

भारत में आर्द्र भूमि क्षेत्रों की उपलब्धता का एक अवलोकन

पी. के. अग्रवाल एवं डी. एस. राठौर

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

सारांश

आर्द्र भूमि (Wetlands) क्षेत्र एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन हैं। जलविज्ञानीय प्रक्रम में अपनी विशिष्ट भूमिका के कारण आर्द्र भूमि का संरक्षण अत्यधिक महत्वपूर्ण विषय है। आर्द्र भूमि क्षेत्र अस्थायी या स्थायी रूप से जल से आच्छादित रहते हैं। अर्थात् आर्द्र भूमि क्षेत्र न तो पूर्णतः जलीय क्षेत्र होते हैं न ही पूर्णतः भू-भागः, वरन मौसम की परिवर्तनीयता के आधार पर समान समय पर दोनों प्रकार की आर्द्र भूमि का पाया जाना संभव है।

आर्द्र भूमि क्षेत्रों का वर्गीकरण विभिन्न जलविज्ञानीय, पारिस्थितिकीय, एवं भौगोलिक पहलुओं के आधार पर किया जाता है। भारतवर्ष में आर्द्र भूमि क्षेत्रों के कुछ प्रमुख वर्गों में नदी/सरिता, जलाशय/बैराज, प्राकृतिक झील/तालाब, कीचड़ युक्त भूमि, दल-दल, मार्श, मेंग्रोव, कोरल, रेवेरीन, लेगून, आदि प्रमुख हैं। प्रत्येक आर्द्र भूमि के क्षेत्र अंतर्गत आकार, प्रकार, जल गुणवत्ता, जलीय एवं वनस्पति जीवन इत्यादि में विविधता पाई जाती है जिसे उपग्रह चित्रों के द्वारा सरलता से वर्गीकृत किया जा सकता है।

प्रस्तुत प्रपत्र में भारतवर्ष में उपलब्ध आर्द्र भूमि क्षेत्रों के प्रकार, आर्द्र भूमि वर्गीकरण तंत्र, मापन तकनीकों, तथा इन क्षेत्रों की राज्यवार उपलब्धता का वर्णन किया गया है।

Abstract

Wetlands are important natural resources and its conservation in the field of Hydrology and water resources is essential. Wetlands remains fully or partially covered with water which indicate that wetlands can neither describe as water body nor as territory. Based on the changing weather conditions both type of wetlands are possible at the same time.

Wetlands may be classified in different classes based on hydrological, ecological and geological aspects. In India, available categories of wetlands include rivers, barrages, reservoirs, lakes, mangrove, reverine, lagoons etc. Diversity of each type of wetland in respect of size, type, water quality, etc can be easily observed with the help of satellite image.

In the present paper, availability of wetlands in India along with its types, classification, measurement techniques & state wise availability has been discussed.

प्रस्तावना

पृथ्वी एवं जलीय पारिस्थितिक तंत्र के मध्य स्थित भूमि का वह क्षेत्र जहां भू-जल स्तर सामान्यतः या तो भूमि-सतह के बराबर होता है, अन्यथा भूमि उथले जल से आच्छादित होती है, आर्द्र भूमि (Wetlands) कहलाता है। जलविज्ञानीय प्रक्रम में अपनी विशिष्ट भूमिका के कारण वर्तमान वर्षों में आर्द्र भूमि का संरक्षण अत्यधिक महत्वपूर्ण हो गया है। अपने वृहत् भौगोलिक विस्तार, विविधतापूर्ण जलवायु एवं भू-भाग के कारण भारतवर्ष में विविध प्रकार की आर्द्र भूमि क्षेत्र पाये जाते हैं।

आर्द्र भूमि क्षेत्र एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन हैं। भूमि के ये भाग अस्थायी या स्थायी रूप से जल से आच्छादित रहते हैं, अर्थात् आर्द्र भूमि क्षेत्र न तो पूर्णतः जलीय क्षेत्र होते हैं न ही पूर्णतः भू-भागः, वरन मौसम की परिवर्तनीयता के आधार पर समान समय पर दोनों प्रकार की आर्द्र भूमि का पाया जाना संभव है।

आर्द्र भूमि क्षेत्रों का वर्गीकरण

उत्पत्ति, भौगोलिक स्थिति, जल तंत्र, क्षेत्र में उपलब्ध वनस्पति, मृदा या अवसादन विशिष्टताओं के अनुसार आर्द्र भूमि में विविधता पाई जाती है। यद्यपि आर्द्र भूमि क्षेत्रों की परिवर्तनीय प्रवृत्ति के कारण इन क्षेत्रों की सीमाओं को सुनिश्चित करना कठिन है। तथापि विभिन्न आर्द्र भूमि क्षेत्रों में कुछ विशिष्टताएँ समान होती हैं। इन विशिष्टताओं में जलीय संरचना (जल आपूर्ति एवं जल संचयन) समस्त प्रकार के आर्द्र भूमि तंत्र में अत्यन्त महत्वपूर्ण है। वास्तव में यह जलीय संरचना एक विशिष्ट समयावधि में जल की उपलब्धता है जो आर्द्र भूमि क्षेत्रों के विकास के लिए मुख्यतः उत्तरदायी है।

आर्द्र भूमि क्षेत्रों का वर्गीकरण विभिन्न जलविज्ञानीय, पारिस्थितिकीय, एवं भौगोलिक पहलुओं के आधार पर किया जाता है। भारतवर्ष में आर्द्र भूमि क्षेत्रों को 19 वर्गों में विभाजित किया गया है। जिनमें नदी/सरिता, जलाशय/बैराज, प्राकृतिक झील/तालाब, कीचड़ युक्त भूमि प्रमुख हैं। इसके अतिरिक्त देश में पाये जाने वाले अन्य चयनित आर्द्र क्षेत्रों में दल-दल, मार्श, मेंग्रोव, कोरल, रेवेरीन, लेगून, पर्वतीय क्षेत्रों में उपलब्ध झीलें, जलग्रसन क्षेत्र आदि प्रमुख हैं। सारणी-1 में विभिन्न प्रकार के आर्द्र भूमि क्षेत्रों को दर्शाया गया है। प्रत्येक आर्द्र भूमि के क्षेत्र अंतर्गत आकार, प्रकार, जल गुणवत्ता, जलीय एवं वनस्पति जीवन इत्यादि में विविधता पाई जाती है जिसे उपग्रह चित्रों के द्वारा सरलता से वर्गीकृत किया जा सकता है। चित्र-1 में कुछ प्रमुख आर्द्र भूमि क्षेत्रों को प्रदर्शित किया गया है।

आर्द्र भूमि क्षेत्रों के उपयोग

अपनी विशिष्टताओं के कारण आर्द्र भूमि क्षेत्र वनस्पतिओं एवं जीव जंतुओं की विविध प्रजातियों के जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका प्रदान करते हैं। इसके अतिरिक्त आर्द्र भूमि क्षेत्र प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से लाखों की संख्या में जनमानस को विविध प्रकार की खाद्य सामग्री, फाइबर एवं अपरिष्कृत सामग्री प्रदान करते हैं। ये क्षेत्र, मानव जीवन के लिए, अनेकों उपयोगी सेवाएँ, उदाहरणतः वृष्टि एवं बाढ़ नियंत्रण, तथा स्वच्छ जल आपूर्ति को प्रदान करने में भी सहायक सिद्ध होते हैं। इसके अतिरिक्त ये क्षेत्र प्राकृतिक सौन्दर्य एवं शैक्षणिक एवं मनोरंजन संबंधी क्षेत्रों में भी उपयोगी सिद्ध होते हैं। अपने वृहत् लाभों के बावजूद मानव गतिविधियों के कारण इन क्षेत्रों पर जोखिम बढ़ता जा रहा है। बढ़ते औद्योगिकीकरण, तथा कृषि एवं आवासीय क्षेत्रों के विकास के कारण विश्व के लगभग 50: आर्द्र भूमि क्षेत्र गायब हो चुके हैं। तथा धीरे-2 इनमें निरंतर कमी आती जा रही है। जिसका प्रमुख कारण विकास परियोजनाओं के लिए योजनाीकरण एवं नीति-निर्माण में पारिस्थितिकीय तंत्र की उपेक्षा का किया जाना है।

भारतवर्ष की आर्द्र भूमि सूची

विशाल भौगोलिक क्षेत्र वाले भारतवर्ष में विविध आर्द्र भूमि क्षेत्र उपलब्ध हैं जिनमें से कुछ विशिष्ट हैं। देश के कुल भौगोलिक क्षेत्र का लगभग 4.6 प्रतिशत भाग आर्द्र भूमि क्षेत्र के रूप में पाया जाता है जिसके अंतर्गत देश की जैविक विविधता का लगभग 20% भाग समाहित है। इन पारिस्थितिकीय तंत्र पर बढ़ते मानवीय दबावों के परिणामस्वरूप भारत सरकार द्वारा इनके संरक्षण एवं बचाव के लिए अनेकों नीतियाँ, कार्यक्रम एवं योजनाएँ प्रारम्भ की गई हैं। भारत सरकार के पर्यावरण एवं वन मंत्रालय द्वारा राष्ट्रीय आर्द्र भूमि संरक्षण कार्यक्रम के अंतर्गत एक बड़ी संख्या में आर्द्र भूमि क्षेत्रों को संरक्षण एवं प्रबंधन हेतु चयनित किया गया तथा राज्य सरकारों को विभिन्न संरक्षण गतिविधियों के अंतर्गत वित्तीय सहायता प्रदान की गई।

आर्द्र भूमि क्षेत्रों के संरक्षण हेतु उनकी सूची तैयार करना आवश्यक है। जिसके लिए आर्द्र भूमि क्षेत्रों का मानचित्रण महत्वपूर्ण है। आर्द्र भूमि क्षेत्रों का मानचित्रण के लिए मानक वर्गीकरण तंत्र की आवश्यकता होती है। यद्यपि विश्व में आर्द्र भूमि के वर्गीकरण के लिए अनेकों वर्गीकरण तंत्र उपलब्ध हैं तथापि रामसर वर्गीकरण तंत्र उनमें सबसे प्रमुख है। रामसर वर्गीकरण के अनुसार "स्वच्छ, या लवणीय जल, मार्श, फेन, पीट या समुद्री जल क्षेत्र, जिनकी अधिकतम भाटा गहराई 6 मीटर हो तथा ये क्षेत्र चाहे प्राकृतिक हों या कृत्रिम, स्थाई हों या अस्थायी" आर्द्र भूमि के रूप में वर्गीकृत किए जा सकते हैं।

सुदूर संवेदन तकनीक द्वारा उपग्रह की सहायता से आर्द्र भूमि क्षेत्रों का प्रथम मानचित्रण भारत सरकार के पर्यावरण एवं वन मंत्रालय द्वारा 1992-93 में किया गया। वर्ष 2004-05 में तथा 2011 में इस मानचित्र का नवीनीकरण किया गया। सारणी-1 में आधुनिक राष्ट्रीय आर्द्र भूमि वर्गीकरण तंत्र के अनुसार आर्द्र भूमि क्षेत्रों को तीन स्तरों में विभाजित किया गया है। प्रथम स्तर के अनुसार आर्द्र भूमि को स्थलीय एवं तटीय दो वर्गों में विभाजित किया गया है। द्वितीय स्तर में इन्हें पुनः प्राकृतिक एवं मानव निर्मित दो उप-वर्गों में तथा तृतीय स्तर में 19 उप-वर्गों झील, जलाशय/बैराज, तालाब (प्राकृतिक/मानव निर्मित), चापीय का सार पर्वतीय पर्वतीय झीलें, नदी आर्द्र क्षेत्र व नदी-सरिता खजलग्रसन क्षेत्र (प्राकृतिक/मानव निर्मित), साल्ट पैन (स्थलीय एवं तटीय), लेगून, क्रीक, समुद्र तट/रेतीली

भूमि खकीचड़ युक्त भूमि, लवणीय मार्श, मेंग्रोव, कोरल, जलकृषि तालाब में विभाजित किया गया है। सारणी- 1 में दर्शाये गए प्रत्येक वर्ग के आर्द्र भूमि क्षेत्र की भारतवर्ष में उपलब्ध संख्या एवं क्षेत्रफल को सारणी-2 में दर्शाया गया है।

मानचित्रण एवं भूस्थानिकीय तकनीकें

आर्द्र भूमि संसाधनों के संरक्षण एवं उपयुक्त प्रबंधन के लिए आर्द्र भूमि एवं उनके आवाह क्षेत्रों की सूची तैयार करने के साथ- 2 उपलब्ध आंकड़ों का एकत्रीकरण एवं विश्लेषण किया जाना अत्यधिक महत्वपूर्ण है। इस कार्य को पूर्ण किए जाने हेतु अंकीय मानचित्रण एक प्रभावशाली तकनीक है। मानचित्र किसी भी समयान्तराल पर भौगोलिक स्थितियों में होने वाले परिवर्तनों के मापन एवं प्रबोधन के लिए आवश्यक हैं तथा नीति-निर्धारण प्रक्रम में सहायक सिद्ध होते हैं। विगत काल में भारतीय भू-सर्वेक्षण संस्थान द्वारा तैयार किए गए मानचित्रों के प्रयोग द्वारा आर्द्र भूमि क्षेत्रों का मानचित्रण किया जाता था तथा तैयार किए गए मानचित्रों का सत्यापन वास्तविक भू-सत्यापन द्वारा किया जाता था। वर्तमान में इन मानचित्रों को तैयार करने में सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना तंत्र महत्वपूर्ण भूमिका प्रदान करता है। सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना तंत्र तकनीक भूमि, जल, एवं वायुमंडलीय घटकों के विश्लेषण, वर्गीकरण एवं नीति-निर्धारण के क्षेत्र में एक प्रभावशाली तकनीक है। वर्तमान में प्राकृतिक संसाधनों के प्रबोधन के लिए विभिन्न विभेदन क्षमताओं के अनेकों उपग्रह उपलब्ध हैं। जिसके प्रयोग द्वारा उपग्रह से प्राप्त चित्रों की सहायता से विभिन्न अवधियों, एवं भौगोलिक क्षेत्रों के लिए आर्द्र भूमि का मानचित्रण अत्यधिक सरलता से किया जा सकता है। उदाहरणार्थ चित्र- 2 में उपग्रह से प्राप्त एक चित्र (FCC) को दर्शाया गया है।

राज्यवार आर्द्रभूमि क्षेत्रों की उपलब्धता

भारतवर्ष में 35 राज्य/संघशासित क्षेत्र हैं। जिनके अंतर्गत आर्द्र भूमि क्षेत्रों का कुल क्षेत्रफल 152.6 हजार वर्ग किलोमीटर है। आर्द्र भूमि का क्षेत्रफल कुल सतही भूमि के क्षेत्रफल का मात्र 4.63% है। भारतवर्ष के अधिकांश आर्द्र भूमि क्षेत्र प्रमुख नदियों से सम्बद्ध हैं। आर्द्र भूमि क्षेत्रों का राज्यवार वितरण दर्शाता है की राज्य के क्षेत्रफल के प्रतिशत की दृष्टि से लक्ष्यदीप में आर्द्र भूमि क्षेत्र सर्वाधिक है। यहाँ कुल भौगोलिक क्षेत्र का 96.12% भाग आर्द्र भूमि से आच्छादित है। अंडमान एवं निकोबार दीप समूह, दमन एवं दीव एवं गुजरात राज्य आर्द्र भूमि के संबंध में क्रमशः द्वितीय, तृतीय एवं चतुर्थ स्थान पर आते हैं जहां आर्द्र भूमि क्षेत्र भौगोलिक क्षेत्र का क्रमशः 18.52%, 18.46% एवं 17.56% है। देश में राज्यवार आर्द्र भूमि क्षेत्र का वितरण सारणी-3 में दर्शाया गया है। सारणी-4 में प्रत्येक राज्य में आर्द्र भूमि क्षेत्र के विविध प्रकारों के आधार पर वितरण को दर्शाया गया है।

आर्द्र भूमि क्षेत्रों के उत्तरजीविता में समस्याएँ

आर्द्र भूमि क्षेत्रों में विभिन्न कारणों से जल उपलब्धता में कमी होने के कारण यह क्षेत्र विलुप्त होते जा रहे हैं। जल उपलब्धता के विभिन्न कारण निम्न हैं।

1. विभिन्न संरचनाओं के निर्माण के कारण आवाह क्षेत्र से जल प्रवाह में अवरोध होने के कारण जल संरचनाओं में जल प्राप्ति में कमी होना
2. क्षेत्र में होने वाली वर्षा में कमी के कारण जल संरचनाओं का सूख जाना
3. अधिकांश आर्द्र क्षेत्रों को जल नदियों से प्राप्त होता है। शहरीकरण के कारण नदियों के तटों को पक्का करने से जल संरचनाएं नदियों से असम्बद्ध हो कर सूख जाती हैं।
4. आर्द्र भूमि क्षेत्रों /जल संरचनाओं में अवसाद का एकत्रीकरण
5. आर्द्र क्षेत्रों में कूड़ा-कंकट आदि का निष्पादन किया जाना
6. ग्रामीण क्षेत्रों में उपलब्ध आर्द्र भूमि क्षेत्रों का प्रशासन द्वारा सामाजिक संरचनाओं जैसे, स्कूल, अस्पताल, क्रीडा सुविधाओं आदि के लिए अधिग्रहित किया जाना
7. जलीय जीवों एवं मछलियों की आर्द्र क्षेत्रों में अनुपलब्धता
8. आर्द्र क्षेत्रों में उपलब्ध जल में प्रदूषण
9. आर्द्र क्षेत्रों की आबादी क्षेत्रों से दूर उपलब्धता

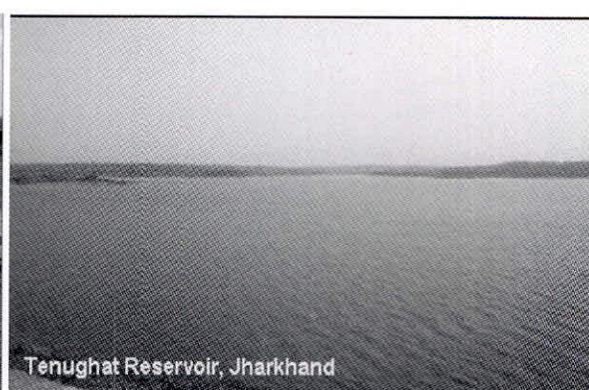
सारणी -1: आर्द्र भूमि क्षेत्र वर्गीकरण तंत्र एवं कोडिंग

कोड	स्तर -I	स्तर -II	स्तर III
1000	स्थलीय आर्द्र भूमि क्षेत्र		
1100		प्राकृतिक	
1101			झील/तालाब
1102			चापीय कासार
1103			पर्वतीय झीलें
1104			रेवेरीन
1105			जलग्रसन क्षेत्र
1106			नदी-सरिता
1200		मानव-निर्मित	
1201			जलाशय/बैराज
1202			तालाब
1203			जलग्रसन क्षेत्र
1204			साल्ट पैन
2000	तटीय आर्द्र भूमि क्षेत्र		
2100		प्राकृतिक	
2101			लेगून
2102			ब्रीक
2103			समुद्र तट/रेतीली भूमि
2104			कीचड़ युक्त भूमि
2105			लवणीय मार्श
2106			मैंग्रोव
2107			कोरल
2200		मनव-निर्मित	
2201			साल्ट पैन
2202			जलकृषि तालाब

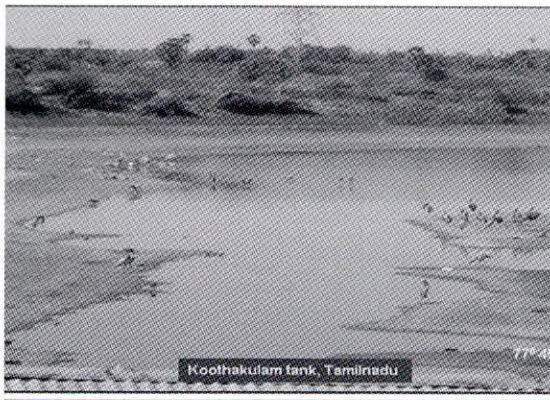
(*) आर्द्र भूमि क्षेत्र कोड



चित्र 1(a): जलग्रसन क्षेत्र



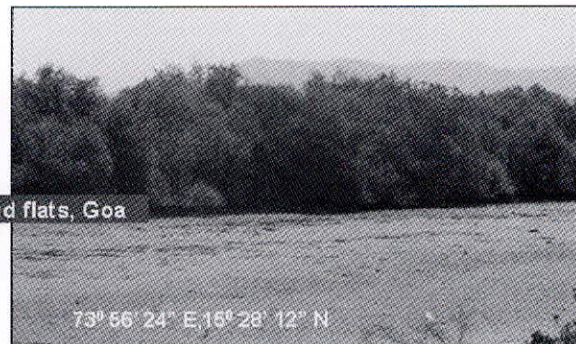
चित्र 1(b): जलाशय



चित्र 1(c): तालाब



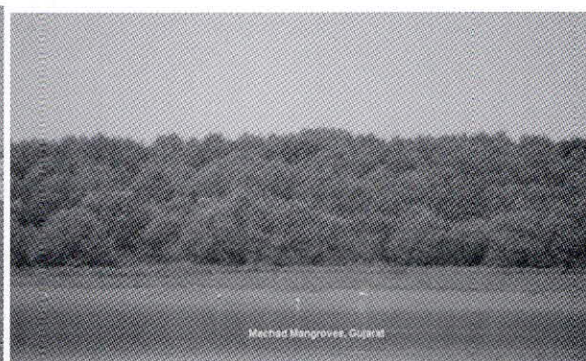
चित्र 1(d): लेगून



चित्र 1(e): कीचड़ युक्त भूमि



चित्र 1(f): मार्श



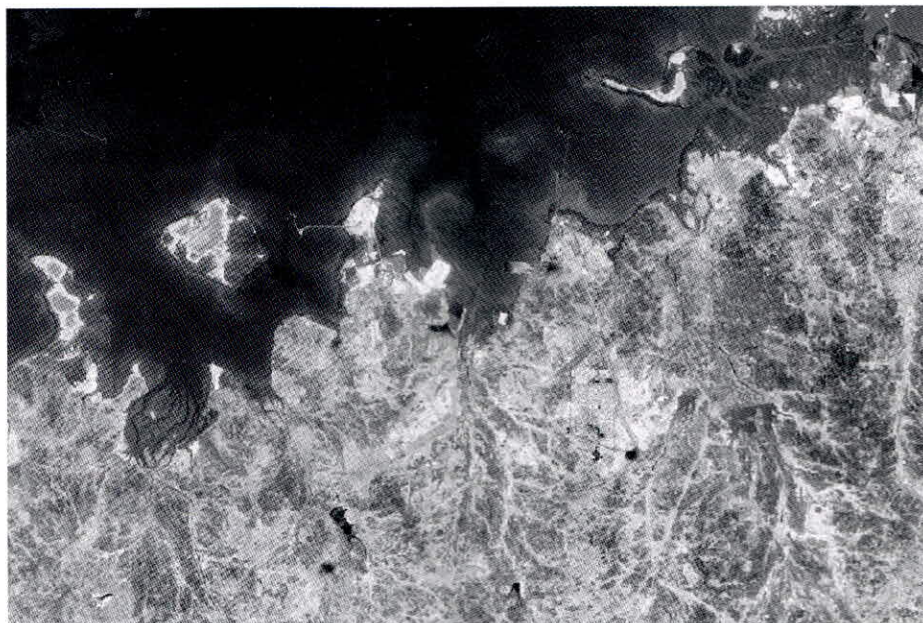
चित्र 1(Q): मेंग्रोव

चित्र 1: विभिन्न प्रकार के आर्द्र भूमि क्षेत्र

सारणी -2 भारत में विभिन्न प्रकार के आर्द्र भूमि क्षेत्रों की उपलब्धता

संख्या	आर्द्र भूमि वर्ग	आर्द्र भूमि क्षेत्रों की संख्या	कुल आर्द्र भूमि क्षेत्रफल (हेक्टैअर)	आर्द्र भूमि का प्रतिशत
A	प्राकृतिक स्थलीय आर्द्र भूमि क्षेत्र			
1	झील तालाब /	11740	729532	4.78
2	चापीय कासार	4673	104124	0.68
3	पर्वतीय झीलें	2707	124253	0.81
4	रेवेरीन	2834	91682	0.60
5	जलग्रसन क्षेत्र	11957	315091	2.06
6	नदी-सरिता	11747	5258385	34.46

B	मानव निर्मित स्थलीय आर्द्र भूमि क्षेत्र			
7	जलाशय/बेराज	14894	2481987	16.26
8	तालाब	122370	1310443	8.59
9	जलग्रसन क्षेत्र	5488	135704	0.89
10	साल्ट पैन	60	13698	0.09
C	प्राकृतिक तटीय आर्द्र भूमि क्षेत्र			
11	लेगून	178	246044	1.61
12	क्रीक	586	206698	1.35
13	समुद्र तट/रेतीली भूमि	1353	63033	0.41
14	कीचड़ युक्त भूमि	2931	2413642	15.82
15	लवणीय मार्श	744	161144	1.06
16	मेंग्रोव	3806	471407	3.09
17	कोरल	606	142003	0.93
D	मानव निर्मित तटीय आर्द्र भूमि क्षेत्र			
18	साल्ट पैन	609	148913	0.98
19	जलकृषि तालाब	2220	287232	1.88
	उप-योग	201503	14705015	96.36
	आर्द्र भूमि क्षेत्र (< 2.25 हेक्टेअर)	555557	555557	3.64
	कुल योग	757060	15260572	100.00



चित्र-2: गुजरात के एक भाग का उपग्रह से प्राप्त चित्र (FCC)

आर्द्र भूमि क्षेत्रों का पुनरुद्धार एवं पुनर्स्थापन की आवश्यकता

आर्द्र भूमि क्षेत्रों का पुनरुद्धार एवं पुनर्स्थापन का अर्थ इन क्षेत्रों को इनकी मूल स्थिति में प्राप्त करना है। पुनरुद्धार प्रक्रम के दौरान आवाह क्षेत्र को जल संरचना के समाकलित भाग के रूप में स्वीकार कर उसे समान महत्ता देनी चाहिए। भारत के शहरी क्षेत्रों में उपलब्ध अनेकों आर्द्र भूमि क्षेत्रों में जल संरचनाओं के पुनरुद्धार की आवश्यकता है। देश का न्याय तंत्र को इस क्षेत्र में उपयुक्त भूमिका प्रदान कर सकता है। न्याय तंत्र की सहायता से जल संरचनाओं को

विलुप्त होने से बचाना काफी सरल होगा। इसके अतिरिक्त, क्षेत्र के नागरिक, एन जी ओ, एवं सरकारी संस्थान इन क्षेत्रों के पुनरुद्धार में उपयुक्त भूमिका प्रदान कर सकते हैं। संक्षेप में आर्द्र भूमि से निम्न लाभ प्राप्त किए जा सकते हैं।

1. भूजल स्तर में वृद्धि एवं जलदायकों का पुनःपूरण
2. जलीय जीवन के विकास के लिए उपयुक्त
3. प्राकृतिक सौन्दर्य का विकास एवं क्षेत्र की जलवायु में नवीनता
4. मनोरंजन गतिविधियों की संभावनाओं में वृद्धि
5. मृदा आर्द्रता में वृद्धि के परिणामस्वरूप स्थानीय क्षेत्रों में वनस्पति उत्पादन में वृद्धि
6. सूखा प्रभावित क्षेत्रों में भविष्य के विभिन्न घरेलू उपयोग हेतु जल का एकत्रीकरण

आर्द्र भूमि क्षेत्रों का पुनरुद्धार एवं पुनर्स्थापन

आर्द्र भूमि क्षेत्रों का पुनरुद्धार दो भागों में किया जा सकता है।

a. आवाह क्षेत्र का उपयुक्त प्रबंधन एवं पुनरुद्धार एवं

b. आर्द्र भूमि क्षेत्रों का पुनरुद्धार

आर्द्र भूमि क्षेत्रों के पुनरुद्धार हेतु निम्न तकनीकों का प्रयोग किया जा सकता है।

a. जल संरचनाओं से अवसाद को दूर करना

b. जल संरचनाओं से प्रदूषण को दूर करना: प्रदूषित जल में ऑक्सीजन में कमी हो जाने के कारण हाइड्रोजन सल्फाइड जैसे विषैले तत्वों में वृद्धि हो जाती है। जो बदबू एवं मछलियों की मृत्यु का कारण होती है।

c. आर्द्र भूमि क्षेत्रों, जल संरचनाओं, नदियों, नालों आदि के पुनरुद्धार हेतु ग्रीनब्रिज एक उपयुक्त तकनीक हो सकती है। इसमें प्रेस्ड फाईबरस पदार्थों (कोयर, सुखाई जल हयसिंथ), रेत, पत्थरों से फिल्टर बना कर दूषित जल के जहरीले पदार्थों, अवसाद को जल संरचनाओं में मिलाने से रोका जाता है।

d. आर्द्र क्षेत्रों में घरेलू एवं औद्योगिक क्षेत्रों से प्राप्त होने वाले मल एवं अवशिष्ट जल के प्रवेश को विभिन्न भौतिक, रासायनिक एवं जीव-विज्ञानीय पद्धतियों के प्रयोग द्वारा बचाया जा सकता है।

e. प्राथमिक, द्वितीयक व तृतीयक परिष्कृत अवशिष्ट जल में उपस्थित फास्फोरस को रासायनिक मिश्रण द्वारा अलग किया जा सकता है। तृतीयक परिष्कृत अवशिष्ट जल से छान कर भी फास्फोरस अलग किया जा सकता है। कुछ विधियों से अलग किये फास्फोरस को पुनः प्रयोग में लाया जा सकता है (ग्रीन व अन्य)।

f. आर्द्र क्षेत्रों में पोषकों के प्रवेश को, उसमें जल पोषित करने वाली नालों/सरिताओं के निकट वनस्पति रोपण, पोषक अवरोध बेसिन के निर्माण, सूक्ष्म (मेक्रो) फाइटिक फिल्टर्स के प्रयोग एवं अन्य विभिन्न तकनीकों के द्वारा रोका या कम किया जा सकता है।

g. तैरते मेक्रो फाइट जल में उपस्थित कार्बनिक बायोडीग्रेडेबल पदार्थों को कम करने में सहायक है। नाइट्रोजन व फस्फोरस को इस विधि से कम मात्रा में ही शोषित किया जा सकता है। अतः परिष्कृत अवशिष्ट जल के शोधन में यह तकनीक उपयुक्त है (मिलान)। यह विधि हौजखास झील के पुनरुद्धार में सहायक हुई है। इसमें शोधित अवशिष्ट जल को संजय वन के लगून में तैरते मेक्रो फाइट (डकवीड व जल हयसिंथ) से पुनः शोधित किया गया। इस शोधित जल को पाइप द्वारा हौजखास झील में पहुँचा कर झील में जल अपवाह बढ़ाया गया (भटनागर 2008)

h. बायोमेनिप्युलेशन: यह विधि फूड चैन पर कार्य करती है। इसमें कार्बनिक पदार्थ-प्लैंकटन-मछली-पक्षी शामिल हैं। भारतीय कार्प, ग्रास कार्प, गम्बुसिया आदि मछलियाँ पानी के शोधन में सहायक हैं।

i. एरेटर जेट: एरेटर जेट से पानी में घुलित ऑक्सीजन (डी ओ) की मात्रा बढ़ाई जाती है।

j. बायोरेमेडिएशन: इसमें जल में यीस्ट, फांगी, बेक्टेरिया से जहरीले पदार्थों का विघटन कर उन्हें कम जहरीले या सामान्य पदार्थों में बदला जाता है।

आर्द्र भूमि क्षेत्र में अंतर्राष्ट्रीय प्रयत्न

रामसर सम्मेलन

रामसर सम्मेलन, (पूर्व में विशिष्टतः जलीय जीवों के लिए महत्वपूर्ण आर्द्र भूमि क्षेत्रों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन), आर्द्र भूमि क्षेत्रों के संरक्षण एवं अविरत उपयोग के लिए एक अंतर्राष्ट्रीय समझौता है। इस अंतर्राष्ट्रीय समझौते को 2 फरवरी 1971 को ईरान के रामसर शहर में ईरानियन पर्यावरण विभाग द्वारा आयोजित एक सम्मेलन में भागीदार राष्ट्रों द्वारा विकसित एवं स्वीकार किया गया था। रामसर शहर में आयोजित किए जाने के कारण इसे रामसर सम्मेलन के नाम से जाना जाता है। इस समझौते के अंतर्गत आर्द्र भूमि क्षेत्रों के मूल पारिस्थितिक कार्यों एवं उनके आर्थिक, सांस्कृतिक, वैज्ञानिक एवं मनोरंजनात्मक मूल्यों को स्वीकार किया गया। वर्तमान में रामसर सम्मेलन में 169 भागीदार राष्ट्र सम्मिलित है।

रामसर सम्मेलन में अंतर्राष्ट्रीय महत्व के 2208 क्षेत्रों को सम्मिलित किया गया है। जिन्हें रामसर स्थलों के नाम से जाना जाता है। इन 2208 रामसर स्थलों के अंतर्गत कुल 21,07,34,269.41 हैक्टेयर क्षेत्र आच्छादित है। इन क्षेत्रों में सर्वाधिक 170 क्षेत्र यूनाइटेड किंगडम में स्थित हैं।

रामसर सम्मेलन में पाँच अन्य सहयोगी संस्थान (अंतर्राष्ट्रीय birdlife संस्थान, अंतर्राष्ट्रीय प्रकृति संरक्षण यूनियन, अंतर्राष्ट्रीय जल प्रबंधन संस्थान, wetlands international एवं WWF international) कार्य में सहयोग हेतु सम्मिलित किए गए हैं। ये संस्थान विशेषज्ञ तकनीकी सलाह, अध्ययन क्षेत्रों के कार्यान्वयन में सहायता एवं वित्तीय सहायता प्रदान कर सम्मेलन के कार्यों में सहयोग प्रदान करते हैं।

आर्द्र भूमि क्षेत्रों पर अनुसंधानरत भारतीय संस्थान

भारत सरकार का पर्यावरण एवं वन मंत्रालय आर्द्र भूमि क्षेत्र में कार्यरत केंद्रक (नोडल) संस्थान है, जो आर्द्र भूमि क्षेत्रों के विकास एवं उनसे संबन्धित अनुसंधान के क्षेत्र में विशिष्ट भूमिका प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त विभिन्न राज्यों जैसे आंध्र प्रदेश, कर्नाटक, उड़ीसा, पश्चिमी बंगाल आदि में आर्द्र भूमि क्षेत्रों के लिए वैज्ञानिक एवं प्रबंधन कार्यवाहन योजनाओं को निर्मित करने हेतु आर्द्र भूमि क्षेत्र विकास प्राधिकरण स्थापित किए गए हैं। इसके अतिरिक्त इस क्षेत्र में कार्यरत अन्य विभिन्न संस्थानों में राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान, WWF india, चिलका विकास प्राधिकरण, गुजरात पारस्थितिकीय शिक्षा एवं अनुसंधान पश्चिमी क्षेत्र फाउंडेशन, गांधीनगर, पर्यावन योजना एवं सहयोग केंद्रीय क्षेत्र संस्थान, भोपाल, भारतीय वन्यजीव संस्थान, दक्षिणी क्षेत्र जल संसाधन विकास एवं प्रबंधन केंद्र, कोजिकोड, पूर्वी क्षेत्र अभिकल्पन प्रबंधन एवं पारस्थितिकीय संस्थान, कोलकाता इत्यादि सम्मिलित हैं। ये संस्थान क्षेत्र आर्द्र भूमि क्षेत्रों के विकास एवं उनसे संबन्धित अनुसंधान के साथ-2 विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों/अनुसंधान संस्थानों/राज्य एवं केंद्रीय संस्थानों एवं गैर शासकीय संस्थानों के सहयोग से आर्द्र भूमि संरक्षण के विभिन्न घटकों उदाहरणतः आवाह क्षेत्र उपचार, जलविज्ञानीय पहलुओं, अनुसंधान प्रौद्योगिकी, समुदाय की भागेदारी इत्यादि विभिन्न क्षेत्रों में उपलब्ध जानकारी के प्रचार एवं प्रसार हेतु देश के विभिन्न भागों में अनेकों प्रशिक्षण कार्यक्रमों का भी आयोजन करते हैं। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों में क्षेत्र में कार्यरत नीति निर्माताओं, वरिष्ठ प्रबन्धकों, संस्थानों, पणधारियों इत्यादि की भागेदारी सुनिश्चित की जाती है।

राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान विभिन्न आर्द्र भूमि क्षेत्रों, झीलों, जलाशयों, बांधों इत्यादि क्षेत्रों में देश के लगभग समस्त भागों में आने वाली विभिन्न प्रकार की जल विज्ञानीय, भूजल, जल गुणवत्ता, जलाशय अवसादन, बांध भंजन, इत्यादि समस्याओं के समाधान हेतु अनेक प्रकार के परामर्शदात्री एवं प्रायोजित अध्ययनों की सहायता से समस्याओं का समाधान प्रदान करता है। संस्थान द्वारा देश नैनी झील, मानसर झील, डल-नागिन झील, सुरीनसर झील, खजजर झील, जैसे की विभिन्न आर्द्र क्षेत्रों में एक वृहत् संख्या में अध्ययन किए गए हैं तथा संस्थान इस क्षेत्र में निरंतर अध्ययन कार्यों में संलग्न है।

निष्कर्ष

अपनी विशिष्टताओं के कारण आर्द्र भूमि क्षेत्र वनस्पतियों एवं जीव जंतुओं की विविध प्रजातियों के जीवन में महत्वपूर्ण भूमिका प्रदान करने के साथ-2 प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष रूप से लाखों की संख्या में जनमानस को विविध प्रकार की खाद्य सामग्री, फाइबर एवं अपरिष्कृत सामग्री प्रदान करते हैं। जलविज्ञानीय प्रक्रम में अपनी विशिष्ट भूमिका के कारण वर्तमान वर्षों में आर्द्र भूमि का संरक्षण अत्यधिक महत्वपूर्ण हो गया है। ये क्षेत्र, मानव जीवन के लिए, अनेकों उपयोगी सेवाएँ, उदाहरणतः वृष्टि एवं बाढ़ नियंत्रण, तथा स्वच्छ जल आपूर्ति को प्रदान करने में भी सहायक सिद्ध होते हैं। इसके अतिरिक्त ये क्षेत्र प्राकृतिक सौन्दर्य एवं शैक्षणिक एवं मनोरंजन संबंधी क्षेत्रों में भी उपयोगी सिद्ध होते हैं। अपने वृहत् लाभों के बावजूद मानव गतिविधियों के कारण इन क्षेत्रों पर जोखिम बढ़ता जा रहा है। बढ़ते औद्योगिकीकरण, तथा कृषि एवं आवासीय क्षेत्रों के विकास के कारण विश्व के लगभग 50% आर्द्र भूमि क्षेत्र गायब हो चुके हैं। तथा धीरे-2 इनमें निरंतर कमी आती जा रही है। यह आवश्यक है कि इन आर्द्र भूमि क्षेत्रों को उचित संरक्षण प्रदान कर इन्हें नष्ट होने से बचाया जाए।

संदर्भ

भारतीय स्पेस एप्लिकेशन केंद्र (2011), "नेसनल वेटलैंड एटलस", अहमदाबाद,

भारतीय स्पेस एप्लिकेशन केंद्र (2011), "नेसनल वेटलैंड इनवेंटरी एवं असेसमेंट", अहमदाबाद,

जैन शरद कुमार, पी. के. अग्रवाल एवं वी. पी. सिंह (2007), "हाइड्रोलोजी एवं वॉटर रिसोर्स ऑफ इंडिया, इस्प्रिगर प्रकाशक, नेदरलैंड।

सुरेश कुमार रोहिला (2012), "चरनिंग स्टिल वॉटर" विज्ञान एवं पर्यावरण केंद्र नई दिल्ली

सिंह एस. डी., राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली में आर्द्र क्षेत्रों की स्थिति, समस्याएँ एवं पुनरुद्धार", दिल्ली पार्क एवं उद्घ्यान समिति, पर्यावरण विभाग राष्ट्रीय राजधानी क्षेत्र दिल्ली शासन
ग्रीन सी जे, जोनसन पी, अलेन वी जी, क्रोसलैंड एस एल, ट्रीटमेंट टेक्नोलॉजी फॉर फास्फोरस रिमूवल फॉर वाटर डीराईवड फ्रॉम केटल फीडब्याडर्स

https://www.tcfa.org/assets/media/pdfs/research/92_treatment_technologies_green.pdf

मिलान एम् डी, मेक्रोफाईट: न्यू फ्लोटिंग मेक्रोफाईट ग्रीन फिल्टर फॉर मेडिटेरेनियन रीजन

http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=2104&d ocType=pdf

http://en-wikipedia-org/wiki/Ramsar_Covention

भटनागर एम् (2008), रिवाइवल ऑफ हौजखास लेक इ हिस्टोरिक लेक इन अर्बन डेहली, सेनगुप्ता एम्, दलवानी आर (एडीट्स), प्रोसीडिंग ऑफ ताल 2007: द 12थ वर्ल्ड लेक कॉफरेंस, 1477-1487

सारणी - 3 भारत में राज्यवार आर्द्र भूमि क्षेत्रों की उपलब्धता

राज्य कोड	राज्य/ संघशासित प्रदेश	भौगोलिक क्षेत्र (वर्ग किलोमीटर)	आर्द्र भूमि क्षेत्रफल (हेक्टेअर)	आर्द्र भूमि क्षेत्रों का कुल :	राज्य भौगोलिक क्षेत्र का :
1	जम्मू एवं कश्मीर	222111	391501	2.57	1.76
2	हिमाचल प्रदेश	55673	98496	0.65	1.77
3	पंजाब	50362	86283	0.57	1.71
4	चंडीगढ़	114	350	0.00	3.07
5	उत्तराखंड	53566	103882	0.68	1.94
6	हरियाणा	49663	42478	0.28	0.86
7	दिल्ली	2966	2771	0.02	0.93
8	राजस्थान	342269	782314	5.13	2.29
9	उत्तर प्रदेश	240928	1242530	8.14	5.16
10	बिहार	91689	403209	2.64	4.40
11	सिक्किम	7096	7477	0.05	1.05
12	अरुणाचल प्रदेश	87658	155728	1.02	1.78
13	नागालैंड	16521	21544	0.14	1.30
14	मणिपुर	22327	63616	0.42	2.85
15	मिज़ोरम	21087	13988	0.09	0.66
16	त्रिपुरा	11040	17542	0.11	1.59
17	मेघालय	22420	29987	0.20	1.34

18	आसाम	78438	764372	5.01	9.74
19	पश्चिमी बंगाल	88805	1107907	7.26	12.48
20	झारखंड	79714	170051	1.11	2.13
21	उड़ीसा	153845	690904	4.53	4.49
22	छत्तीसगढ़	135194	337966	2.21	2.50
23	मध्य प्रदेश	308414	818166	5.36	2.65
24	गुजरात	197841	3474950	22.77	17.56
25	दमन एवं दीव	112	2068	0.01	18.46
26	दादर एवं नागर हवेली	487	2070	0.01	4.25
27	महाराष्ट्र	307748	1014522	6.65	3.30
28	आंध्र प्रदेश	275045	1447133	9.48	5.26
29	कर्नाटक	191791	643576	4.22	3.36
30	गोआ	3702	21337	0.14	5.76
31	लक्ष्यद्वीप	828	79586	0.52	96.12
32	केरल	38863	160590	1-05	4-13
33	तमिलनाडु	130409	902534	5.91	6.92
34	पाण्डिचेरी	492	6335	0.04	12.88
35	अंडमान एवं निकोबार दीप समूह	8249	152809	1.00	18.52
	कुल योग	3297467	15260572	100.00	4.63

सारणी-4 भारत में राज्यवार विविध प्रकारों के आधार पर आर्द्र भूमि क्षेत्रों का वितरण (वर्ग किलोमीटर)

State	झीलयातालाब	चापीयकासार	पर्वतीयझीलें	रेवेरीन	जलग्रसनक्षेत्र (प्राकृतिक)	नदी-सरिता	जलाशय / बैराज	तालाब	जलग्रसनक्षेत्र (मानवनिर्मित)	साल्टपैन (स्थलीय)	लेगून	क्रीक	समुद्रतट/रेतीलीभूमि	कीचड़युक्तभूमि	लवणीयमाएरि	मेंग्रोव	कोरल	साल्टपैन (तटीय)	जलकृषितालाब
जम्मू एवं कश्मीर	138	-	1092	96	-	2316	251	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
हिमाचल प्रदेश	1	-	4	-	0	556	418	1	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
पंजाब	19	4	-	3	20	599	119	35	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
चंडीगढ़	2	-	-	-	-	2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
उत्तराखंड	21	1	1	-	0	801	203	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
हरियाणा	8	0	-	-	14	170	18	76	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
दिल्ली	0	-	-	-	4	11	5	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
राजस्थान	383	-	-	-	169	3126	1906	1510	76	123	-	-	-	190	-	-	-	-	-
उत्तर प्रदेश	1225	514	-	611	763	6073	1056	333	877	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
बिहार	203	162	-	21	349	2984	86	48	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
सिक्किम	0	-	31	-	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
अरुणाचल प्रदेश	0	5	114	-	81	1342	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
नागालैंड	0	0	-	-	4	193	15	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
मणिपुर	391	1	-	-	35	167	9	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26

मिज़ोरम	2	—	—	—	1	135	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
त्रिपुरा	3	4	—	—	29	74	33	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
मेघालय	5	5	—	13	10	248	16	2	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
आसाम	513	142	—	43	471	6372	28	9	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
पश्चिमी बंगाल	587	196	1	87	566	5592	227	5	14	1	—	—	33	27	—	2093	—	49	16
झारखंड	32	1	—	16	2	977	482	57	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
उड़ीसा	7	7	—	10	129	2235	1900	293	9	—	890	—	60	255	—	234	—	17	200
छत्तीसगढ़	—	0	—	2	—	1791	904	402	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
मध्य प्रदेश	2	1	—	0	2	3155	3925	648	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
गुजरात	236	0	—	—	207	2759	2490	739	140	13	223	149	65	2260	1443	905	335	909	88
दमन एवं दीव	—	—	—	—	—	4	1	1	—	—	0	—	2	11	1	1	—	1	—
दादर एवं नागर हवेली	—	—	—	—	—	7	13	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
महाराष्ट्र	90	0	—	0	3	2997	3681	2087	3	—	—	416	49	222	6	302	—	70	1
आंध्र प्रदेश	218	—	—	—	27	3858	4045	2017	42	—	474	96	159	318	40	415	—	177	2405
कर्नाटक	6	—	—	11	20	1797	2135	2220	24	—	1	1	19	17	—	10	—	8	28

गोअ T	5	0	-	-	-	94	24	4	0	0	-	-	5	33	-	18	-	29	-
लक्ष्य दीप	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	7	-	-	-	55	-	-
केर ल	26	-	-	4	203	652	262	24	-	-	38	1	24	-	-	-	-	-	-
तमि लना डु	31 61	-	-	1	39	1369	564	23 76	108	-	25 1	3 4	98	33 2	61	73	39	22 9	107
पौणि डचेर ी	11	-	-	-	0	21	-	9	-	-	-	2	8	5	1	3	-	-	2
अंड मान एवं निक ोबार दीप समू ह	0	-	-	-	-	66	3	0	-	-	1	1 8	101	12 4	60	66 1	49 4	-	-
कुल योग	72 95	10 41	12 43	91 7	315 1	5258 4	2482 0	13 10 4	135 7	137	24 60	2 0 6 7	630	24 13 6	16 11	47 14	14 20	14 89	287 2