. 2019 मध्ये अंटार्क्टिकवर ओझोन छिद्राचा आकार सगळ्यात लहान होता. वर्ष 1987च्या वातावरणातील क्लोरोफ्लूरो कार्बन्स कमी करण्याविषयीच्या मॉन्ट्रीअल नियमावली (Protocol) चे अनेक देशांनी पालन केल्याचा तो परिणाम असावा.

कोविड 19 मुळे जगभरात झालेल्या लॉकडाउनमुळे सी एफ सी सारख्या रासायनिक संयुगाचे वातावरणात होणारे उत्सर्जन कमी झाल्यामुळे आर्क्टिकवरचे ओझोन छिद्र नाहीसे झाले असल्याचेही निरीक्षण आहे. मात्र उत्तर ध्रुवावरील तापमानाचा भोवरा (Vortex) कार्यक्षम होऊन कमी झालेल्या तापमानाचा तो परिणाम असल्याचा दावा कोपर्निकस हवामान नियंत्रण सेवा या संस्थेने केला आहे.

अंटार्क्टिकवरही ओझोन छिद्र कमी होत असल्याचे लक्षात येते आहे. तिथल्या पर्यावरणावर भविष्यात होऊ शकणा-या सकारात्मक परिणामांची ही नांदीच असून अंटार्क्टिकवरील पेंग्विन पक्षांना मोठा दिलासा देणारी घटना आहे !





EARTH MARVELS

(Compiled by Dr. Tushar Shitole)

Waitomo Glowworm Cave, New Zealand

Waitomo Glowworm Cave is one of the most amazing, wonderful and magical cave on the North Island of New Zealand. Imagine standing inside the cave and seeing natural lights in it! Don't think it's moonlight or even lit by cave stewards! It's a unique light. Specifically on the North Island of New Zealand, this cave is one of the most important tourist attractions. When you enter the cave at night, many lights appear in different shapes in greenish-blue. The lights are the eggs of a type of worm (*Arachnocampa luminosa*). It is something like bio-lighting produced from small worms of a special character, which only live in New Zealand!

The magic light is the means to kill! The female flies to lay eggs on the dark ceiling of the cave, and once the eggs hatch, the hatched larvae are attached to the bottom by an adhesive thread that produces a clear light in the dark.

This light attracts insects of other species, to enter the sticky thread, and they are devoured by the larvae of the light worm! As it is said, everything that shines is not gold, which applies to this light that dazzles insects, but in reality it is more like their tomb.

