# जलपर्णीचा उपयोग

नवउद्योजकांना काही ना काही तरी नाविन्यपूर्ण उत्पादन करावं असं नेहमी वाटत असतं.  कोणताही व्यवसाय करायचा असेल तर त्यासाठी कच्च्या मालाची, म्हणजे ''रॉ-मटेरियल''ची गरज असते. कोणाला एखाद्या उपकरणाची निर्मिती करायची असेल अथवा एखाद्या दैनंदिन जीवनातील वस्तूची किंवा रसायनाची निर्मिती करायची असेल. प्रत्येक व्यवसायात काही ना काहीतरी कच्चामाल हा लागतोच. कच्चामाल कोणत्याही स्वरूपातील असू शकतो. रसायनाची निर्मिती करायची असेल तर कदाचित पेट्रोकेमिकल्स (नॅफ्था), कोल, अल्कोहोल, सल्फर, मीठ, वाळू, बायोमास, सोडा लाइम असं काहीही गरजेचं असेल. कच्चामाल हा दर्जेदार पाहिजे, तरच पक्कामाल दर्जेदार तयार होतो. त्याचा पुरवठा नियमितपणे व्हायला पाहिजे. तो किफायतशीर किंवा कमी किमतीत मिळाला तर उत्तमच. तो परदेशातून मिळण्यापेक्षा आपल्या देशातच, किंवा जिथं उत्पादन करायचं आहे, त्या ठिकाणाजवळ मिळाला तर चांगलाच. सध्या पर्यावरणाच्या संरक्षणाची जबाबदारी सर्वांवरच आहे. कच्चा माल साठवायचा असेल, तेथे कोणालाही उपद्रव किंवा धोका निर्माण होऊ नये, हे पाहाणं जरुरीचं आहे. अशा सगळ्याच गोष्टी जुळून

येतील, असं नाही.

अक्षय (चिरंतन) विकासाचं उद्दिष्ट सांभाळणे ही काळाची गरज आहे; असं जाणकार तंत्रज्ञ-सल्लागार सुचवत असतात. याचा अर्थ साप मारावा आणि काठीही मोडू नये, अशी अपेक्षा करण्यासारखं आहे. हे लक्षात ठेवून जिथं संशोधन आणि विकास केंद्र किंवा प्रयोगशाळा असते, तिथं काही ना काही प्रयोग सातत्याने चालू असतात. सध्याच्या काळात पर्यावरणाचा विचार करूनच तंत्रज्ञान विकसित केलं जातं. त्या प्रयत्नांना यश देखील मिळत असतं. साहजिक याला ''ग्रीन केमिस्ट्री'' (हरित रसायनशास्त्र) म्हणतात. जलपर्णी किंवा वॉटर हायसिंथ ही वनस्पती नदीमध्ये बेसुमार वाढत असते. या वनस्पतीचा निचरा करण्यासाठी खूप पैसे खर्च होतात. पण त्याचा चातुर्याने उपयोग करता येणं शक्य आहे, असं काही प्रयोगशाळांनी सिद्ध केलं आहे.

**जलपर्णी : एक उपद्रवी वनस्पती**

जलपर्णी (वॉटर हायसिंथ) या वनस्पतीचं शास्त्रोक्त नाव ऐशहॉर्निया क्रॅसिपस आहे. या हिरव्यागार तरंगणाऱ्या वनस्पतीने नदी किंवा तलाव काठोकाठ भरलेला असतो. त्याच्याकडे पाहिल्यावर जणू भरपूर मशागत करून, खते वापरून कुणीतरी पीक काढलंय असं वाटतं. फिलिपिन्समध्ये जलपर्णीवर काही प्रयोग करण्यात आले. जर पाण्यामध्ये जलपर्णीची दहा रोपं असतील तर आठ महिन्यात त्यांची संख्या सहा लाख पन्नास हजार एवढी वाढते. याचा अर्थ, जलपर्णी वाढू नये असं वाटत असेल तर तर ती पाण्यात जेव्हा सुरवातीला दिसते तेव्हाच ती बाहेर काढून तिचा निचरा करावा. एक हेक्टर पाण्यातून जलपर्णी वनस्पती बाहेर काढून जर उन्हात वाळवली तर त्या कोरड्या जैव-पदार्थाचं (बायोमास) वजन २०० टन भरेल. इंटरनॅशनल युनियन फॉर कॉन्झर्व्हेशन ऑफ नेचर (आययूसीएन) या संस्थेने जोराने आक्रमण करणाऱ्या १०० (उपद्रवी) वनस्पतींमध्ये जलपर्णीचा समावेश केलाय. एवढेच नव्हे तर त्यातही जलपर्णीचा नंबर पहिल्या दहा मध्ये आहे!

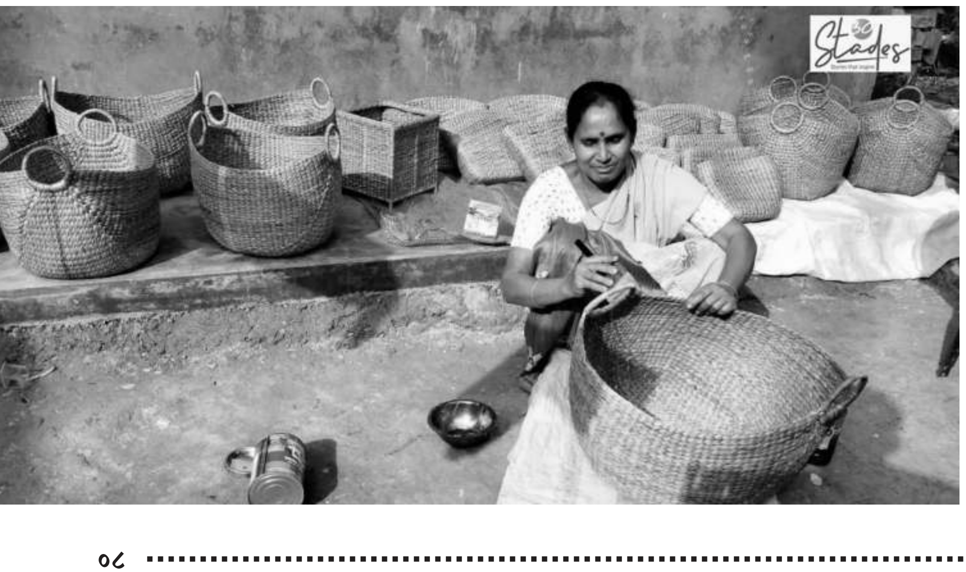
जलपर्णी वनस्पती अशुद्ध पाण्यातील दूषित द्रव्ये शोषून घेते. विशेषतः काही अपायकारक धातूचे क्षार ही वनस्पती सामावून घेते. तेवढा फायदा होतो. पण ती

वाढताना पाण्यातील प्राणवायूचे प्रमाण कमी होते आणि पाणवनस्पतींना सूर्यप्रकाश मिळत नाही. त्याचा उपद्रव जलचरांना आणि एकूणच जैवविविधतेला होतो. उपद्रवी गोष्टींचं जैविक विघटन (नाश) करायचं असेल, तर त्यासाठी पाण्यातील प्राणवायू वापरला जातो. या संदर्भात ''बीओडी'' वाढते. बीओडी म्हणजे ''बायोलॉजिकल ऑक्सिजन डिमांड''. जलपर्णीच्या आसपास अनेक प्रकारच्या उपद्रवी कीटकांची, सूक्ष्मजीवांची आणि डासांची उत्पत्ती होते. तसेच जलप्रवाहाला अडथळा निर्माण होतो. नाविकांना बोट किंवा होडी चालवता येत नाही. मच्छीमारी करणाऱ्यांना त्रास होतो. पोहोणाऱ्यांना पोहता येत नाही.

**जलपर्णीपासून पादत्राणे, बॅग आणि कागदी पिशव्या**

जलपर्णी पासून जो उपद्रव होतो, तो टाळता येईल का, या समस्येवर अनेक देशांमध्ये विचार करण्यात आला आहे. जलपर्णीचा उपद्रव फक्त आपल्या देशातच आहे, असं नाही. परदेशातील लोकही या वनस्पतींना कंटाळलेले आहेत. या साठीच जलपर्णीचा जर ''कच्चामाल'' म्हणून व्यावसायिक उपयोग करता आला तर उत्तमच. या दृष्टीने त्यांनी जलपर्णीचा वापर पादत्राणे (विशेषतः चपला) करण्यासाठी केला. आकर्षक पादत्राणांची मोठ्या प्रमाणात निर्मिती करून थायलंडच्या कुटिरोद्योगांमध्ये बनवलेली पादत्राणे निर्यात केली आहेत. एका चपलेची किंमत साडेचार ते साडेपाच डॉलर पर्यंत पडते.

केनियामधील व्हिक्टोरिया तलावात दहा हजार हेक्टर क्षेत्रात ते लोक जाणीवपूर्वक जलपर्णी वाढवतात आणि कागदाची निर्मिती करतात. बॅग तयार करण्यासाठी जलपर्णी विशेष उपयुक्त ठरते. यामुळे देखील पॉलिथिनचा वापर कमी झाला आहे. यासाठी हा कागद पॅकिंग साठी लागणाऱ्या (खाकी) पिशवीच्या उत्पादनासाठी वापरला जातो. त्यामुळे गेल्यावर्षीपासून केनियामध्ये प्लॅस्टिक किंवा पॉलिमर वापरलेल्या पिशव्यांचा वापर खूपच कमी झाला आहे. भारतात आयआयसीटी (हैद्राबाद) आणि एन.ई.आय.एस.टी. (जोरहट) येथील सी.एस.आय.आर. च्या संशोधकांनी देखील जलपर्णी पासून कागद तयार करण्याची पद्धती विकसित केली आहे. तथापि अजून या प्रोसेसचे पायलट प्लॅन्टमध्ये प्रयोग पूर्ण झाले नाहीत. पल्प करण्यासाठी त्यांनी देठांचा वापर केला आहे. पल्पचा रंग पांढरा व्हावा म्हणून त्यांनी ब्लिच करण्यासाठी हायपो क्लोराइटचा उपयोग केला आहे. या पासून तयार झालेला कागद टिकावू आहे, आणि प्रिंटिंगसाठी पण चांगला आहे, असं संशोधक म्हणतात.



**जलपर्णी पासून खत निर्मिती, पशुखाद्य आणि दोरखंड निर्मिती**

वनस्पतीचे अवशेष कुजले की त्यापासून ''ह्यूमस'' नावाचा पदार्थ तयार होतो. यामध्ये बरेच सेंद्रिय घटक असतात आणि हा पदार्थ जाळीदार असल्यामुळे त्यात बाष्प सामावून घेण्याची क्षमता

असते. जलपर्णी वनस्पती नांगरणीच्या वेळी आहे तशी थेट जमिनीमध्ये मिसळली जाते. त्याचा फायदा उगवत असलेल्या  पिकाला होऊ शकतो. श्रीलंकेमध्ये असे अनेक प्रयोग चालू असतात. तेथील लोक ''म्युनिसिपल'' कचरा आणि जलपर्णी मिसळून कम्पोस्ट खत–निर्मिती करतात. स्थानिक शेतकरी ते खत नियमितपणे विकत घेतात. याला ''ग्रीन–म्यॅन्युअर'' म्हणतात. हैद्राबादमध्ये कापरा तलावात जलपर्णी खूपच वाढते. त्याचा त्रास कमी करण्यासाठी आय.आय.सी.टी. मध्ये संशोधक कामाला लागले. त्यांनी  खार एनर्जी ऑप्टिमायझर्स यांच्यासह एक तंत्रज्ञान विकसित केलंय. यामध्ये प्रथम जलपर्णीची पानं, मुळे आणि देठं अलग करून बारीक कापली जातात. मग त्यामध्ये प्राणवायू विरहित माध्यमात वाढणा–या जीवाणूंचा उपयोग करतात. त्यामुळे जलपर्णीपासून २८ दिवसांमध्ये कंपोस्ट खत तयार होतं.  ते कोरडं करून बाजारात विक्रीला पाठवलं जातं. जलपर्णीवर सेल्युलोजचं जैविक विघटन करून वाढणारी बुरशी वापरली जाते. त्यातून जो मॉस (साल्व्हीनिया मॉलेस्टा) तयार होतो,  त्यावर अळंबी (मशरूम) चे उत्पादन घेता येते.  आता पर्यंत प्लुरोटस फ्लोरिडा, पिंक मशरूम (पी. इओस), आणि प्लुरोटस फ्लोरिडा (पांढरे एल्म ऑयस्टर) चं उत्पादन

घेण्यात यश आलंय. जलपर्णीच्या बायोमास मध्ये थोडी कागदाची रद्दी आणि स्वस्तातला बाईंडर  मिसळून खाद्य–पदार्थ खाण्यासाठी प्लेट बनवता येतात. नर्सरी पॉट, अंडी ठेवायचा बॉक्स, खेळणी, फाईल बोर्ड, पेंटिंगसाठी  स्पेशल कॅनव्हास तयार करता येतो.

''सेंटर फॉर रिसर्च ऑन ऍक्वॅटिक रिसोर्सेस'' (सीआरएआर) ही प्रयोगशाळापण जलपर्णीचा चांगला वापर करण्यासाठी प्रयोग करत असते. जलपर्णीच्या निळ्या फुलांमध्ये जो निळा रंग असतो, तो अलग करण्याचे तंत्र त्यांनी विकसित केलं आहे. हा रंग कपड्यांना निळा रंग देण्यासाठी उपयुक्त असल्याचे त्यांनी सिद्ध केलंय. जलपर्णी एका माध्यमात वापरून त्यांनी एक जीवाणू वाढवला आणि त्या बरोबर एल–ग्लुटामिनेज हे एक एंझाइम तयार केलंय. याचा वैद्यकशास्त्रात एक ''औषध'' म्हणून चांगला उपयोग झालाय. संस्थेचे डॉ. प्रभू यांना त्यांच्या संशोधनात्मक  कामगिरी बद्दल ''विश्व कोकणी सेवा'' – पुरस्कार मिळालेला आहे.

जलपर्णीचा उपयोग करून मलेशिया मध्ये पशुखाद्य तयार केलं गेलंय. बांगला देश, इंडोनेशिया, भारत आणि थायलंड मध्ये देखील या बाबतीत प्रयत्न केले जात आहेत.  मलेशिया मध्ये तांदुळाचा (भाताचा) कोंडा, फिश–मिल, आणि (तेल काढलेल्या) शेंगदाण्याची किंवा खोबऱ्याची पेंड

त्यात वापरलेली असते. हे सर्व ताज्या जलपर्णीमध्ये मिसळून पशुखाद्य तयार केले जाते. मात्र जलपर्णीचं वजन ५% पेक्षा जास्त वापरलं जात नाही. अशा तऱ्हेचं खाद्य बदकं आणि डुक्करांसाठी वापरण्याची योजना आहे.

जलपर्णी पासून दोरखंड तयार करता येतात. त्यासाठी जलपर्णीच्या देठांचा उपयोग करतात. या करीता देठं उन्हात वाळवतात आणि त्याचे उभे छिलके बाहेर काढतात. त्यामुळे त्यात असलेले सेल्युलोजवर्गीय तंतू बाहेर पडतात. ते वाळवले जातात. नंतर नेहमीचा (गोणपाटाचा) दोरखंड जसा बनवतात, तसाच तो बनवला जातो. त्यावर तो टिकावा म्हणून एका  रसायनाचा उपयोग करतात. या दोरखंडाचा उपयोग बांगला देश मधील सुतार फर्निचरमध्ये कुठे ना कुठे वापरतात.

**जलपर्णी पासून विटांची निर्मिती**

जलपर्णीचा उपयोग दोरखंड, कागद, टोपल्या, सॅनिटरी नॅपकिन्स, शोभेच्या वस्तू वगैरेंसाठी यशस्वीपणे केलाय. त्यावर काही जिवाणू वाढून बायोगॅस (मिथेन) तयार करता येतो. जलपर्णी सच्छिद्र असते. त्याची भुकटी करून कारखान्यांमधील सांडपाण्यावर त्याची ट्रिटमेंट दिली तर पाणी बरेचसे स्वच्छ होते. या प्रयत्नांना मर्यादित यश मिळालेले आहे.

आता गुवाहाटी मधील ''आयआयटी''च्या तरुण संशोधकांनी जलपर्णी वाळवून त्याचा उपयोग ''इको–फ्रेंडली'' म्हणजे पर्यावरण–अनुकूल विटा–निर्मितीचे यशस्वी प्रयोग केले आहेत. आर्थिकदृष्टया या विटा स्वस्त पडतील असं संशोधकांना वाटतं.

पर्यावरणाचे संरक्षण होऊ शकणारी एक महत्वपूर्ण बाब या तंत्रात आहे. नेहमीच्या विटांचे उत्पादन करताना त्यात शेतीला उपयुक्त असणारी वरच्या थरातील सुपीक माती वापरली जाते. अशा मातीचा वापर नव्या

तंत्रामध्ये नाममात्र होईल. त्याच्या ऐवजी जलपर्णीची भुकटी वापरली जाईल. या विटा भाजण्यासाठी कमी तापमान चालू शकेल. भट्टीचे तापमान कमी ठेवले तरी चालेल. तसेच विटा लवकर तयार होतील. या विटा जास्त सच्छिद्र असल्यामुळे वजनाला हलक्या असतील. या विटांमधून उष्णतेचे संक्रमण खूप सावकाश होते. साहजिकच ज्या खोल्या वातानुकूलित (एअर कंडिशन्ड) असतील त्या बांधण्यासाठी या विटा उपयुक्त ठरतील. यामुळे वीजेची बचत होईल. भारतीय ''आयएसआय'' संस्थेच्या  प्रमाणीकरणात या विटा अगदी फिट बसतात. या विटांची लघु–उद्योगधंद्यात किंवा कुटिरोद्योगात जर निर्मिती केली तर त्यातून रोजगार निर्माण व्हायला मदत होईल. यासाठी नीट आर्थिक आणि तांत्रिक अभ्यास तसेच संशोधन करूनच पुढचं पाऊल उचलावं लागेल. त्यामुळे

जलपर्णी सारख्या उपद्रवी वनस्पतीचे प्रदूषण कमी होईल आणि त्याच बरोबर त्या वनस्पतीचा आपण उपयोग देखील करून घेऊ शकतो. भावीकाळात शाश्वत विकासासाठी पावलं टाकताना आपण असे काही प्रकल्प निवडणे, ही आता काळाची गरज आहे. ◆

**डॉ. अनिल लचके**
मोबा.: ७०३८४११८७१

बैंक ऑफ महाराष्ट्र
Bank of Maharashtra
भारत सरकार का उद्यम
Merchant Name / Business Name: VIDNYAN BHARATI
QR Code for 60004127404@mahb

**हा QR Code स्कॅन करुन वर्गणी भरलीत की ९४२२४०७२६२ या मोबाईल क्रमांकावर SMS करा.**

विशेष माहिती : आता नव्याने वर्गणी भरताना इंटरनेट बँकिंग सुविधेचा उपयोग करता येईल.
खाते: विज्ञान भारती/Vidnyan Bharati, बँक ऑफ महाराष्ट्र
खाते क्र. 60004127404, IFSC code: MAHB0000116
महत्त्वाची सूचना : वर्गणी ऑनलाईन भरल्यास 'सृष्टिज्ञान'च्या कार्यालयात किंवा ०२०-२४४७४२९५ या क्रमांकावर फोन करून किंवा सृष्टिज्ञानला ई-मेल (sci.vibha@gmail.com)करून माहिती द्यावी. म्हणजे खात्यात जमा झालेली वर्गणी कुणाची हे आम्हाला कळू शकेल. वर्गणी भरलीत की आठवणीने कळवावे.

**९४२२४०७२६२ या मोबाईल क्रमांकावर SMS करा.**

# सृष्टिज्ञान

वर्गणी : वार्षिक रु. ४००/- द्विवार्षिक रु. ८००/-

## ◆ वर्गणीदार नोंदणी अर्ज ◆

महोदय,

मला सृष्टिज्ञान मासिकाचे वर्गणीदार व्हावयाचे आहे. माझी माहिती खाली देत आहे.

संपूर्ण नाव : ..........................................

पत्ता : ..........................................

..........................................

.................... पिनकोड | | | | | | |

दूरध्वनी : (एस. टी. डी. कोडसहित)

घर :.................... ऑफिस :....................

मोबाईल :..........................................

ई-मेल : ..........................................

सोबत रु. चा धनादेश जोडत आहे.
याचा तपशील पुढीलप्रमाणे :

धनादेश क्र.................... दि. ....................

बँक :..........................................

शाखा :.................... शहर : ....................

स्वाक्षरी

१) पुण्याबाहेरील धनादेश केवळ पुणे येथे अदा होणाऱ्या ड्राफ्टद्वारेच स्वीकारण्यात येतील. चेक/ड्राफ्ट 'सृष्टिज्ञान' या नावाने काढा.

२) पूर्ण भरलेला फॉर्म व धनादेश/ड्राफ्ट संचालक, सृष्टिज्ञान, १२६१, शुक्रवार पेठ, काशी निवास, वाडिया हॉस्पिटलसमोर, सुभाषनगर, गल्ली क्र. ६, पुणे - ४११००२. या पत्त्यावर पाठवावा.
फोन नं. ०२०-२४४७४२९५