सागरी वनस्पती

इतिहास आणि लक्षण

जीवसृष्टीच्या उत्पत्तीसंबंधी अनेक सिद्धांत मांडले गेले आहेत. त्यापैकी बहुमान्य अशा भौतिक रासायनिक सिद्धांतानुसार जीवसृष्टीची निर्मिती सुमारे ३५० कोटी वर्षांपूर्वी सागर–महासागरांच्या किनाऱ्यावर खाऱ्या पाण्यात झाली असावी असे मानण्यात येते. कालांतराने हरितद्रव्याची (Chlorophyll) निर्मिती होऊन सूक्ष्म एकपेशीय वनस्पतींची (Cyanobacteria) निर्मिती झाली. अशा रीतीने सर्व वनस्पतींचे मूळ (उत्पत्तीस्थान हे समुद्राचे खारे पाणीच आहे. इतकेच नव्हे तर उत्पत्तीनंतरही सुमारे तीनशे कोटी वर्षे सागरामध्येच वनस्पतींचे अस्तित्व होते आणि खाऱ्या पाण्यातच त्यांची उत्क्रांती होत गेली. आजही खाऱ्या पाण्यामध्ये प्रचंड वनस्पती विश्‍व सामावलेले आहे!

ह्याचे कारण एकतर पृथ्वीतलाचा सुमारे ७०% भाग सागर महासागरांनी व्यापलेला आहे. दुसरे म्हणजे वनस्पती जीवनास अत्यावश्यक असलेले पाणी सर्वत्र उपलब्ध असल्याने सागरांमध्ये सर्वत्र विपुल प्रमाणात वनस्पती जीवन आढळते. जमिनीवर काही ठिकाणी (पाण्याच्या अभावी) वनस्पती जीवन नसते. जमिनीवरील सर्व वनस्पतींच्या एकत्रित वजनापेक्षा सर्व सागरी वनस्पतींचे एकूण वजन कितीतरी पटींनी अधिक भरेल ! (एका अंदाजानुसार सुमारे चौपट).

असे असले तरी, वनस्पती वैविध्य मात्र सागरी वनस्पतींच्या तुलनेमध्ये जमिनीवरील वनस्पतींमध्ये खूपच जास्त आहे. वनस्पतींच्या एकूण सुमारे ३,६०,००० (तीन लाख साठ हजार) जातींपैकी सुमारे ३०,००० (तीस हजार) जाती सागरामध्ये

आढळतात. त्याही सर्व अत्यंत कमी उत्क्रांत प्रकारच्या, म्हणजे प्लवक (Plankton) आणि शैवाल Algae, अशा दोनच प्रकारच्या असतात, सपुष्प वनस्पतींचा (Phanerogams) सागरामध्ये पूर्ण अभाव असतो.

प्लवक किंवा प्लँक्टन म्हणजे सूक्ष्म जलजीव, वनस्पती, प्लवकांमध्ये मुख्यतः एकपेशीय स्वयंपोषी (Autotrophic) जीवाणूंचा समावेश होतो. काही शास्त्रज्ञ एकपेशीय शैवालांचाही समावेश त्यामध्ये करतात. समुद्राच्या एक थेंब पाण्यामध्ये हजारो प्लवक असतात. ते डोळ्यांनी दिसत नसल्यामुळे त्यांचे आस्तित्व जाणवतही नाही, तरीही प्राथमिक उत्पादक Primary Producers म्हणून सागरी परिसंस्थेमध्ये त्यांचे कार्य फारच महत्वाचे आहे. छोटया सागरी प्राण्यांना ते अन्न पुरवतात व प्राणवायूही बाहेर सोडतात. त्यामुळे पाण्याला हिरवट रंग प्राप्त होतो.

सागरी वनस्पतीमध्ये बहुसंख्य शैवाल किंवा अल्गी जातीच्या असल्यामुळे सागरी वनस्पती म्हणजे समुद्र–शैवाल (मरीन अल्गी) असे जणू समीकरणच झाले आहे. म्हणूनच शैवाल प्रकारच्या वनस्पतींची महत्त्वाची सामान्य लक्षणे समजून घेणे आवश्यक आहे. शैवालांची शरीररचना अत्यंत साधी, अप्रगत असते, त्यांच्यामध्ये मूळ, खोड, पाने इत्यादी अवयव नसतात, त्या अपुष्प वनस्पती असल्यामुळे फूल, फळ, बिया ह्या अवयवांचा तर पूर्ण अभाव असतोच, अशा प्रकारच्या वनस्पती शरीररचनेला थॅलस (Thalus) असे म्हणतात, थलसची आंतर्रचनासुध्दा अत्यंत साधी असून पेशीभिन्नता Cell Differenciation फारच कमी असते. मुख्य म्हणजे वाहक ऊती म्हणजे कंडक्टिंग टिश्यूंचा अभाव असतो, परिणामी शैवाले मऊ, नाजूक, गुळगुळीत शरीरांची बनलेली असतात. काही शैवाले सूक्ष्म, एकपेशीय किंवा तंतूमय असली तरी सर्वच तशी नसतात, काही तर प्रचंड आकाराची सुध्दा असू शकतात. खडकाला किंवा तत्सम आधाराला कायमची घट्ट धरून वाढणारी, पाण्यावर सुटी तरंगणारी, पाण्यात बुडून वाढणारी असे नाना प्रकार त्यांच्यामध्ये आढळतात. शैवालांच्या जीवनामध्ये गर्भावस्था (Embryonic Stage) नसते. अधिक उत्क्रांत वनस्पती वर्गात बहुपेशीय गर्भ निर्माण होऊन त्यापासून पुढच्या पिढीतील वनस्पती तयार होतात. थोडक्यात म्हणजे शैवाल किंवा अल्गी हा अवयवरहित, वाहक ऊतींचा आणि गर्भावस्थेचा अभाव असणाऱ्या अपुष्प जलवनस्पती होत. वनस्पतीशास्त्राच्या शैवालअभ्यास शाखेला शैवालशास्त्र अथवा फायकॉलॉजी म्हणतात.

चिनी, ग्रीक आणि रोमन वाङ्मयामध्ये शैवालांचे उल्लेख सापडतात. प्राचीन काळापासून जगातील निरनिराळ्या भागात शैवालांचा वापर होत असावा असे दिसते. हवाई बेटातील लोक त्यांचा अन्न म्हणून उपयोग करीत असत, तर फ्रान्समध्ये १२ व्या शतकापासून त्यांचा खतासाठी वापर होत असल्याचे पुरावे उपलब्ध आहेत. असे असले तरी शैवालांचा शास्त्रशुद्ध अभ्यास गेल्या शतकापासून प्रथम युरोपमध्ये सुरू झाला. वेस्ट, ग्रिफिथ, फिट्स, वॉलकॉट, कॉटन इत्यादी शास्त्रज्ञांनी शैवालशास्त्राचा पाया घातला, शेकडो, हजारो शैवालांचे नामकरण करण्यात येऊन त्यांच्या जीवनचक्रांचा अभ्यास करण्यात आला. भारतातील शैवालशास्त्रचे पितामह म्हणून डॉ. एम. ओ. पी. आयंगार यांना गौरविले जाते.

त्यांनी, त्यांच्या सहकाऱ्यांनी आणि इतर अनेक शास्त्रज्ञांनी १९२० पासून भारतीय शैवालांचा अभ्यास सुरू केला. त्यांचे एक शिष्य डॉ. बाळकृष्ण हे पुणे विद्यापीठात वनस्पती शास्त्र विभागाचे प्राध्यापक होते.

समुद्र शैवालांचे वर्गीकरण

समद्र शैवालांचे वर्गीकरण मुख्यत: शरीररचना morphology आणि शरीर क्रियाविज्ञान Physiology त्यांच्या गुणधर्मांवर आणि लक्षणांवर आधारलेले आहे. उदाहरणार्थ, पेशीमध्ये केंद्रक असणे अगर नसणे,

पुनरुत्पादक पेशींची रचना, रंगद्रव्ये आणि साठवणीचे अन्न इत्यादी. त्यामध्ये डोळ्यांना सहजपणे दिसणारा गुणधर्म रंगद्रव्याचा असल्यामुळे त्याआधारे केलेले वर्गीकरण सर्वमान्य झालेले आहे. सुप्रसिध्द शैवालशास्त्रज्ञ क्रिटस् ह्यांनी शैवालांचे वर्गीकरण ११ वर्गात केलेले असून त्यापैकी महत्वच्या पाच–सहा वर्गांची माहिती करून घेणे आवश्यक आहे.

१. मोरपंखी शैवाल किंवा नलहारी शैवाल (ब्यु ग्रीन अल्गी) : वनस्पतींच्या सर्वात प्राचीन आणि कमी उत्क्रांत वर्गांमध्ये ह्याचा समावेश होतो. हरितद्रव्याबरोबर फायकोसायनिज नावाचे निळे रंगद्रव्य असल्यामुळे ह्या शैवालांना मोरपंखी रंग प्राप्त होतो. लैंगिक पुनरुत्पादनाचा पूर्ण अभाव हे ह्या वर्गाचे एक महत्वाचे लक्षण आहे. सागरामध्ये मोरपंखी शैवालांच्या फारच थोड्या जाती आढळतात. उदा. ट्रायकोडेस्मियम.

२. हिरवी शैवाले (ग्रीन अल्गी) : दोन प्रकारची हरितद्रव्ये आणि दोन प्रकारची पिवळी रंगद्रव्ये असली तरी हरितद्रव्यांचे प्रमाण खूपच जास्त असल्यामुळे ती हिरवीगार दिसतात. अन्नसाठवण सपुष्प वनस्पतींप्रमाणे स्टार्च किंवा पिष्टमय कर्बोदकांच्या स्वरुपात असते. पुनरुत्पादन विविध प्रकारांनी होते. त्यामध्ये लैंगिक पुनरुत्पादनाचाही समावेश असतो. उल्व्हा, एन्टेरेमॉरफा, क्लॅडोफोरा, कॉलरपा इत्यादी जाती समुद्रकिनाऱ्यावर मोठ्या प्रमाणावर आढळतात. महाराष्ट्राच्या समुद्रकिनाऱ्यावरही त्या सापडतात. जमिनीवरील सर्व वनस्पतीसृष्टी हिरव्या शैवालांपासून उत्क्रांत झाली आहे, त्याचप्रमाणे गोड्या पाण्यात ती मोठ्या प्रमाणावर आढळतात. त्यातले सामान्य उदाहरण म्हणजे स्पायरोगायरा.

३. पिवळसर हिरवी किंवा पोपटी शैवाले (यलो ग्रीन अल्गी) : हरितद्रव्याबरोबर झँथोफिल नावाची पिवळी रंगद्रव्ये मोठ्या प्रमाणावर असल्यामुळे ह्यांना, पोपटी रंग प्राप्त होतो. साठवणीचे अन्न तेलाच्या स्वरुपात असते. समुद्रशैवालांमध्ये त्यांचे अस्तित्व फारच कमी प्रमाणात अगदी नगण्य म्हणण्याजोगे असते. उदाहरणार्थ : व्हाडकेरिया.

४. हिरवट–सोनेरी–पिंगट शैवाले उर्फ डायटोम्स (Diatoms) : त्यांच्यामध्ये हरितद्रव्यासमवेत डायटोमिन नावाचे सोनेरी पिंगट रंगद्रव्य असते. डायटोम्स मूलतः सूक्ष्म, एकपेशीय शैवाले असून त्यांचे बाह्य आवरण डबी आणि झाकणासारख्या दोन भागांचे बनलेले, कठीण, सिलिकामय असते. साठवणीचे अन्न तेल आणि व्होल्युटिन नामक प्रथिनाच्या स्वरूपात असते. डायटोम्सचा समावेश सागरी प्लवकांमध्ये (प्लँक्टन) केला जातो. ते प्रचंड मोठ्या संख्येने आढळतात आणि सागरी प्राण्यांना अन्न पुरवतात. उदा. पिन्युलॅरिया, सिम्बेला, कोकोनिस आणि सायलोटेला.

५. तपकिरी शैवाले (ब्राऊन अल्गी) : हरितद्रव्या बरोबरच फुको झॅन्थिन नावाचे तपकिरी रंगद्रव्य मोठ्या प्रमाणावर असते. साठवणीचे अन्न मेदपदार्थ आणि कर्बोदके ह्या स्वरूपात असते, पुनरुत्पादन लैंगिक व अलैंगिक अशा दोन्ही प्रकारांनी होते. समुद्रामध्ये ही शैवाले फार मोठ्या प्रमाणावर आढळतात. त्यापैकी काही तर प्रचंड मोठया आकाराची असून त्यांना खोड, शाखा, पाने अशा अवयवांसारखे भाग असतात. महासागरात कित्येक ठिकाणी त्यांची जंगलेच तयार झालेली असतात! त्यामध्ये असंख्य प्राण्यांना आसरा आणि अन्न मिळते, एक्टोकारपस, सररॉसम, डिक्टिओटा, पडायना, लॅमिनेरिया, फ्युकस अशा अनेकानेक जाती आणि त्यांच्या उपजाती समुद्रात आढळतात. महाराष्ट्राच्या समुद्र किनाऱ्यावर दहाबारा प्रकारची तपकिरी शैवाले आढळतात.

६. तांबडी शैवाले (रेड अल्गी) : ह्यांच्यामध्ये हरितद्रव्याबरोबर फायको एरिथ्रिन नावाचे लाल रंगद्रव्य जास्त प्रमाणात असते, पिष्टमय पदार्थ स्टार्चच्या स्वरूपात अन्न साठवले जाते, सर्व जातीमध्ये लैंगिक पुनरूत्पादन दिसून येते, गॅसिलेरिया, गेलेडियम,

बटुकोस्पर्मम, कॉंड्रिया, पॉलिसायफोनिया, हिप्नीया अशा काही प्रमुख जाती आहेत. महाराष्ट्राच्या समुद्रकिनाऱ्यावर पंधरा–वीस जातीची तांबडी शैवाले तुरळकपणे सर्वत्र आढळतात.

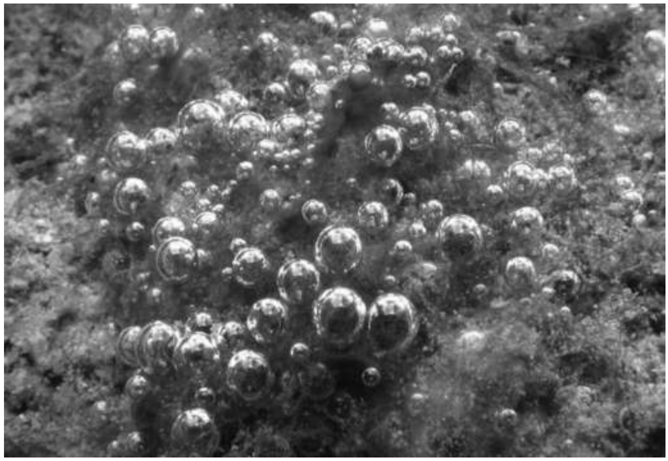
हिरवट–सोनेरी–पिंगट शैवाले, तपकिरी शैवाले आणि तांबडी शैवाले काही थोडे अपवाद वगळता फक्त खाऱ्या पाण्यातच आढळतात. आधुनिक शैवालशास्त्रज्ञांनी वरील वर्गीकरणामध्ये मूलभूत बदल सुचवले असून शैवाल विभाग एकसंध न मानता त्यातील विविध वर्गांना विभागांची श्रेणी दिलेली आहे.

पुनरुत्पादन आणि अन्नोत्पादन

सागरी प्लवकांमध्ये एकपेशीय जीवाणू, एकपेशीय शैवाले तसेच सूक्ष्म प्राण्यांचाही समावेश होतो. ह्या सर्वांचे पुनरुत्पादन मुख्यत्वेकरून पेशीविभाजन पद्धतीने होते, परिस्थिती अनुकूल असताना ही पद्धत अत्यंत कार्यक्षम आणि यशस्वी ठरते. दर वीस ते तीस मिनिटांनी एका पेशीच्या दोन, दोनाच्या चार अशा गणित श्रेणीने त्यांची प्रचंड वाढ होऊ शकते!

समुद्र शैवालांचे पुनरुत्पादन तीन प्रकारांनी होऊ शकते– शाकीय, अलैंगिक आणि लैंगिक पुनरुत्पादन,

शाकीय पुनरुत्पादन मुख्यत : खंडन पद्धतीने होते, शैवालामध्ये अवयवभिन्नता नसल्यामुळे, शरीर थॅलस प्रकारचे असल्यामुळे, प्रत्येक भाग सर्व प्रकारची जीवनकार्ये करू शकतो. त्यामुळे शरीराचे दोन किंवा अधिक तुकडे झाले असता प्रत्येक तुकडा स्वतंत्रपणे जगून वाढू शकतो, असे तुकडे होण्याची क्रिया अपघातामुळे किंवा प्राण्यांनी काही भाग खाल्ल्यामुळे होते, तर काही वनस्पतींमध्ये असे तुकडे होण्यासाठी विशिष्ट योजना किंवा यंत्रणा असते.



अलैंगिक पुनरुत्पादन : एकपेशीय बीजकण म्हणजेच स्पोअर्स मार्फत होते. बीजकण दोन प्रकारचे असतात–चल आणि अचल. चल प्रकारचे बीजकण (मोटाइल, सूस्पोअर्स) पाण्यातून पोहत अन्यत्र जातात आणि यथावकाश नवीन वनस्पती निर्माण करतात. अचल बीजकण (नॉन–मोटाइल स्पोअर्स) पाण्याच्या प्रवाहाबरोबर, वाऱ्यामार्फत अगर प्राण्यांमार्फत सर्वदूर पसरू शकतात.

मोरपंखी शैवालप्रकार वगळता इतर बहुतेक सर्व समुद्र शैवालामध्ये लैंगिक पुनरुत्पादन आढळून येते. वनस्पती सृष्टीमध्ये लैंगिक पुनरुत्पादनाची सुरुवातच मुळी शैवालांमध्ये झालेली असल्यामुळे त्याच्या उत्क्रांतीच्या अवस्था त्यांच्यामध्ये दिसून येतात. नरपेशी आणि मादीपेशी तयार होऊन त्यांच्या मीलनानंतर फलित अंडपेशी तयार होते, फलित अंडपेशीच्या विभाजनामुळे, पेशीविभाजन पद्धतीने निर्माण होतात. शैवालांमध्ये बहुपेशीय गर्भावस्था नसते. मात्र फलित अंडी पुढच्या पिढीच्या व्यक्ती स्वतःभोवती संरक्षक आवरण उत्पन्न करून लैंगिक बीजकण (झायगो स्पोअर्स) स्वरूपात काही काळ निष्क्रीय राहू शकतात.

सागरी वनस्पती स्वयंपोषी असून प्रकाश संश्लेषण (फोटोसिंथेसिस) प्रक्रियेमध्ये अन्न किंवा जैववस्तुमान निर्माण करतात. पृथ्वीतलावरील एकूण

अन्नोत्पादनामध्ये सागरी वनस्पतींचा सिंहाचा वाटा आहे. सांगून कदाचित् खरेही वाटणार नाही की एकूण उत्पादनाच्या सुमारे ८०% उत्पादन सागरी वनस्पती करतात! महासागरांमध्ये कित्येक ठिकाणी समुद्र शैवालांची जंगले आहेत. काही महाकाय शैवाले तर एखाद्या मोठ्या वृक्षाच्या आकाराची असतात! सागरी परिसंस्थेमध्ये उत्पादकाचे कार्य हा वनस्पती करतात आणि सर्व सागरी प्राण्यांना अन्न आणि प्राणवायू पुरवतात. समुद्र किनाऱ्यावरील लोक जगभर सागरी मासे आणि इतर प्राणी अन्न म्हणून मोठ्या प्रमाणावर वापरतात. प्रथिनयुक्त पौष्टिक अन्न म्हणून त्यांचे महत्त्व अनन्यसाधारण आहे. अप्रत्यक्षपणे सागरी वनस्पतीच हे अन्न पुरवतात.

जगातील विविध प्रदेशात सागरी वनस्पतींचा प्रत्यक्ष अन्न म्हणून प्राचीन काळापासून उपयोग केला जात आहे. पॅसिफिक महासागरातील बेटे आणि अतिपूर्वेकडील देशांमध्ये हिरव्या, तपकिरी आणि लाल समुद्र शैवालांच्या शंभराहून अधिक जाती खाण्यासाठी वापरल्या जातात! कोवळ्या लॅमिनारियाचे तुकडे करून सॅलडसारखे कच्चे खाल्ले जातात, ते शिजवून जपानमध्ये कौबू नावाचा स्वादिष्ट पदार्थ तयार करतात. उल्व्हा नावाचे हरित शैवाल अनेक देशात, आपल्याकडे केरळ, कनार्टक कोकण भागात खारवून, वाळवून खाल्ले जाते, इंग्लड, कोरिया आणि जपानमध्ये पॉरफिरा शैवालाचे रुचकर पौष्टिक पदार्थ नेहमीच्या खाण्यात आवडीने वापरण्यात येतात. सरगॅसमचाही उपयोग अशा पद्धतीने केला जातो. फिलिपिन्समध्ये तर कॉलरपा नामक शैवालांची समुद्रशेतीच करतात ! जपानमधील लोकांच्या एकूण अन्नामध्ये शैवालांचा वाटा मोठा असतो.

शैवालांमध्ये प्रथिनांचे प्रमाण भरपूर असून ए, बी, सी आणि ई जीवनसत्वे आणि निरनिराळी खनिजे असल्यामुळे त्यांचे पोषणमूल्य फारच वरच्या दर्जाचे असते. दिवसेंदिवस जमीन आणि गोडया पाण्याची कमतरता भासत असल्यामुळे भविष्यकाळात मानवजातीला समुद्रशेतीची आवश्यकता भासणार आहे. आत्ताच तसे प्रयोग सुरू झाले आहेत. अमेरिका, फ्रान्स, डेन्मार्क, चीन इत्यादी देशात समुद्र शैवालाच्या काही जातींचा उपयोग गुरांचे खाद्य म्हणून केला जातो. त्यामुळे दुभत्या गुरांमध्ये दुधाचे प्रमाण व त्यातील स्निग्ध पदार्थांची टक्केवारी यांच्यामध्ये वाढ होते.

समुद्र शैवालांचे व्यापारी उपयोग आणि महत्व

शेती व्यवसायात खत म्हणून समुद्र शैवालांचा उपयोग अनेक देशांमध्ये किनारपट्टीवरील लोक प्राचीन काळापासून करीत आले आहेत. त्यांच्यामध्ये पोटॅशियम, फॉस्फरस आणि वाढीसाठी आवश्यक असणारी कित्येक सूक्ष्मद्रव्ये विपुल प्रमाणात असतात, मोठ्या आकाराच्या तपकिरी आणि तांबड्या. शैवालांचा वापर ती शेतामध्ये पसरून किंवा वाळवून केला जातो. काही ठिकाणी वाळलेली शेवाळे जाळून त्यांची राख खत म्हणून उपयोगात आणतात. फ्रान्स आणि आयर्लंडमध्ये बटाटा पिकासाठी, जपानमध्ये भातशेतीमध्ये, तर श्रीलंकेमध्ये कॉफीच्या/लागवडीमध्ये शैवालखत फारच उपयुक्त ठरले आहे. आपल्याकडे कोकणात सरगम आणि टरबिनारिया ह्या शैवालांचा उपयोग नारळी पोफळीच्या बागांमध्ये पसरून किंवा कंपोस्ट करून केला जातो,

अनेक समुद्र शैवालांमध्ये आयोडिन मोठ्या प्रमाणात असल्यामुळे त्यांचा आयोडिन तयार करण्यासाठी उपयोग होतो, त्यांना केल्प किंवा समुद्र तण म्हणतात. लॅमिनारिया आणि मायक्रोसिस्टिसची वाळवून केलेली पूड गॉयटर सारख्या रोगामध्ये आयोडिनयुक्त औषध म्हणून वापरली जाते. अगार–अगार नावाचा शैवालजन्य पदार्थ पचन क्रियेच्या काही रोगांमध्ये वापरला जातो, तसेच औषधांची मलमे आणि गोळ्या करण्यासाठीही त्याचा माध्यम म्हणून उपयोग होतो. कॅरागिनिन नावाचा पदार्थ रक्त गोठण्यासाठीच्या

औषधात उपयोगात आणतात. रोडोमेला, अस्कोफायलम आणि लॅमिनरिया यांसारख्या काही समुद्र शैवालांपासून जीवाणूनाशक प्रतिजैविके (अँटीबायॉटिक्स) तयार केली जातात. काही रोगांच्या उपचारासाठी ती उपयुक्त ठरत आहेत.

औद्योगिक उपयोग : समुद्रशैवालांचे औद्योगिक उपयोग फार पूर्वीपासून केले जात आहेत, कितीतरी उद्योग धंद्यांमध्ये शैवालजन्य पदार्थांचा वाढता वापर होत आहे. कोट्यावधी वर्षांपूर्वी पासून डायेटोम्स नामक एकपेशीय समुद्र शैवालांचे मृत अवशेष लक्षावधी वर्षे प्रचंड प्रमाणावर समुद्र तळाशी साठत गेले. पाण्याचा प्रचंड दाब, प्राणवायूचा अभाव इत्यादी कारणांमुळे त्यांचे, खडकासारख्या घट्ट थरांमध्ये जीवाश्म रूपांतरण झाले. त्याला डायटोमाइट किंवा किसलगर म्हणतात. हा एक पांढरट रंगाचा, सिलिकायुक्त, रवाळ, मऊसर हलका पदार्थ आहे. जगातील अनेक देशांमध्ये त्याचे साठे आहेत. अमेरिकेत कॅलिफोर्निया भागात हजारों फूट जाडीचे प्रचंड साठे सापडले आहेत युरोपातील अनेक देशालाही किसलगरच्या खाणी आहेत. डायनामाइट उद्योगामध्ये किसेलगरच्या महत्त्वपूर्ण उपयोगाचा शोध आल्फ्रेड नोबेल ह्यांनी लावला. त्याच्या व्यापारावर त्यांनी अमाप पैसा कमावला, आणि नोबेल पारितोषिके देण्यास सुरुवात केली! अशा रितीने नोबेल पारितोषिकाचे खरे जनक डायटोम्स आहेत! डायटोमाइटच्या वैशिष्ट्यपूर्ण ऊष्णतारोधक, शोषक घर्षक गुणधर्मामुळे त्याचा उपयोग साखर कारखान्यात, उष्णतारोधक आणि ध्वनीरोधक बांधकामासाठी; पॉलिश, टूथपेस्ट, आणि विशिष्ट प्रकारच्या रबर निर्मितीसाठी केला जातो, रासायनिक उद्योगांमध्येही त्याचा वापर केला जातो, अगार–अगार हा वैशिष्ट्यपूर्ण पांढऱ्या रंगाचा पदार्थ गेलिडियम, ग्रासिलेरिया फरसेलारिया इत्यादी तांबड्या समुद्र शैवालांपासून तयार करतात. त्यामध्ये गॅलॅक्टोज, सल्फेटस्, जिलेटिनसारखा पदार्थ इत्यादी घटक असून नायट्रोजन अजिबात नसतो. त्याचा उपयोग सौंदर्य प्रसाधनांमध्ये, औषधात, खाद्यपदार्थात कापड उद्योगात आणि दुग्धजन्य पदार्थात सर्वत्र मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. त्याशिवाय प्रयोगशाळेत जीवाणू आणि कंबकांची नियंत्रित वाढ करण्यासाठी माध्यम म्हणून केला जाणारा त्याचा वापर फारच महत्वाचा आहे.

आल्जिनिक ॲसिड हे वैशिष्टपूर्ण कर्बोदक लॅमिनारिया, मॅकरोसिस्टिस, लेसोनिया अशा तपकिरी शैवालांपासून मिळते, ते पाण्यात विरघळत नाही. पण त्याचा अल्जिन नावाचा क्षार विरघळतो. त्यांचा वापर सुमारे ८० निरनिराळ्या प्रकारच्या उद्योग व्यवसायात मोठ्या प्रमाणावर केला जातो. रबर, कापड, सौंदर्यप्रसाधने, रंग, खाद्यपदार्थ, प्लॅस्टिक ही त्यापैकी काही उदाहरणे, आइस्क्रीम तयार करण्यासाठी, तसेच दाताच्या कवळ्या बनवण्यासाठीही आल्जिनिक ॲसिड आणि त्याच्या क्षारांचा उपयोग केला जातो.

कॉंड्रस आणि गिगारटिना ह्या तांबड्या सागर शैवालांपासून कॅराथिनीन नावाचा पदार्थ मिळतो. त्याचा उपयोग अन्न आणि औषध व्यवसाय, त्याचप्रमाणे चर्मोद्योग आणि मद्यार्क निर्मितीसाठीही केला जातो, जपानमध्ये दरवर्षी सुमारे १०० टन आयोडिन तपकिरी दोवालांपासून तयार केले जाते, आणि तपकिरी शैवालापासून फूलोरी नावाच्या सरसाचे (Glue), मोठया प्रमाणावर उत्पादन केले जाते, दिवसेंदिवस जमीन, गोडे पाणी, अन्न आणि ऊर्जा ह्यांची अधिकाधिक कमतरता भासू लागली असून ती दूर करण्यासाठी पुन्हा एकदा आधुनिक, वैज्ञानिक ''समुद्रमंथन'' करण्याची नितांत आवश्यकता आहे हे सर्व जाणकारांच्या ध्यानात आले आहे!

◆

प्रा. श्री. द. महाजन
मोबा. ७७७४०५६८८०