MSSRF
Science for Sustainable Development

HCL
HCL FOUNDATION

మడ అడవుల యొక్క జీవ వైవిధ్యం మరియు వాటి ప్రాముఖ్యత

యం.యస్. స్వామినాథన్ రిసెర్చ్ ఫౌండేషన్

Manual No-MSSRF/MA/2022/87

యం.యస్. స్వామినాధన్ రిసెర్చి ఫౌండేషన్
3వ క్రాస్ రోడ్, తరమణి ఇన్‌స్టిట్యూషనల్ ఏరియా,
తరమణి, చెన్నై- 600 113, ఇండియా
ఫోన్: +91-44-2254 1229, 2254 1698
ఫాక్స్: +91-44-2254 1319
ఇమెయిల్: ramasubramanian@mssrf.res.in; executivedirector@mssrf.res.in
www.mssrf.org
June, 2022

R. రామసుబ్రహ్మణ్యన్
N. నిత్రంగ భూపతి
R. మురుగన్
K. గోపాలకృష్ణన్
G.N. హరిహరన్

"మేము మడ అడవులను అధ్యయనం చేసినప్పుడు అవి సముద్రం మరియు భూమి మీద జీవిస్తున్న తీర ప్రాంత ప్రజలకు ఎంతో సహకారం అందిస్తున్నాయి. మడ అడవులు అందించే బహుళ ప్రయోజనాలను మనం అర్థం చేసుకుంటూ వాటిని మానవాళికి ఒక గొప్ప బహుమతిగా మనం గుర్తించాలి.

ప్రొఫెసర్ యం.యస్. స్వామినాథన్, ఫౌండర్ ఛైర్మెన్
యం.యస్. స్వామినాథన్ రిసెర్చి ఫౌండేషన్, చెన్నై

"ప్రకృతి ప్రతి ఒక్కరి అవసరాలను తీరుస్తుంది, కానీ ప్రతి ఒక్కరి దురాశ కోసం కాదు"

మహాత్మ గాంధీ

మడ అడవులు

మడ అడవులు ఉష్ణమండల మరియు ఉపఉష్ణమండల సముద్ర తీరాలలో ముఖ్యంగా నదీ ముఖద్వారాలలో కనిపిస్తాయి.

మడ అడవుల రకాలు

మడ అడవులు రెండు రకాలుగా వర్గీకరించబడ్డాయి: 1. నిజమైన మడ మొక్కలు మరియు 2. అనుబంధ మడ మొక్కలు

1. నిజమైన మడ మొక్కలు

నిజమైన మడ మొక్కలు ఉప్పు నీటి వాతావరణంలో వృద్ధి చెందడానికి వీలుగా కణనిర్మాణ మరియు శారీరక అనుసరణలను కలిగి ఉంటాయి. కొన్ని మడ మొక్కలు ఉప్పును విసర్జించే గుణాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

2. అనుబంధ మడ మొక్కలు

అనుబంధ మడ మొక్కలు ఆవాసాల యొక్క అలల అంచున ఆనుకుని ఉన్న వృక్షజాలం. నిజమైన మడ మొక్కలు కలిగి ఉండే ప్రత్యేక అనుసరణ లక్షణాలను అనుబంధ మడ మొక్కలు కలిగి ఉండవు.

ప్రపంచ మడ అడవుల విస్తరణ

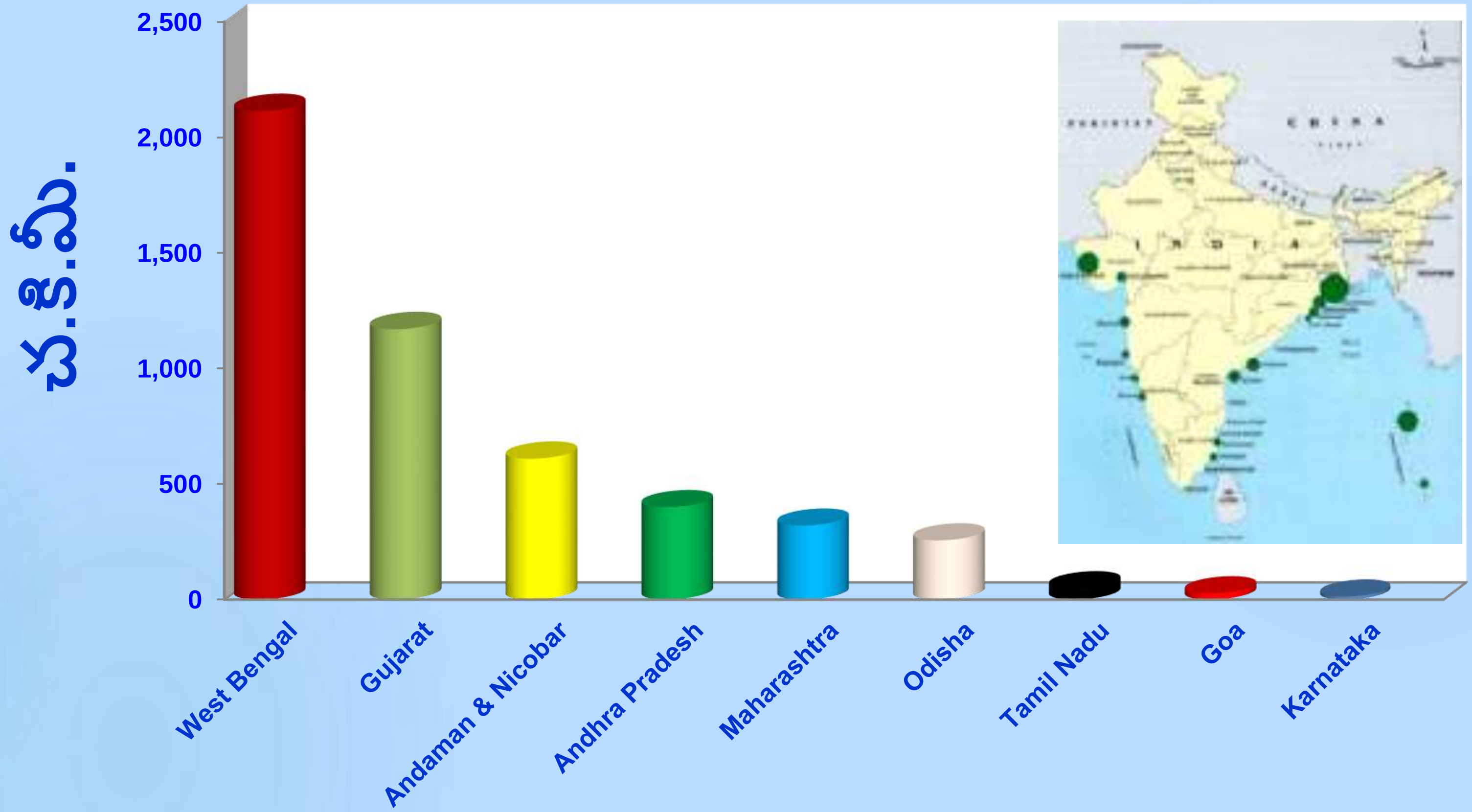
Map Source: https://scienceworld.scholastic.com/issues/2018-19/100818/mappingmangroves.html#1120LSource: The state of the world mangroves 2021. Pp.41.

మడ అడవులు ఉష్ణ మండల మరియు ఉప-ఉష్ణమండల ప్రాంతాలలో అంటే 25°N మరియు 25°S అక్షాంశాల మధ్య కనిపిస్తాయి. ఆగ్నేయ ఆసియాలో ఎక్కువగా మడ జాతుల వైవిధ్యం ఉంది. ప్రపంచంలోని మొత్తం మడ అడవులలో భారతదేశంలో దాదాపు 3 శాతం కలిగి ఉంది. మడ అడవుల వైవిధ్యం ప్రపంచవ్యాప్తంగా 24 నుండి 29 మడ కుటుంబాలు మరియు 54 నుండి 75 వరకు మడ జాతులు ఉన్నట్లు తెలుస్తుంది

ఆసియా ఖండంలో మడ అడవుల విస్తీర్ణం

దేశం	వైశాల్యం (హెక్టార్లలో)
బంగ్లాదేశ్	6,00,386
క్యూబా	4,21,538
ఇండియా	4,97,500
ఇండోనేషియా	45,42,100
మలేషియా	6,42,400
మయన్మార్	4,94,584
పాకిస్తాన్	4,11,487
శ్రీలంక	21,437
థాయిలాండ్	2,64,100
ఫిలిప్పైన్స్	2,63,137
మొత్తం	81,58,669

భారతదేశంలో మడ అడవుల విస్తరణ



పశ్చిమ బెంగాల్‌లోని సుందర్‌బన్ మడ అడవులు మరియు ఒడిశాలోని బిటరకనిక మడ అడవులు వైవిధ్యంతో సమృద్ధిగా ఉన్నాయి. సుందర్బన్ మడ అడవులు (భారతదేశం మరియు బంగ్లాదేశ్ కలిపి) ప్రపంచంలోనే అతిపెద్ద మడ అడవులుగా గుర్తింపు పొందాయి

భారతదేశంలో మడ అడవులు కలిగి ఉన్న విస్తీర్ణ ప్రాంతాలు (sq.km.)

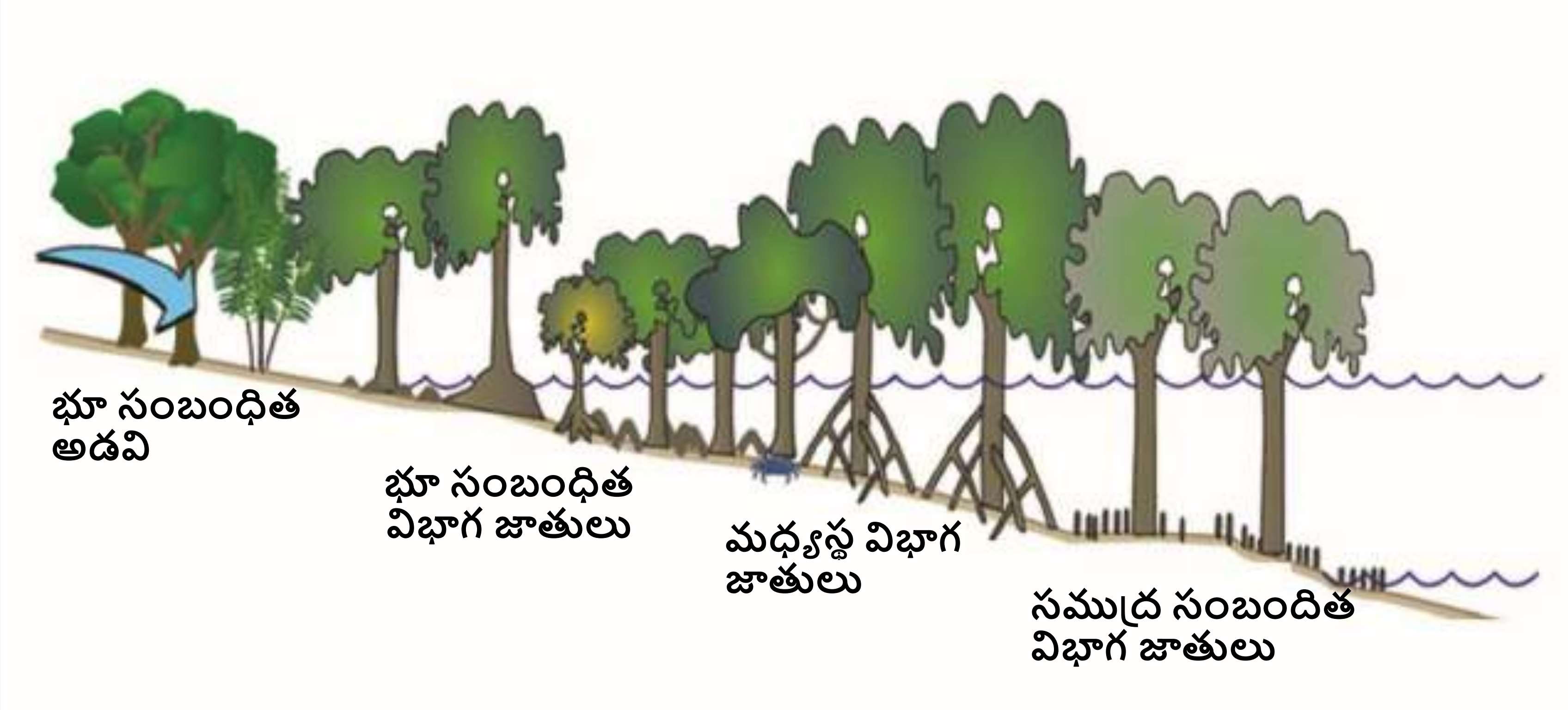
S.No	Name of the State	Assessment Year																	
		1987	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019	2021
1	ఆంధ్రప్రదేశ్	495	405	399	378	383	383	397	333	329	354	353	353	352	352	367	404	404	405
2	గోవా	0	3	3	3	3	5	5	5	19	16	17	17	22	22	26	26	26	27
3	గుజరాత్	427	412	397	419	689	901	911	911	916	991	1046	1046	1058	1103	1107	1140	1177	1175
4	కర్నాటక	0	0	0	0	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	10	10	13
5	కేరళ	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	5	5	6	6	9	9	9	9
6	మహారాష్ట్ర	140	114	113	155	155	124	118	118	158	186	186	186	186	186	222	304	320	324
7	ఒడిషా	199	192	195	195	195	211	219	219	203	217	221	221	222	213	231	243	251	259
8	తమిళనాడు	23	47	47	21	21	21	23	23	35	36	39	39	39	39	47	49	45	45
9	పశ్చిమ బెంగాల్	2076	2109	2119	2119	2119	2123	2125	2081	2120	2136	2152	2152	2155	2097	2106	2114	2112	2114
10	అండమాన్ మరియు నికోబార్	686	973	971	966	966	966	966	789	658	635	615	615	617	604	617	617	616	616
11	డామన్ మరియు డైయు	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	3	3	3	3
12	పుదుచ్చేరి	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1.63	2	2	2	2
	Total	4046	4255	4244	4256	4583	4737	4871	4482	4448	4581	4639	4639	4663	4628	4740	4921	4975	4992

Source: Forest Survey India, 2021 https://fsi.nic.in/forest-report-2021-details

భారతదేశంలో మడ జాతుల వైవిధ్యం

భారతీయ మడ అడవులు 29 కుటుంబాలకు చెందిన 41 జాతులు, 59 రకాలను కలిగి ఉన్నాయి. వీటిలో 34 రకాలు పశ్చిమ తీరంలో 25 జాతులకు చెందినవి. తూర్పు తీరంలో 32 జాతులకు చెందిన 48 రకాల మడ మొక్కలు ఉన్నాయి.

చిత్తడి నేలల మడ జాతుల విస్తరణ



Source: Waycott et al., 2011. Vulnerability of mangroves, seagrasses and intertidal flats in the tropical Pacific to climate change. Book Chapter 6.pp79

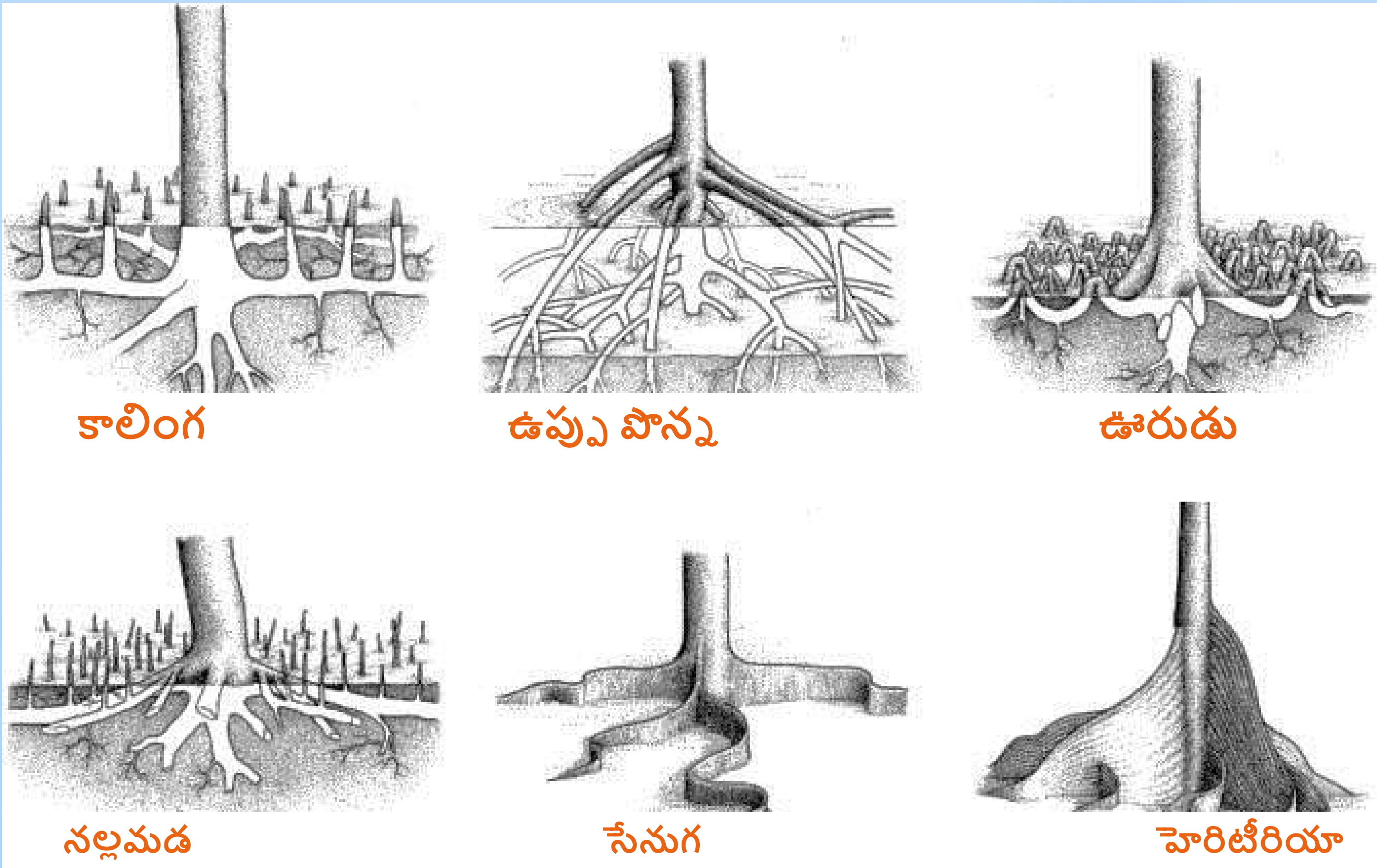
మడ మొక్కలలోని అనుకూలతలు

మడ అడవులు తీర ప్రాంత వాతావరణంలోని ప్రత్యేకమైన పరిస్థితులలో జీవించడానికి ప్రత్యేకమైన అనుకూలతలు కలిగి ఉంటాయి.

అవి నీరు నిండిన మరియు ఆక్సీకరణం లేని నేలలో జీవించగల సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి మరియు ఉప్పునీటిని తట్టుకుని నిలబడేట్లు ఉంటాయి.

- స్టిల్ట్ రూట్స్
- న్యుమాటోఫోర్స్ (ఏరియల్ వేర్లు)
- సాల్ట్ ఎక్స్‌క్రేటరీ గ్లాండ్స్
- సాల్ట్ ఎక్స్‌క్లూడింగ్ రూట్స్
- వివిపేరస్ సీడ్స్

మడ మొక్కల వేర్ల వ్యవస్థ



Source: Göltenboth and Schoppe, 2006, Mangroves. https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/mangrove

వేర్ల వ్యవస్థ ఆసరా మూలాలు, స్టిల్ట్ రూట్స్, న్యూమాటోఫోర్స్, నీ వేర్లు, స్ప్రెడింగ్ వేర్లుగా అనుకూలత కలిగివుంది. ఈ వేరు వ్యవస్థలు యాంత్రిక మద్దతును మాత్రమే కాకుండా వేర్ల వ్యవస్థకు ఉప్పును వేరుచేసి ఆక్సిజన్‌ను అందిస్తాయి మరియు ఉప్పు నీటినుంచి మంచి నీటిని మాత్రమే వేర్లు తీసుకుంటాయి.

భూమి నిర్మాణంలో మడ అడవులు

- మడ అడవులు వివిధ రకాలైన వేర్లను కలిగి ఉంటాయి, ఇవి ప్రత్యేకంగా మట్టిని గట్టిగా పట్టుకుని ఉంచడానికి అనుకూలంగా ఉంటాయి.

- బాగా అభివృద్ధి చెందిన వేర్ల వ్యవస్థలు నేల వ్యవస్థలోకి చొచ్చుకుపోతాయి

- చిత్తడి నేలలు మరియు లవణ భూములలో పెరిగే అవిసెన్నియా మరియు హెరిటీరా వంటి మొక్కలు న్యూమాటోఫోర్‌లు కలిగి ఉండుట వలన నేల కోత గురికాకుండా కాపాడతాయి.

ఆకులలో అనుకూలత

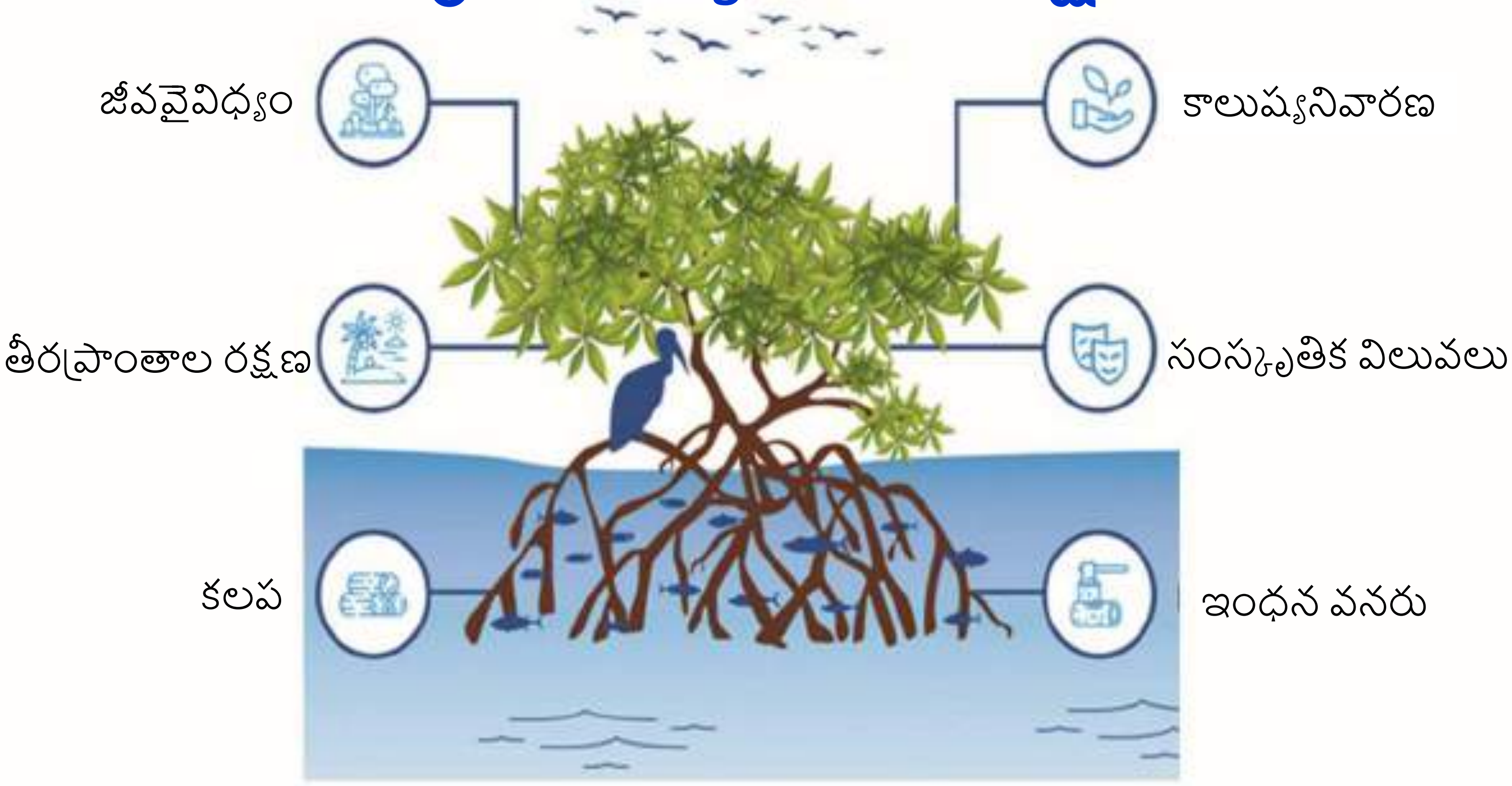
కొన్ని మడ అడవులు లవణాలను విసర్జించడానికి ఆకులలో ఉప్పు గ్రంధులను కలిగి ఉంటాయి మరియు మరికొన్ని మొక్కలలో ఆకులు దళసరిగా ఉండే దాని వలన మడ మొక్కల నుంచి బాష్పీభవనం (నీటి ఆవిరి) బయటకు పోకుండా కాపాడతాయి.

పునరుత్పత్తి అనుసరణ

కొన్ని మడ జాతులు వివిపేరస్ (జీవసంబంధిత) విత్తనాలను కలిగి ఉంటాయి. ఈ విత్తనాలు కింద చెట్లపైనే మొలకెత్తుతాయి. ఈ కాయలు ఆటుపోట్లు మరియు నీటి ప్రవాహాలతో చుట్టుపక్కల తీరప్రాంతాలకు చెదురుతాయి.

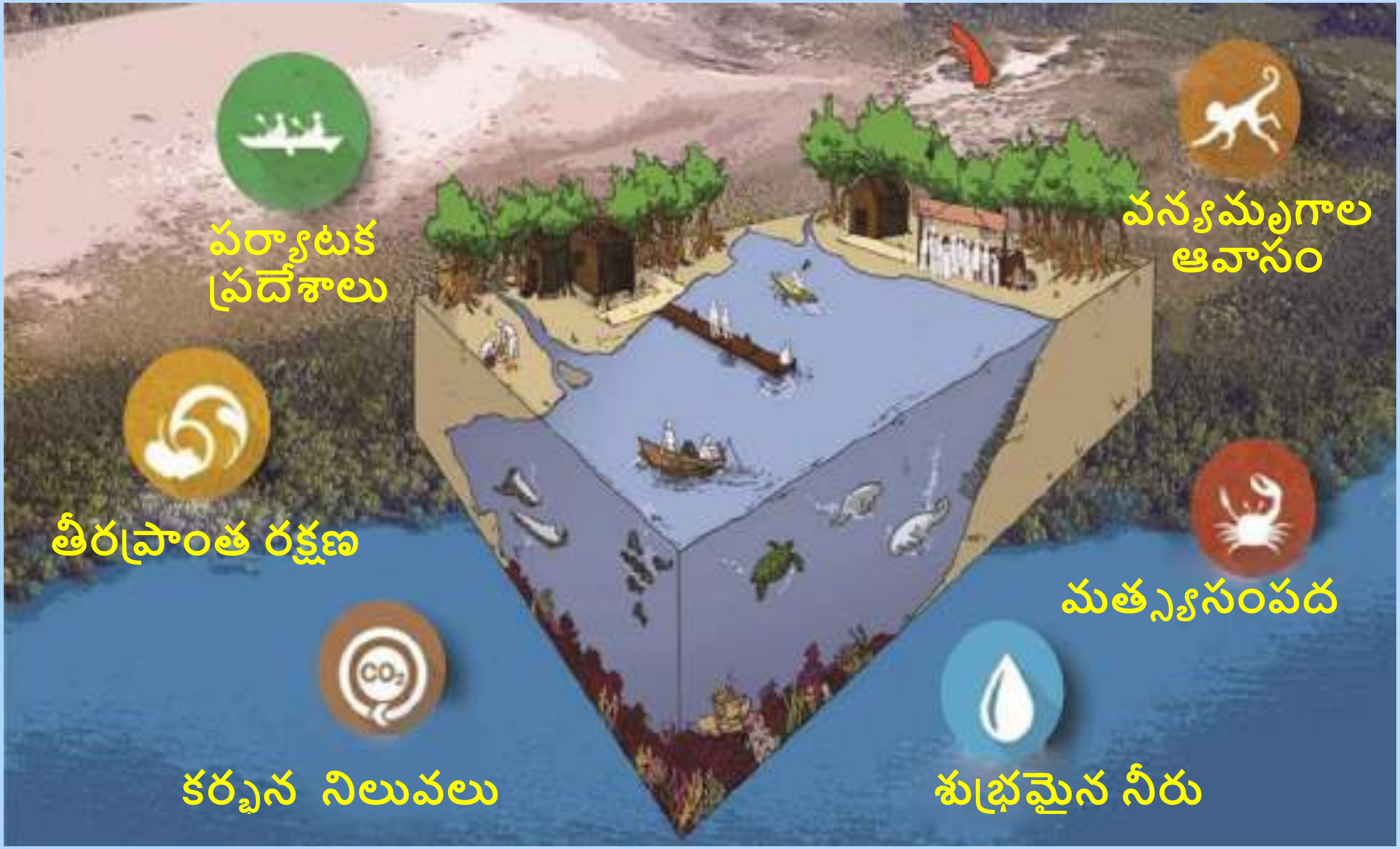
మడ అడవుల ప్రాముఖ్యత

మడ అడవులు - పర్యావరణ పరిరక్షణ సేవలు



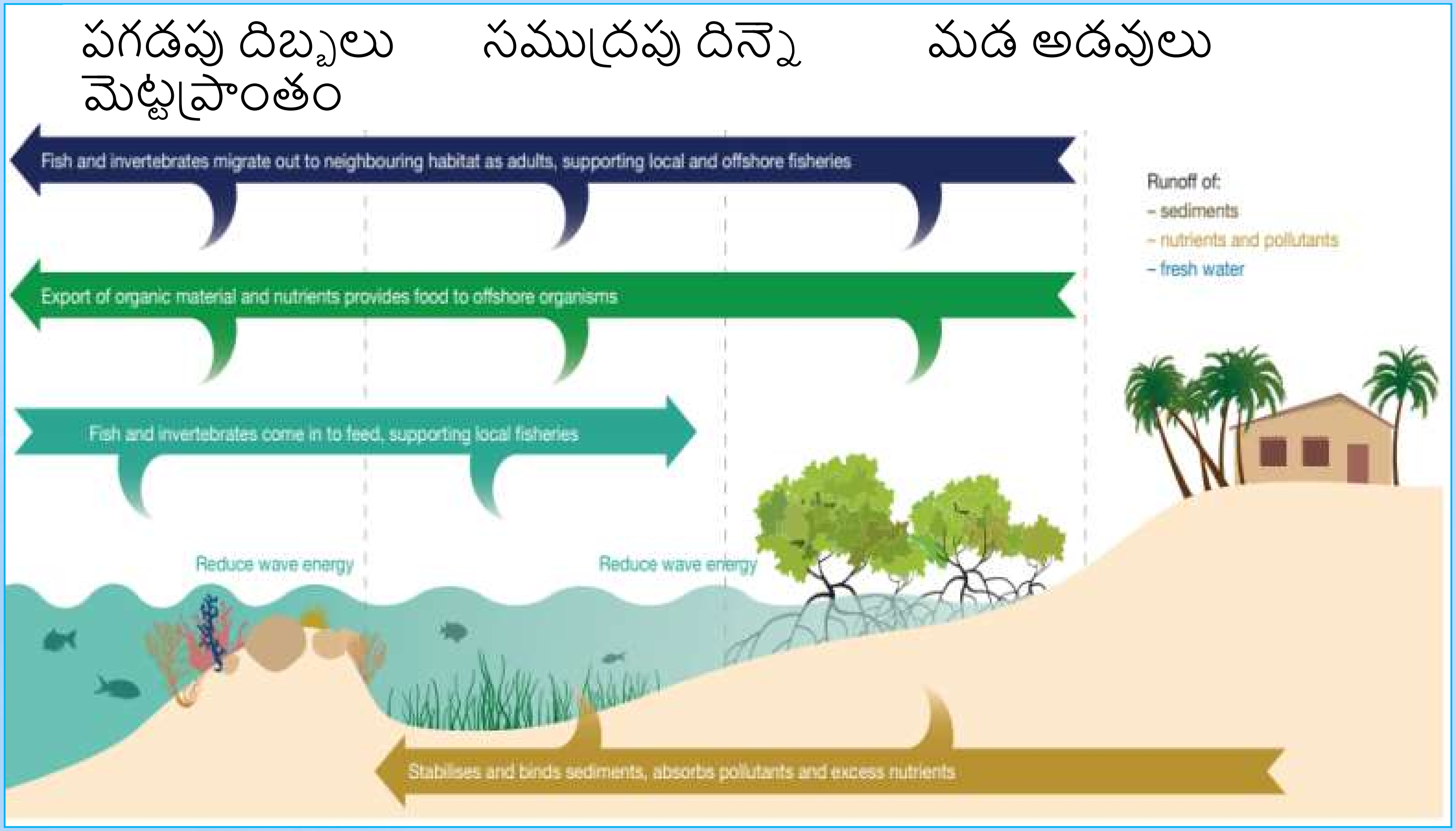
Source: https://www.southpole.com/

మడ అడవుల పర్యావరణ వ్యవస్థ సేవలు



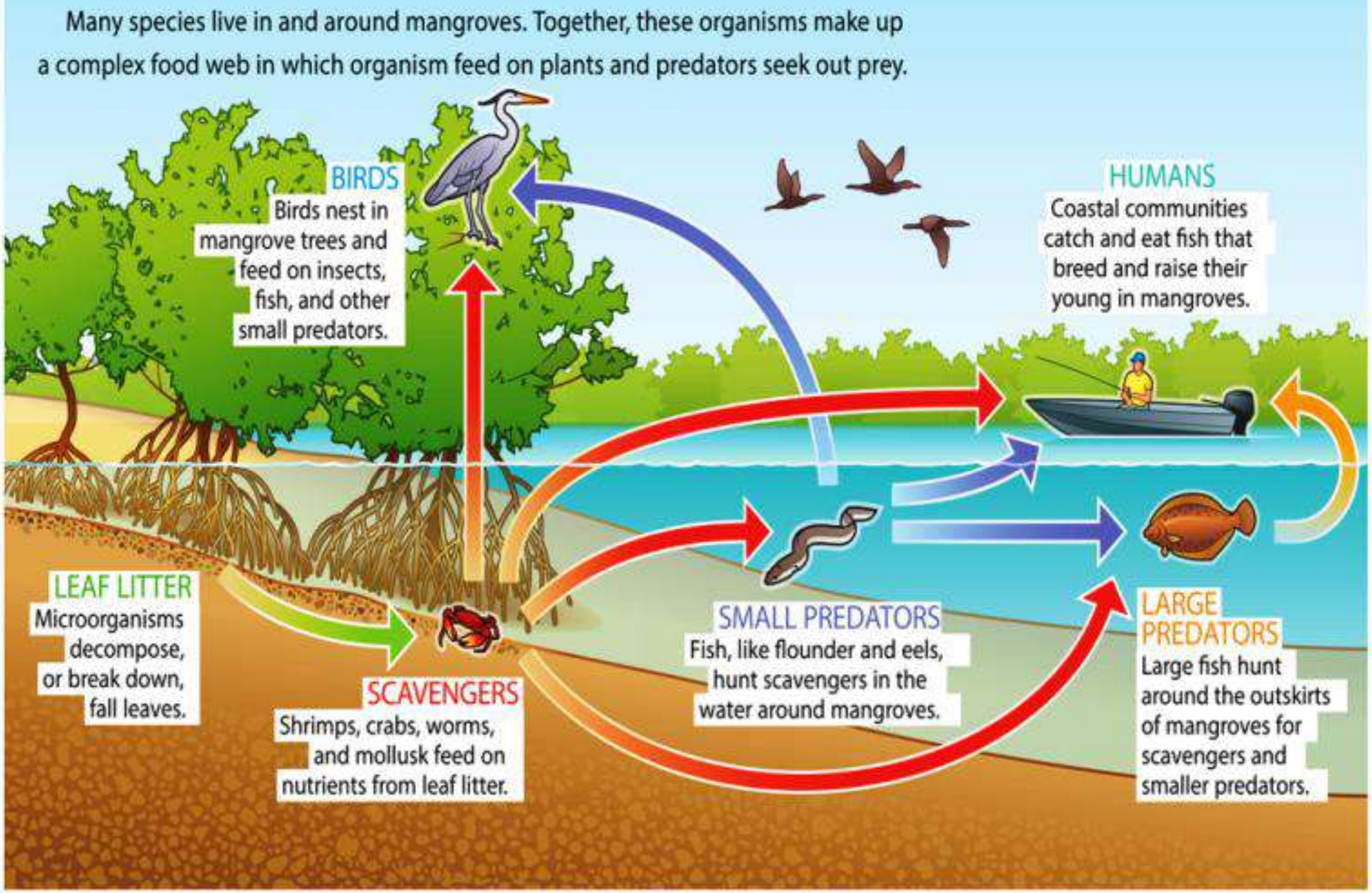
Source: https://programs.wcs.org/india/Newsroom/News/ID/14509/Cyclone-Amphan-Reminds-Us-Why-

మడ అడవులు మరియు
తీర ప్రాంత వ్యవస్థల మధ్య అనుసంధానం



Source: UNEP (2014). The Importance of Mangroves to People: A Call to Action. van Bochove, J., Sullivan, E., Nakamura, T. (Eds). United Nations Environment Programme World Conservation Monitoring Centre, Cambridge. 128 pp.

మడ మొక్కల ఆహారపు గూడు

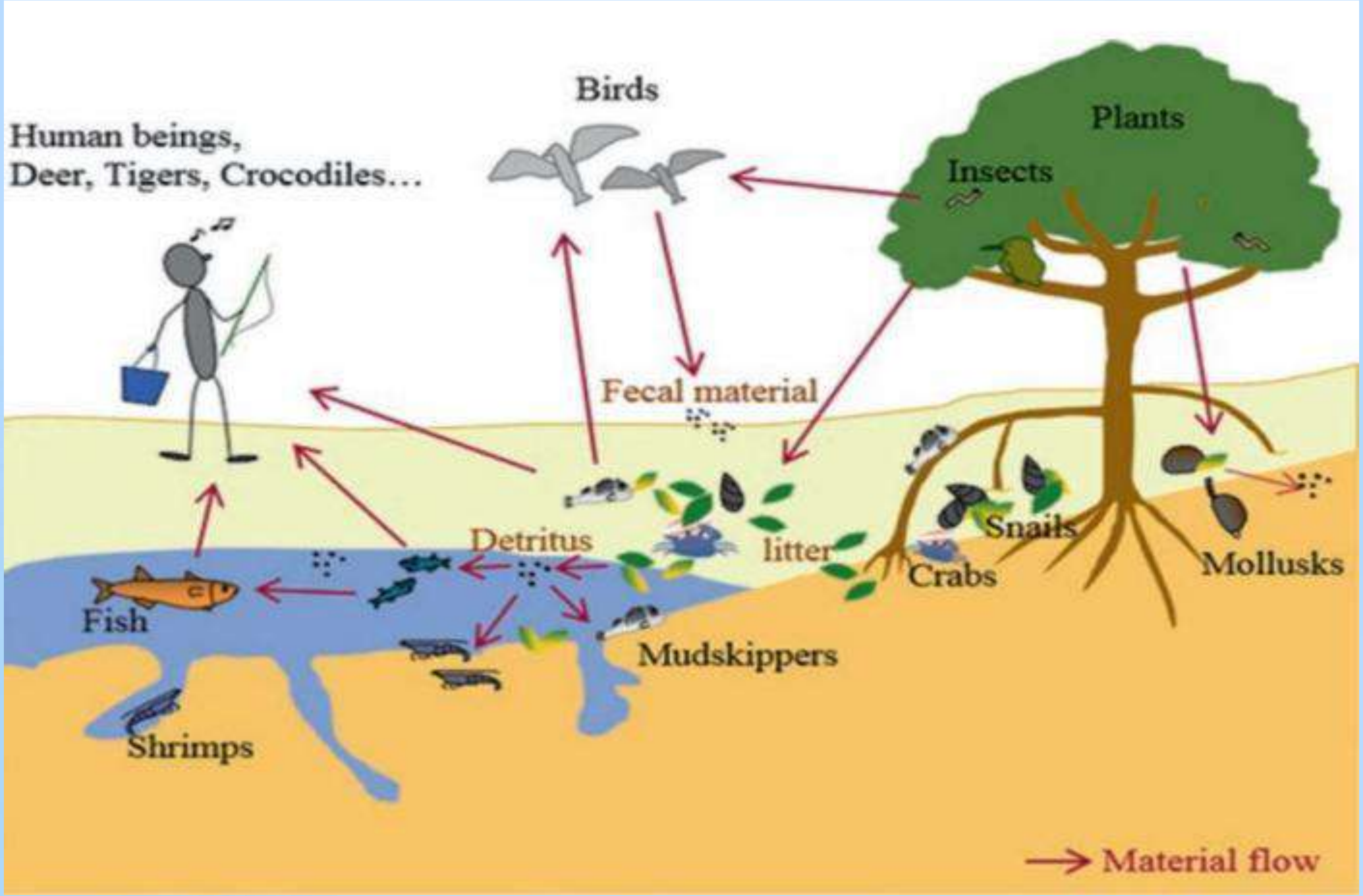


Source: https://www.behance.net/gallery/77657263/Mangrove-Food-Web

మడ అడవుల జీవవైవిధ్యం

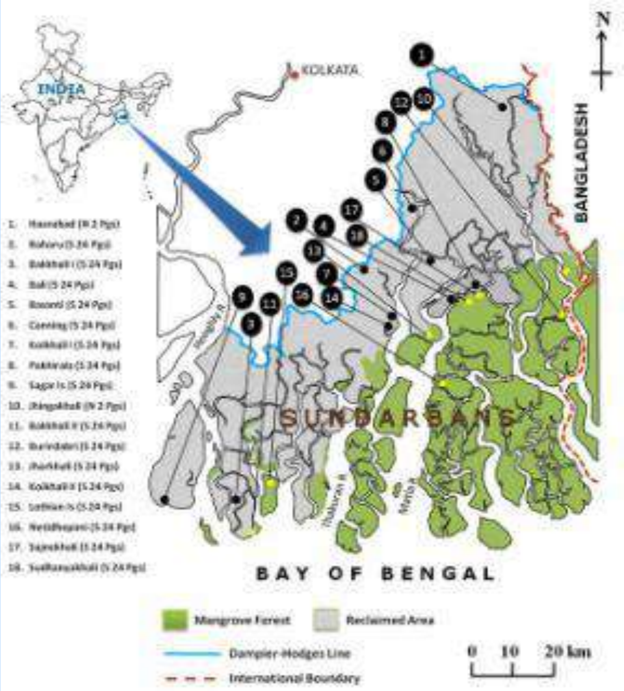
Source: https://www.freepik.com/free-photos-vectors/mangroves

మడ అడవుల ఆహారపు గొలుసు



Source: Inoue, T. (2019). Carbon Sequestration in Mangroves. In: Kuwae, T., Hori, M. (eds) Blue Carbon in Shallow Coastal Ecosystems. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1295-3_3

సుందర్బన్స్ మడ అడవులు

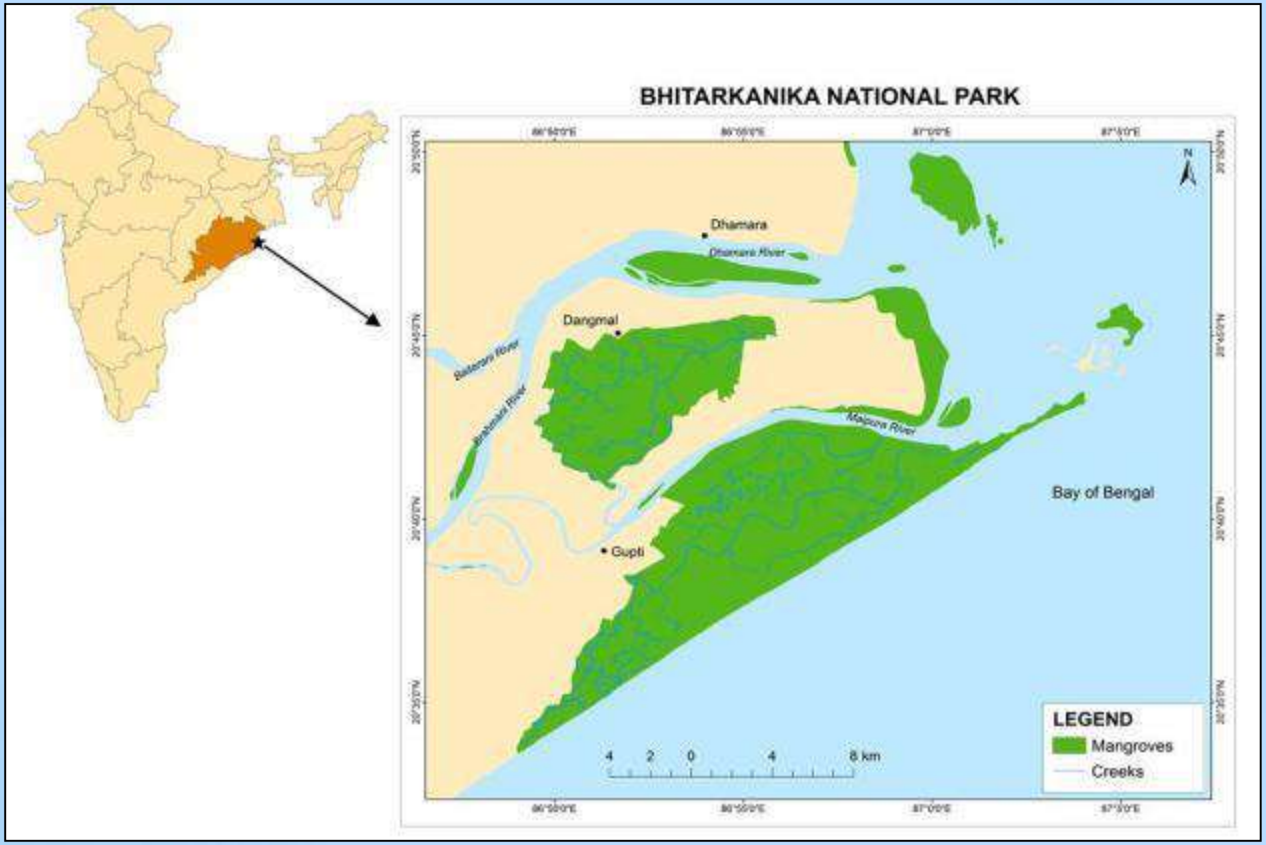


సుందర్బన్ అడవులు 10,000 చ.కి.మీ విస్తరించి ఉన్నవి. అందులో 4,200 కి.మీ పశ్చిమ బెంగాల్ లోని మిగిలినవి బంగ్లాదేశ్ లోను విస్తరించి ఉన్నవి. ప్రత్యేకంగా హెరిటేరియా ఫోమ్స్ మరియు ఎక్సోకోరియా అగల్లోచా తో పాటు 453 రకాల జంతు జాలం కలవు. దీనిలో 290 పక్షి జాతులతోను, 120 రకాల చేపలు, 42 రకాల క్షీరదాలు, 35 రకాల పాములు, 8 రకాల ఆంఫీబియన్ జాతులు మరియు 24 రకాల నిజమడ మొక్కల రకాలను కలిగి ఉన్నవి.

సుందర్‌బన్స్‌లోని మడ జాతులు

ఎకాంతస్ ఇలిసిఫోలియస్	కేండీలియా కేండల్
ఏక్రోస్టైకం ఆరం	టుమ్మి ట్జెరా రెసిమోస
ఏజియలైటిస్ రోటండిఫోలియ	నైపా ఫ్రూటికన్స్
ఏజిసెరాస్ కార్నికులేటం	ఫోనిక్స్ పల్యుడోస
అవిసీనియా ఆల్బ	రైజోఫోరా అపిక్యులేటా
అవిసీనియా మెరీనా	రైజోఫోరా మ్యుక్రోనేటా
అవిసీనియా అఫిసినాలిస్	సైఫిఫోరా హైడ్రోఫిల్లేసియా
బ్రుగ్వేరా జిమ్నొరైజా	సొనరేషియా ఆల్బ
బ్రుగ్వేరా సిలింద్రికా	సొనరేషియా అపిటలా
బ్రుగ్వేరా సెక్సాంగులా	సొనరేషియా కేసియోలారిస్
సిరియాప్స్ డెకాండ్ర	సొనరేషియా గ్రిఫితి
సీరియాప్స్ టేగల్	క్సైలోకార్పస్ గ్రనేటమ్
ఎక్సోకేరియా అగల్లోచ	క్సైలోకార్పస్ మెకాన్జెన్సిస్
హెరిటీరియా ఫోమ్స్	

బిటరకనిక మడఅడవులు

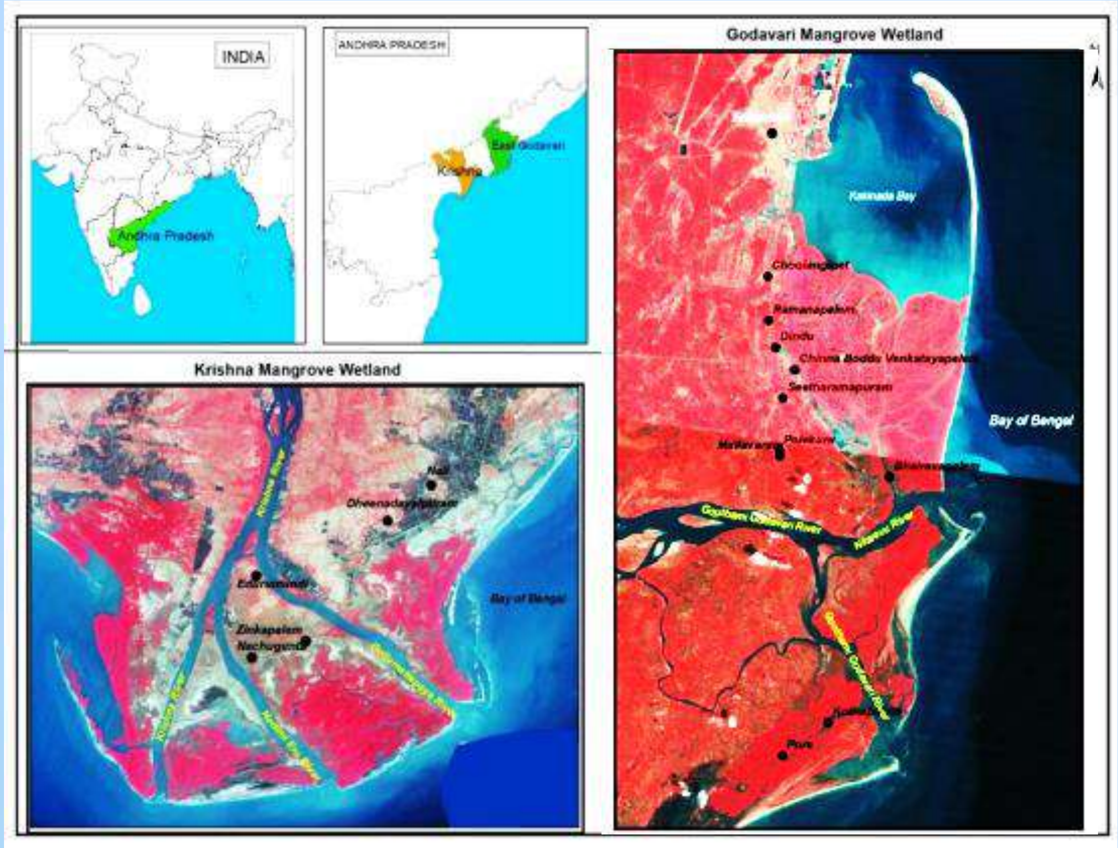


ఒడిషాలోని బిటర్ కనిక మడఅడవులు 672 చ.కి.మీ విస్తరించి ఉన్నవి. ఇవి బ్రాహ్మణి మరియు బైతారాని నదీ ముఖ ద్వారాలలో 145 కి.మీ మేర విస్తరించి ఉన్నవి. దీనిలో 62 మడ రకాలు ముఖ్యంగా అవిసీనియా, బ్రుగ్వేరియా, హెరిటేరియా మరియు రైజోఫోరా బిటరకనికలో ఉన్నవి. దీనిని జాతీయ పార్కుగా ప్రకటించడమైనది మరియు రామ్సారు సైటుగా కూడా పేరుపొందింది.

బిటరకనిక లోని మడ రకాలు

ఎకాంటస్ ఇలిసిఫోలియస్	హెరిటీరా ఫోమ్స్
ఎకాంతస్ వాల్యుబిలిస్	హెరిటీరా కనికెన్సిస్
ఎకాంతస్ ఎబ్రాక్టియేటస్	లుమ్ని ట్జెరా లిట్టోరియా
ఏజియలైటిస్ మయాస్	లుమ్నె ట్జెరా రెసిమోస
ఏజియలైటిస్ రొటండిఫోలియా	నైపా ఫ్రూటికన్స్
ఏజిసెరాస్ కార్నిక్యులేటం	ఫోనిక్స్ పల్యుడోస
అవిసీనియా ఆల్బా	రైజోఫోరా అపిక్యులేటా
అవిసీనియా మెరీనా	రైజోఫోరా మ్యుక్రినేటా
అవిసీనియా అఫిసినాలిస్	రైజోఫోరా స్టైలోసా
బ్రుగ్వేరా సిలిండ్రికా	సొనరేషియా ఎపిటలా
బ్రుగ్వేరా జిమ్నొరైజా	సొనరేషియా కేసియొలారిస్
బ్రుగ్వేరా పార్విఫ్లోరా	సొనరేషియా గ్రిఫితి
బ్రుగ్వేరా సెక్సాంగుల	క్జైలోకార్పస్ గ్రనేటమ్
సీరియాప్స్ డెకాండ్ర	క్జైలోకార్పస్ మెకాంజెన్సిస్
సీరియాప్స్ టేగల్	క్జైలోకార్పస్ మొలక్కెన్సిస్
ఎక్సోకేరియా అగల్లోచ	

ఆంధ్ర ప్రదేశ్ లో కృష్ణా మరియు గోదావరి చిత్తడి నేలలలో మడ అడవులు



గోదావరి మడ అడవులు ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని తూర్పు గోదావరి జిల్లాలో 16° 30’ - 17° N మరియు 82° 23’ E మధ్య గోదావరి నది డెల్టాలో ఉన్నాయి. ఈ చిత్తడి నేలల విస్తీర్ణం దాదాపు 33,263 హెక్టార్లు. కృష్ణా మడ అడవులు 15° 42' - 15° 55' N మరియు 80° 42' - 81° 01'E మధ్య కృష్ణా మరియు గుంటూరు జిల్లాల్లో విస్తరించి ఉన్నాయి. ఈ మడ అడవుల మొత్తం విస్తీర్ణం 24,999.47 హెక్టార్లు.

కృష్ణా మరియు గోదావరిలోని మడ రకాలు

ఎకాంతస్ ఇలిసిఫోలియస్	లుమ్నిట్జెరా రెసిమోస
ఏజిసెరాస్ కార్నిక్యులేటం	రైజోఫోరా ఎపిక్యులేటా
అవిసీనియా ఆల్బ	రైజోఫోరా మ్యుక్రోనేటా
అవిసీనియా మెరీనా	సైఫిఫోరా హైడ్రోఫిల్లేసియా
అవిసీనియా అఫిసినాలిస్	సొనరేషియా ఆల్బ
బ్రుగ్వేరియా సిలిండ్రికా	సొనరేషియా ఎపిటల
బ్రుగ్వేరియా జిమ్నొరైజా	క్సైలోకార్పస్ గ్రనేటమ్
సీరియాప్స్ డెకాంద్ర	క్సైలోకార్పస్ మొలక్కెన్సిస్
ఎక్సోకేరియా అగల్లోచ	

పిచ్చవరం మడ అడవులు

పిచ్చవరం మడ అడవులు తమిళనాడులోని కావేరి డెల్టాలోని వెల్లార్ మరియు కొలెరూన్ నదీ ముఖద్వారాల మధ్య సుమారు 1400 హెక్టార్ల విస్తీర్ణంలో ఉంది, ఇందులో మడ అడవులు దాదాపు 700 హెక్టార్లు ఉన్నాయి. ఈ అడవులలో12 రకాల నిజమైన మడ జాతులు ఉన్నాయి.

పిచ్చావరంలోని మడ రకాలు

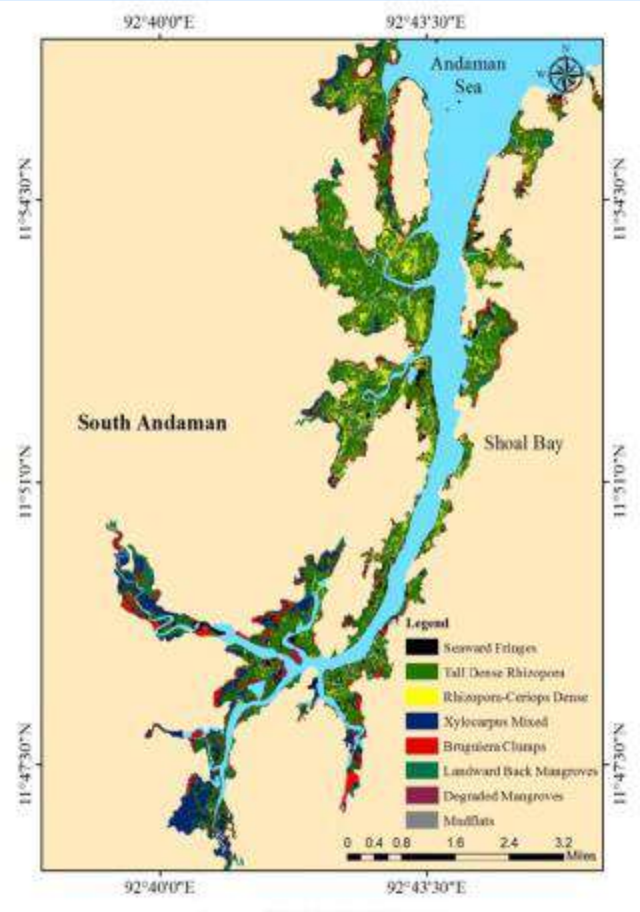
ఎకాంతస్ ఇలిసిఫోలియస్
ఏజిసెరాస్ కార్నిక్యులేటం
అవిసీనియా మెరీనా
అవిసీనియా అఫిసినాలిస్
బ్రుగ్వేరియా సిలింద్రికా
సీరియాప్స డెకాంద్ర
ఎక్సోకేరియా అగల్లోచ
లుమ్నిట్జెరా రెసిమోస
రైజోఫోరా ఎపిక్యులేటా
రైజోఫోరా మ్యుక్రోనేటా
రైజోఫోరా అన్నమలయన
క్సైలోకార్పస్ మెకాంజెన్సిస్

అండమాన్ మరియు నికోబారులలోని మడ అడవులు

అండమాన్ మరియు నికోబార్ దీవులలో 615 చ.కి.మీ, మడ అడవులు కలవు. అండమాన్ ద్వీపాల సమూహంలో 612 చ.కి.మీ విస్తీర్ణంలో మడ అడవులు ఉండగా, నికోబార్ ద్వీపాలు కేవలం 3 చ.కి.మీ వరకు కలవు. ఇక్కడ దాదాపు 34 రకాల నిజమైన మడ జాతులు నమోదు చేయబడ్డాయి.

కొన్ని ముఖ్యమైన జాతులు

- *సైనోమెట్రా ఇరిపా*
- *అవిసీనియా మెరీనా*
- *అవిసీనియా అఫిసినాలిస్*
- *బ్రుగ్వేరియా జిమ్నొరైజా*
- *బ్రుగ్వేరియా సెక్సాంగులా*



Source: IRS R2 LISS IV (2013)

Map Source: Yuvaraj et., 2017. Distribution and zonation pattern of mangrove forest in Shoal Bay Creek, Andaman Islands, India. IJMS, (6)597-604.

భారతదేశంలో సాధారణ మడ రకాలు

1. ఏజిసెరాస్ కార్నికుల్యేటం (L.) Blanco
2. అవిసీనియా మెరీనా (Forssk.) Vierh.
3. అవిసీనియా అఫిసినాలిస్ L.
4. బ్రుగ్వేరా సిలింద్రికా (L.) Bl.
5. సీరియాప్స్ డికాంద్రా (Griff.) Ding. Hou.
6. ఎక్సోకేరియా అగల్లోచ L.
7. హెరిటీరా ఫోమ్స్ Banks
8. లుమ్నిట్జెరా రెసిమోస L.
9. రైజోఫోరా ఎపిక్యులేటా Blume
10. రైజోఫోరా మ్యుక్రోనేటా Lam.
11. సొనరేషియా ఎపిటల Buch.Ham.
12. సైఫిఫోరా హైడ్రోఫైలేసియా C.F. Gaertn
13. క్సైలోకార్పస్ గ్రనేటమ్ K.D. Koenig

ఏజిసెరాస్ కార్నిక్యులేటమ్ (L.) Blanco

ఏజిసెరాస్ కార్నిక్యులాటం (గుగ్గిలం) అనేది మిర్సినేసి కుటుంబానికి చెందినది. ఇది 7 మీటర్ల ఎత్తు వరకు పెరిగే వృక్షం. ఆకులు తరచుగా ఉప్పు స్ఫటికాలతో కప్పబడి ఉంటాయి, ఇవి ఆకుల నుంచి ఉప్పును బయటకు పంపిస్తుంది. క్రిప్టోవివిపరీతో విత్తనాలు కొద్దిగా వంగి ఉంటాయి. పువ్వులు మంచి నాణ్యమైన మకరందాన్ని కలిగి ఉంటాయి మరియు వీటి నుంచి లభించే తేనె అధిక డిమాండ్ మరియు అధిక విలువను కలిగి ఉంటాయి.

అవిసీనియా మెరీనా (Forssk.) Vierh.

అవిసెన్నియా మెరీనాను తెల్ల మడ అని అంటారు. ఇది అవిసీనియేసి కుటుంబానికి చెందిన మధ్యస్థ పరిమాణంలో ఉండే చెట్టు. న్యుమాటోఫోర్స్ అని పిలువబడే శ్వాసవేర్లు కలిగి ఉంటాయి. న్యుమాటోఫోర్లు మొత్తం మొక్కకు ఆక్సిజన్‌ను సరఫరా చేస్తాయి. ఈ వేర్లు మరియు న్యుమాటోఫోర్స్ నేల కోతను తగ్గిస్తుంది. ఈ జాతి 90 PPT (వెయ్యికి భాగాలు) వరకు ఉప్పు శాతంను తట్టుకోగలదు. ఇది ఉష్ణమండల ప్రాంతాలలో అత్యంత సమృద్ధిగా ఉండే జాతి.

అవిసీనియా అఫిసినాలిస్ L.

అవిసీనియా అఫిసినాలిస్ (నల్లమడ) ఇది 15 మీటర్ల ఎత్తు వరకు పెరుగుతుంది. ఇది నిమాటోఫోర్లను కలిగి ఉంటుంది. ఇవి భూమిలోనుంచి పైకి చొచ్చుకుని ఉంటాయి.

బ్రుగేరియా సిలింద్రికా (L.) Bl.

బ్రుగ్వీరియా సిలింద్రికా (ఊరుడు) అనేది *రైజోఫోరేసె* కుటుంబం కింద వచ్చే ఒక మడ చెట్టు. దీని పువ్వు చిన్నది మరియు లేత ఆకుపచ్చ రంగులో ఉంటుంది. దీని కాయలు స్థూపాకారంగా, పొట్టిగా ఉంటాయి, పరిపక్వం చెందినప్పుడు అవి ఆకుపచ్చ నుండి ఊదా రంగులోకి మారుతుంది.

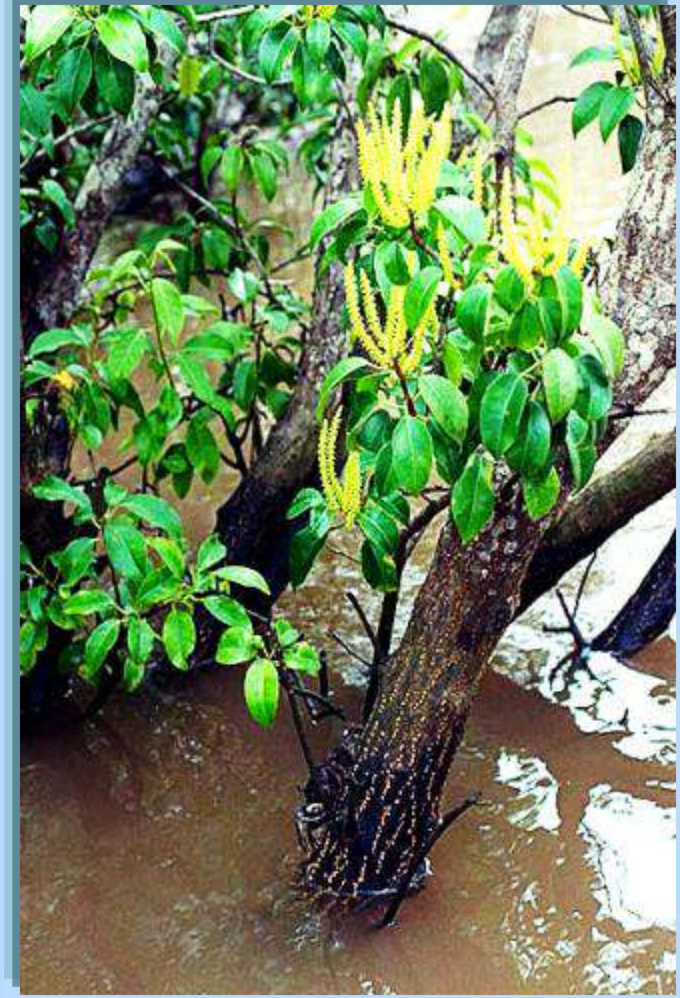
ఇది రక్తపోటు, రక్తస్రావం, మరియు అల్సర్‌లను తగ్గించడానికి వివిధ ఔషధ గుణాలను కలిగి ఉంది.

సీరియాప్స్ డెకాండ్ర (Griff.) Ding. Hou.

సీరియాప్స్ డెకాండ్ర (గెదర) అనేది రైజోఫోరేసి కుటుంబానికి చెందిన ఒక నిటారుగా, పొద లాగా ఉండే చిన్న చెట్టు. పువ్వులు 5 మిమీ పరిమాణంతో ఉంటాయి. కాయలు గోధుమ వర్ణంలో ఉంటాయి,. దీని హైపోకోటైల్ 15 సెం.మీ పొడవును కలిగి ఉంటుంది. బెరడు నుండి వచ్చే టానిన్‌ను ఇదివరకు మత్స్యకారులు చేపల వలలకు రంగులు వేయడానికి ఉపయోగించేవారు.

ఎక్సోకేరియా అగల్లోచ L.

ఎక్సోకేరియా అగల్లోచ (తిల్ల) అనేది యుఫోర్బియేసి కుటుంబానికి చెందినది. దీనిని బ్లైండింగ్ ట్రీ అంటారు. చెట్టు నుంచి వచ్చే పాలు చర్మానికి మరియు కంటికి గాయం చేస్తాయి. సాధారణంగా తీరప్రాంతాలలో కనిపిస్తాయి మరియు ఇవి 5 నుండి 8 మీటర్ల ఎత్తులో ఉంటాయి. మూర్ఛ, అల్సర్‌లు, కుష్టువ్యాధి, రుమాటిజం మరియు పక్షవాతం వంటి వాటికి చికిత్సలకు వివిధ ఔషధ విలువలను కలిగి ఉన్నట్లు కనుగొనబడింది.



హెరిటీరా ఫోమ్స్ Banks

హెరిటీరా ఫోమ్స్ అనేది మాల్వేసీ కుటుంబంలోని మధ్యస్థ-పరిమాణ సతత హరిత చెట్టు. ఇది 10 నుండి 15 మీటర్ల ఎత్తు వరకు పెరుగుతుంది. ఈ చెట్లు న్యుమాటోఫోర్‌లను కలిగి ఉంటాయి. దీని కాండం కింద భాగం వెన్నుముక లాంటి వేర్లను కలిగి ఉండి పై భాగం నిలువుగా పగుళ్లు ఏర్పడిన బెరడుతో బూడిద రంగులో ఉంటుంది. ఆకులు కొమ్మల చివర్లలో గుంపులుగా ఉంటాయి. పింక్ లేదా ఆరెంజ్ బెల్ ఆకారపు పువ్వులు ఒక్కొక్కటి దాదాపు 5 మిమీ. ఉంటాయి, ఇంటర్నేషనల్ యూనియన్ ఫర్ కన్జర్వేషన్ ఆఫ్ నేచర్ ఈ జాతి రానురాను అంతరించిపోతున్నట్లు ప్రకటించింది

లుమ్నిట్జెరా రెసిమోస L.

లుమ్నిట్జెరా రేసెమోసా (తండుగ) సాధారణంగా కాంబ్రేటేసి కుటుంబంలోని జాతి. పువ్వులు చిన్నవి మరియు తెల్లగా ఉంటాయి, కాయలు ఒకే విత్తనాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

L. రేసెమోసా నుండి సంగ్రహణలు యాంటీ బాక్టీరియల్, యాంటీ ఫంగల్, యాంటీహైపెర్టెన్సివ్, యాంటీ ఆక్సిడెంట్, సైటోటాక్సిక్ మరియు హెపాటోప్రొటెక్టివ్ చర్యలను కలిగి ఉంటాయి.

రైజోఫోరా మ్యుక్రోనేటా Lam.

రైజోఫోరా మ్యుక్రోనేటా (ఉప్పు పొన్న) అనేది రైజోఫోరేసే కుటుంబానికి చెందినది. చెట్టు 8 నుండి 10 మీటర్ల ఎత్తు వరకు పెరుగుతుంది. చెట్టు పెద్ద సంఖ్యలో ఊడ వేర్లను కలిగి ఉంటుంది. ఈ చెట్లు తీర ప్రాంతాన్ని తుఫానులు మరియు సునామీల వల్ల ఏర్పడే విపరీతమైన అలలు మరియు తుఫానుల నుండి కాపాడుతుంది

రైజోఫోరా ఎపిక్యులేటా Blume

రైజోఫోరా ఎపిక్యులేటా అనేది (పొన్న)
రైజోఫోరేసే కుటుంబానికి చెందినది. ఇది 5-8 మీటర్ల ఎత్తుకు చేరుకుంటుంది. ఆకులు సరళమైనవి మరియు దీర్ఘచతురస్రాకారంలో ఉంటాయి. అవి రైజోఫోరా మొక్కకు యాంత్రిక స్థిరత్వాన్ని అందించే స్టిల్ట్ వేర్ల వ్యవస్థను కలిగి ఉంటాయి. స్టిల్ట్ వేర్లు ప్రకృతి వైపరీత్యాల నుండి మొక్కలను తట్టుకోగలవు. వివిపరస్ పండు- 2.5 నుండి 3 సెం.మీ వ్యాసం మరియు సుమారు 30 సెం.మీ పొడవుతో ఉంటాయి.

సైఫిఫోరా హైడ్రోఫైలేసియా C.F. Gaertn

దీనిని నారతండుగ అని పిలుస్తారు. ఇది రూబియాసి కుటుంబానికి చెందిన గోదావరి చిత్తడి నేలలలో అరుదుగా దొరికే మొక్క. ఈ మొక్కల సంఖ్య చాలా తక్కువగా ఉంది మరియు గోదావరి చిత్తడి నేలలోని శాక్రమెంటో లైట్‌హౌస్ సమీపంలో కొద్ది విస్తీర్ణంలో మాత్రమే మొక్కలు ఉన్నాయి. దీని విత్తనాల నుంచి మొక్కలు రాకపోవడం వలన ఎయిర్ లేయరింగ్ ద్వారా MSSRF ఈ మొక్కలను విజయవంతంగా పునరుత్పత్తి చేసింది మరియు ఆంధ్రప్రదేశ్‌లోని కోరింగ వన్యప్రాణుల అభయారణ్యంలో స్థాపించబడిన మడ జన్యు వనరుల కేంద్రంలో వీటిని నాటింది.

సొనరేషియా ఎపిటలా Buch.Ham

సొనరేషియా ఎపిటలా (కాలింగ) ఇది 15 మీటర్ల ఎత్తు వరకు పెరుగుతుంది. ఇది సొనరేషియేసే కుటుంబానికి చెందినది. ఇది సుందర్బన్స్ మరియు కోరింగ మడ అడవులలో ఒక ప్రధాన మార్గదర్శక వృక్ష జాతి. పువ్వులలో రేకలు ఉండవు మరియు క్రీమ్ రంగులో ఉంటాయి.

క్సైలోకార్పస్ గ్రనేటమ్ K.D. Koenig

క్సైలోకార్పస్ గ్రనేటమ్ (సేనుగ) అనేది మెలియాసి కుటుంబానికి చెందిన మడ చెట్టు. ఇది 15 మీటర్ల ఎత్తు వరకు పెరుగుతుంది. ఇది నేల పైన కనిపించే బాగా అభివృద్ధి చెందిన వేర్లను కలిగి ఉంటుంది. అయితే కొన్ని ప్రాంతాల్లో వాతావరణ మార్పుల కారణంగా ఆకులు రాలుస్తుంది. ఈ చెట్లను స్థానిక ప్రజలు కలప, టానిన్ మరియు ఔషధాల కోసం వాడుతున్నారు.

అంతరించిపోతున్న మడ మొక్కలు

తీరప్రాంత అభివృద్ధి, వాతావరణంలో మార్పులు మరియు మానవ శాస్త్ర కార్యకలాపాలతో కారణంగా ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఆరు మడ జాతులలో ఒకటి ఎక్కువ అంతరించిపోయే ప్రమాదం ఉంది.

IUCN జాబితా ప్రకారం, ప్రపంచంలోని 70 మడ జాతులలో 11 (16%) అంతరించిపోయే ప్రమాదంలో ఉన్నాయి.

భారతదేశంలో రెండు జాతులలో ఒకటి సొనరేషియా గ్రిఫితి (కాలింగ) తీవ్రంగా అంతరించిపోతుండగా హెరిటీరియా ఫోమ్స్ రకం క్రమేపీ అంతరించిపోతుంది.

హెరిటీరా ఫోమ్స్

కాలింగ

మడ మొక్కల ఔషధ ఉపయోగాలు

వ.నెం	మడ రకాలు	ఉపయోగాలు
1	*అవిసీనియా ఆల్బా*	చర్మ వ్యాధులు, కణితులు మరియు అల్సర్లు
2	*అవిసీనియా మెరీనా మరియు సీరియాప్స్ డెకాంద్ర*	అల్సర్లు
3	*అవిసీనియా అఫిసినాలిస్ బ్రుగ్వేరియా సిలింద్రికా*	హెపటైటిస్
4	*బ్రుగ్వేరియా జిమ్నొరైజా*	కంటి వ్యాధులు
5	*నైపా ఫ్రూటికన్స్*	ఆస్తమా మరియు మధుమేహం
6	*రైజోఫోరా ఎపిక్యులేటా*	విరేచనాలు, రక్తస్రావం మరియు టైఫాయిడ్
7	*రైజోఫోరా మ్యుక్రోనేటా*	ఎలిఫెంటియాసిస్
8	*క్సైలోకార్పస్ గ్రనేటమ్*	కలరా, జ్వరం మరియు మలేరియా
9	*అకాంతస్ ఇలిసిఫోలియస్*	చర్మ వ్యాధులు, పాము కాటు, కడుపు నొప్పులు
10	*సొనరేషియా రకాలు*	వాపులు మరియు బెణుకులు

Source:Ravikumar et al., 2011.Ethnobotanical Survey of Coastal Medicinal Plants Along the Palk Strait Coast of South India https://doi.org/10.1080/10496475.2011.584823

మడ అడవుల జంతు వైవిధ్యం

మడ చెట్లు పక్షులు, కీటకాలు మరియు సరీసృపాలు వంటి అనేక రకాల జాతులకు ఆశ్రయం కల్పిస్తాయి. పులులు, ఓటర్‌లు, నీటి పిల్లులు, కోతులు, ఉప్పునీటి మొసళ్లు, కింగ్ కోబ్రా, నక్కలు, మచ్చల జింకలు, చేపలు మరియు క్రస్టేసియన్‌లకు మడ అడవులు ముఖ్యమైన ఆవాసాలు.

సుందర్బన్ మడ అడవుల్లో అంతరించిపోతున్న పులులు

బెంగాల్ టైగర్ - *ఫాంథెర టైగ్రిస్ టైగ్రిస్* L.

ఇండియా, బంగ్లాదేశ్ లలో కలవు.

సుందర్బన్స్ మడ అడవులతో, ఉష్ణమండల అడవులలో ఈ ఐకానిక్ జాతి కనిపిస్తుంది. 96 బెంగాల్ పులులు సుందర్‌బన్స్‌లోని భారత భాగంలో (2020-21 జనాభా లెక్కలు) కనుగొనబడ్డాయి.

మడ అడవులలోని నీటి పిల్లులు

ప్రయోనైల్యూరస్ వివిరినస్ అనేది ఒక నీటిపిల్లి. ఇవి సాధారణంగా సుందర్బన్స్ మడ అడవులలో కనిపిస్తాయి. దక్షిణ ఆసియా దేశాలలో ఈ రకపు నీటి పిల్లులు కనపడుతుంటాయి. రమారమి 176 నీటి పిల్లులను చిలికా సరస్సులో గుర్తించుట జరిగింది. ఈ జాతికి చెందిన 20 నీటిపిల్లులను బిటరకనిక నేషనల్ పార్కులోను మనం చూడవచ్చు. అలాగే 2019 సెన్సస్ ప్రకారం కోరింగ అభయారణ్యంలో సమారు 115 నీటిపిల్లులు ఉన్నట్లు మనం చూడవచ్చు. ముఖ్యంగా ఈ నీటిపిల్లులు చిత్తడి మడ అడవుల ప్రాంతంలోనూ, నదీముఖ ద్వారాల వద్ద సంచరిస్తూ ఉంటాయి.

నసాలిస్ లార్వేటస్ Wurmb

- దీనిని ప్రోబోసిస్ కోతిగా పిలుస్తారు. ఈ జాతులు క్రమేణా అంతరించిపోతున్నవి. ఇవి స్థానికంగా బోర్నియో, బ్రునై, ఇండోనేషియా, ఇండియా మరియు మలేషియా దేశాలలో కనపడుతున్నవి.
- ప్రధానంగా ఈ జంతువులకు సరియైన నివాసయోగ్య ప్రాంతాలలో విధ్వంసకర పరిస్థితుల వల్ల రానురాను అంతరించిపోతున్నవి. ఇవి ముఖ్యంగా తీరప్రాంతాలలోను, అరణ్యాలలోను, మడఅడవులలోను మరియు అక్కడక్కడా నదీతీరాలలో కనిపిస్తుంటాయి.

లుట్రగేల్ పెర్స్పిసిల్లేట Geoffroy Saint Hilaire

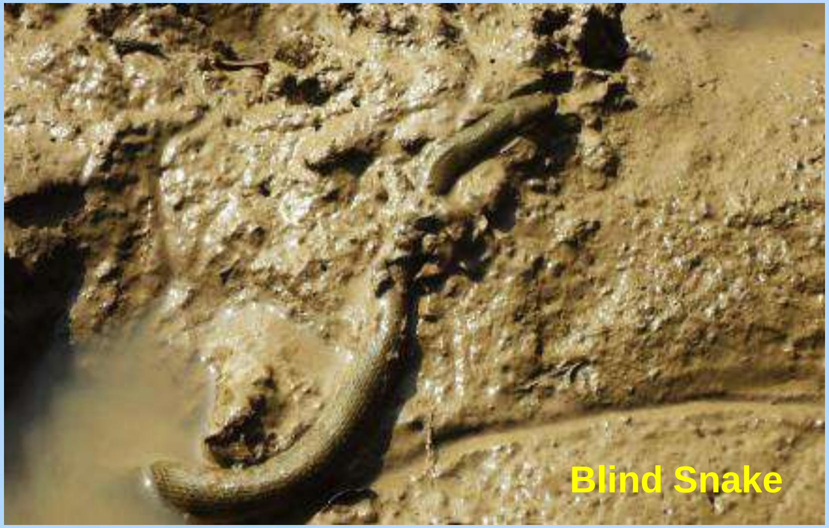
- *లుట్రగేల్ పెర్స్పిసిల్లేట* (మృదువైన పూతతో కూడిన ఆటర్)
- ఇది మృదువైన పూతతో కూడిన ఆటర్ గా మడ అడవవులలో సంచరిస్తుంది. ప్రపంచవ్యాప్తంగా కనిపించే 13 రకాల ఓటర్‌లలో 3 జాతులు భారతదేశంలోనే కలవు. ఇవి సాధారణంగా 65cm వరకు పెరుగుతుంది మరియు పెద్ద నదులు, సరస్సులు మరియు మడ అడవులలో సంచరిస్తాయి.
- సుందర్బన్ మడ అడవులలో యురేషియన్ ఆటరును మరియు కోరింగ మడ అడవులలో మృదువైన పూతతో కూడిన ఆటర్ లు సంచరిస్తున్నట్లు గుర్తించారు.
- ఈ జల క్షీరదాలు ముఖ్యంగా మానవాళి నుంచి ముప్పును ఎదుర్కొంటున్నవి.

క్రోకోడైలస్ పోరోసస్ Schneider

- *క్రోకోడైలస్ పోరోసస్* (ఉప్పునీటి మొసలి)
- బిటరకనిక మడ అడవులలో ఎక్కువ సంఖ్యలో గల ఈ ఉప్పునీటి మొసళ్ళు రాను రాను అంతరించిపోతున్నవి. ఈ రకమైన ఉప్పునీటి మొసళ్ళు ప్రపంచంలోనే ప్రత్యేకంగా మన ఇండియాలో మాత్రమే సంచరిస్తున్నవి.
- 2002 జనాభా లెక్కల ప్రకారం సుమారు 1,784 ఉప్పునీటి మొసళ్ళు బిటరకనిక మడ అడవులలో ఉన్నట్లు అంచనా వేశారు.
- ఈ జాతులను అక్రమవేట ద్వారా, కాలుష్యభరిత పరిస్థితుల వల్ల మరియు నివాస నష్టాల వల్ల క్రమేణా అంతరించిపోతున్నవి.

మడ పాములు

ఈ మడ పాములు చాలా దూకుడు స్వభావం గల నాడీ జీవులు. మాంసాహారంగా వివిధ జలచరాలను, పక్షులను తింటూ ఉంటాయి. వీటి జనాభా నియంత్రణకు కూడా ఇవి సహాయపడతాయి.



అంతరించిపోయే ప్రమాదంలో ఉన్న మడ (హాక్స్‌బిల్) తాబేలు

ఎరెట్మోచెలిస్ ఇంబ్రికాటా

ఇది మడ అడవులలో కనిపించే ప్రమాదకర జాతులలో ఒకటి. గత శతాబ్దంలో తాబేళ్లు క్రమేణా అంతరించిపోతున్నవి, గత 3 దశాబ్దాల్లో 80శాతం ఈ జాతులు అంతరించిపోతున్నట్లు అంచనాలు వేయడం జరిగింది. ముఖ్యంగా మత్స్యకారుల వేటలో ఇవి దొరకడం వలన, గూడు మైదానాలకు నష్టం రావడం వల్ల ఇవి అంతరించిపోతున్నవి. ఈ తాబేళ్ళ జాతులను నేడు పరిరక్షించుకోవలసిన ఆవశ్యకత ఉంది.

బోలియోఫ్తాల్మస్ బొడ్డార్తి Pallas

మడ్ స్కిప్పర్స్ (గోనీ చేపలు) జాతులు ముఖ్యంగా ఇండో వెస్ట్ పసిఫిక్ ప్రాంతంలో నదీ ముఖద్వారాలలోని బురదమట్టిలో ఎక్కువగా సంచరిస్తుంటాయి. ఈ జాతులు ఎక్కువగా మన భారతదేశంలోని మడ అడవులలోనే సంచరిస్తున్నవి. ఇవి ఉభయచర జీవిగా అటు నీటిలోను మరియు భూమి మీద సంచరిస్తున్నాయి. ఇవి నోటి ద్వారా శ్వాసను తీసుకుని నీటిని మొప్పల ద్వారా విజర్జిస్తాయి.

కార్సినోస్కార్పియస్ రోతుండికాడా Latreille

- కార్సినోస్కార్పియస్ రోతుండికాడా(మడ గుఱ్ఱపు డెక్క పీత)
- దీనిని గుఱ్ఱపుతోక గల మడ గుర్రపుడు డెక్క పీత అని కూడా పిలుస్తారు. ఇవి ముఖ్యంగా ఉష్ణ మండల సముద్రతీర ప్రాంతాలలోని ఉప్పునీటి కయ్యలలో సంచరిస్తూ ఉంటాయి. ఈ జాతులు మనదేశంలో బిటరకనిక మడ అడవులలో కలవు.
- ఇవి సముద్ర ఆహార గొలుసులో ప్రధానపాత్రను పోషిస్తూ వలస పక్షులకు పోషకవిలువల గుడ్లను అందిస్తున్నవి. చేపలవేట వలన, ఆహారపరంగా, ఔషధ తయారీ కారణంగా ఈ జాతులు రానురాను అంతరించిపోతున్నాయి.

ఆస్ట్రియా మోజోబెర్గి Rathbun

- దీనిని ఫ్లీడర్ పీతగా పిలుస్తుంటారు.
- ఇవి పర్యావరణ పరిరక్షణ జాతులుగా బొరియలను ఏర్పాటు చేసుకోవడం, తిరిగా పూడ్చడం వంటివి చేస్తూ వాయు ప్రసరణ ద్వారా మట్టిని మారుస్తూ పోషక విలువల సామర్థ్యాన్ని ఎల్లపుడు కాపాడుతుంది.
- ఇది ఆక్సీకరణ ప్రక్రియ ద్వారా కుళ్ళిన వాటిని వేరుచేస్తూ ఆక్సిజన్ ను వ్యాప్తి చేయుచున్నవి.

మడ అడవులలోని మొలస్కులు

బైవాల్వ్స్	గాస్ట్రోపాడ్స్
అనాపెల్లా సైక్లాడియా	టెలిస్కోపియం టెలిస్కోపియం
అనాదర గ్రానోసా	సెరిథీడియా అలాట
మాక్టా వయొలేసి	సెరిథీడియా సింగ్యులేటా
గస్త్రానా పాలీగోన	నెరిట పోలిట
మెట్రిక్స్ మెరిట్రైక్స్	నెరిట ఉండ్యులేట
గాఫ్రేరియం పెక్టినేటమ్	లిట్టోరేరియా ఉండ్యులేట
సోలెన్ బ్రెవిస్	నస్సారియస్ ఒలివేసియస్
బాక్టోనోఫోరస్ థొరాసైట్స్	రైనోక్లావిస్ ఏస్పెర
బాంకియా బైపెన్నాట	ఫ్యూసినస్ కోలస్
బాంకియా నోర్డి	నస్సానస్ స్టోలేటస్
బాంకియా కేరినేట	
బాంకియా కేంపనెల్లాట	

Source:R. Rajendar Kumar (2016). Distribution of Molluscan fauna in Coringa Estuarine Mangroves, South East Coast of India.Biolife,4(2):261-264.

వలస పక్షులకు ఆశ్రయం మరియు ఆహారం

పక్షుల వలస అనేది కాలానుగుణంగా జరిగే సాధారణ కదలిక.

పక్షి జాతులు సరైన ఆవాసాలను కలిగి ఉన్న మార్గాలను ఎంచుకుని, ఇక్కడ అవి విశ్రాంతి తీసుకోవడానికి మరియు మార్గంలో శక్తిని నింపుకోవడానికి ఆగుతాయి.

ఈ మార్గాలలో చాలా మడ అడవులలో విరామ ప్రదేశాలు ఉన్నాయి, ఇవి వలస పక్షులకు రక్షణ మరియు సమృద్ధిగా ఆహార వనరులను అందించే అద్భుతమైన ప్రదేశాలు.

అనస్టోమస్ ఆసిటన్స్ Boddaert

అనస్టోమస్ ఆసిటన్స్ Boddaert (Open billed storks)

ఇది ప్రధానంగా భారతదేశం మరియు ఆగ్నేయాసియాలో కనిపించే నిగనిగలాడే నల్లటి రెక్కలతో బూడిదరంగు లేదా తెలుపు రంగులో ఉండే పెద్ద పక్షి. ఇది తూర్పు మరియు పశ్చిమ తీరాల వెంబడి ఉన్న మడ ప్రాంతాలు మరియు ఇతర చిత్తడి నేలలలో ఎక్కువగా కనిపిస్తుంది.

పెలారగాప్సిస్ అమౌరోప్టెరా Pearson JT

- పెలారగాప్సిస్ అమౌరోప్టెరా Pearson JT (Brown-winged kingfisher)
- భారతదేశం లో ఉష్ణమండల మరియు ఉపఉష్ణమండలంలో మడ అడవులు దీని సహజ ఆవాసాలు,
- ఇది ప్రధానంగా బంగాళాఖాతం లోని ఉత్తర మరియు తూర్పు తీరాల వెంబడి కనిపిస్తుంది. ఇది ఇంకా బంగ్లాదేశ్, భారతదేశం, మలేషియా, మయన్మార్ మరియు థాయిలాండ్ దేశాలలో ఉంటుంది.
- మడ అడవుల క్షీణత ఈ జాతి మనుగడకు ప్రమాదం కలిగించే ప్రధాన ముప్పు.

లెప్టోప్టిలోస్ జవానికస్ Horsfield

- *లెప్టోప్టిలోస్ జవానికస్* Horsfield (Lesser adjutant)
- ఇది బురద నేలలు మరియు మడ అడవులతో సహా చిత్తడి నేలల ఆవాసాలలో ఎక్కువగా నివసించే పెద్ద పక్షి.
- ఇది భారతదేశం నుండి ఆగ్నేయాసియా మీదుగా జావా వరకు విస్తృతంగా వ్యాపించిన జాతి
- ముప్పులు - వేట మరియు నివాస నష్టం.

పెలెకానస్ ఫిలిప్పెన్సిస్ Gmelin

- పెలెకానస్ ఫిలిప్పెన్సిస్ Gmelin (Spot-billed pelican)
- ఈ జాతులు ద్వీపకల్ప భారతదేశం, శ్రీలంక మరియు కంబోడియాలలో మాత్రమే సంతానోత్పత్తిని చేయగలవు
- ప్రధాన ఆవాసాలు నిస్సారమైన లోతట్టు మంచినీరు, సరస్సులు మరియు తీరప్రాంత జలాలు.పరిపక్వ స్పాట్-బిల్డ్ పెలికాన్‌లకు వేటాడే జంతువుల కొరత ఉంది. అయితే కాకులు, బ్రాహ్మణ గాలిపటాలు మరియు నక్కలు గూడులో ఉన్న పిల్లలను తింటాయి మరియు గుడ్లను దొంగిలిస్తాయి.

థ్రెస్కియోర్నిస్ మెలనోసెఫాలస్ Latham

- *థ్రెస్కియోర్నిస్ మెలనోసెఫాలస్* Latham (Black-headed ibis)
- ఈ జాతి భారతదేశం, శ్రీలంక, నేపాల్ మరియు మయన్మార్‌లో విస్తృతంగా సంతానోత్పత్తి చేసే పక్షి
- ఇది మంచినీరు మరియు ఉప్పు-నీటి చిత్తడి నేలలు, మడ అడవులు, సరస్సులు, చెరువులు మరియు వరి పొలాలలో కనుగొనబడింది
- ముప్పు: వ్యవసాయం మరియు ఇతర భూ వినియోగాలు మరియు ఇతర మానవ ఆక్రమణల వల్ల నివాసానికి భంగం.

ఆర్డియా గోలియత్ Cretzschmar

ఆర్డియా గోలియత్ Cretzschmar (Goliath heron)

- దీనిని జెయింట్ హెరాన అని కూడా పిలుస్తారు, ఇది కొంగ కుటుంబానికి చెందిన పెద్ద పక్షి. ముఖ్యమైన ఆవాసాలు సరస్సులు, చిత్తడి నేలలు, మడ అడవులు మరియు దిబ్బలు.
- ఇవి సహజమైన చిత్తడి నేలలను ఇష్టపడతాయి మరియు సాధారణంగా మానవులు ఉండే ప్రాంతాలకు దూరంగా ఉంటాయి.

థానే మడ అడవులలో గ్రేటర్ ఫ్లెమింగోలు

థానే క్రీకులలో రెండు ఫ్లెమింగో జాతులు కనిపిస్తాయి - గ్రేటర్ ఫ్లెమింగోలు మరియు లెస్సర్ ఫ్లెమింగోలు. డిసెంబర్ 2021 మరియు మార్చి 2022 మధ్య కాలంలో, థానే ఫ్లెమింగో క్రీకు అభయారణ్యం (TCFS)లో 54,000 పైగా ఫ్లెమింగోలు కనిపించాయి.

పెళుసుగా ఉండే మడ అడవులలో దాగి ఉన్న కీటకాల జీవవైవిధ్యం

- మడ పర్యావరణ వ్యవస్థను రూపొందించే జీవసంబంధ భాగాలలో కీటకాలు ఒక రకం. అవి మడ పర్యావరణ వ్యవస్థ యొక్క స్థితిని గుర్తిస్తుంది.
- ఉప్పుతో ఉండే చిత్తడినేలల్లో అధికంగా ఉండే కీటకాలు డిప్టెరా, హొమోప్టెరా, కోలియోప్టెరా, ఆర్థోప్టెరా, లెపిడోప్టెరా, హెమిప్టెరా, హైమెనోప్టెరా మరియు ఓడోనాటా.

మడ అడవులలో తేనె సేకరణ

- అడవి తేనెటీగలు ఉత్పత్తి చేసే మైనం మరియు తేనె వాణిజ్యపరంగా ముఖ్యమైనవి. సుందర్బన్ లో ఏజిసెరాస్ కార్నిక్యులేటమ్ యొక్క మకరందం తేనె యొక్క ఉత్తమ గుణాలలో ఒకదాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. ఈ ఏక పుష్ప తేనె దాని రుచి, తెల్లటి రంగు మరియు వాసన కారణంగా సుందర్‌బన్‌లో లభించే ఇతర రకాల తేనెల కంటే చాలా ఖరీదైనది.

- సుందర్బన్స్ నుండి సంవత్సరానికి 47,412 కిలోల స్వచ్ఛమైన అడవి తేనెను సేకరించారు, దీని విలువ సుమారు రూ. 35.56 లక్షలు (భట్టాచార్య మరియు ఇతరులు, 2018).

మడ అడవుల మత్స్యవనరులు

- భారతీయ మడ అడవులలోని అత్యంత సాధారణ చేపలలో కొన్ని లిజా, ముగిల్, లేట్స్, పాలినేమస్, సియానా, సెటిపిన్నా, పంగాసియం, హిల్సా, ఇలిషా మరియు ఎట్రోప్లస్.
- రొయ్యలు పీనియస్ మరియు మెటాపెనియస్ జాతులచే సూచించబడతాయి.
- పీతలు ప్రధానంగా స్కిల్లా సెర్రాటా ద్వారా సూచించబడతాయి.

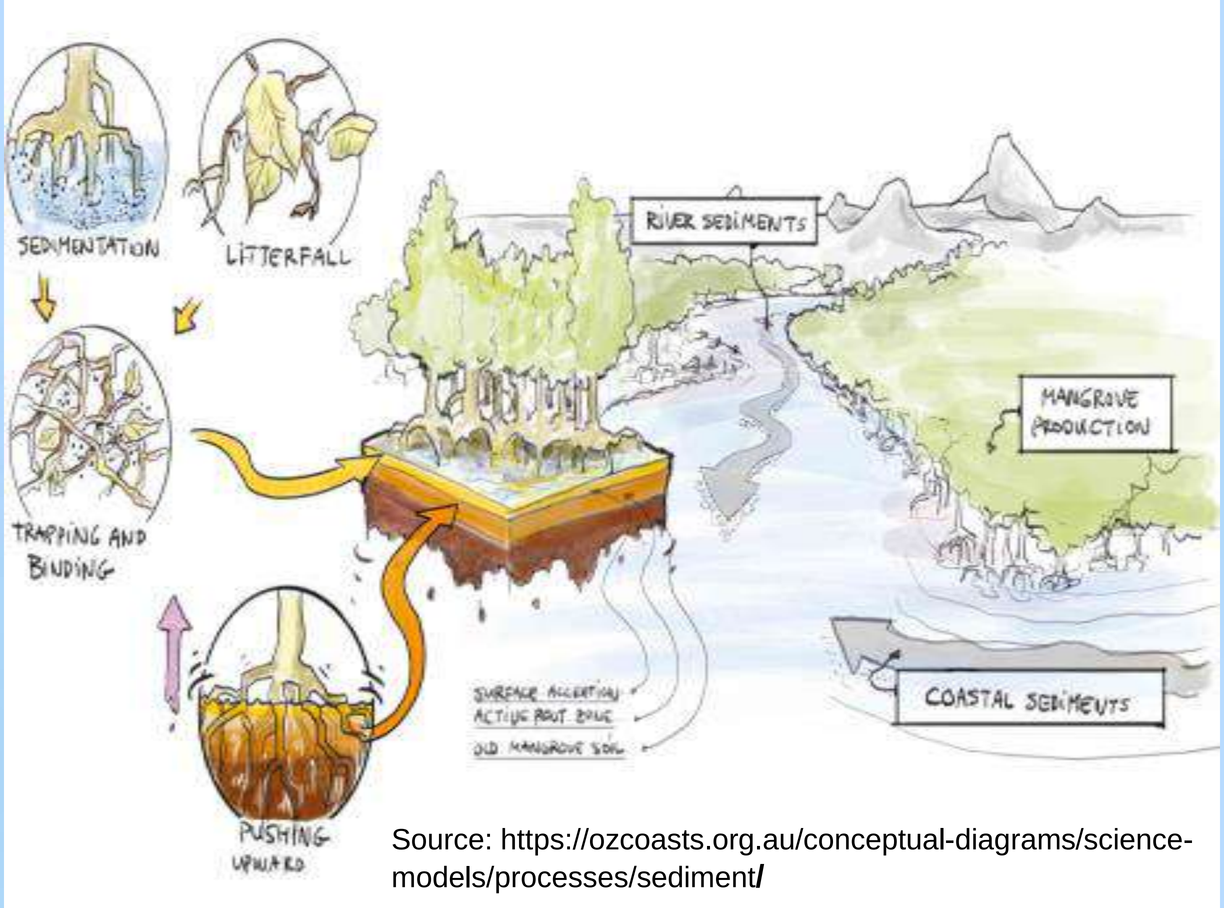
మడ అడవులలో చేపలు పట్టడం

డెట్రిటస్ సమృద్ధిగా ఉన్న మడ పర్యావరణ వ్యవస్థ చేపలకు ఆహారం అందడానికి అత్యంత అనుకూలమైనది. ఈ నీటిలో కనిపించే ప్రధాన మత్స్య వనరులు చేపలు, పీతలు, క్రస్టేసియన్లు మరియు మొలస్కలు హానికరమైన జాతులు. దాదాపు 60% భారతదేశ తీరప్రాంత సముద్ర చేప జాతులు మడ పర్యావరణ వ్యవస్థపై ఆధారపడి ఉన్నాయి. పెద్ద సంఖ్యలో చిన్న చేతివృత్తుల మత్స్యకారులకు మడ అడవులు జీవనోపాధిని కల్పిస్తున్నాయి.

మడ అడవులలో పర్యావరణ పర్యాటకం

మడ అడవులు పర్యాటకులకు అద్భుతమైన గమ్యస్థానం. భారతదేశంలో, పిచ్చవరం, ముత్తుపేట్, కోరింగ, సుందర్‌బన్స్, భితార్కనిక జాతీయ మరియు అంతర్జాతీయ పర్యాటకులను పెద్ద సంఖ్యలో ఆకర్షిస్తున్నాయి. ఇవి స్థానిక మత్స్యకారుల కమ్యూనిటీకి గణనీయమైన జీవనోపాధిని అందిస్తుంది.

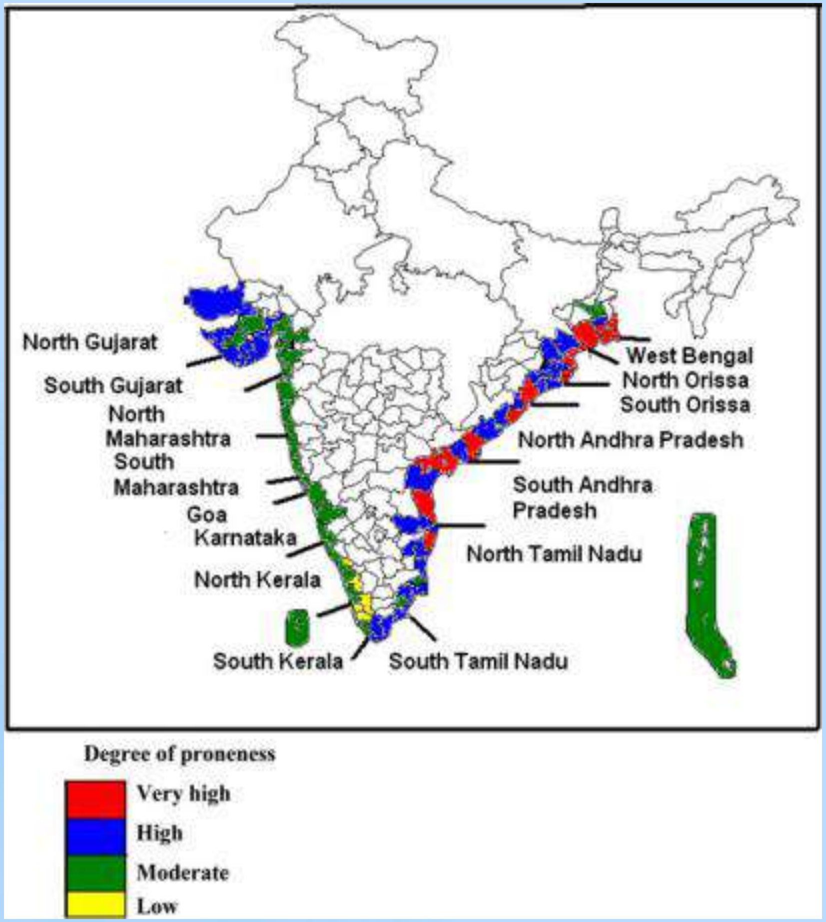
మడ అడవులు సముద్ర మ
ట్టం పెరుగుదల ప్రభావాన్ని తగ్గిస్తాయి



Source: https://ozcoasts.org.au/conceptual-diagrams/science-models/processes/sediment/

మడ అడవులు అవక్షేపాలను బంధించి, నిలుపుకునే సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటాయి (వేర్ల నిర్మాణం) తద్వారా అది ఉపరితల ఎత్తు పెరుగుదలకు దారి తీస్తుంది (నిలువు అక్రెషన్ రేటు 0.7 మరియు 20.8 mm/yr మధ్య ఉండవచ్చు)

భారతదేశంలో తుఫాను పీడిత జిల్లాలు



తుఫాను అనేది వాతావరణంలో విస్తారమైన, అతి వేగమైన సుడిగాలితో ఉంటుంది, ఇది ఎత్తైన సముద్ర ప్రాంతాల నుండి తీర ప్రాంతాల దిశగా కదులుతుంది.

తుఫానులు వలన తరచుగా భారీ వర్షాలు కురుస్తాయి, అది వరదలకు కారణమవుతుంది. ఈ దశాబ్దంలో అత్యంత శక్తివంతమైన తుఫానులలో ముఖ్యంగా ధానే, సైక్లోన్ మేఘ్, జల్ తుఫాను, రోను తుఫాను, లెహర్ తుఫాను గా పేర్కొనవచ్చు.

Source: M Mohapatra, 2015. Cyclone hazard proneness of districts of India. J. Earth Syst. Sci. 124, pp. 515–526.

ప్రాణాంతకమైన ఉష్ణమండల తుఫానులు

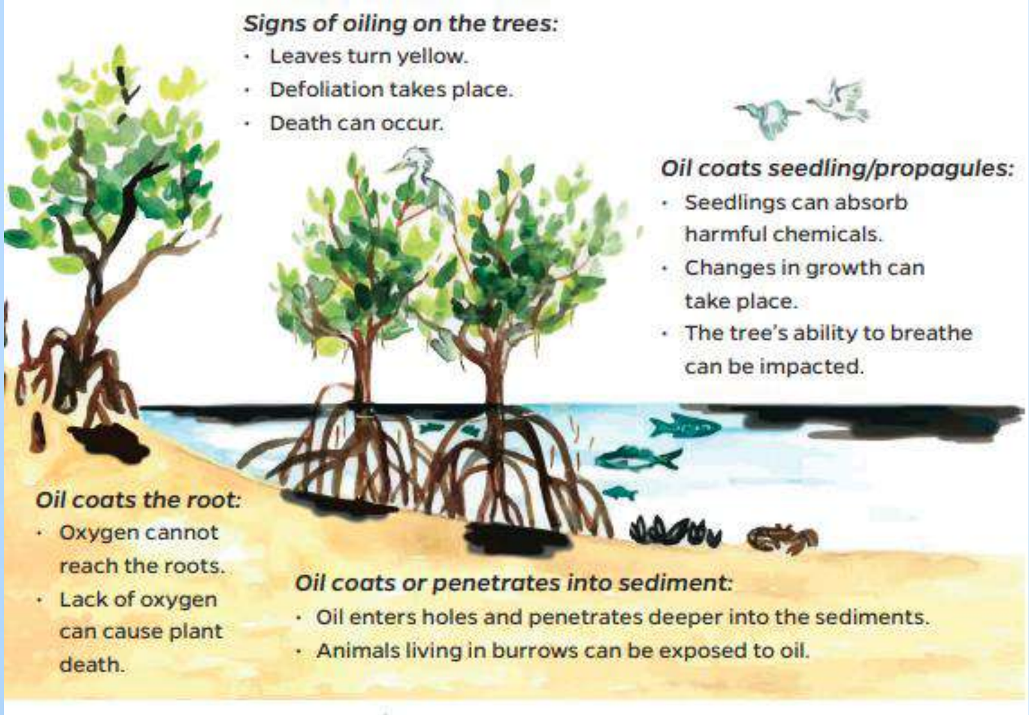
Rank	Name/ Areas of Largest Loss	Year	Ocean	Deaths
1	Great Bhola Cyclone, Bangladesh	1970	Bay of Bengal	550,000
2	Hooghly River Cyclone, India	1737	Bay of Bengal	350,000
3	Haiphong Typhoon, Vietnam	1881	West Pacific	300,000
4	Backerganj Cyclone, Bangladesh	1584	Bay of Bengal	200,000
5	Great Backerganj Cyclone, Bangladesh	1876	Bay of Bengal	200,000
6	Bangladesh	1897	Bay of Bengal	175,000
7	Super Typhoon Nina, China	1975	West Pacific	171,000
8	Cyclone 02B, Bangladesh	1991	Bay of Bengal	140,000
9	Great Bombay Cyclone, India	1882	Arabian Sea	140,000
10	Hakata Bay, Typhoon, Japan	1281	West Pacific	65,000
11	Calcutta, India	1864	Bay of Bengal	60,000
12	Bangladesh	1882	Bay of Bengal	50,000
13	Bengal Cyclone, Calcutta, India	1942	Bay of Bengal	40,000

మడ అడవులు తీర ప్రాంతాలలో తుఫానుల ప్రభావాన్ని తగ్గించడంలో ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తాయి. ఒడిశా తీరం వెంబడి 1999లో సూపర్ సైక్లోన్ సమయంలో దట్టమైన మడ అడవులు అనేక మంది జీవితాలను మరియు జీవనోపాధులను రక్షించాయి. భారత తీరం తుఫానులు మరియు సూపర్-సైక్లోన్‌ల వంటి తీవ్రమైన వాతావరణ పరిస్థితులను ఎదుర్కుంది, సగటున సంవత్సరానికి తొమ్మిది తుఫానులు (ICZMP 2010). ప్రమాద తరగతి స్థాయి 9 (0 మరియు 10 మధ్య పరిధి)లో ర్యాంక్ చేయబడింది (దక్షిణాసియా విపత్తు నివేదిక (SADR)).

మడ అడవులు తరిగిపోవుటకు కారణాలు

- గృహ అవసరాల కోసం కొట్టడం: ఇంధన కలప, మేత, కలప, ఫెన్సింగ్ మరియు ఫిషింగ్ పోల్స్
- పశువులకు మేత మరియు పశుగ్రాసం సేకరణ
- మడ భూములను ఆక్వాకల్చర్/వ్యవసాయం/పరిశ్రమల కోసం మార్పిడి
- టోపోగ్రఫీలో మార్పులు; మంచినీటి ప్రవాహంలో తగ్గుదల
- వాతావరణ మార్పు - తుఫానులు; అధిక బాష్పీభవన ప్రేరణ; లవణీయత పెరుగుదల

మడ అడవులపై చమురు కాలుష్యం



Source: Spadling et al., 2010.World Atlas of Mangroves. Earthscan, London, xv+ 319pp.

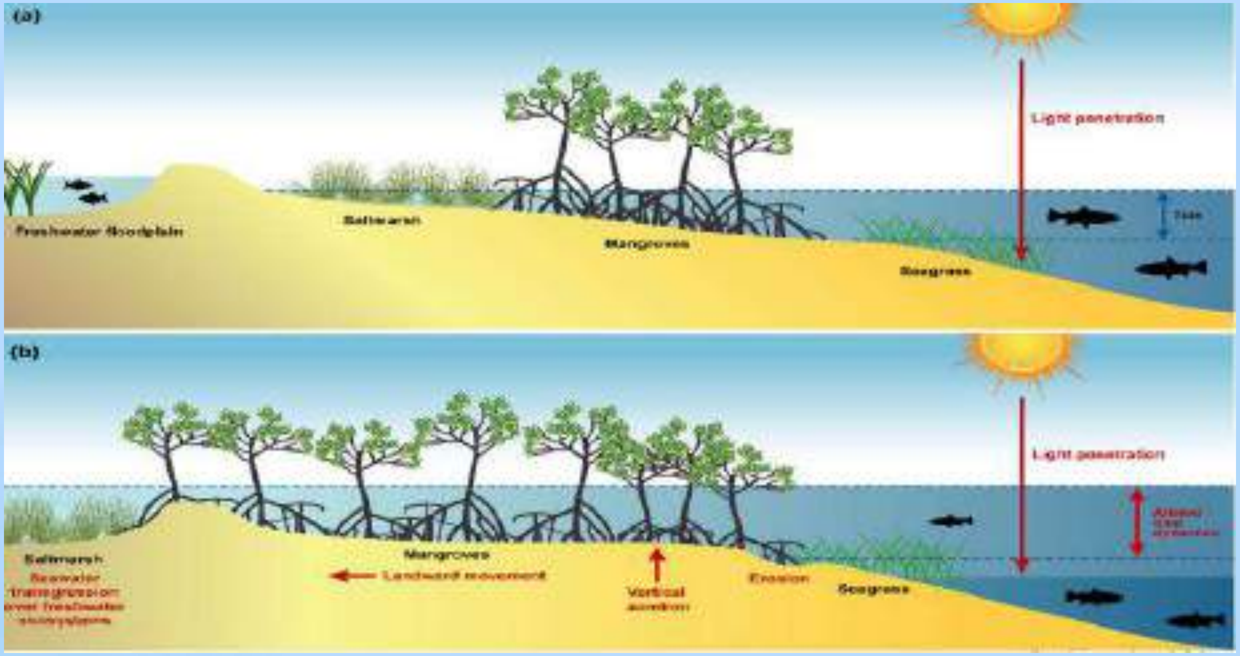
చమురు కాలుష్యం

- చమురు చిందటం వలన మడ అడవులకు భౌతికంగా ఊపిరాడకుండా మరియు విష ప్రభావాలను కలిగిస్తుంది.
- చమురు చెల్లాచెదురుగా చిందటం వలన విశాలమైన ప్రదేశాలకు వ్యాపించి నష్టం మరింత వాటిల్లుతుంది.

ప్లాస్టిక్ కాలుష్యం

మడ అడవుల పర్యావరణ వ్యవస్థలు నదుల నుండి సముద్రానికి తీసుకెళ్లే ప్లాస్టిక్ వల్ల కలుషితమయ్యే ప్రమాదం ఉంది. మడ అడవుల ఆవాసాలలో యాభై నాలుగు శాతం నదికి 20 కి.మీ.లోపు ఉంది, ఇది సంవత్సరానికి ఒక టన్ను కంటే ఎక్కువ ప్లాస్టిక్ వ్యర్థాలను సముద్రంలోకి విడుదల చేస్తుంది. ప్రపంచంలోని ఇతర ప్రాంతాల కంటే ఆగ్నేయాసియా నది ద్వారా వచ్చే ప్లాస్టిక్ కాలుష్యం వల్ల ఎక్కువగా ప్రభావితమవుతుంది.

మడ అడవులపై సముద్ర మట్టం పెరుగుదల ప్రభావం

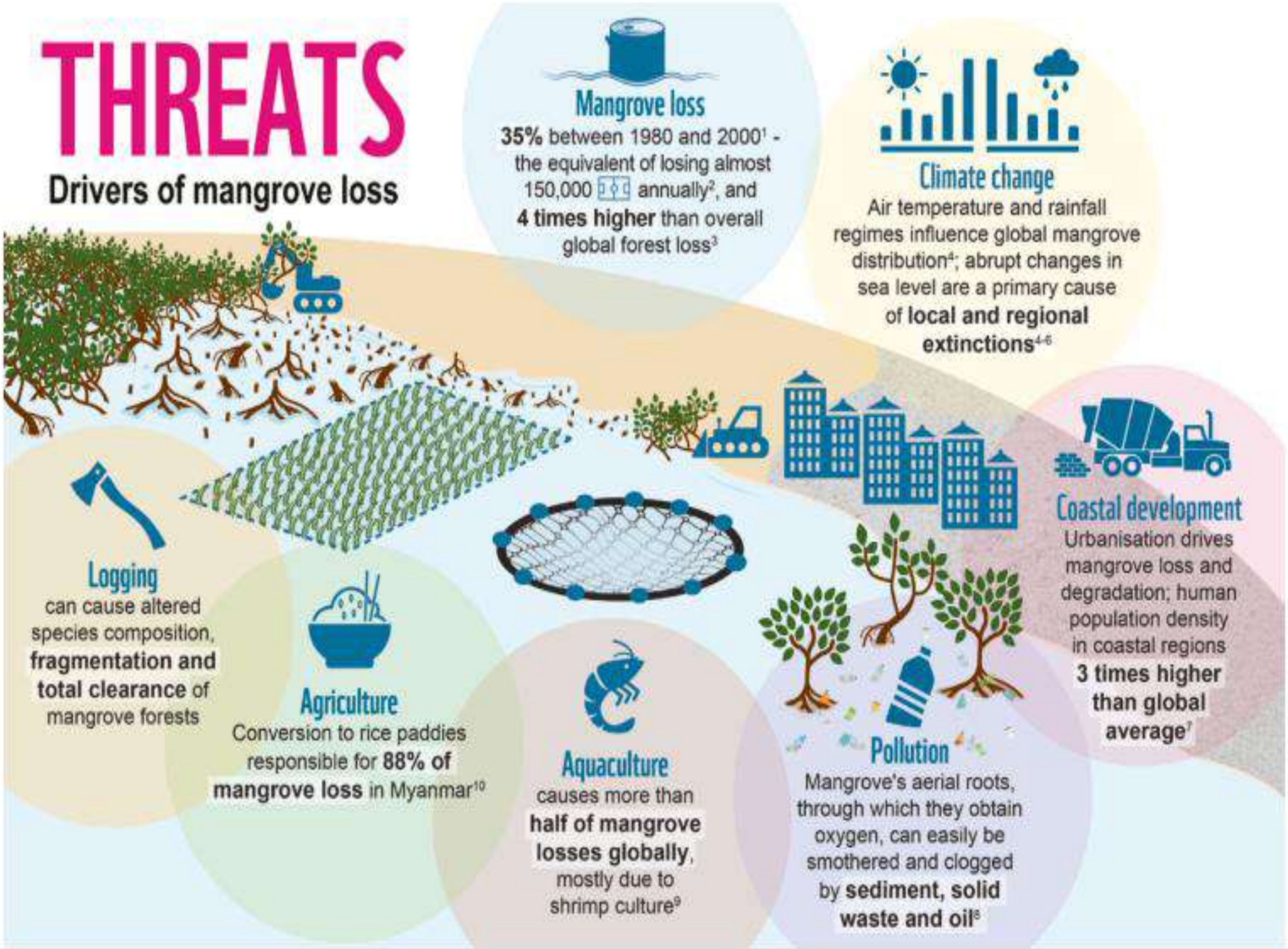


Source: Khojasteh et al.2021. Sea level impacts on estuarine dynamics. Science of the total environment. Pp.146470

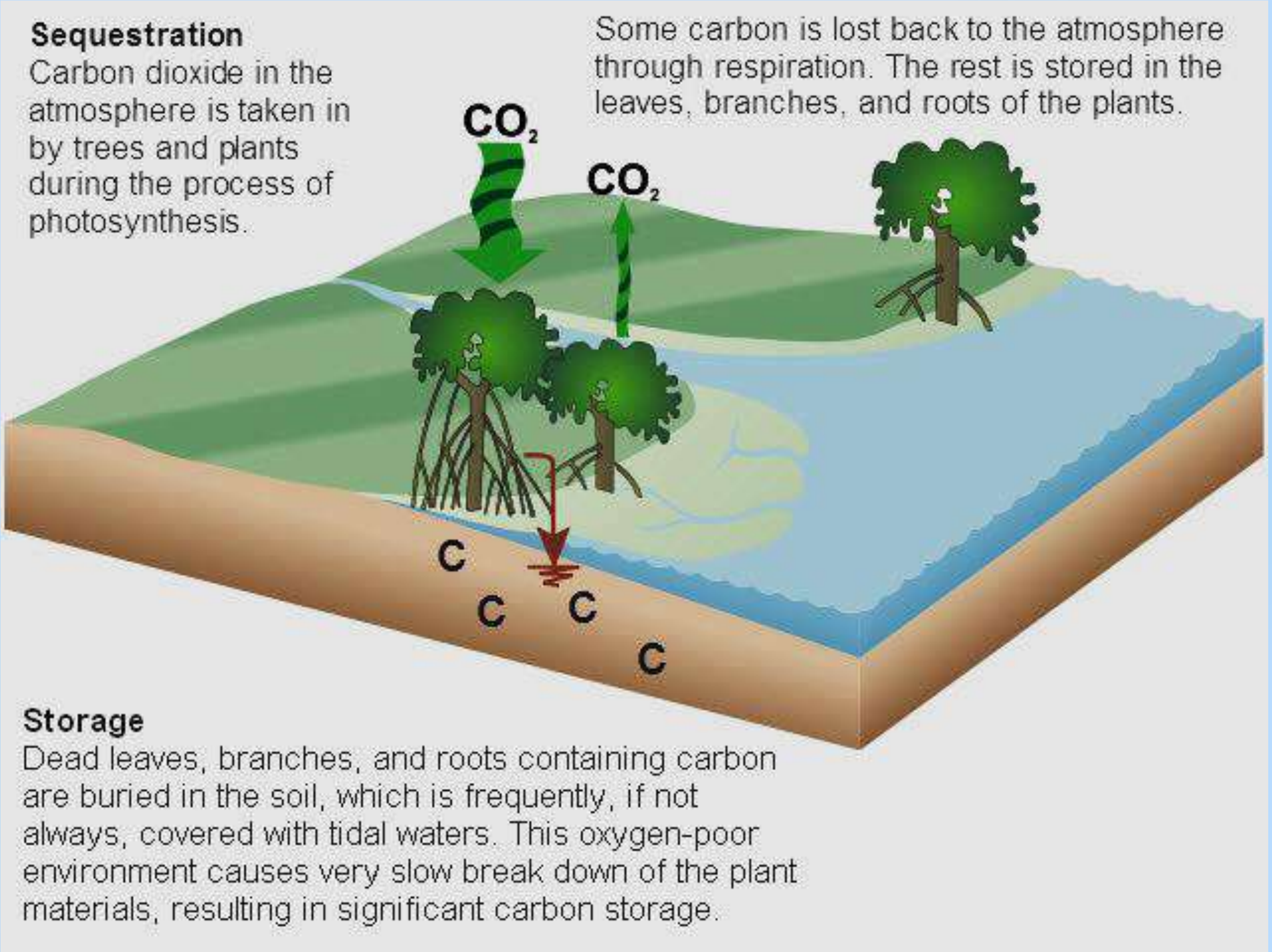
సముద్ర మట్టం పెరుగుదల మడ అడవుల పర్యావరణ వ్యవస్థలకు పెద్ద ముప్పుగా పరిణమిస్తుంది మరియు దాని ప్రభావాలు ఇలా ఉంటాయి

- అవక్షేపణ కోత మరియు ఉప్పు నీటి నివాసాలను కోల్పోవడం
- ఉప్పొంగే ఒత్తిడి మరియు మడ అడవులు భూభాగం వైపుకు మారడం
- ల్యాండ్వార్డ్ జోన్ వద్ద పెరిగిన లవణీయత
- సముద్ర మట్టాలు ప్రపంచవ్యాప్తంగా సంవత్సరానికి 3 మిమీ కంటే ఎక్కువగా పెరుగుతున్నాయి.

Source: https://www.iucn.org/theme/marine-and-polar/our-work/climate-change-and-ocean/mangroves-and-coastal-ecosystems

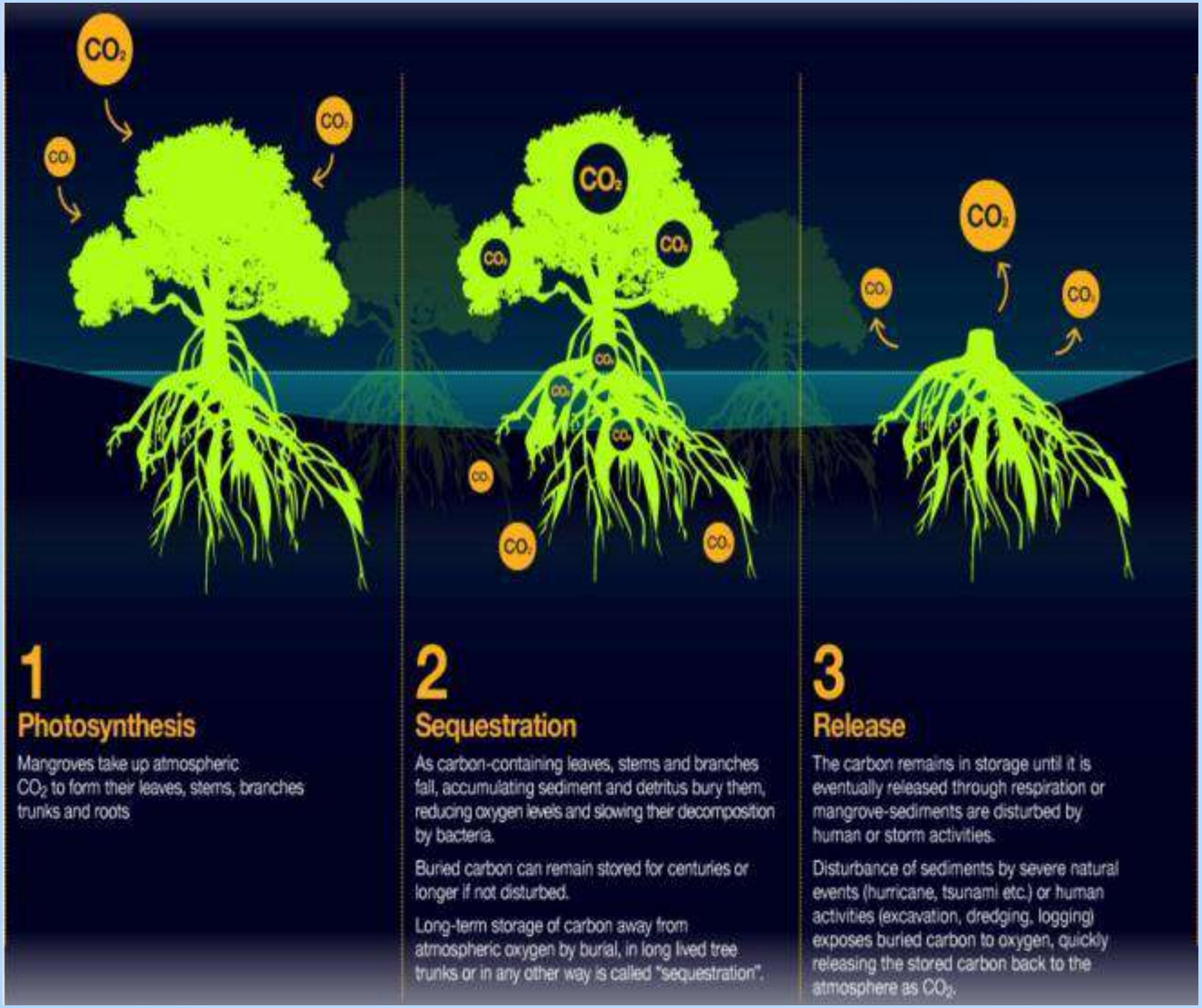


మడ అడవులతో కార్బన్ తగ్గించుట



Source: Ashokri, 2016. carbon analysis of sediment and vegetation of mangrove forest in carey island. Thesis. Pp.89.

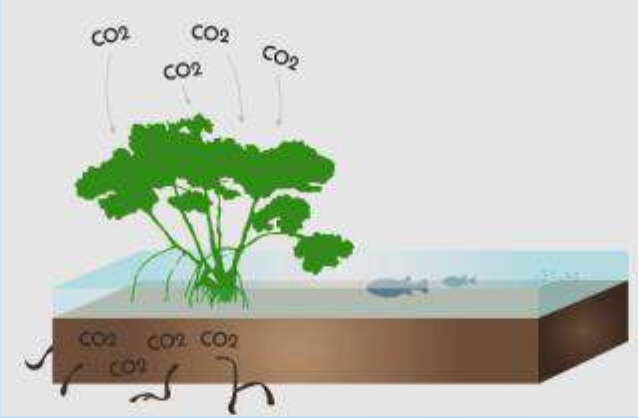
మడ అడవులలో కార్బన్ డైనమిక్స్

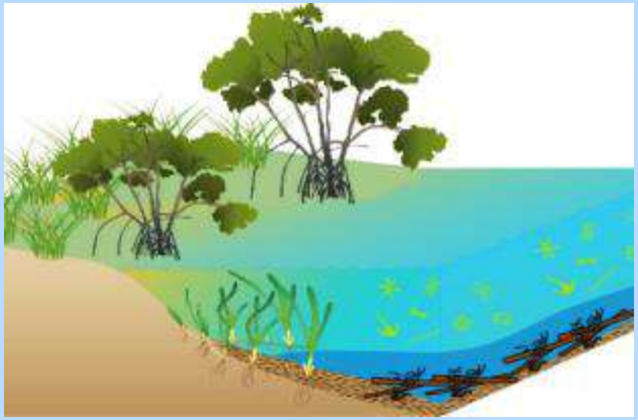


Source: Ocean Health Index, 2020

మడ అడవులలో కార్బన్ నిరోధక శాతం

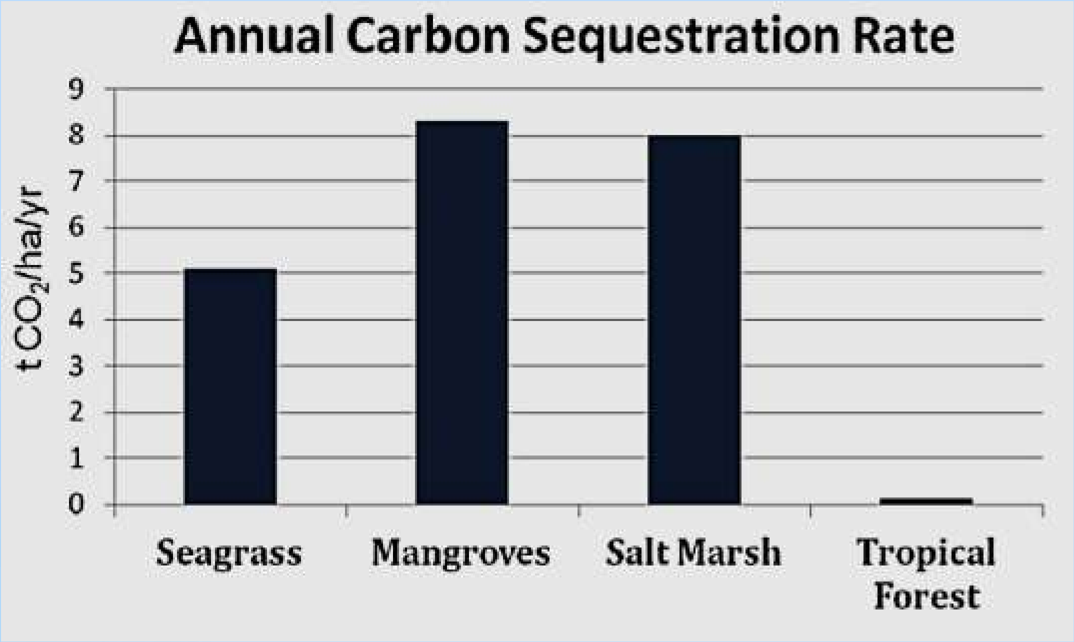
- మడ అడవులు సేంద్రీయ కార్బన్ (C) యొక్క ముఖ్యమైన సింక్‌లు.
- మడ అడవులు వాటి పెరుగుతున్న కాలంలో ఎకరానికి 50 మెట్రిక్ టన్నుల నుండి 220 మెట్రిక్ టన్నుల వరకు వాతావరణం నుండి కార్బన్‌ను నిల్వ చేయగలవు.
- ప్రపంచవ్యాప్తంగా మడ అడవులు సంవత్సరానికి 24 మిలియన్ మెట్రిక్ టన్నుల కంటే ఎక్కువ కార్బన్‌ను ఆపగలవు.
- ప్రస్తుత మడ అడవుల నిర్మూలన రేటును భవిష్యత్తులో అంచనా వేయడం వల్ల 2012 నుండి 2095 వరకు మొత్తం 678.50 Tg CO2 విడుదలైంది.
- మడ అడవుల నిర్మూలన రేటును మరింత తగ్గించడం వల్ల వాతావరణ మార్పుల నుండి కార్బన్ ప్రయోజనాన్ని 55-61% పెంచవచ్చు.





Source:https://en.wikipedia.org/wiki/Blue_carbon

వివిధ పర్యావరణ వ్యవస్థల ద్వారా కార్బన్ నిరోధించుట

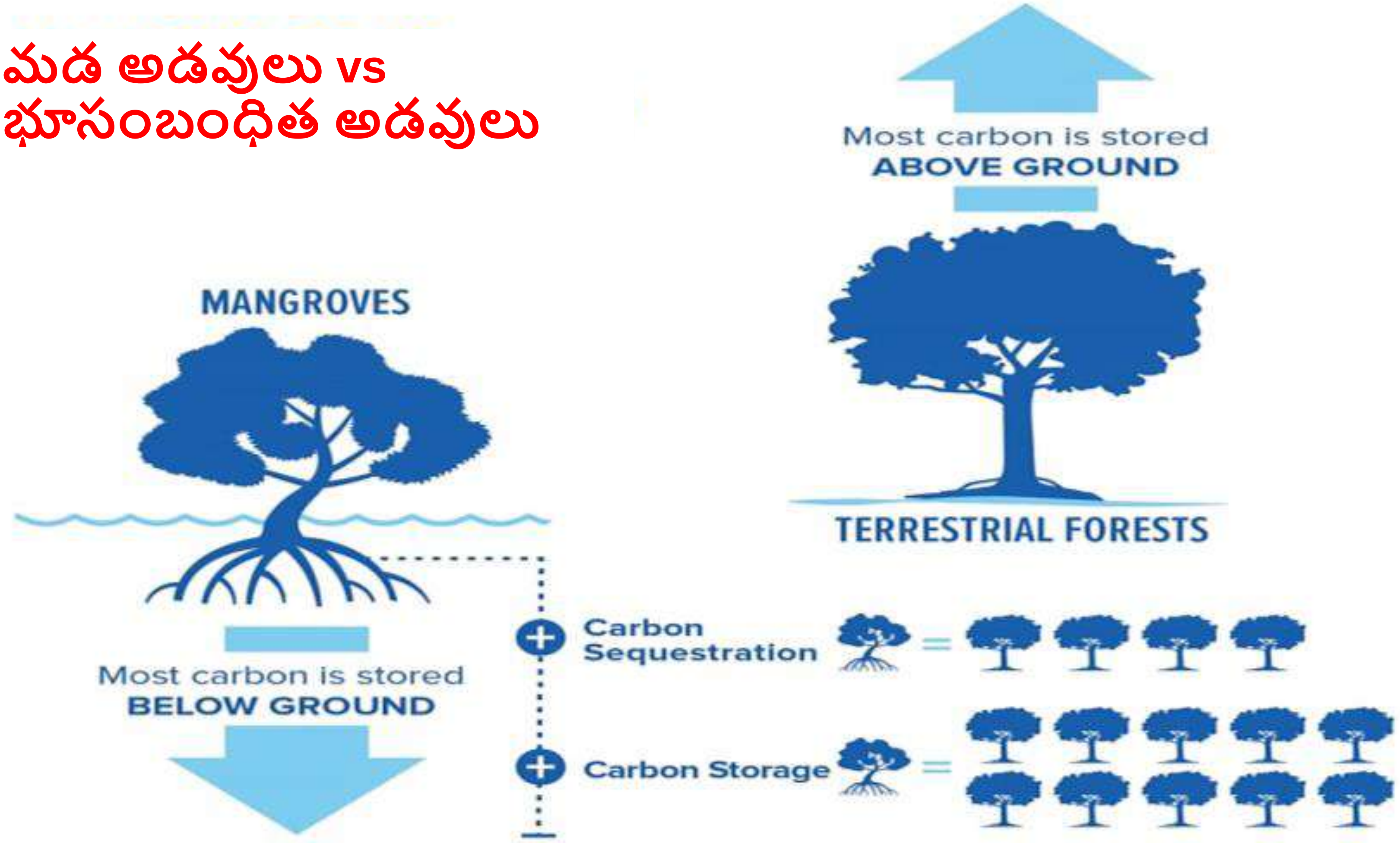


Source: (The Climate Trust, 2015)

మడ అడవులు అత్యధిక కార్బన్ నిరోధిక రేటును కలిగి ఉన్నాయి; అంటే, అవి ఇతర పర్యావరణ వ్యవస్థల కంటే ఎక్కువ కార్బన్‌ను గ్రహించి నిల్వ చేయగలవు.

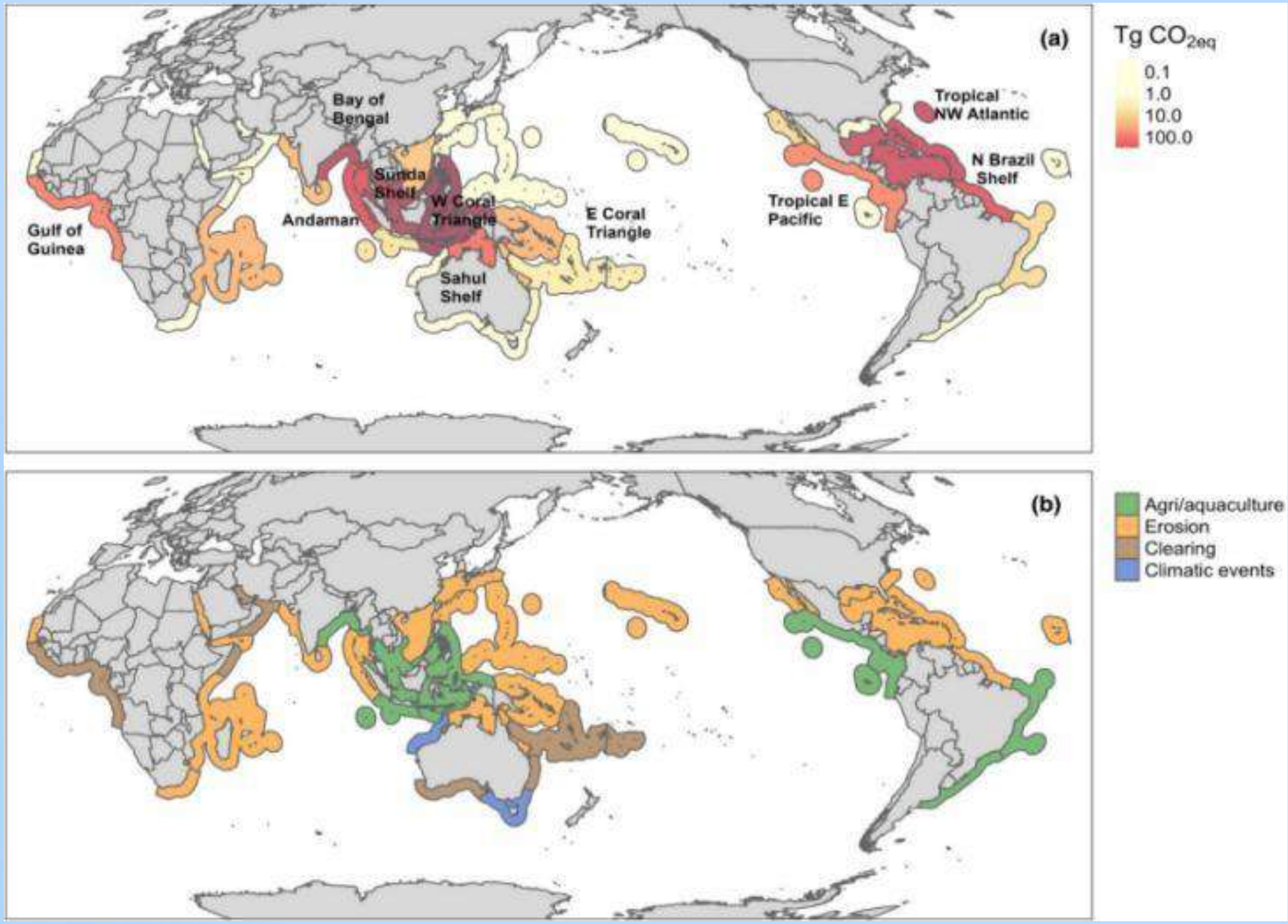
మడ మరియు భూసంధిత అడవులలో కార్బ న్ శోషణ

మడ అడవులు vs భూసంబంధిత అడవులు



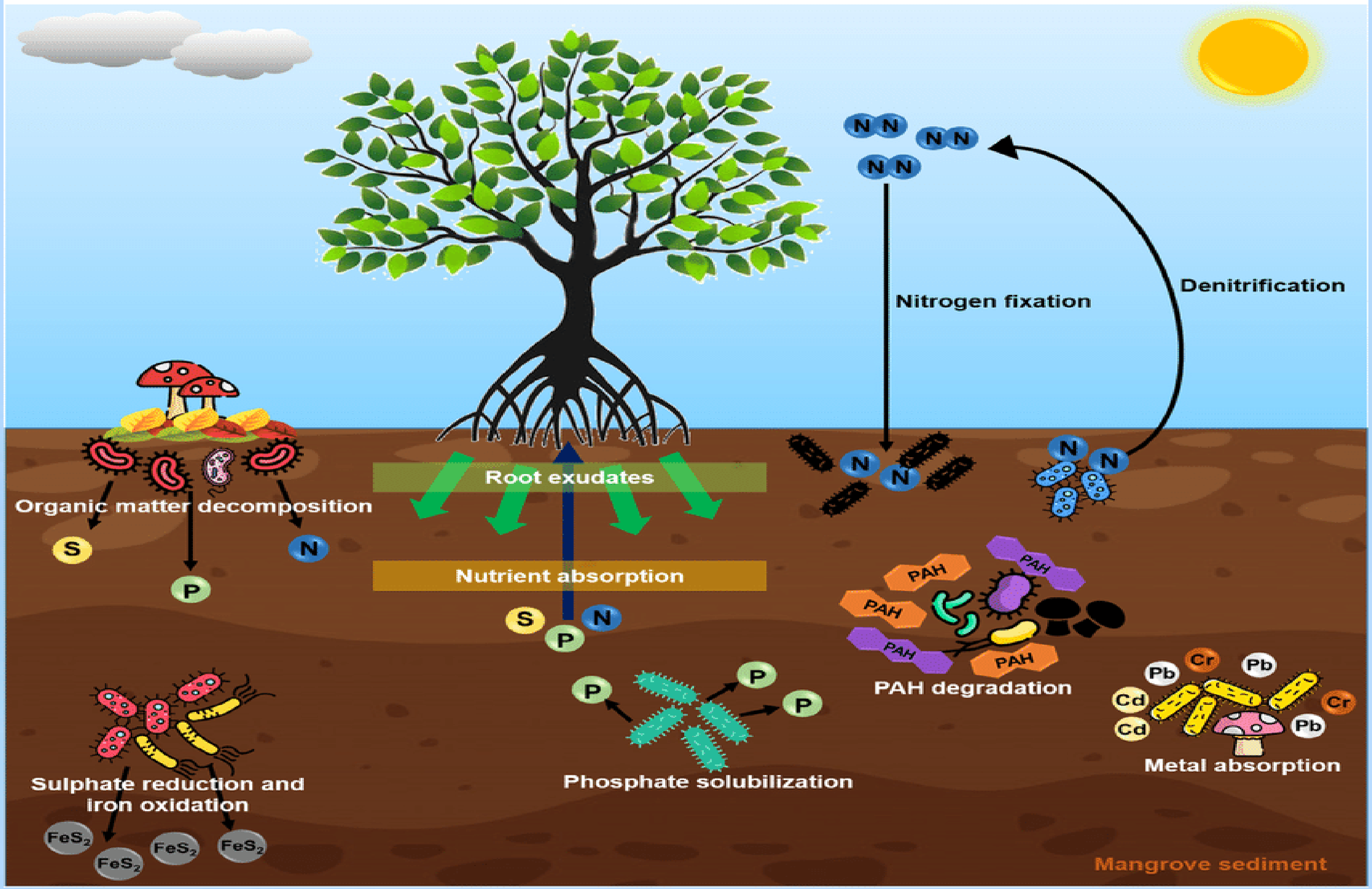
Source: Reef Resiliance Network, 2020

ప్రపంచ మడ అడవుల నష్టం నుండి భవిష్యత్తులో కార్బన్ ఉద్గారాలు



Source: Global Change Biology, Volume: 27, Issue: 12, Pages: 2856-2866, First published: 28 February 2021, DOI: (10.1111/gcb.15571)

మడ అడవులలో సూక్ష్మజీవుల పాత్ర



Source: Palit, K., et al., 2022. Microbial diversity and ecological interactions of microorganisms in the mangrove ecosystem: Threats, vulnerability, and adaptations. *Environ Sci Pollut Res* 29, 32467–32512.

సుందరబన్స్ మడ అడవుల ఆర్థిక ప్రాముఖ్యత

తీరప్రాంత వాతావరణంలో మడ అడవులు అధిక ఉత్పాదక పర్యావరణ వ్యవస్థగా ఉంటాయి.

సుందర్‌బన్ మడ అడవుల పర్యావరణ వ్యవస్థ సేవల అంచనా విలువ రూ. సంవత్సరానికి 664140.57 మిలియన్లు.

అందువల్ల ఆర్థిక స్థిరత్వానికి మడ అడవుల పరిరక్షణ చాలా ముఖ్యం.

S.No.	Ecosystem Service	Value (₹ in Millions/ Year)
1	Employment Generation - Through management and Community-based Ecotourism	36.22
2	Fishing	1,600.00
3	Standing Stock	6,28,700.00
4	NWFP	5.50
5	Gene–Pool Protection	2870.00
6	Carbon Storage	24100.00
7	Carbon Sequestration	462.08
8	Biological Control	101.51
9	Moderation of Extreme Events	274.83
10	Pollination	276.84
11	Nursery Function	5170.00
11	Habitat/ Refugia	359.89
12	Recreation	37.00
13	Gas Regulation	110.74
14	Waste Assimilation	1,500.00

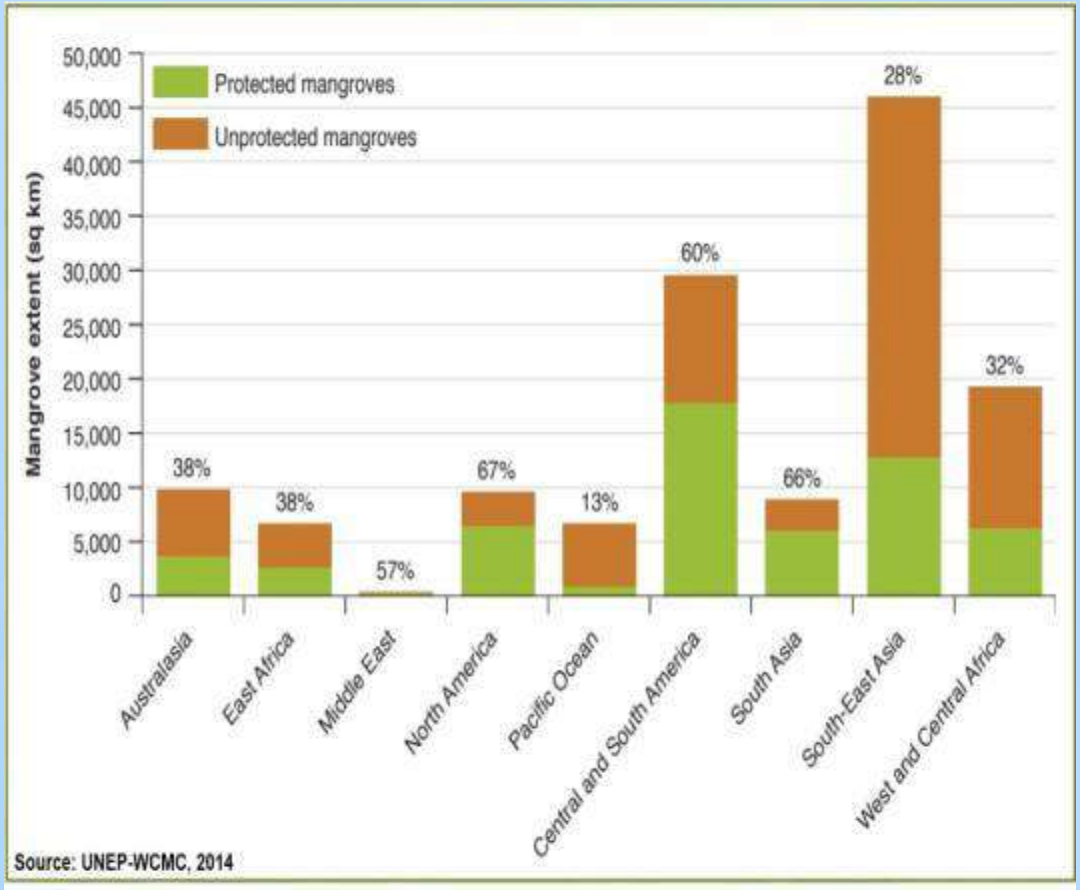
Source: Policy Brief, 2016. No.5 CESME Economic Valuation of Sundarbans Tiger Reserve

పిచ్చావరం మడ అడవుల యొక్క ఆర్థిక విలువలు

చేపల పెంపకం వలన ప్రత్యక్ష సహకారం ద్వారా పిచ్చావరం మడ అడవులకు ఆర్థికంగా సుమారు రూ.1,65,75,000 మరియు పర్యావరణ పర్యాటకం ద్వారా దాదాపు రూ.15,75,00,000 వస్తుంది. ఇతర పరోక్ష వినియోగ విలువలు ద్వారా దాదాపు రూ.336,10,51,127 మరియు నాన్-యూజ్ విలువలు దాదాపు రూ.1,05,185 గా ఉంది. సంవత్సరానికి పిచ్చావరం మడ ద్వారా మొత్తం రూ.353,52,31,312 విలువ వస్తోంది.

Source: Piyashi DebRoy and R. Jayaraman (2012). Economic valuation of mangroves for assessing the livelihood of fisherfolk: a case study in India. IIFET Tanzania Proceedings, Page 1-11.

వివిధ ప్రాంతాలలో మడ అడవుల స్థితి



అనేక దేశాలు మడ అడవులు మరింత విధ్వంసం జరగకుండా నిరోధించడానికి రక్షిత ప్రాంతాలను ఏర్పాటు చేశాయి. అయినప్పటికీ, ఇది వివిధ దేశాలలో వీటి ప్రభావం వివిధ రకాలుగా ఉంది.

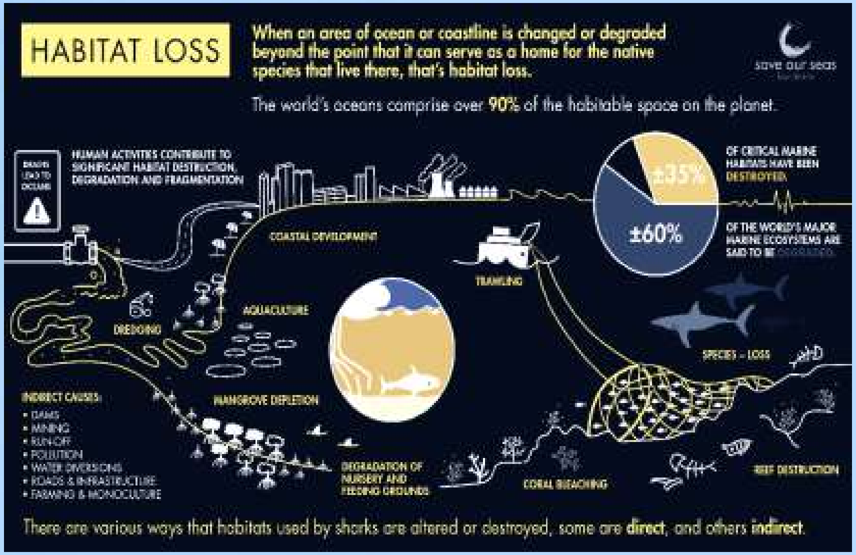
మడ అడవులను కాపాడండి – జీవితాలను కాపాడుకోండి

విపత్తుల సమయంలో మడ చెట్ల వేర్లు మరియు రెమ్మలు నీటి ప్రవాహాన్ని మరియు గాలి వేగాన్ని అడ్డుకుంటాయి, తద్వారా ప్రక్కనే ఉన్న తీరప్రాంతాలలో ప్రమాద తీవ్రతను తగ్గిస్తుంది.

మడ అడవులు సునామీ ప్రభావాన్ని కొంతవరకు తగ్గిస్తాయి

సునామీ వలన ధ్వంసమైన మడ అడవులు లేని ప్రాంతం

మడ అడవులు తరుగుదల



- మడ అడవులు ప్రపంచ వ్యాప్తంగా సంవత్సరానికి 1-2 శాతం నష్టం తో కనుమరుగవుతున్నాయి మరియు గత 20 సంవత్సరాలలో నష్టం 35 శాతానికి చేరుకుంది.
- వాతావరణ మార్పు (సముద్ర మట్టం పెరుగుదల మరియు మార్పు చెందిన వర్షపాతం) మరియు మానవ కార్యకలాపాలు (పట్టణ అభివృద్ధి, ఆక్వాకల్చర్, మైనింగ్ మరియు కలప నరికివేత, చేపలు, క్రస్టేసియన్లు మరియు షెల్ ఫిష్ లు అతిగా పట్టుట) వంటివి మడ అడవుల ఆవాసాలకు ప్రధాన ముప్పులను సూచిస్తాయి.

మడ అడవులకు సంబంధించి ముఖ్యమైన రోజులు

	ప్రపంచ చిత్తడి నేలల దినోత్సవం | ఫిబ్రవరి 2	చిత్తడి నేలలను సంరక్షించడానికి మరియు ఈ పర్యావరణ వ్యవస్థ యొక్క ప్రాముఖ్యతపై అవగాహన కల్పించడానికి.
	ప్రపంచ పర్యావరణ దినోత్సవం | జూన్ 5	భూగోళంను కాలుష్య కారకాల నుండి రక్షించడానికి అవగాహనను పెంపొందించడం మరియు చర్యలు తీసుకోవడం
	ప్రపంచ మహాసముద్రాల దినోత్సవం | జూన్ 8	ప్రపంచ మహాసముద్రాల దినోత్సవం ఐక్యరాజ్యసమితిచే గుర్తించబడింది. ప్రస్తుత సవాళ్లపై ప్రపంచవ్యాప్త అవగాహన పెంచుకోవడానికి ఇది ఒక అవకాశం.
	ప్రపంచ మడ అడవుల దినోత్సవం | జూలై 26	ప్రపంచ మడ అడవుల దినోత్సవం అనేది తీరప్రాంత సమాజానికి మడ పర్యావరణ వ్యవస్థల ప్రాముఖ్యతపై అవగాహన కల్పించడం మరియు వాటిని స్థిరంగా నిర్వహించడం

M. S. Swaminathan Research Foundation
3rd Cross Road, Taramani Institutional Area,
Taramani, Chennai - 600 113, INDIA
Tel: +91-44-2254 1229, 2254 1698
Fax: +91-44-2254 1319
Email: ramasubramanian@mssrf.res.in; executivedirector@mssrf.res.in
www.mssrf.org