CMFRI శిక్షణ మాన్యువల్ సిరీస్ సంఖ్య No 44/2023

సస్టైనబుల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ కోసం కృత్రిమ రీఫ్‌ల ప్రాథమిక అంశాలు

భారతదేశంలో సముద్ర చేపల పెంపకాన్ని మెరుగుపరచడానికి కృత్రిమ దిబ్బల ప్రాథమిక అంశాలపై శిక్షణా పుస్తకం

శిక్షణా పుస్తకం

ICAR- Central Marine Fisheries Research Institute
Ministry of Agriculture and Farmers' Welfare, Govt. of India
Post Box No. 1603, Ernakulam North P.O.
Kochi- 682 018, Kerala, India

శిక్షణా పుస్తకం

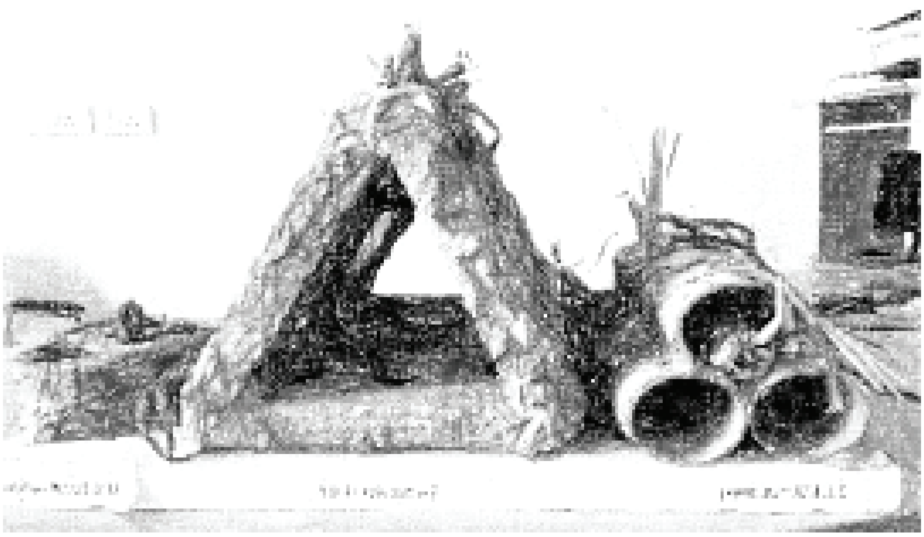
భారతదేశపు సముద్ర మత్స్య సంపదను మెరుగుపరిచే కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క ప్రాథమిక అంశాలు

రచయితలు

జో కె కిళాకుడన్

శోభా జో కిళాకుడన్

రమ్య ఎల్



ICAR -సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ ఇన్స్టిట్యూట్

విశాఖపట్నం ప్రాంతీయ స్టేషన్

విశాఖపట్నం.

సస్టైనబుల్ మెరైన్ ఫిషు స్ కోసం కృత్రిమ రీఫ్ ల ప్రాథమిక అంశాలు
భారతదేశంలో సముదరి చేపల పెంపకానినే మెరుగుపరచడానేకి కృతిరేమ దిబబేల ప్రా థమిక అంశాలపై శికషేణా పుసతే కం CMFRI శిక్షణ మాన్యువల్ సిరీస్ సంఖ్య No. 44/2023

ప్రచురించినవారు
డాక్టర్ ఎ. గోపాలకృష్ణన్
నిర్దేశకులు
ICAR-సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ ఇన్స్టిట్యూట్ (ICAR-CMFRI)
పోస్ట్ బాక్స్ నెం. 1603, ఎర్నాకుళం నార్త్ P.O., కొచ్చి - 682 018, కేరళ, భారతదేశం
www.cmfri.org.in; ఈ-మెయిల్: director.cmfri@icar.gov.in
టెలిఫోన్ నెం. +91-484-2394867; ఫ్యాక్స్: +91-484-2668212

తెలుగు అనువాదం : రవి కుమార్ అవధానుల

డిజైన్ మరియు లేఅవుట్: అభిలాష్, P.R., ICAR-CMFRI, కొచ్చి

చిత్రాలు: జో కె కీళకుడన్ మరియు వి. సీతారామాచార్యులు,
ICAR-CMFRI యొక్క మద్రాస్ పరిశోధనా కేంద్రం, చెన్నై

పబ్లికేషన్, ప్రొడక్షన్ మరియు కోఆర్డినేషన్: అరుణ్ సురేంద్రన్, లైబ్రరీ &డాక్యుమెంటేషన్ సెంటర్,
ICAR-CMFRI, కొచ్చి

ముద్రణ: శ్రీ విఘ్నేష్ ప్రింట్స్, చెన్నై

© 2023 ICAR -సెంటరిలే మెరైనే ఫిషరీసే రీసెంచే ఇనిసేటూయయే, అనినే హకుేకలు పరితేయుకించబడడాయి. పరిచురణకరేత అనుమతే లేకుండా ఈ పరిచురణలో ఉనని మెటేరియలే ఏ రూపంలోనూ పునరుతపేతేత చేయబడదు.

సూచించబడిన అనులేఖనం:

Kizhakudan, Joe K., Kizhakudan, Shoba Joe and Remya, L. (*Eds.*) 2023. Course Manual on Fundamentals of Artificial Reefs for Improving Marine Fisheries in India. CMFRI Training Manual Series No.44, ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute, Kochi, 126p.

విషయసూచిక

		పేజీ సంఖ్య
ముందుమాట		iv
సంక్షిప్త పదాలు		vii
కృతజ్ఞతలు		viii
1.	కృత్రిమ దిబ్బలు - నిర్వచనం, చరిత్ర మరియు భారతదేశంలో వాటి స్థితి	1
2.	కృత్రిమ దిబ్బల సాగులో ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఆచరించే పద్ధతులు	14
3.	కృత్రిమ దిబ్బల సమూహాల యొక్క రూపకల్పన, తయారీ మరియు పరీక్ష	20
4.	గ్రామాల ఎంపిక, బెంచ్ మార్క్ అధ్యయనాలు మరియు రీఫ్సెట్-కమిటీ యొక్క ఏర్పాటు	38
5.	సైట్ యొక్క ఎంపికకు ప్రమాణాలు, నమూనా సేకరణ మరియు విశ్లేషణ	46
6.	కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క విస్తరణ, నిర్మాణం, సామర్థ్యం మరియు లే-అవుట్	63
7.	ఇంక్యుబేషన్ వ్యవధి మరియు జంతుజాల సమూహాల యొక్క సూచికలు	73
8.	కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాల పరిధిలో సాగించే స్థిరమైన వేట పద్ధతులు	80
9.	చేపల వేట యొక్క రాబడి ద్వారా ప్రాథమిక మత్స్య గణాంకాల అంచనాలు మరియు వాటి స్థితి	85
10.	చేపల సమూహాల విశ్లేషణ, ప్రయోగాత్మక వేట పద్ధతులు మరియు పని తీరు యొక్క పరిశీలన	90
11.	డేటాలాగింగ్, కాలానుగుణ క్యాలెండర్, ఫిషింగ్ ప్రణాళికలు మరియు సంఘర్షణల రాకుండా పరిష్కార మార్గాలు	99
12.	హెచ్చరికలు, ఒత్తిడి యొక్క సూచికలు మరియు చేపల ప్రవర్తన - నివేదన	106
13.	కృత్రిమ దిబ్బలకు సంబంధించి చెయ్యాల్సిన మరియు చేయకూడని కార్యక్రమాలు	108
14.	ఆర్థిక వివరాలు, టర్నోవర్ మరియు ప్రభావాలు	114
అనుబంధ ప్రకరణలు		118
అనుబంధం 1: కృత్రిమ దిబ్బలు: ప్రీ-ఇన్స్టాలేషన్ బెంచ్ మార్క్ సర్వే		124
అనుబంధం 2: ఇప్పటి వరకు తమిళనాడు మరియు కేరళలో కృత్రిమ దిబ్బల కార్యకలాపాల కోసం అనుబంధించబడిన సంస్థలు మరియు వ్యక్తుల వివరాలు		132
అనుబంధం 3: భారతదేశంలోని తీరప్రాంత రాష్ట్రాలు మరియు UTలలోని మత్స్యశాఖ/ R&D ఏజెన్సీల సంప్రదింపు చిరునామాలు		133

ముందుమాట

సముద్రంలో పెరిగే వివిధ జంతుజాలాలతోపాటూ సముద్రగర్భపు ఉపరితలంపై పెరిగే బెంథిక్ జీవుల సమూహాలకై కృత్రిమ దిబ్బలు ఏర్పాటు చెయ్యబడతాయి. ఇవి చేపల సముదాయాలను ప్రోత్సహించడానికి సహజమైన అమరికలుగా పోలికలు కలిగి అక్కడి నివాసయోగ్యమైన వాతావరణాన్నిపెంపొందిస్తాయి. సహజసిద్ధ వాతావరణాన్ని పునర్నిర్మించడానికి, రీఫ్-ఆధారిత వనరులను మెరుగుపరచడానికి ప్రపంచంలోని అనేక ప్రాంతాల్లో ఈ కృత్రిమదిబ్బలు (ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్స్) ఉపయోగించబడుతున్నాయి. సముద్ర తీరానికి దగ్గరగా చేపలవేటస్థలాన్ని వ్యాప్తిచేస్తూ సాంప్రదాయ పద్ధతులలో చేపల వేటకువాడే సులువైన పద్ధతులను, సులభంగా అందుబాటులో ఉంచుతూనే అటు స్థిరత్వాన్ని ఇటు సముద్ర వాతావరణాన్ని పెంపొందించే ఏకైక సాధనం కృత్రిమ దిబ్బలను ఏర్పాటు చెయ్యడం.

లక్షద్వీప్, తమిళనాడు మరియు కేరళలో 1980 నుండి ICAR - CMFRI తీరప్రాంత ప్రదేశాల నుండి వచ్చే ఉత్పత్తి మరియు జీవనోపాధిని మెరుగుపరచడంపై పనిచేస్తోంది. ఈ దిశగా మొదలుపెట్టిన తొలిప్రయత్నాలలో FADలు, కృత్రిమదిబ్బలు మరియు చేపల స్టాకుల పునరుద్ధరణల ద్వారా నివాసయోగ్యమైన ప్రదేశాలు పెంపొందించడంపై CMFRI దృష్టిసారించింది. 21వశతాబ్దం ప్రారంభం నుండి, చెన్నైలోని ICAR-CMFRI కి చెందిన మద్రాసు ప్రాంతీయకేంద్రం తమిళనాడు ప్రభుత్వంతో సంయుక్తంగా రాష్ట్రంలోని తీరప్రాంతజిల్లాల్లో దాదాపు 150 ప్రదేశాలలోకృత్రిమదిబ్బలను ఏర్పాటు చేసింది. ఈ కృత్రిమదిబ్బల ముఖ్య ప్రభావాలను గురించి తెలుసుకొనుటకై స్థలాల ఎంపిక, ప్రణాళిక, దిబ్బల రూపకల్పన మరియు విస్తరణలాంటి వివిధ ప్రమాణాలను ఈసంస్థ అభివృద్ధి చేసింది. పిదప 2020వ ఏడాదిలో ICAR-CMFRIకి కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క రూపకల్పనలో మూడు డిజైన్ల కోసం పేటెంట్ కూడా మంజూరు చేయబడింది (పేటెంట్ 197/CHE/2012).

తమిళనాడు, కేరళ, ఆంధ్రప్రదేశ్ మరియు గుజరాత్లలో ఏర్పాటు చేసిన కృత్రిమ దిబ్బలు ఇచ్చిన సత్ఫలితాల ఆధారంగా, కృత్రిమ దిబ్బల ద్వారా మత్స్య సంపదను, నివాసయోగ్య ప్రదేశాన్ని వ్యాప్తి చేసే అవకాశం ఉంది అని తెలుస్తోంది. జీవనోపాధిని ప్రోత్సహించడానికి మరిన్ని ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్లను అమర్చడం కోసం గిరాకీ మరియు ఆసక్తి పెరిగింది. తీరప్రాంత ఉత్పాదకత దిశగా కృత్రిమ దిబ్బల ఉపయోగాల పరిణామాలను అనుసరించి, భారతమత్స్య మంత్రిత్వశాఖ (DoF, MoFAH&D) న్యూఢిల్లీలో 29.08.2022న ఒక జాతీయ వెబ్నార్ను నిర్వహించింది. తర్వాత 24.11.2022న ప్రధాన పరిశీలకులు మరియు ప్రధాన శాస్త్రవేత్త అయినడా. జోకే కీళకూడన్నేతృత్వంలో CMFRIకి చెందిన శాస్త్రవేత్తలు మరియు వారి నిపుణుల బృందం పరిశోధనా ఫలితాలని సమర్పించారు. తద్వారా ఐక్యరాజ్యసమితి యొక్క SDG (సస్టైనబుల్ డెవలప్మెంట్ గోల్స్) లక్ష్యాలను సాధించడంలో నివాసయోగ్య ప్రదేశాల పెంపుదల, చేపల వనరుల పునరుద్ధరణ

లాంటి అంశాలు ఎంతో సహకరిస్తాయని తెలిపారు. తదుపరి DoF, MoFAH&D విడుదల చేసిన 10.10.2022 నాటి ప్రభుత్వ ఉత్తర్వు OM F.No.J-26001/6/2022-DoF(E-20799) ప్రకారం 13 రాష్ట్రాలు/కేంద్రపాలిత ప్రాంతాలతీరం వెంబడి కృత్రిమ దిబ్బలు అమర్చడానికై "కృత్రిమ దిబ్బలు మరియు/లేదా సీర్యాంచింగ్ ద్వారా స్థిరమైన మత్స్య సంపద మరియు జీవనోపాధి" అనేశీర్షిక తో ప్రతిపాదనసిద్ధంచేశారు.

భారత మత్స్య మంత్రిత్వశాఖ ప్రధానమంత్రి మత్స్య సంపదయోజన (PMMSY) పథకంలోఅంతర్భాగమైన "సమీకృత ఆధునిక తీర చేపలవేట - Integrated Modern Coastal Fishing Village" అనే ఉప-కార్యకలాపంగాకృత్రిమ దిబ్బల వ్యవస్థీకరణ పనులని, సీర్యాంచింగా కార్యక్రమాలని PMMSY యొక్క కేంద్ర ప్రాయోజిత పథకం (CSS) భాగంలో తీరప్రాంత జలాల్లో చేపట్టేందుకు సన్నాహాలు చేస్తోంది. ఈప్రాంతంలో ICAR-CMFRI యొక్క సాంకేతిక మరియు శాస్త్రీయ నైపుణ్యం గుర్తించబడి, సంబంధిత రాష్ట్రాలు/UTలు, FSI, CICEF, CIFNET మరియు సాగర్మిత్రల శాఖల అధికారులకు శిక్షణ మరియు సాంకేతిక సహాయాన్ని అందించడం జరుగుతోంది. 2023 వసంవత్సరంలో జనవరి 18 -20, 30, 31 తేదీలు, మరియు ఫిబ్రవరి 1వతేదీలలో "భారతదేశంలో సముద్ర మత్స్య సంపదను మెరుగుపరచడానికి కృత్రిమ దిబ్బల ప్రాథమిక అంశాలు" అనే అంశంపై జరిపిన 3-రోజుల శిక్షణా కార్యక్రమాన్ని (ToT) నిర్వహించినందుకు జాతీయ మత్స్య అభివృద్ధి బోర్డు (NFDB)కి మేము కృతజ్ఞతలు తెలియజేస్తున్నాము. ఈశిక్షణ తరగతులలో శిక్షకులకి తమిళం, హిందీ మరియు ఆంగ్లభాషలలో శిక్షణా మాన్యువలూ కూడా ప్రచురించి ఇవ్వడం జరిగింది.

కృత్రిమ దిబ్బలపై నిర్వహించబడుతున్న ఈశిక్షణా కార్యక్రమం భారతదేశంలో మొట్టమొదటిది. రాష్ట్రంలో ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్మీద జరుగుతున్న ఈకార్యక్రమాలని విజయవంతంగా నడిపిస్తున్నందుకు ICAR-CMFRI యొక్క మద్రాసు ప్రాంతీయ కేంద్రాన్ని నేను మనస్ఫూర్తిగా అభినందిస్తున్నాను. ఊహించిన విధంగా PMMSY కింద జాతీయ స్థాయిలో కృత్రిమ రీఫ్ప్రోగ్రామ్ను ముందుకు తీసుకెళ్లేందుకు వివిధ ప్రభుత్వ ఏజెన్సీల నుండి గుర్తించబడిన అభ్యర్థులకు ఇస్తోన్న ఈశిక్షణా కార్యక్రమం మరియు ఈశిక్షణా మాన్యువల చాలా సహాయకారిగా ఉంటుందని నేను ఆశిస్తున్నాను.

ఎ. గోపాలకృష్ణన్

నిర్దేశకులు

సంక్షిప్తపదాలు

AFH	Artificial Fish Habitat
AR	Artificial Reefs
CARAH	International Conference on Artificial Reefs and Related Aquatic Habitats
CMFRI	Central Marine Fisheries Research Institute
DoF	Department of Fisheries
FAO	Food And Agriculture Organization of The United Nations
GFCM	General Fisheries Commission for The Mediterranean
GFM	Grouper Fish Module
ICAR	Indian Council of Agricultural Research
IFAD	International Fund for Agricultural Development
IPIMAR	Fisheries And Marine Research Institute of Portugal
MAP	Mediterranean Action Plan
MoA&FW	Ministry of Agriculture & Farmer's Welfare
MoFAH&D	Ministry of Fisheries, Animal Husbandry & Dairying
NFDB	National Fisheries Development Board
OSPAR	Oslo and Paris Conventions
OECM	Other (area-based) Effective Conservation Measures
PMMSY	Pradhan Mantri Matsya Sampadana Yojana
PTSLP	Post-Tsunami Sustainable Livelihood Programme
RFM	Reef Fish Module
SCMEE	Sub-Committee on The Marine Environment and Ecosystem
TNCDW	Tamil Nadu Corporation for Development of Women
UNCLOS	United Nations Convention on The Law of The Sea
UNEP	United Nations Environment Programme
WRM	Well Ring Module

కృతజ్ఞతలు

తమిళనాడులో కృత్రిమ దిబ్బలపై డిజైన్లు, ప్రభావం మరియు పరిశీలనా అధ్యయనాలపై కేంద్రపు పరిశోధనా ప్రాజెక్ట్ను నిర్వహించడానికి అనుమతి, ఆమోదం మరియు ప్రోత్సాహం ఇప్పించినందుకుగాను CMFRI యొక్క నిర్దేశకులు గౌరవనీయ డాక్టర్. ఎ. గోపాలకృష్ణన్ గారికి అభినందనలు

- ✦ తమిళనాడులో కృత్రిమ దిబ్బల ప్రారంభ కార్యకలాపాలపై ప్రోత్సాహం మరియు మద్దతు అందించిన ICAR-CMFRI యొక్క పూర్వ నిర్దేశకులు డాక్టర్. జి. సైదారావుగారికి మరియు పూర్వనిర్దేశకులు ప్రొఫెసర్. డాక్టర్. మోహన్ జోసఫ్ మోడాయిల్ గారికి మాహృదయపూర్వక కృతజ్ఞతలు.
- ✦ తమిళనాడు మత్స్యశాఖకు మరియు అంతర్జాతీయ నిధులు వ్యవసాయాభివృద్ధి (IFAD) యొక్క పోస్ట్ సునామీ సస్టైనబుల్ లైవ్లీహుడ్ ప్రోగ్రాం (PTSLP) తత్సంబంధిత తమిళనాడు కార్పొరేషన్ ఫర్ డెవలప్మెంట్ ఆఫ్ ఉమెన్ (TNCDW) వారు చేయూత నిచ్చి తీరప్రాంత ఉత్పాదకత మరియు జీవనోపాధి కోసం ఈకార్యక్రమాలు అభివృద్ధి చెయ్యాలని ICAR-CMFRI యొక్క మద్రాసు ప్రాంతీయ కేంద్రానికి ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్స్ క్క ప్రోజెక్టుల కొరకై సలహాలు, సమాచారాల పద్ధతిలో ఈబాధ్యతని నమ్మకంతో అప్పగించినందుకు కృతజ్ఞతలు తెలియజేస్తున్నాము
- ✦ ఈప్రాజెక్టు యొక్క సలహాదారు వ్యవస్థని వ్యాప్తి చేసి ప్రాథమిక విచారణ పరీక్షలు చేసినందుకు పూర్వ ప్రధాన శాస్త్రవేత్తలైన డాక్టర్. E. వివేకానందన్, డాక్టర్. హెచ్.మహమ్మద్ ఖాసీమ్ మరియు డాక్టర్. జి.మోహన్ రాజ్ , మద్రాసు ప్రాంతీయకేంద్రం యొక్క పూర్వ అధ్యక్షులు అయినటువంటి డాక్టర్.కె.ఫిలిపోస్, డాక్టర్. రాజమణి, పూర్వప్రధాన శాస్త్రవేత్తఐన డాక్టర్. ఐ. జగదీష్ గారికి నాకృతజ్ఞతలు తెలియజేస్తున్నాము
- ✦ ICAR-CMFRI మద్రాస్ RS వద్ద టెక్నికల్ ఆఫీసర్లు (రిటైర్డ్.) అయినటువంటి శ్రీఅహ్మద్ కమల్ భాషా, శ్రీ P. పూవనన్ మరియు శ్రీ S. మోహన్ మరియు ICAR-CMFRI, ట్యుటికోరిన్ ఇంకా ఇతర కేంద్రాలకు చెందిన స్కూబా (SCUBA) డైవింగ్ బృందాలకి కృతజ్ఞతలు తెలియజేస్తున్నాం
- ✦ ఈప్రాజెక్టుకు సంబంధించిన ఉత్తర ప్రత్యుత్తరాలని, MOUలను నిర్వహిస్తూ అవసరమైన సాంకేతిక మద్దతు అందించిన ICAR-CMFRI యొక్క PME సెల్ కి చెందిన శ్రీ అనిల్ కుమార్ గారికి కృతజ్ఞతలు తెలియజేస్తున్నాం
- ✦ ICAR-CMFRI యొక్క కన్సల్టెన్సీ ప్రాసెసింగ్ సెల్ కి చెందిన మాజీ సమధ్యక్షులు డాక్టర్. K.K. అపుకుట్టన్, డాక్టర్ M రాజగోపాల్, దివంగత డాక్టర్ గ్రేస్మాథ్యూ మరియు డాక్టర్ V. కృపా గారికి మాకృతజ్ఞతలు తెలుపుకుంటున్నాం

- ICAR-CMFRI యొక్క PME సెల్ కి అధ్యక్షులైన డాక్టర్ టో. బీ. ఇగ్నేషియస్ గారు ఈప్రాజెక్టుకు సంబంధించిన ఉత్తర ప్రత్యుత్తరాలని ఎంతో ఓపికగా నిర్వహించి సకాలంలో మద్దతు ఇచ్చినందుకు హృదయపూర్వక కృతజ్ఞతలు
- ప్రాజెక్టను సజావుగా నిర్వహించడం కోసం ICAR-CMFRI యొక్క యాజమాన్య మరియు అకౌంట్స్ & ఆడిటింగ్ సిబ్బందికి కృతజ్ఞతలు తెలియజేస్తున్నాము.
- కేంద్రం ద్వారా ఆర్టిఫిషియల్ రీఫ్ ప్రాజెక్టను ప్రారంభించినప్పటి నుండి చెన్నైలోని ICAR-CMFRI యొక్క మద్రాసు ప్రాంతీయ కేంద్రపు శాస్త్రవేత్తలందరూ నిరంతర మద్దతు ఇచ్చి అన్ని కార్యక్రమాల నిర్వహణను సులభతరం చేసినందుకు సదా ఋణపడి ఉన్నాము
- ఈకృత్రిమ దిబ్బల ఏర్పాటులో శాస్త్రీయ విధానాలను ప్రవేశపెట్టే క్రమంలో ప్రధాన భాగస్వాములైన తమిళనాడుకు సంబంధించిన సాంప్రదాయ మరియు చిన్నతరహా మత్స్యకారులు, వారి కుటుంబాలు మరియు గ్రామపెద్దలు, పంచాయతీ నాయకులు, ప్రగతి శీలమత్స్యకారగ్రామాల సభ్యులు అందరికి పేరు పేరునా మాకృతజ్ఞతలు తెలియజేసుకుంటున్నాము
- శ్రీఅరవింద్ SB (టెంపుల్ అడ్వెంచర్స్), శ్రీవెంకటేష్ పక్కిరి (ఓషన్లిలైట్), శ్రీగోవింద్, శ్రీఅర్జున్మేతా (ట్యుటికోరిన్) మరియు శ్రీజెహాన్ (క్రెస్ట్అకాడమీ, రామ్నాడ్) వంటి SCUBA నిపుణులు (స్కూబా డైవర్స్) నీటి అడుగు భాగంలో పర్యవేక్షణ కొరకు అందించిన సహాయానికి కృతజ్ఞతలు.
- తమిళనాడు తీరంవెంబడి కృత్రిమ దిబ్బల ఏర్పాటుకు, నీటి నమూనాల సేకరణలో ఎంతో సహాయాన్ని అందించిన గజఈతగాళ్లలో (డైవర్స్ బృందం) కోవళం నుండి శ్రీవెంకటేష్ పక్కిరి, రాహుల్ S, రాహుల్ గోవింద్, వార్గీజ్ V (మహాబలిపురం) మరియు D. చంద్రు (పెరియనీలంగరై), వీళ్ళకి ఎంతో ఋణపడి ఉన్నాము
- ఇండియన్ కౌన్సిల్ ఆఫ్ అగ్రికల్చరల్ రీసెర్చ్ (ICAR), న్యూఢిల్లీ గత 15 సంవత్సరాలుగా తమిళనాడు రాష్ట్రంలో వివిధ కన్సల్టెన్సీ ప్రోగ్రాములు అమలులో అందిస్తున్న నిరంతర మద్దతు మరియు మార్గదర్శకత్వం మాకు వెన్నుదన్నుగా నిలిచాయి. ఈసంస్థకు మాప్రత్యేక కృతజ్ఞతలు తెలియజేస్తున్నాము
- హైదరాబాద్ నేషనల్ ఫిషరీస్ డెవలప్మెంట్ బోర్డ్ (NFDB) - ప్రధానమం త్రి మత్స్య సంపద యోజన (PMMSY) ద్వారా అన్ని సముద్ర రాష్ట్రాలు మరియు కేంద్రపాలిత ప్రాంతాలకుచెందిన మత్స్యశాఖ అధికారులు, FSI, CIFNET, ఇతర తీరప్రాంత R&D సంస్థలు/ఏజెన్సీల ప్రయోజనార్థం రెండు దఫాలలో మూడు-రోజుల శిక్షణా కార్యక్రమం (జనవరి - ఫిబ్రవరి 2023) యొక్క నిర్వహణకు ఆర్థిక సహాయాన్ని అందించి మూడు భాషలలో ఈకోర్సు మాన్యువల్ తయారీ మరియు విడుదలకు సహాయాన్ని అందించినందుకు మనస్ఫూర్తిగా కృతజ్ఞతలు తెలియజేసుకుంటున్నాం.

కృత్రిమదిబ్బలు - నిర్వచనం, చరిత్రమరియుభారతదేశంలోవాటిస్థితి

జో కె. కీళకుడన్, శోభా జో కీళకుడన్, దివు D., శ్రీనాథ్ R., మొహమ్మద్ కోయ K., లవ్సన్ ఎడ్వర్డ్, వివేకానందన్, మొహమ్మద్ ఖాసిమ్ H., K.K. ఫిలిపోస్, రాజమణి M, మోహన్ రాజ్ G, రాజగోపాలన్ M మరియు రమ్య L.

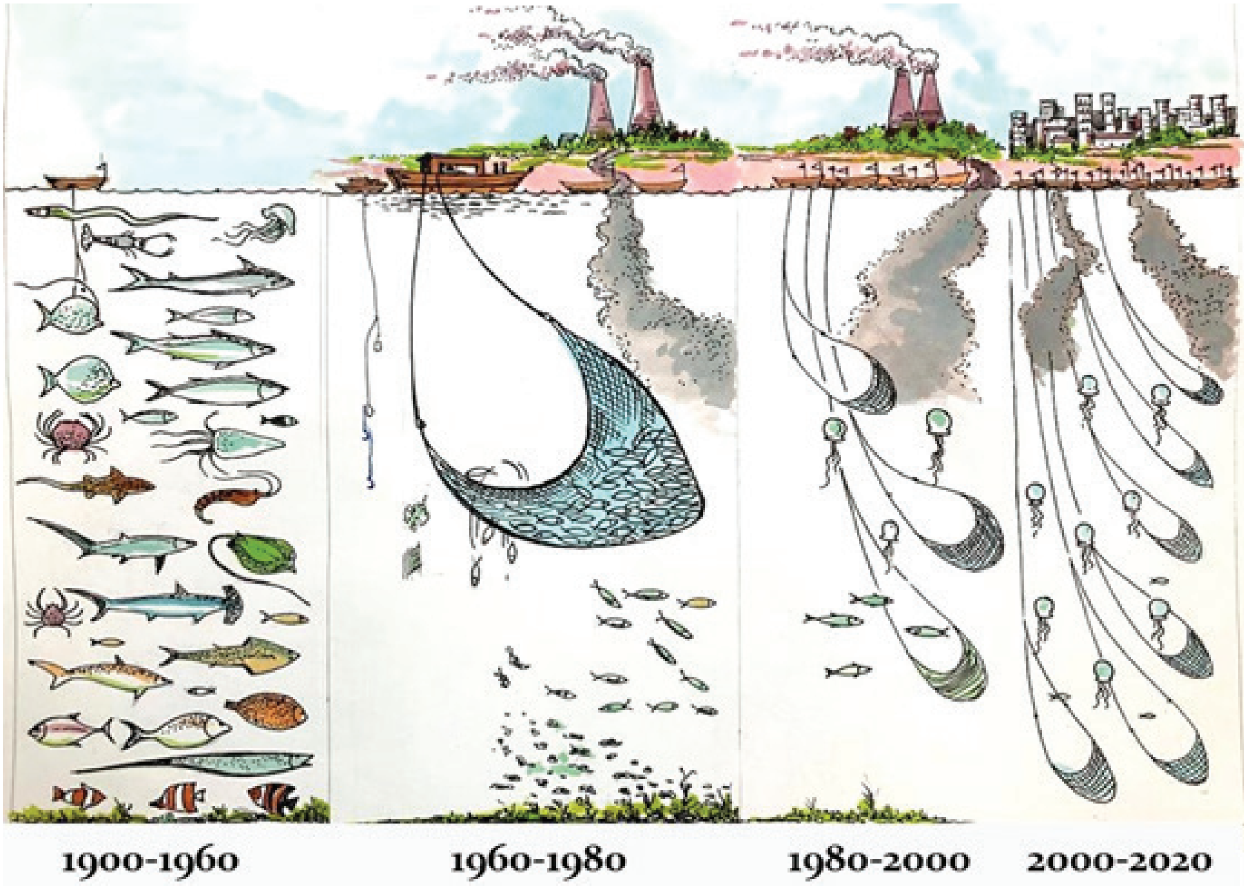
పరిచయం

యావత్ ప్రపంచపు మత్స్య వ్యవస్థ ఎదుర్కొంటున్న సవాళ్లు చాలానే ఉన్నాయి. ఇందులో గిరాకీలో హెచ్చుతగ్గుల కారణంగా చేయబడే చేపల వేట, వినాశకర చేపల వేట పద్దతుల వల్ల జల నిర్మిత నివాసయోగ్య ప్రదేశాలు క్షీణించడం, ఒకే రకమైన వనరులని మితిమీరి వాడడం వల్ల ఆహారపు గోలుసులో వచ్చే నష్టం, విపత్తులు మరియు వాతావరణ మార్పులు లాంటివి ముఖ్యమైన అంశాలుగా చెప్పుకోవచ్చు. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఉన్న మత్స్య ఉత్పత్తి శాతాలు ఆందోళనకరంగా ఉండడం వల్ల, వనరులు - ప్రాంతం - మరియు నివాసయోగ్యమైన నిర్వహణా సాధనాలను పెంపొందించుకోవడం భారత మత్స్య ఉత్పత్తిని, అలాగే సముద్ర పర్యావరణ వ్యవస్థలను పునరుద్ధరించి, స్థిరపరచడానికి ఎంతో అవసరం. చేపల ఉత్పత్తిని పెంపొందించడమే ఏ నిర్వహణా పద్ధతికైనా ఉండే ప్రాథమిక లక్ష్యం.

చిత్రం 1: చెన్నైలోని కాసిమేడులో చేపలుపట్టే యాంత్రికమైన బోట్లు

ప్రపంచంలోని అనేక ప్రాంతాలలో మత్స్య సంపద తీవ్రమార్పులకు గురైంది. అతి వినియోగం చేయబడిన సాధారణ, వాణిజ్యపర వనరుల సగటు పరిమాణాలలో గణనీయమైన తగ్గుదల, చిన్నవి మరియు తక్కువ - విలువ గల వనరులలో పెరుగుదల లాంటివే కాకుండా ఒక స్థాయిని మించి పెరుగుతూ వస్తున్న మత్స్య సంపదలో అంచనాలకు అందని విధంగా భారీపతనాలు నమోదవ్వడం, వాటివల్ల సామాజిక మరియు ఆర్థిక పరిణామాలు వికటించడం లాంటివి చెప్పుకోదగ్గవి. సముద్ర గర్భ ఆవాసాలు క్షీణించడం మొదలైతే అవి క్రమేపి ఉపరితలంలో నివసించే చేపల మనుగడపై ప్రభావం చూపిస్తుంది (గార్సియా మరియు న్యూటన్, 1997).

- మన తీరప్రాంత జలాలకు ఏమి జరిగింది? - అవసరానికి మించిన వాడుక, పెట్టుబడులు మరియు అభివృద్ధికి ముందే సంస్థాపనలు, పెరుగుతున్న వ్యర్థాల విడుదల మరియు కలిసే ప్రవాహాలు (ఉష్ణ/లవణీయ/పోషకాల/వ్యర్థపదార్థాలు).
- మన సంప్రదాయ మత్స్యకారులకు ఏమి జరుగుతోంది? - తీవ్ర ఒత్తిడికి లోనవుతున్నారు.
- మనం ఆహార గొలుసులో చేపల మొత్తాలని భారీగా పెకిలిస్తున్నాయా? - అవును, ఇది ఇప్పటికే కొన్ని దశాబ్దాల క్రితం ప్రారంభమైంది
- అగ్రశ్రేణి మాంసాహారుల వినాశనాన్ని మనం చూస్తున్నాయా మరియు వీటిని కొల్లగొట్టేందుకు సహకరిస్తున్నాయా - అవును, అనేక చేపల జాతులు, వాటిని పట్టినప్పుడు ఉండే రకరకాల జాతుల మిశ్రమ శాతాలు మారిపోతున్నాయి. ఇంకా భారీపరిమాణపు చేపల సంఖ్య తగ్గిపోయింది.
- ఈ తగ్గుదలని పరిమాణంలో కొలుస్తున్నామా లేక ఒకప్రత్యామ్నాయంగా స్వల్పజాతుల ఆవిర్భావం కింద పరిగణిస్తున్నామా?- ఇది రెండింటి కలయిక మరియు కొన్నిసార్లు ఇది కొంతకాలం నిలిచిపోయి ఉండేది కూడా.
- సాంప్రదాయ మత్స్యకారులు ఈమార్పులను ఎలా స్వాగతిస్తున్నారు? - ఒకసారి వేటలో తక్కువ రాబడి (CPUE) వచ్చినా గానీ భారీ పెట్టుబడులు పెట్టే వ్యవస్థకు మరలిపోతున్నారు జీవనోపాధిని కోల్పోతున్నారు.
- స్థిరత్వం అంటే ఏంటి? ఎక్కువ జాతుల చేపలతో మారిపోయిన పరిమాణాలని చూపెట్టటమా? - కాదు, ఎంత మొత్తంలో ఉందో తెలుసుకుంటూనే, సమతుల్యమైన జాతుల కలయిక ఉండాలి. ఆహార గొలుసులో వేటాడే పెద్ద జంతువు, వేటాడబడే చిన్న జంతువుల యొక్క నిష్పత్తి నిర్వహించబడుతూ, సమతుల్య స్థాయిలలో జీవించటాన్ని స్థిరత్వం అంటారు.



చిత్రం 2 మత్స్యకారులఅవగాహనఆధారంగా 1900-1960 నుండి 2000-2020 వరకు తీరప్రాంతజలాల్లోచేపలుపట్టేవిధానాలలోవచ్చినమార్పులఉదాహరణ

- నిరంతరంగా చేపలవేట జరుపుతూ ఉండి, ప్రయత్నాలు పెంచి మరియు ఆకలితో ఉన్న నోళ్లతో మనం ఏదిశగా పయనిస్తున్నాం? - చేపల నిల్వలు మరియు వేటలో రాబడి తగ్గిపోయి, మితిమీరిన స్థాయిలో వినియోగం చెంది, తినడానికి కూడా ఇబ్బందిపడే వైపు మనం పరుగులు తీస్తున్నాం
- ఇక్కడ పోటీతత్వం అనేది ఉత్తమమైన, సమర్థవంతమైన పద్ధతులని, వేగవంతమైన, పెద్దసైజు నెట్లు, చిన్న మెష్లు, మెరుగైన ప్రతిధ్వని ద్వారా అంచనా వెయ్యగలిగే పద్ధతులని, మూలధన (కాపిటల్) పెట్టుబడుల యొక్క అంశాలని ప్రభావితం చేస్తోందా? - అవును, మెరుగైన వేట పద్ధతులు మరియు సామర్థ్యాల వల్ల విలువలు పెరిగి పెట్టుబడులు అధికం అవుతాయి, కానీ సాంప్రదాయ మత్స్యకారులకు మాత్రం కొంత ఇబ్బంది కలిగి, మార్జిన్ తగ్గుతుంది.
- అట్టడుగున ఉన్న బలహీనమైన మత్స్యకారులకు మరియు మత్స్య సంపదకు ఏమి జరుగుతుంది? - ఒత్తిడికి గురైె మత్స్యకారులు కష్టాలపాలవుతారు, చేపల సంపద కూడా క్షీణించిపోయే ప్రమాదం పొంచి వుంది.
- మనం జీవవైవిధ్యం మరియు భవిష్యత్ ఆర్థిక ఎంపికల విషయంలో రాజీపడ్డామా? - అవును, వివిధ పరిమాణం గల వలలు వాడడం వల్ల అన్ని రకాల జాతులూ కూడా వేటాడబడి ఇటువంటి ప్రక్రియ పదేపదే జరగడం వల్ల పర్యావరణ వ్యవస్థలో ఉండే నివాస

యోగ్యమైన ప్రదేశాలను మార్చింది మరియు తద్వారా సముద్రం లోపల సమతుల్యత దెబ్బతిని మరియు స్థితిస్థాపకత క్షీణిస్తోంది.

- ✦ ఆహార చేపల లోటు మరియు అధిక ధరలు దీర్ఘకాలికంగా ప్రభావాలు చుపిస్తాయా?- అవును. ఎంతవరకు చేపలు అందుబాటులో ఉంటాయో అంతవరకూ (లభ్యత) మరియు ఆర్థిక వెసులు బాటు ఉండే మేరకు మాత్రమే.
- ✦ ఇవన్నీ భూమిలేని పేదల చివరి ఆశ్రయానికి దారితీస్తాయా (పౌలీ 1994) - అవును
- ✦ మనకు ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్ (కృత్రిమ దిబ్బల) అవసరం ఏంటి? - మరిన్ని చేపలకు నివాసయోగ్యమైన స్థలాలు మరిన్ని అవసరం, కోల్పోయిన చేపల వైవిధ్యం, జనాభా, ఉత్పత్తి సమతుల్యతను పునరుద్ధరించడం మరియు చేపల వేటను పునరుద్ధరించడం మాత్రమే కాకుండా వాతావరణ మార్పులకు ప్రభావితం కాకుండా చేపల తట్టుకో గలిగేశక్తిని పెంచడం కొరకు ఉపయోగపడుతుంది.

చిత్రం 3: తమిళనాడులోని కోవళం, మరియు ముంబైలోని సాసూన్డాక్ ప్రాంతాలలో వాడేబోట్లు; ముంబైలో ఉపయోగించే హుక్ & లైన్ పరికరాలు

కృత్రిమదిబ్బలు (ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్)

కృత్రిమ దిబ్బలు అనేవి సముద్రపు మొక్కలు మరియు జంతుజాలాల సమూహాల పెరుగుదలను పెంపొందించడానికి సముద్రపు అడుగుభాగంలో ఏర్పాటు చేయబడిన నిర్మాణాలు, ఇవి సంతానోత్పత్తి / ఆహారపు అవసరాల కోసం వలస వచ్చే చేపలను లేదా నివసించడానికి వచ్చే చేపలను ఆకర్షించే సహజమైన అమరికలను పోలివుంటాయి, తద్వారా

చేపల నివాసానికిపెరుగుదలకు ఒక అవకాశాన్ని కల్పిస్తాయి. ఆశ్రయ నిర్మాణాలలో, కృత్రిమ దిబ్బలు నివాసయోగ్యమైన ప్రదేశాల పునరుద్ధరణ / పెంపుదలని ప్రోత్సహించి జలజీవజాలం యొక్క పెరుగుదలకు వెన్నుదన్నుగా నిలుస్తాయి. కృత్రిమ దిబ్బలు నీటిలో మునిగే విధంగాకానీ లేదా పాక్షికంగా ఆటుపోట్లకు తట్టుకునే విధంగా కానీ అమర్చబడి, ప్రకృతి సిద్ధమైన దిబ్బలని (నేచురల్రీఫ్) అనుకరిస్తాయి. దానివల్ల రక్షణ, పునరుత్పత్తి, సమూహ నిర్మాణం ఇంకా పెరుగుదల వంటి అంశాలు మెరుగుపడతాయి. అవి సహజ పర్యావరణ వ్యవస్థలో మమేకమై ఒక భాగంగా పని చేసే "హానిలేని" ఆవాసాలుగా నిలుస్తాయి.

చేపల సమూహన పరికరాలు (ఫిష్ అగ్రిగేటింగ్ డివైసెస్ - FADs) / కృత్రిమ చేపల నివాసాలు (ఆర్టిఫీషియల్ ఫిషింగ్హెబీటాట్స్ - AFHs) మరియు ఆర్టిఫిషియల్రీఫ్స్ (AR) యొక్క వాడుక - ఉపయోగాలలో తరచుగా తికమక పడుతూంటారు. FADలు మరియు AFHలు కొన్ని చేపల జాతులను ఎక్కువగా నీటి ఉపరితల లేదా నడుమలలో సమగ్రపరచడానికి తాత్కాలికంగా వాడబడే సహాయాలు; అదే ARలు జంతుజాల సమూహాలను ఏర్పరచడంలో సహజ రీఫ్ను పోలి ఉండి రక్షణ కల్పించి ఉంచే దీర్ఘకాలిక నివాసయోగ్య పునర్నిర్మాణ అమరికలు, ఇవి అనేక సంవత్సరాలపాటు మన్నికగా ఉంటాయి.

ఫిష్ అగ్రిగేటింగ్ డివైజ్లు (మత్స్య సమూహన పరికరాలు) చేపలను ఆకర్షించడానికి జలవనరులలో అమర్చబడిన నిర్మాణాలు. అవి సహజమైన లేదా కృత్రిమమైన పదార్థాలతో తయారుచేయబడి శాశ్వతంగా, తాత్కాలికంగా లేదా రెంటికీ మధ్యలో ఉండేటట్టు కావచ్చు. సాధారణంగా చేపలు తేలియాడే పదార్థాలకు లోబడి గుమిగూడే స్వభావం కలవి కనుక FADలను ఈసూత్రం ద్వారా వదులుతారు. ఈపరికరాలు వేల సంవత్సరాలుగా వాడుకలో ఉన్నాయి. నీటి ప్రవహంలో కొట్టుకు వచ్చిన చెక్కముక్కలు, చెట్లకొమ్మలు మరియు తాటి చువ్వలు మొదలైనవి మొట్టమొదటి సారిగా ఉపయోగించిన FADలుగా చెప్పుకోవచ్చు.

FADలు చేపలను సులువుగా పట్టుకోవడానికి ఉపయోగపడిన పరికరాలే కానీ వీటిని అమర్చడం మరియు వీటి విస్తరణ చేపల వేట యొక్క నియమాలపై చాలా ప్రభావం చూపించి మత్స్య నిర్వాహకులకు అడ్డంకిగా మారాయి (FAO, 2015). FADలు గుడ్లు పొదిగిన గుంపులు లేదా జువెనైల్ (పిల్లచేపల) సమూహాల నుండి ఒకే రకం చేపలను బయటికి లాగిపట్టుకునే అవకాశం కల్పించడం వల్ల చిన్న సైజు చేపపిల్లల శాతం, ఇంకా పెరుగుదల దశలో ఉండే చేపల శాతాన్ని తగ్గించే పరిస్థితి ఏర్పడుతుంది. ఇది చాలా హానికరం. శశికుమార్ తదితరులు (2015) ఇచ్చిన నివేదిక ప్రకారం కర్నాటక తీరం వెంబడిక టిల్ ఫిష్ వేటకోసం FADలను విస్తృతంగా ఉపయోగించడం వల్ల తూర్పు అరేబియా సముద్రంలో ఈజాతులు అత్యధికంగా వేటాడబడ్డాయి. దీనివల్ల 2008లో 93.2 మిలియన్ల వీటి సంఖ్య 2013లో 35.6 మిలియన్లకు భారీగా దిగజారింది. జీవ విచ్ఛిన్నం-కాని (non-biodegradable) కృత్రిమ పదార్థాలు సహజపదార్థాల స్థానంలో ఉపయోగించడం వల్ల సముద్రపు వ్యర్థాలు మరియు తీరప్రాంత జలాల్లో కాలుష్యం పెరుగుతోంది.

తీరప్రాంత సముద్ర పర్యావరణ వ్యవస్థలలో, కృత్రిమ దిబ్బలు పగడపు దిబ్బలు, వాటిపై ఆధారపడే జీవజాలాల జనాభాని పెంపొందించడమే కాకుండా మత్స్యవనరులని కూడా సమృద్ధిగా పెంచుతాయి. సహజంగాగానీ లేదా మానవజన్య సంఘటనల వల్లగానీ వినాశనానికి చేరువలో ఉన్న ప్రకృతి సిద్ధమైన రీఫ్ ఆవాసాల పునరుద్ధరణ ఈకృత్రిమ దిబ్బల ప్రాథమిక లక్ష్యమైతే, కృత్రిమ దిబ్బలతో పగడపు దిబ్బల ముక్కలని కూడా జత చేసి సాధనంగా ఉపయోగిస్తే మరింత మెరుగైన ఫలితం ఉంటుంది. దీని ప్రయోజనం ఏంటంటే ఒడ్డుకు దగ్గరగా చేపలు పట్టే ప్రదేశాన్ని అభివృద్ధి చేయగలం, తద్వారా సాంప్రదాయ వినాశ-రహిత పద్ధతులకు స్వాగతం చెప్పవచ్చు.

చిత్రం 4. కొబ్బరిచువ్వలు, తాటిఆకులు, గ్రానైట్, గంగరావిమరియుతుమ్మచెట్లకొమ్మలను ఉపయోగించిసాంప్రదాయచేపలసమీకరణపరికరాలుతయారుచేసేవారు

తీరప్రాంత రక్షణ కోసం వాడే నిర్మాణ పరికరాలు (అలల తాకిడిని అరికట్టే గోడలు, లోతుగా వుండే ఆకారాలు), FADలు, కృత్రిమ ద్వీపాలు, కేబుల్లు, పైప్లైన్లు, ప్లాట్ఫారమ్లు మరియు మూరింగ నిర్మాణాలు ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్వర్గంలోకి రావు. ఇవి ప్రాథమికంగా ఇతర ప్రయోజనాల కోసం నిర్మించబడ్డాయి. కృత్రిమ దిబ్బలు అనేవి నిర్వహణా సాధనాలు, వీటిని సరైన పద్ధతిలో వినియోగించినప్పుడు నివాసయోగ్య ప్రదేశాలు పునరుద్ధరణ, మెరుగుదల మరియు జలజీవాల జనాభానుగణనీయంగా పెంపొందించే అవకాశం కలుగుతుంది. కృత్రిమ దిబ్బల టెక్నాలజీ (సాంకేతికత) నివాసయోగ్య ప్రాంతాల విస్తరణకూ మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థ మెరుగుదలకూ ఎంతో ఉపయోగపడి వాణిజ్యపరమైన చేపల పెంపకానికి చేయూతనిచ్చే పద్ధతిగా ప్రపంచవ్యాప్తమైంది.

కృత్రిమదిబ్బలయొక్కప్రయోజనాలు

కృత్రిమ దిబ్బలు రీఫ్ ఆధారిత చేపల యొక్క అనేక సమూహాలకు, ప్రత్యేకించి సంతానోత్పత్తి కోసం వలస vachevatiki తగిన ఆశ్రయాన్ని అందిస్తాయి. ప్రత్యేకించి సంతానోత్పత్తి కోసం వలస వచ్చేవి. ఈనిర్మాణాలు వివిధ సముద్ర జాతులకు ముఖ్యమైన ఆహారవనరులైన చిన్న చిన్న జీవులను సులభంగా ఆకర్షిస్తాయి. అవి రీఫ్నుండి దూరంగా ఉండే చేపలకు అపురూపమైన సూచనలుగా కూడా పనిచేస్తాయి. కృత్రిమ దిబ్బల ద్వారా చేపల పెంపకం యొక్క ప్రధాన ప్రయోజనం ఏమిటంటే వేటాడే సమయంలో చేపలని వెతికే సమయాన్ని తగ్గించి ఇంధన వినియోగం ఖర్చు తగ్గిస్తుంది. ఈదిబ్బలు, సరిగ్గా నిర్మించబడి తేలినట్లయితే, ఇప్పటికే ఉన్న

కఠినమైన దిగువ నేలలను మెరుగుపరచి చేపలు పట్టే ప్రదేశాన్ని చక్కగా తీర్చిదిద్దుతుంది. సరైన పద్ధతిలో నిర్మించబడిన కృత్రిమ దిబ్బ అనేది చేపలు మరియు మనిషి రెండింటికీ పరస్పర ప్రయోజనకరమైనవి. సముద్రంలో ఉపయోగంలేని జడప్రదేశాలని, బంజరు భూమిని కూడా ఉత్పత్తి సాధించి పెట్టె ఒక స్వర్గధామంగా ఈకృత్రిమ దిబ్బలు మారుస్తాయి అనడంలో అతిశయోక్తి లేదు. గరుకుగా కఠినంగా ఉండే సముద్ర గర్భదిగువ ప్రాంత వైశాల్యాన్ని పెంచడం అనేది జీవుల గుంపులకి రక్షణ ఇంకా ఆశ్రయం కల్పించి ఎంతో మేలు చేస్తుంది.

దిబ్బలరకాలు:

రక్షణ: బీచ్ మరియు తీరప్రాంత రక్షణకై అలల తాకిడిని అరికట్టడానికి వీటిని అమరుస్తారు

పరిరక్షణ / వన్యప్రాణి సంరక్షణ కేంద్రం: ఆవాస ప్రాంతాలను సృష్టించి, ఎంపిక చేసిన జాతులకు స్థిర నివాసాలను అభివృద్ధి చేయడం.

ఉత్పత్తి: స్థిరత్వం, గుమిగూడి ఉండడం ఇంకా వృద్ధి చెందడం లాంటి అంశాలను ప్రభావితం చేసి మత్స్య సంరక్షణ, మత్స్యకార జీవనోపాధి కోసం నిర్మించబడే బహువిధ సముదాయాలు

వినోదం: స్క్యూబా మరియు డైవింగ్ చేసే ఔత్సాహికుల కోసం చేపల కోసం రూపొందించిన విధానాలు మరియు విస్తరణలు పర్యావరణ - పర్యాటకాన్ని ప్రోత్సహిస్తాయి.

సంతానోత్పత్తి మరియు పెంపకం: సాగును పెంపొందించడానికి మరియు జనాభా పునరుద్ధరణను ప్రోత్సహించడానికి చిన్న చిన్న పిల్లచేపలను పెంచడానికి రూపొందించబడిన రీఫ్ నమూనాలు.

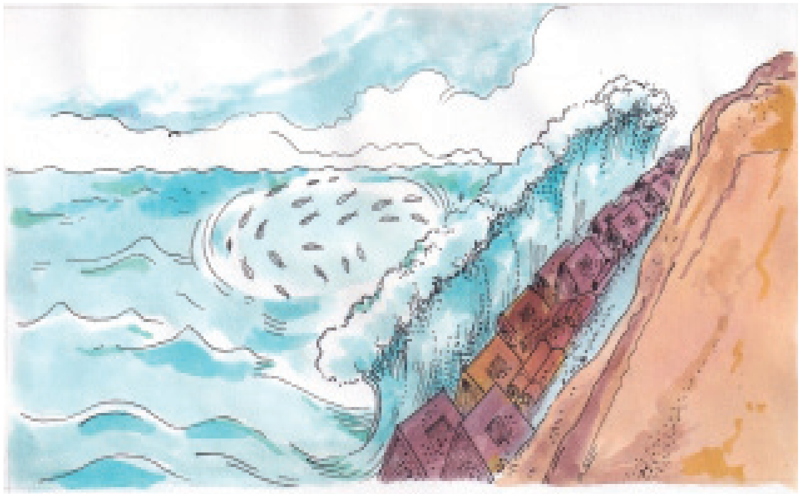
చేపల పెంపకం మరియు జీవనోపాధి: వైవిధ్యమైన సహజ నిర్మాణాలతో సాధారణ నమూనాలు మరియు తక్కువ సంఖ్యలో తాత్కాలికంగా చేసిన చిన్నస్థాయి పరికరాలు.

కృత్రిమమైన సముద్రపు శిఖరాలు: చిన్న చిన్న కెరటాలు మరియు సుడిగుండాలు ఏర్పడేలా చిన్నపాటి స్థంబాలని నిలువుగా నిర్మిస్తారు. ఇవి ఖండాన్తర ఆవాసాల (కాంటినెంటల్షెల్ఫ్) ప్రదేశంలో ఎక్కువలోతులో అమర్చబడిన చాలా పొడవైన నిర్మాణాలు.

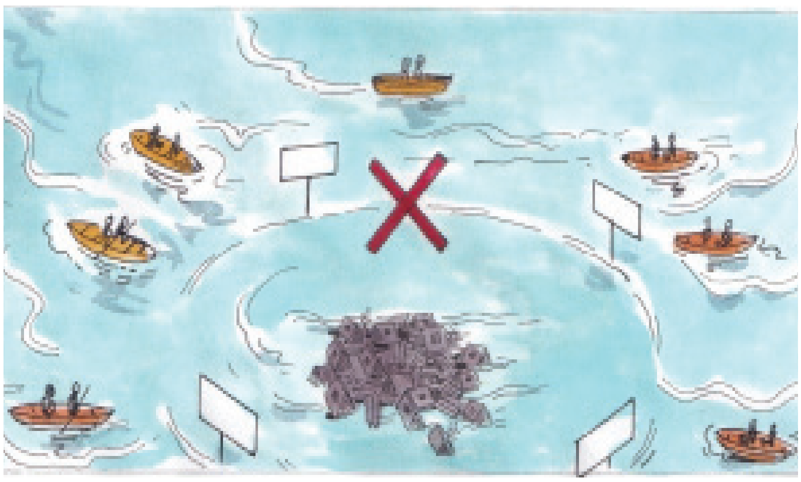
పోషకాల మిశ్రణకై అమర్చిన రీఫ్: సముద్రపు అడుగుభాగంలో కెరటాలని ఆపడం కోసం, తద్వారా నిశ్చలంగా ఉండే పోషకాలను ఉపరితలానికి నీటి మధ్యభాగానికి కలుపుతూ గోడ-వంటి నిర్మాణాలను ప్రవేశపెట్టి తద్వారా ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయశ్రేణి ఉత్పత్తిదారుల పెరుగుదలను ప్రేరేపిస్తుంది.

ప్రవాహపు గరిష్ట మరియు కనిష్ట ప్రాంతాలు: సముద్ర ప్రవాహపు జోరు ఎక్కువగా ఉన్న ప్రాంతాల్లో వీటిని ప్రత్యేకంగా అమర్చడం వల్ల కెరటాల ఉధృతిని తట్టుకుని ఒక సమతుల్యమైన వాతావరణాన్ని ఏర్పాటు చేసే అమరికలను ఇక్కడ ప్రతిష్టిస్తారు. తద్వారా సముద్రపు జీవజాతులు అభివృద్ధి చెందుతాయి.

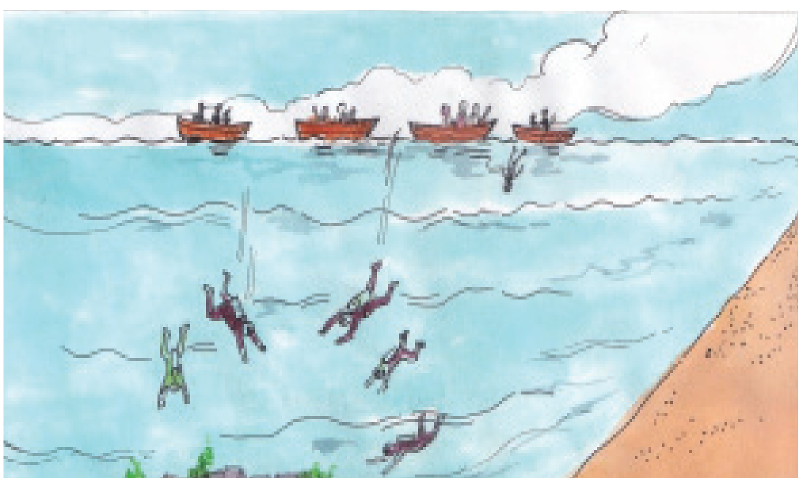
బహుళ ప్రయోజనాలు: ఉత్పత్తి, సంరక్షణ, వినోదం లేదా ఇతర విధులకు కావలసిన విధంగా దోహదపడే లక్ష్యంతో ఈఅమరికలను రకరకాల రూపాలలో రూపొందిస్తారు.



ఏ.

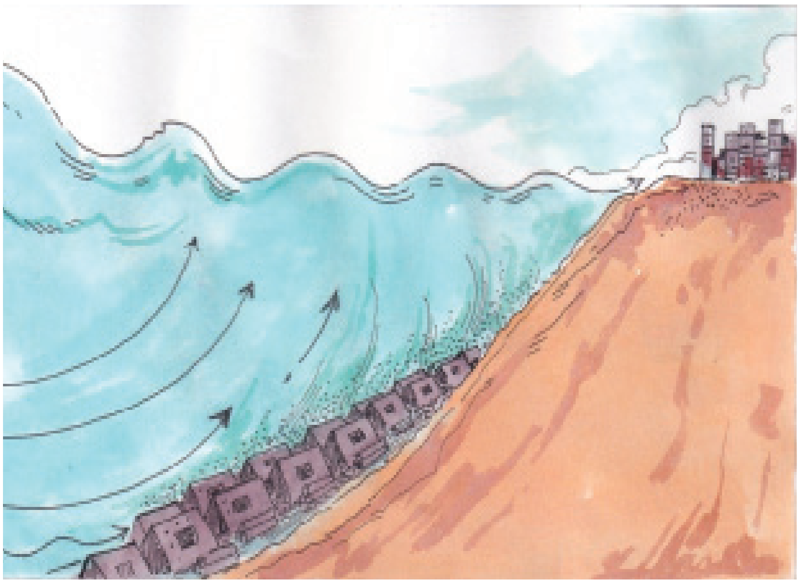


ఏ.

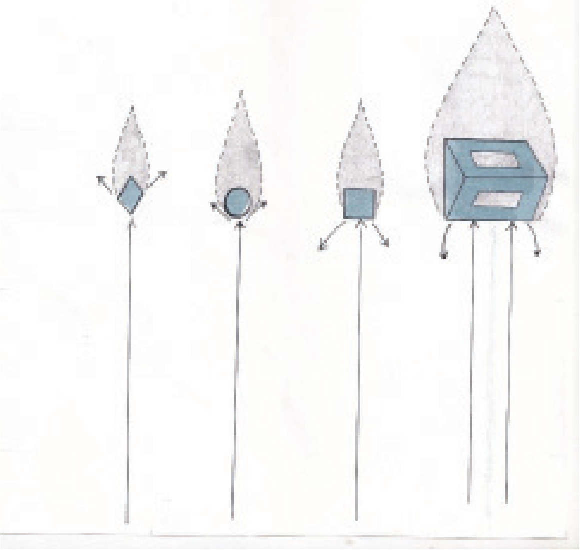


సి.

డి.



ఇ.



ఎఫ్.

చిత్రం 5. వివిధ ప్రయోజనాల కోసం ఏర్పరచిన కృత్రిమ దిబ్బలు - (ఏ) రక్షణకోసం, (బి) సముద్ర రక్షణ ప్రదేశాలలో (మెరైన్ ప్రొటెక్టెడ్ ఏరియా - MPA)లో (సి) వినోదం మరియు పర్యాటకం కోసం (డి) సముద్రపు స్తంభాలు మరియు శంఖాకృతులలో (ఇ) నీటి మిశ్రణ కోసం (ఎఫ్) నీడ/గూటి ప్రాంతాలను ఏర్పరుస్తాయి.

భారతదేశంలోకృత్రిమదిబ్బల R&D మరియువిస్తరణ

1947లో ప్రారంభమైనప్పటి నుండి, కేంద్ర సముద్ర మత్స్య పరిశోధనా సంస్థ (సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ఇన్స్టిట్యూట్ ICAR-CMFRI), సముద్ర జీవన వనరులు, మత్స్య సంపద, సుస్థిరత, మత్స్యకారుల జనాభా గణన మరియు జీవనోపాధి, సముద్రపు సాగు మరియు సముద్ర పర్యావరణంపై పని చేస్తోంది. ఈదిశలలో అనేక పద్ధతులు, సాంకేతికతలు, ఉత్పత్తులు, పరిశోధనా ఫలితాలు మరియు ప్రచురణలను రూపొందించింది.

కొన్ని సంవత్సరాలుగా, తమిళనాడు, గుజరాత్ మరియు మహారాష్ట్ర తీరప్రాంత రాష్ట్రాలు మరియు అలాంటి అనేక రాష్ట్రాలలో వాణిజ్యపరంగా గిరాకీ ఉన్న చేపల పెంపకానికి ప్రధానంగా పెద్దపరిమాణపు వేటచేపలు కారణంకాగా, వీటిని మితిమీరి వేటాడటం వల్ల వీటిసంఖ్య తీవ్రంగా తగ్గిపోయి చిన్నచేపల సంఖ్య బాగా పెరుగుతూ వస్తోంది. ఈవనరుల నిరంతర క్షీణత వల్ల వచ్చిన పరిణామం ఏంటంటే మత్స్య సంపద పెద్దచేపల నుండి చిన్న వాటికి దిగజారడం. దీని వలన మత్స్య సంపద నిర్మాణం మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థల పనితీరులో కోలుకోలేని మార్పులు వచ్చాయి. అందుబాటులో ఉన్న చేపల నిల్వలపై ఒత్తిడి, మానవ జన్య అంశాలు, వాతావరణ మార్పు - సంబంధిత ఒత్తిడి మరియు పెరుగుతున్న సముద్రపు ఆహార గిరాకీ, పోషకాహార అవసరాలపై పెరుగుతున్న ఒత్తిడిలాంటి అంశాలు మత్స్యకారుల జీవనోపాధిపై ఒత్తిడిని పెంచడంతో పాటూ నివాసయోగ్యమైన మత్స్యప్రదేశాలను తీవ్రంగా ప్రభావితం చేసింది.

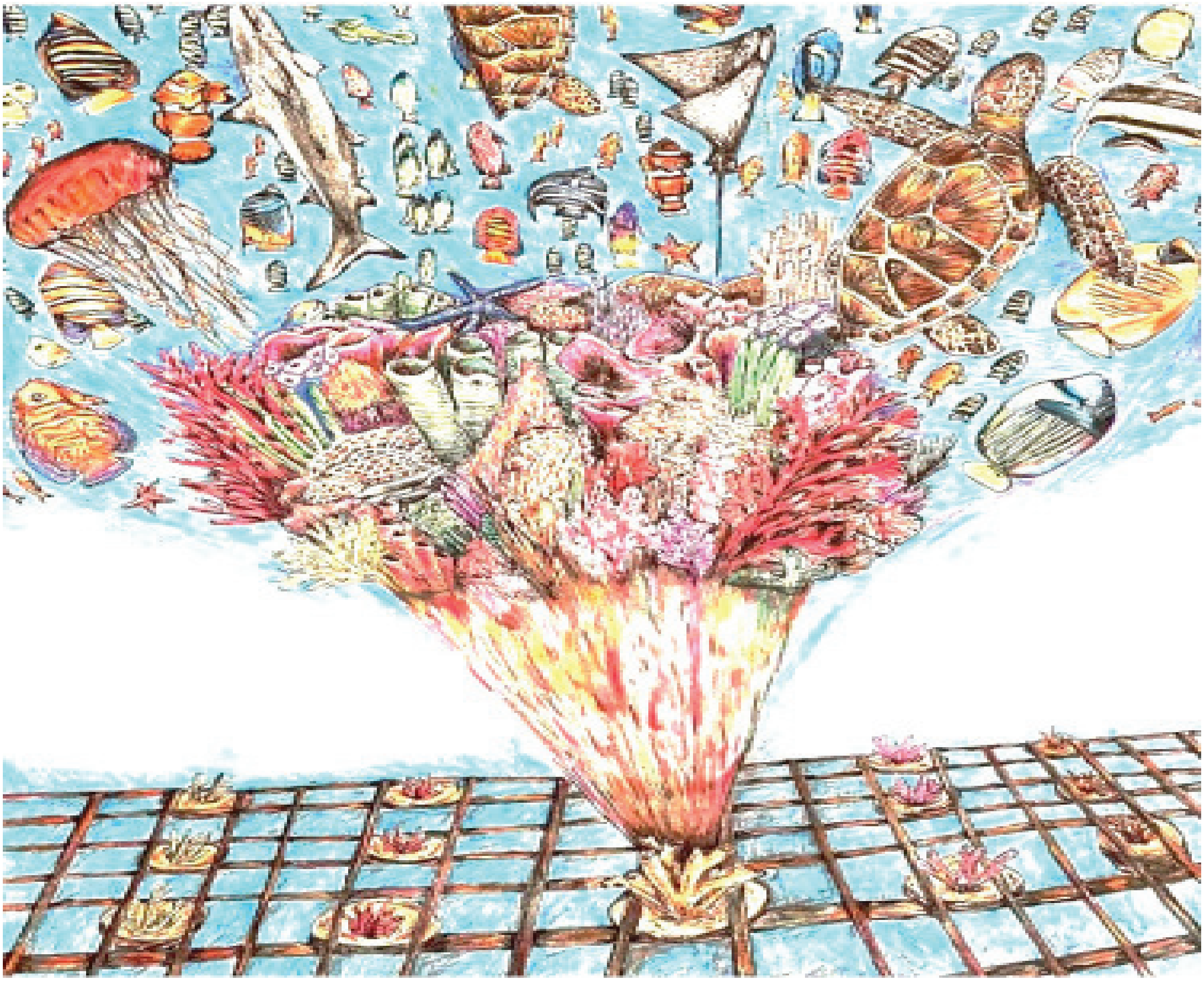
1980 నుండి, ICAR-CMFRI చేపల సమూహన పరికరాలు, కృత్రిమ దిబ్బలు మరియు చేపల స్టాక్ పునరుద్ధరణలాంటి అంశాల దృష్టి సారించడం ద్వారా ఆవాసాల పెంపుదల, తీరప్రాంత ఉత్పాదకత మరియు జీవనోపాధిని మెరుగుపరచడంపై పని చేస్తోంది. ప్రారంభంలో, సౌత్ ఇండియన్ ఫెడరేషన్ ఆఫ్ ఫిషర్మెన్ సొసైటీస్ (SIFFS), త్రివేండ్రంలోని ప్రోగ్రామ్ ఫర్ కమ్యూనిటీ ఆర్గనైజేషన్ (PCO), త్రివేండ్రంలో సేల యోలా సోషల్ సర్వీస్సెంటర్, చెన్నైలో మురుగప్ప చెట్టియార్ రీసెర్చ్ సెంటర్ (MCRC), చెన్నైలో సెంటర్ ఆఫ్ ఫిషరీస్ ఆన్యూ ఇంటర్నేషనల్ ఎకనామిక్ ఆర్డర్ (CRENIO, చెన్నై) లాంటి సంస్థలు పరిశోధనలు చేసి మత్స్యకారులను సమీకరించడానికి

మరియు భారతదేశంలోని నైరుతి మరియు ఆగ్నేయ తీరాలలోని కొన్ని మత్స్యకార గ్రామాలలో కృత్రిమ దిబ్బల ఏర్పాటును ప్రారంభించేందుకు బాధ్యత వహించాయి. CMFRI 1990లలో కృత్రిమ దిబ్బలపై R&D (రీసెర్చ్ అండ్ డెవలప్మెంట్) పనులను ప్రారంభించింది. CMFRI ద్వారా 1990 ప్రారంభంలో మినీకాయ్, లక్షద్వీప్ మరియు టుటికోరిన్లలో ప్రయోగాత్మకంగా ఏర్పాటు చేయబడ్డాయి. 1996లో కొచ్చిలోని CMFRIలోని ట్రైనర్స్ ట్రైనింగ్ సెంటర్ (TTC)లో ఆర్టిఫిషియల్ రీఫ్ బిల్డింగ్ టెక్నాలజీ మరియు ఫార్మింగ్ పైజాటీయా శిక్షణా శిబిరం నిర్వహించబడింది.

ICAR-CMFRI ద్వారా 1997లో విలింజం నుండి రెండు రీఫ్లు ఏర్పాటు చేయబడ్డాయి. తదనంతరం, కేరళ ప్రభుత్వం ఫిషరీస్ శాఖనిధుల సహకారంతో 1999-2003లో త్రివేండ్రంలోని పూవార్, కన్నూరులోని ధర్మడోమ్, కోజికోడ్లోనిమూడడి, కోజికోడ్లోనితిక్కోడి మరియు కన్నూర్ జిల్లాల్లోని ముట్టాంలో దాదాపుగా 50,000 చ.మీ. విస్తీర్ణంలో వీటిని అమర్చారు. 2000వ దశకంలో చెన్నైకి దక్షిణాన ఉన్న తీరప్రాంత జలాల్లో ఏర్పాటు చేసిన వివిధ కృత్రిమ దిబ్బల నిర్మాణాలు మత్స్యవనరుల పెంపుదలలో వీటి పాత్ర ఆర్థికపరంగా ఎంత మెరుగైనదో ప్రదర్శించాయి. ఎక్కడైతే ఈకృత్రిమ దిబ్బలని ఏర్పాటు చేసారో అధిక - నాణ్యత కలిగిన చేపలతో కూడిన దిగుబడులు, ఒకసారి వేటకు వెళ్లగా వచ్చిన మెరుగైన ఆర్థికరాబడిని చవిచూశాయి (వివేకానందన్ మరియు ఇతరులు., 2006). ఇటీవలి కాలంలో CMFRI యొక్క సాంకేతిక మార్గదర్శకత్వంలో తమిళనాడులోని తీరప్రాంత జిల్లాలు ఈదిబ్బలను విస్తరించడంలో ప్రధాన పాత్ర పోషించాయి. 2006 నుండి, తమిళనాడు ప్రభుత్వపు మత్స్యశాఖ ఆరాష్ట్రపు తీరం వెంబడి 10 జిల్లాల్లో విస్తరించి ఉన్న 125 తీర ప్రాంతాలలో చెన్నైలోని CMFRI మద్రాసు ప్రాంతీయ కేంద్రం నుండి సాంకేతిక సహాయంతో కృత్రిమ దిబ్బలను విస్తరించాయి. 2011 నుండి, తమిళనాడు ప్రభుత్వం యొక్క తమిళనాడు కార్పొరేషన్ ఫర్ డెవలప్మెంట్ ఆఫ్ ఉమెన్ (TNCDW) యొక్క IFAD-సహాయక పోస్ట్సునామీ సస్టైనబుల్ లైవ్లీహుడ్స్ప్రోగ్రామ్ (PTSLP), CMFRI ద్వారా తమిళనాడు తీరం వెంబడి 18 ప్రాంతాలలో, ఇంకా నేషనల్ ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ ఓషన్ టెక్నాలజీ (NIOT) ద్వారా 42 ప్రాంతాలలో ఈకృత్రిమ దిబ్బలను ఏర్పాటు చెయ్యడానికి ముందుకు వచ్చింది. ఇతర NGOలు మరియు ఏజెన్సీలు కలిసి 2000-2020 సమయంలో తమిళనాడులోని మరో 22 ప్రదేశాలలో కృత్రిమ దిబ్బలను అమర్చాయి.

NTPC (CSR నిధులతో) సహకారంతో CMFRI మరియు రాష్ట్ర మత్స్యశాఖ కలిపి ఆంధ్రప్రదేశ్లోని విశాఖపట్నం జిల్లా ముత్యాలమ్మపాలెం గ్రామంలో కృత్రిమ దిబ్బలను అమర్చింది. మే 2015లో ఆంధ్రప్రదేశ్లోని ముత్యాలమ్మపాలెం తీరం వెంబడి 1000 చదరపు మీటర్ల విస్తీర్ణంలో మొత్తం 210 (3 దశలుగా, దఫాకి 70 చొప్పున) కృత్రిమ దిబ్బలు (15 మీటర్లలోతులో)

అమర్చబడ్డాయి. 210 యూనిట్లు విస్తరించిన ఉపరితల మొత్తం వైశాల్యం 2781.8 చదరపు మీటర్లు. CMFRI సాంకేతిక సలహాదారు తరహాలో స్వీకరించిన గుజరాత్ ప్రభుత్వం యొక్క వ్యవసాయం, రైతు సంక్షేమ సహకారశాఖ గుజరాత్లోని కచ్జిల్లాకి చెందిన భద్రేశ్వర్తీర ప్రాంతాల్లో కృత్రిమ చేపల ఆవాసాలని ఆధారం చేసుకుని ఉండే సముద్ర మత్స్య పర్యావరణ వ్యవస్థ యొక్క పునరుద్ధరణ నిమిత్తం 12 యోగ్యమైన ప్రాంతాలలో 225వి దశలలో ఈకృత్రిమ దిబ్బలను ఏర్పాటు చేసింది. తమిళనాడు తీరం వెంబడి వివిధ ప్రదేశాలలో అమర్చబడిన కృత్రిమ దిబ్బల పరిపక్వస్థితిని అంచనా వేయడానికి CMFRI అధ్యయనాలు నిర్వహిస్తోంది మరియు సహజ ఆవాసాలు వాటి జీవవైవిధ్యంపై కృత్రిమ దిబ్బల ప్రభావాన్ని అంచనా వేయడానికి సమాచారాన్ని సేకరిస్తోంది. మద్రాసు ప్రాంతీయ కేంద్రంలోని శాస్త్రవేత్తల బృందం తమిళనాడులో గతరెండు దశాబ్దాలుగా సమీప తీరాలలో ఆవాసాల ఏర్పాటును ప్రోత్సహించడంలో తగిన రీఫ్ డిజైన్లు, నిర్మాణాలు మరియు సమూహాల అభివృద్ధిపై దృష్టి కేంద్రీకరించి పరిశోధన మరియు పర్యవేక్షణ చేస్తోంది. అనేక నమూనాలు, పదార్థాలు మరియు ప్రాంతాలు అధ్యయనం చేయబడి ప్రాంత - నిర్దిష్టకార్యకలాపాలని అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి. ఇటీవల, ఈసంస్థ (CMFRI) పేటెంట్నెంబరు 197/CHE/2012 ద్వారా పేటెంట్ హక్కులను కూడా పొందింది.



చిత్రపటం 6. సముద్రపు అడుగుభాగంలో పునరుద్ధరించబడిన చిన్న ఆవాసాల నుండి ఉత్పత్తి మరియు పరిరక్షణ ప్రభావాలపై ఒక కళాకారుడి అభిప్రాయం

కృత్రిమదిబ్బల సాగులో ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఆచరించే పద్ధతులు

శోభా జో కీళకుడన్, జో కె. కీళకుడన్ మరియు రమ్య ఎల్.

యావత్ప్రపంచంలోకృత్రిమదిబ్బలశాస్త్రాధ్యనం (R&D) మరియువిస్తరణలోపురోగతి

చరిత్రలో వెనక్కు తిరిగి చూసుకుంటే విరిగి శిథిలమైన రాళ్లురప్పలు, మునిగి శిథిలమైన ఓడలు, తీరప్రాంత నివాసాలు మరియు దిబ్బలు తీరప్రాంత జీవజాతులకి ఎంతో సహకరించి మత్స్యకారుల కార్యకలపాలకి ఎంతో దోహదం చేసాయి. తేలియాడే చెట్లబెరళ్లు, ఆకులు, ఊహించని వరదల్లో కొట్టుకునివచ్చే తేలియాడే చెక్కముక్కల్లో చేపలు మరియు జంతుజాలం ఆశ్రయించి ఉంటుంది. భారతదేశంలోని కేరళ మరియు తమిళనాడులో సంప్రదాయ మత్స్యకారులు భారీ తాటిచెట్లను మరియు ఆకులతో కూడిన దట్టమైన గుబురు చెట్లను సముద్రపు అడుగుభాగంలో వేసి బండరాళ్లు మరియు ఇసుక సంచులతో అమర్చేవారు. ఇవి పెద్దవైన వేటాడేచేపలకు ఆశ్రయంగా వ్యవహరించి తద్వారా వేట దిగుబడిని మరియు రాబడిని మెరుగుపరిచేవి.

మొదటి కృత్రిమ దిబ్బలు 1500 సంవత్సరంలో మధ్యధరా (మెడిటరేనియన్) సముద్రంలో అనుకోకుండా సృష్టించబడ్డాయి. ట్యూనాచేపలని పట్టే క్రమంలో రాళ్ళకి తగిలే వల యొక్క హుక్కు బంధింపబడి ఆరాతిని వదిలేసేవారు. చేపలు విరివిగా దొరికే ప్రతీకాలంలో వదిలి వెయ్యబడ్డ ఈరాళ్లు కాలక్రమేణా పేరుకుపోయి, రాతితో ఆవాసాలు ఏర్పడేవి. వీటిలోగూడుకట్టుకున్న చేపలని పట్టడానికి వ్యవధికాలంలో వేటగాళ్లు పట్టేవారు (రిగ్గియో మరియు ఇతరులు, 2000). ప్రపంచ వ్యాప్తంగా ఉన్న మత్స్యకారులు ఇలాంటి పద్ధతులను ఉపయోగించేవారు (సిమార్డ్, 1995). "కృత్రిమ దిబ్బలు" లేదా "ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్" అనబడే ఆధునిక భావన రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం తర్వాత 20వశతాబ్దంలో జపాన్లో ఉద్భవించింది మరియు 1900ల రెండవ భాగంలో మధ్యధరా సముద్రంలో స్వీకరించబడింది.

వాణిజ్య చేపల పెంపకానికి 18వశతాబ్దం నుండి కృత్రిమ దిబ్బలను ఏర్పాటు చేస్తూ ఈసాంకేతికతను వినియోగించడంలోజపనీయులు ప్రపంచ ప్రఖ్యాతి పొందారు. కాంక్రీటు, ఉక్కు మరియు గాజు మిళితమైన ప్లాస్టిక్ (గ్లాస్ రే ఇన్ఫోర్స్డ్ ప్లాస్టిక్) వంటి అధిక నాణ్యత కలిగిన పదార్థాలని వీటికి ఉపయోగించారు. అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాల్లో ఉండే అనేక తీరప్రాంత రాష్ట్రాలలో కృత్రిమ దిబ్బల కార్యకలాపాలు వినోద క్రీడలు, స్కూబా (SCUBA) డైవింగ్, గిరాకీ కలిగిన చేపలవేట, వ్యర్థాలను హరించడం మరియు పర్యావరణ నిర్వహణ వంటి వివిధ ప్రయోజనాల కోసం అమలు చేయబడతాయి. వీటికి ఉపయోగించిన పదార్థాలు కేవలం కాంక్రీటు, రాళ్లు, నిర్మాణాల శిథిలాలు, వ్యర్ధ రబ్బరుటైర్లు, కార్లు, రైల్వేక్యారేజీలు మరియు ఓడల వ్యర్థాలు. కేవలం జపాన్ మరియు USA మాత్రమే జాతీయ అభివృద్ధి ప్రణాళికను కలిగి ఉన్నాయి. మలేషియా మరియు ఫిలిప్ పీన్స్దేశాలు తమ కృత్రిమ దిబ్బలను నిర్మించడానికి వ్యర్ధమైన రబ్బరు టైర్లను ఉపయోగిస్తాయి. ఫిలిప్పీన్స్లోని సెంట్రల్ విసాయన్దీవులు 1600 పిరమిడ్ వెదురు సముదాయాలను ఉపయోగిస్తున్నట్లు

తెలిసింది. ఆస్ట్రేలియపు దిబ్బలు టైర్లు మరియు అనవసరమైన నౌకలు వంటి అవశేష పదార్థాల నుండి నిర్మించబడ్డాయి. ఈదిబ్బలు ప్రధానంగా వినోదపు ఈగిసలాటకు మరియు SCUBA డైవింగ్కు కేంద్రంగా ఉపయోగించబడతాయి. తైవాన్లో అనేక చేపలు పట్టే ఓడలు (చేపలుపట్టే గుంపు పరిమాణాన్ని తగ్గించడానికి ప్రభుత్వ విధానం ద్వారా నిషేధింపబడ్డవి) కొత్త ఆవాసాలను అందించడానికి మునిగి పోయాయి. ఐరోపాలో, 1960ల చివరలో మధ్యధరా తీరం వెంబడి కృత్రిమ దిబ్బలు ప్రారంభించబడ్డాయి. ప్రస్తుతం, చాలా దిబ్బలు ఇప్పటికీ శాస్త్రీయ పరిశోధనతో సంబంధం కలిగిఉన్నాయి. ఇటలీ, ఫ్రాన్స్ మరియు స్పెయిన్ 1970 నుండి అత్యంత చురుకైన రీఫ్ - నిర్మాణ దేశాలుగా ఉన్నాయి. ఇతర EU దేశాలకంటే స్పెయిన్ తనతీరప్రాంత జలాల్లోకి ఎక్కువ కృత్రిమ దిబ్బలను ఉంచుతోంది. 1991లో ఇటాలియన్ ఆర్టిఫిషియల్ రీఫా శాస్త్రవేత్తలు పరిశోధనా సమూహాలని మరియు మధ్యధరాలోని ఇతర సంఘాల మధ్య సంబంధాన్ని ప్రోత్సహించడానికి మొదటిసారిగా ఇంటర్ - యూరోపియన్ రీఫ్ సమూహాన్నిఏర్పాటుచేశారు.

ఈవిస్తరణల యొక్క ముఖ్య ఉద్దేశ్యం మత్స్య సంపదను, మత్స్య నిర్వహణను మెరుగుపరచడం. కృత్రిమ దిబ్బలపై పెరుగుతున్న ఆసక్తి వల్ల 1974లో USAలోని టెక్సాస్లో కృత్రిమ దిబ్బలు మరియు సంబంధిత సముద్ర ఆవాసాలు అనే అంశంపై మొట్టమొదటి అంతర్జాతీయ సదస్సు నిర్వహించబడింది. ఆతర్వాత ఆస్ట్రేలియాలోని బ్రిస్బేన్ (1977), కాలిఫోర్నియా (1983), ఫ్లోరిడా (1987), కాలిఫోర్నియా (1991), జపాన్లోనిటోక్యో (1995), శాన్రెమో (1999), మిస్సిస్సిప్పి (2005), కురిటిబా (2009), టర్కీ (2013), మరియుమలేషియా (2017) ప్రాంతాలలో జరిగాయి. యూరోపియన్ సముద్రాలలో కృత్రిమ దిబ్బలను అమర్చడంలో నిర్వాహకులకు మరియు శాస్త్రవేత్తలకు సహకారంగా గత ఇరవై సంవత్సరాలుగా అనేక నిర్వహణా మార్గదర్శకాలు అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి (OSPAR, 1999; UNEP-MAP, 2005; లండన్ కన్వెన్షన్ అండ్ ప్రోటోకాల్/UNEP, 2009; OSPAR, 2009). 1972 యొక్క లండన్ కన్వెన్షన్, 1989 యొక్క UNCLOS మరియు బాసెల్ కన్వెన్షన్, 1995లో జరిగిన మెడిటరేనియన్ యాక్షన్ ప్లాన్ అండ్ బార్సిలోనాకన్వెన్షన్లాంటి సదస్సుల ఫలితంగా సముద్రంలో కలిపే పదార్థాలు మాత్రమే కాకుండా ఇతర పదార్థాలను (అంటే కృత్రిమ దిబ్బల నిర్మాణం లాంటివి) కూడా ఉంచడానికి మార్గదర్శకాలను అభివృద్ధి చేయడం జరిగింది (UNEP-MAP, 2005, 2009). ఇంతేకాకుండా 2006లో, ఈకార్యాచరణ అమలులోకి వచ్చింది. 2008లో కృత్రిమ దిబ్బల అమరికలకు సంబంధించిన నిర్దిష్టమైన మార్గదర్శకాలు లండన్ కన్వెన్షన్ అండ్ ప్రోటోకాల్ (లండ న్ కన్వెన్షన్ మరియు ప్రోటోకాల్/UNEP 2009) పరిధిలో నిక్షిప్తం అయ్యాయి. అనధికారికంగా గానీ, నియంత్రణా లోపంగానీ లేనటువంటి పదార్థాలు, ఏప్రయోజనం కోసమైతే తయారుచేయబడ్డాయో దానిని నెరవేర్చే వస్తువులు మాత్రమే సముద్రంలో పెట్టడానికి అనుమతులు జారీచేయబడ్డాయి OSPAR-(ఓ'సుల్లివన్, 2018).

2009లో, FAO జనరల్ ఫిషరీస్ కమీషన్ ఫర్మెడిటరేనియన్ (GFCM) సంస్థ మధ్యధరా మరియు నల్లసముద్రాలలో (మెడిటేరానియన్ మరియు బ్లాక్సీ) ముఖ్యంగా మత్స్య మరియు

మత్స్యవనరులను మెరుగుపరచడానికి, నిర్వహించడానికి కృత్రిమ దిబ్బల వాడకంపై చర్చను ప్రారంభించింది (GFCM, 2010). సముద్ర పర్యావరణం మరియు పర్యావరణ వ్యవస్థ (SCMEE) సబ్-కమిటీ వార్షిక సమావేశాల సందర్భంగా ఈసమస్య తెలియపరచడం ద్వారా కృత్రిమ దిబ్బల అమర్చడంపై ప్రాంతీయ అన్వేషణ, ఉపయోగాలు, నిర్వహణ మరియు అమరికలాంటి అంశాలపై ఆగ్నేయ ఫ్లోరిడాలో (లిండ్బర్గ్ మరియు సీమాన్, 2011) ఒక అత్యంత కీలక సదస్సు జరిగింది జనవరి 2011 (GFCM, 2011, 2012). మార్గదర్శకాలు మరియు నిర్వహణ పద్ధతులను అభివృద్ధి చేయడంకోసంలో తాత్కాలిక వర్క్షాప్కు దారితీసిన పరిష్కరించబడింది. ఈమార్గదర్శకాలు వినియోగదారులకు, నిర్వాహకులకు మరియు ప్రణాళికులకు అవసరమైన సమాచారం ఇవ్వడమే కాకుండా సహజవనరులను మెరుగుపరచడానికి మరియు రక్షించడానికి, మత్స్య మరియు ఆక్వాకల్చర్ అవకాశాలను మెరుగుపరచడానికి అత్యంత ప్రభావవంతమైన పద్ధతులను సులభతరం చేస్తాయి.

ఈమార్గదర్శకాలలక్ష్యాలుఈవిధంగాఉన్నాయి:

1. గతంలో సిద్ధం చేసి నివేదించబడిన మార్గదర్శకాలలో నూతన సమాచారాన్ని పొందుపరచడానికి
2. శాస్త్రీయ ప్రమాణాల ఆధారంగా కృత్రిమ దిబ్బల ప్రణాళిక, విస్తరణ మరియు అమర్చడంలో దేశాలకు సహకారం అందించడం
3. వెయ్యకూడని వ్యర్థపదార్థాల వల్ల నీటి పర్యావరణ వ్యవస్థ కాలుష్యం కాకుండా క్షీణించకుండా ఉంచడం
4. కృత్రిమ దిబ్బల కారణంగా ప్రతికూల ప్రభావాలను నివారించడానికి;
5. కృత్రిమ దిబ్బలలో ఉండే వివిధరకాలు ఇంకా వాటి ప్రయోజనాలు, అలాగే వాటి ప్రభావాలపై సమాచారాన్ని అందించడం
6. కృత్రిమ దిబ్బల విస్తరణ, పర్యవేక్షణ, ప్రస్తుత నిర్వహణా పద్ధతులు మరియు సామాజిక - ఆర్థిక ప్రభావాలపై సాంకేతిక సమాచారాన్ని అందించడం.
7. జీవవైవిధ్యాన్ని పెంపొందించడానికి, సమూహాల నిర్మాణం మరియు మత్స్య సంపదలో సరియైన జీవప్రయోజనాలను అందించడం
8. సముద్రపు అడుగు భాగంలో వచ్చే అవకతవకల (సుడిగుండాలు మరియు అలల ఒత్తిడి) నుండి తీరప్రాంతాలకు రక్షణను అందించడం
9. తీరప్రాంత సాంప్రదాయ మత్స్యకారులకు ప్రత్యామ్నాయ జీవనోపాధి ఎంపికలను అందించడం
10. ఆవాసాల పునరుద్ధరణ, పునరుత్పత్తి జరిపే శరణాగత జాతుల యొక్క నివాసాలను అభివృద్ధి చెయ్యడం, నర్సరీ భూభాగాలు, మరియు బలహీనమైన దశలు కలిగిన జీవులను కాపాడడం
11. చేపల వేటలో సుస్థిరతకు ప్రోత్సాహాన్ని అందించి మత్స్య పాలనను మెరుగుపరచడం.

మధ్యధరాసముద్రంలోఐరోపియన్కార్యక్రమాలు:

ప్రపంచంలోని అత్యంత సంపన్నమైన జీవవైవిధ్య ప్రదేశాలలో మధ్యధరా ప్రాంతం ఒకటి, ఇది ప్రపంచంలోని జంతుజాతుల్లో 7.5 శాతాన్ని కలిగి ఉంది, వాటిలో దాదాపు 28 శాతం ఉన్నాయి. దాదాపు 150 మిలియన్ల ప్రజలు ఈతీర ప్రాంతాలలో హద్దులలో నివసిస్తున్నారు. చారిత్రాత్మకంగా చూసుకుంటే కొన్ని మధ్యధరా దేశాలలో ఈకృత్రిమ దిబ్బలని ఏర్పాటు చేసే అలవాటు 3000 సంవత్సరాల క్రితం నాటిది. సైప్రస్, ఫ్రాన్స్, గ్రీస్, ఇజ్రాయెల్, ఇటలీ, స్పెయిన్, ట్యునీషియా, మాల్టా, మొనాకో మరియు టర్కీ వంటి దేశాలలో మధ్యధరా సముద్రానికి సంబంధించిన యూరోపియన్ కార్యక్రమాలు, గత 50 సంవత్సరాలుగా వాడుకలో ఉన్న గిల్ సెట్లను, ట్రామెల్ వలలను మరియు ఉచ్చులను ఉపయోగించడం ద్వారా చిన్న తరహా మత్స్య సంపదను ప్రోత్సహించి అదే సమయంలో అక్రమంగా చేపల వేటను అరికట్టే లక్ష్యంతో ఉన్నాయి (బాంబేస్ మరియు ఇతరులు, 2000; పెలిని మరియు ఇతరులు, 2008; గియానాఫాబి మరియు ఇతరులు., 2011).

ఈప్రాంతంలో చాలా దేశాలు పాలుపంచుకున్నందున, కొన్ని సంఘర్షణలతో తీర్మానాలు చేపట్టి చట్టపరమైన కార్యాచరణ ప్రణాళికలకు దారితీశాయి. మొనాకోలో పగడపు దిబ్బల మీదా, మాల్టాలో డైవింగ్ మీద దృష్టిసారిస్తున్నారు. కేవలం ఫ్రాన్స్లో, దాదాపు 90,000 క్యూబిక్ మీటర్ల కృత్రిమ దిబ్బలు (కాంక్రీటు) 20 ప్రదేశాలలో ఏర్పాటు చేసారు. 2000 సంవత్సరం నుండి గ్రీస్ దీవుల చుట్టూ ఒక్కొక్కటి 8-10 చదరపు కిలో మీటర్ల విస్తీర్ణంలో పది దిబ్బలు (కాంక్రీటు) అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి.మత్స్య వృత్తిని మరియు వినోద కార్యకలాపాలను ప్రోత్సహించడానికి ఇజ్రాయెల్ ప్రాథమికంగా దిబ్బలను ఏర్పాటు చేసింది. ఇటలీలో 70కి పైగా ప్రదేశాలలో రక్షణని, ఉత్పత్తిని పెంపొందించేది శగాట్రాలింగ్ను నిరోధించే లక్ష్యం ఏర్పరిచారు . “కృత్రిమ దిబ్బల అమరికలపై పద్ధతులు మరియు మార్గదర్శకాలు” పేరిట 103 ప్రదేశాలలో ఈకార్యక్రమాన్ని అనుసరించి స్పెయిన్ అగ్రగామిగా ఉంది.

ఈప్రాంతంలో చాలా దేశాలు పాలుపంచుకున్నందున, కొన్ని సంఘర్షణలతో తీర్మానాలు చేపట్టి చట్టపరమైన కార్యాచరణ ప్రణాళికలకు దారితీశాయి. మొనాకోలో పగడపు దిబ్బల మీదా, మాల్టాలో డైవింగ్ మీద దృష్టిసారిస్తున్నారు. కేవలం ఫ్రాన్స్లో, దాదాపు 90,000 క్యూబిక్ మీటర్ల కృత్రిమ దిబ్బలు (కాంక్రీటు) 20 ప్రదేశాలలో ఏర్పాటు చేసారు. 2000 సంవత్సరం నుండి గ్రీస్ దీవులచుట్టూ ఒక్కొక్కటి 8-10 చదరపు కిలోమీటర్ల విస్తీర్ణంలో పది దిబ్బలు (కాంక్రీటు) అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి. మత్స్య వృత్తిని మరియు వినోద కార్యకలాపాలను ప్రోత్సహించడానికి ఇజ్రాయెల్ ప్రాథమికంగా దిబ్బలను ఏర్పాటు చేసింది. ఇటలీలో 70కిపైగా ప్రదేశాలలో రక్షణని, ఉత్పత్తిని పెంపొందించే దిశగా ట్రాలింగ్ను నిరోధించే లక్ష్యం ఏర్పరిచారు. “కృత్రిమ దిబ్బల అమరికలపై

పద్ధతులు మరియు మార్గదర్శకాలు” పేరిట 103 ప్రదేశాలలో ఈకార్యక్రమాన్ని అనుసరించి స్పెయిన్ అగ్రగామిగా ఉంది. JICA నిధుల మద్దతుతో ట్యునీషియాలో ట్రాలింగ్ను నిరోధించి సముద్రపు గడ్డి అడుగు భాగాలని కాపాడే కార్యక్రమాలు చేపట్టారు.

జిబ్రాల్టర్ జలసంధిలోని పోర్చుగల్లో సాంప్రదాయ నాటు మత్స్య సంపదల సుస్థిరస్థానం: పోర్చుగీసు మత్స్యరంగం మరియు మెరైన్ సైన్స్ ల్యాబ్ - IPIMAR దక్షిణ పోర్చుగల్ - అల్గార్వ్లో కృత్రిమ దిబ్బలను ప్రవేశపెట్టారు. ప్రారంభంలో 1990లో పొడవైన ఆకారాలతో రక్షణ కోసం వాటిని అమర్చినా, తరువాత ఉత్పత్తి పెంచడం కోసం చిన్నతరహా నిర్మాణాలుగా ఏర్పాటు చేసారు. 70 చదరపు కిలోమీటర్ల ప్రభావశీల విస్తీర్ణంతో 45 చ.కి.మీ.లో దాదాపు 21,500 యూనిట్లు పెట్టారు. 1980వ దశకంలో చేపలవేటకు జరిపే నౌకాదళాలు 50 శాతానికి పడిపోగా, కృత్రిమ దిబ్బలను ప్రవేశ పెట్టినప్పటి నుండి, సాంప్రదాయ చేపలు పట్టడం మరియు జీవనోపాధి పునరుద్ధరించబడింది. ఇది బహుశా ఐరోపాలో అమర్చబడిన అతిపెద్ద రీఫ్ అంటే 8.2 కి.మీ పొడవు మరియు 1.5 కి.మీ వెడల్పు కావొచ్చు. 15 ఏళ్లుగా ఈప్రాంతం నుంచి చేపల ఉత్పత్తి నిరంతరం పెరిగింది.

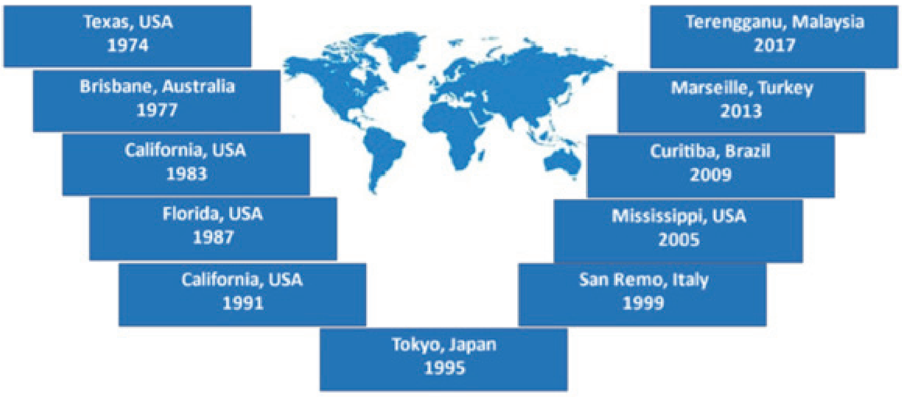
మెక్సికో-యుకాటన్ ద్వీపకల్పం 1970లలో మునిగిపోయిన ఓడలు మరియు బ్యారెజీలతో కృత్రిమ దిబ్బల కార్యక్రమాలను ప్రారంభించింది. తరువాత 1985లో క్యాంపెచేలో, చేపల ఉత్పత్తి కోసం కార్యక్రమాలు ప్రవేశ పెట్టబడ్డాయి. చేపల ఉత్పత్తి రేట్లు 10 రెట్లు పెరిగి జాతుల సమృద్ధి 23 నుండి 49 జాతులకు మెరుగుపడింది.

జపనీయుల అనుభవం:

1952లో సముద్రతీరం మరియు లోపలి భాగాలలో చేపలు విస్తారంగా దొరికే ప్రదేశాలలో రాళ్లను ఉపయోగించి చేపలుపట్టే సౌలభ్యం మెరుగయింది. 1974లో కోస్టల్ ఫిషింగ్ గ్రౌండ్ ఇంప్రూవ్మెంట్ అండ్ డెవలప్మెంట్ చట్టం ప్రవేశపెట్టబడింది మరియు 2001 నాటికి రక్షణ, పరిరక్షణ, ఉత్పత్తి, సీవీడ్ (సముద్రపు నాచు), నర్సరీ, సముద్రజాతుల పెంపకం, ఆక్వాకల్చర్, సమతుల నీటి మిశ్రణ (అప్వెల్లింగ్) వంటి వివిధ లక్ష్యాలతో 20,000 ప్రదేశాలలో విస్తరించారు.

ఇటీవలి కాలంలో వర్జీనియా బీచ్లోని లిన్హావెన్ నదిలో ఈదిబ్బలతో పాటూతారు, లోహపు తీగలు నీటినుండి బయటికి వేలాడుతూ కనిపించడంతో, ఈపదార్థాలు రాష్ట్రచట్టాలను ఉల్లఘించి ఉండడంవల్ల ఇటువంటి హానికారక వస్తువులను తొలగించాలని 2022 జులైలో చెసాపీక్ బే ఫౌండేషన్ కువర్జీనియా సముద్ర వనరుల కమీషన్ ఉత్తర్వులు జారీచేసింది. కాబట్టి ఈకృత్రిమ దిబ్బలని తయారు చేసేటప్పుడు సరియైన పదార్థాలు వినియోగించి, తద్వారా వాతావరణానికి ఎటువంటి హాని తలపెట్టకూడదని తెలుస్తోంది.

చిత్రం 7. వివిధ ప్రయోజనాల కోసం వివిధ దేశాలలో ఏర్పాటు చేయబడ్డ కృత్రిమ దిబ్బల రకాలు



చిత్రం 8. కృత్రిమ దిబ్బలు మరియు సంబంధిత జలనివాసాలపై ప్రపంచ వ్యాప్తంగా జరిపిన CARAH సమావేశాలు

కృత్రిమదిబ్బల సమూహాల యొక్క రూపకల్పన, తయారీ మరియు పరీక్ష

జో కె. కీళకుడన్, శోభా జో కీళకుడన్, రమ్య ఎల్., మరియు సేనాపతి పి.

కార్లు, పడవలు, విమానాలు, ట్యాంకులు, టైర్లు, ఉపకరణాలు, ఆయిల్ రిగ్గు మరియు కూల్చివేత వస్తువులు వంటి వ్యర్థ పదార్థాలను పారవేసే ప్రత్యామ్నాయంగా, వీటన్నిటికీ ఆఖరి గతి కేవలం కృత్రిమ దిబ్బలు మాత్రమే అనే భావన గతంలో ఉండేది. ఈ పదార్థాలను పల్లంగా ఉండే ప్రాంతాలలో పారవేయడం కంటే సముద్రంలో పారవేయడం చాలా సులభంగా ఉంటుంది.

1900 శతాబ్దం ప్రారంభంలో నిర్మించిన అనేక రీఫ్ నిర్మాణాలు బహుశా వ్యర్ధ పదార్థాలను వదిలించుకోవడానికి వాడే ఉపకరణంగా అనుకునేవారు. అయితే ఈ మిగులు పదార్థాల నుండి వచ్చే పదార్థాలు సముద్ర కాలుష్యానికి దోహద పడతాయని మరియు సహజ చేపల ఆవాసాలను నాశనం చేస్తాయని తెలుసుకున్నప్పుడు శాస్త్రవేత్తలలో ఆందోళన పెరిగింది. కాలుష్య కారకాలను తొలగించడానికి కృత్రిమ దిబ్బలను తయారు చేయడానికి ఉపయోగించే పదార్థాలను పూర్తిగా శుభ్రం చేయాలి. అవి తుఫానుల సమయంలో కదలకుండా, భారీగా ఉండి తుప్పు పట్టకుండా కూలిపోకుండాతయారు చేయబడతాయి.

కృత్రిమ దిబ్బను నిర్మించడం

తీరప్రాంతంలో కృత్రిమ దిబ్బల ఏర్పాటును ప్రారంభించే ముందు రెండు ప్రధాన షరతులు పాటించాలి - (i) ఆ ప్రాంతం యొక్క అనుకూలత మరియు (ii) కృత్రిమ దిబ్బ నిర్మాణం యొక్క అనుకూలత (రూపకల్పన, వాడే పదార్థాలు). వీటిలో దేనికి రాజీ పడినా కృత్రిమదిబ్బ ద్వారా సాధ్యమయ్యే అనుకూలమైన ఫలితాలు తారుమారవుతాయి. కృత్రిమ దిబ్బలు మరియు చేపల సమీకరణ పరికరాలు ప్రాచీన కాలం నుండి ప్రపంచవ్యాప్తంగా ఉపయోగించబడుతున్నాయని తెలిసినప్పటికీ, పర్యావరణ అనుకూలమైన రూపకల్పన మరియు అభివృద్ధి ఒక సవాలుగానే మిగిలిపోయింది.

కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క స్థిరత్వం మరియు సంక్లిష్టతలాంటి అంశాలు ఒక ఆధారానికి అంటుకుని బ్రతికే జీవులు (ఫౌలింగ్) మరియు వాటి నివాస జాతుల సంఖ్యను బట్టి నిర్ణయించబడతాయి. నిర్మాణం ఎంత క్లిష్టంగా ఉంటుందో, అంతేవైవిధ్యంగా పెరిగే సముదాయాలు ఉంటాయి. కృత్రిమ

దిబ్బయొక్క విస్తారత, సంఖ్య మరియు తెరిచి ఉన్న భాగాల పరిమాణం బట్టి దానిపై ఆధారపడే జీవుల రకాలు నిర్ణయించబడుతాయి. సమూహం మొదలు కావడానికి డింభకాలు ఏ ప్రాంతంలో నివాసస్థానం ఏర్పరుచుకుంటాయో తెలియాలి, కానీ ఈ ఎన్నుకోవడం అనేది కృత్రిమ దిబ్బ పరిణామం చెందుతున్న కొద్దీ మారుతూ వస్తుంది. మొదటినుండి పాతుకుపోయిన జీవుల కన్నా, ఒక ప్రత్యేక ప్రదేశంలో అనుకూలంగా పెరిగే ఏదో ఒక జాతి అక్కడ నిలిచిపోతుంది. వాతావరణంలో మార్పులు రాగానే ముందున్న జీవులు మెల్లగా తొలగిపోతూ కొత్తగా అలవాటుపడిన జీవుల అభివృద్ధి వేగవంతమవుతుంది. ఇలా ఒక కృత్రిమ దిబ్బలో పోటీని, వేటాడేజీవుల నుండి తప్పించుకున్న చిన్న తరహా జీవులు వాటి పెరుగుదలను కొనసాగిస్తాయి. చిన్నగా ఉండే దిబ్బలతో ఆధారమైన ఉపరితలం ఎక్కువగా ఉంటుంది కాబట్టి అవి ఎక్కువ జంతుజాలాన్ని ఆకర్షిస్తాయి (పికరింగ్ 1994). బోన్సాక్ యొక్క 1994 అధ్యయనంలో, చేపల పెంపకానికి మద్దతుగా పెద్ద దిబ్బలు మంచివిగా గుర్తించబడ్డాయి, అయితే చిన్న దిబ్బలు వైవిధ్యమైన జంతుజాలానికి ఆవాసాలుగా వ్యవహరిస్తున్నాయి. దిబ్బ యొక్క నిర్మాణ పదార్థం ఎంత ఎక్కువగా వ్యాప్తిచెంది ఉంటే అంత ఉపరితల వైశాల్యం కలిగిఉండి, అంత ఎక్కువగా జీవులను ఆకర్షించే సామర్థ్యం కలిగి ఉంటుంది. కృత్రిమ దిబ్బలలోని జనాభా దిబ్బల పరిమాణంతో పాటూ మారుతున్నట్లు కనుగొనబడింది.

అందువల్ల, కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క రూపకల్పన దాని మనుగడకు మరియు పెరగబోయే జాతుల ఉనికికి కీలకం. టైర్లు, కలప, కాంక్రీటు, PVC, ఫైబర్ గ్లాస్, ప్లాస్టిక్, లోహాలు, బొగ్గు-బూడిద మరియు సముద్ర మిశ్రణాలు వంటివి కృత్రిమ దిబ్బలను రూపొందించడానికి అనేక విభిన్న పదార్థాలుగా ఉపయోగిస్తారు. ప్రపంచంలోని వివిధ ప్రాంతాలలో ఈ పదార్థాల ఉపయోగం మారుతూ ఉంటుంది. ఈ రూపకల్పన కోసం ఈ క్రింది ప్రమాణాలు పరిశీలించబడతాయి: [1] కావాల్సిన పదార్థాల సంసిద్ధత మరియు లభ్యత [2] కృత్రిమ దిబ్బల ప్రాంతానికి అనుమతించబడిన, కుదిరిన పదార్థాలు [3] భారీ పదార్థాలతో ముడిపడి ఉన్న అధిక రవాణా ఖర్చులను నివారించడం [4] విస్తరణ/అమరిక సౌలభ్యం [5] అధిక పీడనశక్తి కలిగిన సముద్రపు సమీప పరిసరాలలో దిబ్బాయొక్క స్థిరత్వం [6] వారణిజ్యపరమైన సాంప్రదాయ మత్స్య నివాసాలతో ఈ కృత్రిమదిబ్బల నిర్మాణాల జోక్యాన్ని తగ్గించడం [7] కృత్రిమ దిబ్బల మన్నిక [8] దీర్ఘకాలిక ధరలు మరియు ప్రయోజనాలు గుర్తించడం [9] కృత్రిమ దిబ్బలు వినోద సందర్శకులకు ఇంకా మత్స్యకారులకు సులభంగా సురక్షితమైన సౌలభ్యంలో ఉండడం

పట్టిక 1. కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క ఉద్దేశ్యం-నిర్దిష్ట స్థానం

ఉపయోగం	ఉపయోగించేప్రాంతం
చిన్న బోటుమత్స్యకారులు	సురక్షిత జలాలు లేదా ఓడరేవు లేదా కుగ్రామానికి కొన్ని మైళ్లదూరంలో (MFRA లోపల)
పెద్దబోటుమత్స్యకారులు (తలలేదాచార్టర్)	సుదూరదిబ్బలు

ఐరోపా మరియు జపాన్లలో, ప్రధాన పదార్థం కాంక్రీటు. జపాన్ లో స్టీల్ మరియు ఫైబర్గ్లాస్ కూడా ఉపయోగిస్తారు. కృత్రిమ దిబ్బల తక్కువగా నిర్వహణ చేసే దేశాల్లో టైర్లు ఉపయోగించబడతాయి. ఆస్ట్రేలియా, జమైకా మరియు ఫిలిప్పీన్స్లో, టైర్లను హానికారకంకానిమన్నికైన పదార్థాలుగా పరిగణిస్తారు. అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాలు మరియు ఐరోపా దేశాల్లోమాత్రం టైర్ల వల్ల కాలుష్యం ఏర్పడుతుందని భావించినప్పటికీ అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాల్లో పనికివచ్చే ఏ పదార్థాలనైనా వాడుతారు. కృత్రిమ దిబ్బల నిర్మాణానికి మాత్రమే వినియోగించే పదార్థాల పట్ల ప్రపంచవ్యాప్తంగా మంచి మార్పు వచ్చింది. దీనివల్ల మెరుగైన డిజైన్లను మరియు మరింత ప్రభావవంతమైన నిర్మాణాలను చేయవచ్చు. తీరప్రాంతాలను రక్షించడం లాంటి ఏదో ఒక లక్ష్యం కోసమో, లేదా వివిధ ప్రయోజనాలకై వీటిని వాడవచ్చు. కృత్రిమ దిబ్బల నిర్మాణానికి కాంక్రీటు చాలా అనుకూలమైనదిగా గుర్తించబడింది. ఇది సముద్రపు నీటిలో క్షీణించదు, తటస్థ (న్యూట్రల్) pHని కలిగి ఉండేలా రూపొందించబడిసులభంగా అచ్చు వేయడానికి ఇంకా ఒకే చోట స్థిరంగా ఉంచడానికి బాగుంటుంది. కానీ దీనిని ఒక ప్రదేశం నుండి వేరే ప్రదేశానికి తరలించడం మాత్రం కష్టం. సహజ దిబ్బలతో పోల్చదగిన ఆకృతిని కలిగి ఉండేలా కాంక్రీటును తయారు చేయగలిగితే సహజంగా ఉండే దిబ్బల మాదిరిగానే ఇవి కూడా జంతుజాలాన్ని అభివృద్ధి చేయగలవు (పికరింగ్ 1997). PVC మరియు ఇతర ప్లాస్టిక్లు కూడా మలచదగినవే, ఇవి క్షీణించవు పైగా వీటిని సులభంగా రవాణా చేయవచ్చు.కానీ వాటి తేలికదనం కారణంగా ఊగుతూ ఉంటాయి, అంతేకాకుండా ఇవి మృదువైన ఆకృతిని కలిగి ఉంటాయి. కానీ ఇటువంటి నిర్మాణాలు కిందికి పడిపోకుండా తట్టుకుంటాయా? ఒకసారి జాగ్రత్తగా ప్రతిష్టించాకా అలలు మరియు తుఫానుల వంటి వాటి ఒత్తిడిని తట్టుకుంటాయా? దిబ్బను బలమైన ఆటుపోట్లు, అలల తాకిడి ఇంకా ప్రవాహపు వేగం ఉన్న చోట ఉంచినట్లయితే, అలలయొక్క తాడనం (అల కొట్టడంలో ఉండే ఒత్తిడి) కూడా పరిగణనలోకి తీసుకోవాలి. కృత్రిమ దిబ్బల అంచుల క్రింద ఈ ఒత్తిడిగానీ తగిలితే దానివల్ల దిబ్బ మొత్తం మునిగిపోయే పరిస్థితి ఏర్పడుతుంది. ఇది దిబ్బ యొక్క అడుగుభాగం చుట్టూతా గుమిగూడిన గుప్త జాతులకు మంచి బొరియలుగా కూడా పనికొస్తుంది. ఉక్కు కూడా కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క నిర్మాణంలో వినియోగించే

అవకాశం ఉంది. సంక్లిష్టమైన ఆకారాలలో దీనిని సులువుగా మలచవచ్చు. ఇది బరువుగా ఉంటూ నీటి తరంగాల తాకిడిని తట్టుకునే స్థిరత్వం ఉన్నాగానీ దీనికి తుప్పు పట్టే లక్షణం ఉంటుంది. కాబట్టి ప్రతి పదార్థంలోనుప్రయోజనాలు మరియు లోటుపాట్లు ఉన్నాయి.

రీఫ్ నిర్మాణానికి ఉపయోగించే పదార్థాలను చాలా జాగ్రత్తగా ఎంచుకోవాలి. సముద్రపు కృత్రిమ దిబ్బలు నీటి నాణ్యతను నిర్ధారించే జాతీయ మరియు అంతర్జాతీయ ప్రమాణాలకు అనుగుణంగా ఉండాలి. ప్రమాదకర పదార్థాల వినియోగాన్ని తప్పక నివారించాలి. జూలై 2022లో అమెరికా సంయుక్త రాష్ట్రాల్లో వర్జీనియా బీచ్లోని లిన్హావెన్ నది యొక్క అనేక ప్రదేశాల్లో కృత్రిమ దిబ్బలతో పాటూ లోహపుతీగలు, తారు వంటి నిషేధిత వస్తువులు బయటపడటం చూసి వీటిని పూర్తిగా తొలగించాలనిచీసాపీక్ ఫౌండేషన్ వారికి సమన్లు జారీ చేయబడ్డాయి.

వీటిని ఏర్పాటు చేసే ప్రాంతం యొక్క పర్యావరణాన్ని బట్టి వీటికోసం ఉపయోగించాల్సిన పదార్థాలు నిర్ణయించబడతాయి. విపరీతమైన లోతు లేదా బలహీనమైన ప్రవాహాలు ఉన్న సురక్షిత ప్రాంతాలలో కృత్రిమ దిబ్బలు చాలా స్థిరంగా ఉండవలసిన అవసరం లేదు. ఏదేమైనప్పటికీ, అలల తాకిడి ఎక్కువగా ఉన్నా, ప్రవాహపు జోరు ఎక్కువగా ఉన్నా, కృత్రిమ దిబ్బాయొక్క నిర్మాణ సమగ్రత రాజీ పడకుండా తట్టుకునే స్థాయిలో ఉండాలి. సముద్రపు అడుగుభాగం యొక్క భరించగలిగే తత్త్వంమరియు మట్టియొక్క బలం కూడా దీని రూపకల్పన లక్షణాలను ప్రభావితం చేస్తాయి. సముద్రపు అడుగుభాగం బురదవంటి మెత్తటి మందపాటి పొరతో తయారు చేయబడితే, ఒక భారీ దిబ్బ యొక్క నిర్మాణం క్రమేపి లోతుగా దిగబడిపోయి కొన్నిరోజులకి కనిపించకుండా అడుగుభాగానికి చేరిపోతుంది. ఇటువంటి పరిస్థితిలో తేలికపాటి నిర్మాణ సామగ్రిని ఉపయోగించాలి.

దిబ్బల ఆకారం మరియు పరిమాణం కూడా పరిసర ప్రాంతాల యొక్క భౌతిక లక్షణాలను ప్రభావితం చేస్తాయి, ముఖ్యంగా దిబ్బ గుండా వెళ్లే ప్రవాహాలు, మరియు దాని చుట్టును ఉండే ప్రవాహం. ఒక కృత్రిమ దిబ్బ నిర్మాణాన్ని ఒక తరంగం వచ్చే మార్గంలో ఉంచబడినప్పుడు, దాని రంధ్రాల యొక్క వైశాల్యాన్ని బట్టి ఆ తరంగాన్ని వివిధ స్థాయిలకు నెట్టటడం జరుగుతుంది. అటువంటి దిబ్బ యొక్క వెనుకభాగంలో నీటివల్ల ఇబ్బంది కలగని సురక్షిత ప్రాంతం సమకూరి ఉంటుంది (షాడో-వేక్ ప్రాంతం). నీటి అలలతో పోరాడే అవసరం లేదు కనుక సహజంగా చేప పిల్లలు ఈ ప్రదేశాలకి ఆకర్షించబడతాయి. నీటి యొక్క ఒత్తిడిని ఉత్పత్తి చేస్తుంద కనుక ఇది చేపల సముదాయాన్ని కూడా ప్రేరేపిస్తుంది. మరింత విస్తరించి ఉన్న దిబ్బలు ఎక్కువ సంఖ్యలో వివిధ గూళ్లని కలిగిఉండే అవకాశం ఉంది. కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క పరిమాణం అనేది జాతులు,

జీవులు మరియు జీవపదార్థాల సంఖ్యను గణనీయంగా ప్రభావితం చేస్తాయి. చిన్న పరిమాణపు దిబ్బలు ఎక్కువ చేపల సాంద్రతను కలిగి ఉండి పెద్దవి తక్కువసంఖ్యలో పెద్దజీవులని కలిగి ఉంటాయి. ఒకే మొత్తంతో చేసిన ఒకానొక పెద్ద దిబ్బ కంటే అదే పరిమాణంతో చేసిన చిన్న చిన్న దిబ్బలతో ఎక్కువ సంఖ్య కలిగిన జాతులు, జీవులు నివసించే అవకాశం ఉంది. వివిధ సమయాల్లో ఏర్పాటు చేయబడిన దిబ్బలు ఒక సంవత్సరంపాటు నీటిలో ఉన్న తర్వాతఒకే విధంగా మారతాయి ఎందుకంటే వివిధ కాలాల్లో ఆధారపడి జీవించే జాతుల మధ్య వైవిధ్యం వలన. దిబ్బ యొక్కదిగువ ప్రాంతం విశాలంగా ఉన్నప్పుడు బెంథిక్ జాతులు ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉంటాయి, వీటికి ఎత్తుతో సంబంధం ఉండదు. మధ్య-స్థాయి జాతులు మాత్రం ఎక్కువగా పొడవుకలిగిన నిర్మాణాలనిఇష్టపడతాయి. కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క పరిమాణం దానిని అంటిపెట్టుకుని ఉండి జీవించే జాతులయొక్క సంఖ్యను గణనీయంగా ప్రభావితం చేస్తుందని అనేక అధ్యయనాలు గుర్తించాయి, దీనిద్వారా యెన్ తెలుస్తోందంటే విభజించబడిన నిర్మాణాలకన్నా భారీ పరిమాణం లో ఉండే ఒకే నిర్మాణం ఎక్కువ జాతులను ఆకర్షించడంలో ముందుంటుంది అని (పికరింగ్, 1996). మరింత సంక్లిష్టమైన దిబ్బలు మంచి ఆకర్షకాలుగా వ్యవహరిస్తాయి అని కూడా తెలుస్తోంది. వేరొక అధ్యయనంలో, అనేక చిన్న, కానీ సంక్లిష్టమైన, కృత్రిమ దిబ్బలు ఒకే భారీ పరిమాణపు దిబ్బ కంటే ఎక్కువ అనుబంధిత వ్యక్తులు మరియు జాతులను కలిగి ఉన్నాయని కనుగొనబడింది.

కృత్రిమఆవాసపురకం	వనరులరకం
తక్కువతరహాదిబ్బలు - వినోదపరమైనచేపలవేటకై	పండుగప్పలు, అప్పలుచేపలు, పీతలు, ఎండ్రకాయలు, ఫ్లౌండర్లు, కాడ్ఫిష్లు, టాటోగ్, రాక్ఫిష్లు, షీప్హెడ్, సీట్రౌట్లు, క్రోకర్, బ్లాక్డ్రమ్, పోర్గీస్, గ్రంట్స్, బొంతలువంటిప్రధానస్పోర్ట్ఫిషరీడీమెర్సల్ (బెంథిక్) జాతులు
భారీతరహాదిబ్బలు - ఉత్పాదకతనుపెంపొందించేజాతులు	పెలాజిక్జాతులు: మకరెల్స్, జాక్స్, బ్లూఫిష్, స్పేడెఫిష్, అంబర్జాక్, సూరలు, బార్రాకుడాస్మరియునల్లమట్ట
తేలియాడేదిబ్బలు	పెలాజిక్జాతులు
తక్కువ మరియు అధిక తరహాల కలయిక	డీమెర్సల్ మరియు పెలాజిక్ జాతులకు బాగా ఉంటుంది.

కృత్రిమ ఆవాసాల యూనిట్లు మరియు/లేదా రీఫ్ సెట్లను ప్లాన్ చేసేటప్పుడు నిర్మాణాత్మకమైన అంశాలు మరియు పరిధి అనే రెండింటినీ పరిగణనలోకి తీసుకోవడం ముఖ్యం. దీనిద్వారా కాలక్రమేణా కృత్రిమ ఆవాసం స్థిరంగా ఉంటూ ఆశించిన పర్యావరణ ఫలితాలను సాధించడం

ముఖ్యం. రీఫ్ యూనిట్లు చాలా సరళమైన విభాగాలతో (ఉదా., రాళ్ళు లేదా మానవ నిర్మిత ఎకరాల నుండి సముద్రగర్భంలో ఒక్కొక్కటిగా ఉంచబడతాయి) అనేక విభిన్న పదార్థాలతో (ఉదా., ఉక్కు మరియు కాంక్రీటు, ఉక్కు మరియు ఫైబర్గ్లాస్) తయారు చేయబడి అధునాతనంగా, సంక్లిష్టంగా రూపొందించబడిన నిర్మాణాల వరకు ఉంటాయి. ఆవాసాల నిర్మాణంలో సంక్లిష్టతను పెంచడానికి చిన్న చిన్న ఆకారాలను పోగుచేసి రూపొందించడం ద్వారా కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క దృఢత్వం మెరుగయి తద్వారా చేపలను మరింత చక్కగా ఆకర్షిస్తుంది. ఇందులో నిర్మాణాలయొక్క బరువు, ఆకారం, ఎత్తు లాంటి అంశాలు స్థిరత్వాన్నీ, నాణ్యతను నిర్దేశిస్తాయి. కొన్నిసార్లు బరువుని సమర్థించే పునాది లేకపోవడం చేత ఇవి బురదలో మునిగిపోయే ప్రమాదం కూడా ఉంది. బాగా సంక్లిష్టమైన ఆవాసాలు నీటి తరంగాల తాకిడికి, అలల ఒత్తిడికీ చెల్లాచెదురు అయిపోయే అవకాశం లేకపోలేదు. కాబట్టి యూనిట్ల స్థిరత్వానికి బరువు మరియు ఉపరితల వైశాల్యం యొక్క నిష్పత్తి చాలా ముఖ్యమైనది. ఈ కృత్రిమ ఆవాసాల నిర్మాణంలో రకరకాల సాంకేతిక అంశాల యొక్క పరిగణన ఉంటుంది, వీటి కోసం అధునాతనమైన పదార్థాలు, ప్రత్యేకంగా వాటి ఆకారానికీ, అమరికకూ తగ్గట్టు వినియోగించబడతాయి. ముందుజాగ్రత్త విధానంగా, అవసరానికి తగ్గట్టు వాడే వస్తువులు (టైర్లు, బోట్లు, బస్సులు, నౌకలు, రిగ్ పైపులు మొదలైనవి) సహజసిద్ధమైన ఆవాసాలకు దగ్గరగాఉంచరాదు.

కృత్రిమ దిబ్బల ఉత్పత్తి యొక్క ముఖ్య లక్ష్యం జల వాతావరణం యొక్క ఉత్పాదకతను పెంచడం మరియు వనరుల స్థిరమైన వినియోగాన్ని ప్రోత్సహించడం. సరైన పద్ధతిలో రూపొందించబడినప్పుడు, కృత్రిమ దిబ్బలు జీవసాంద్రతను పెంచుతాయి, తద్వారా వివిధ రకాల జలచరాల (సముద్రపు నాచు జాతులు అంటే ఆల్గే, గుల్లలు వాటి జాతులు, సముద్రపు అర్చిన్లు, చేపలు) యొక్క మనుగడ, పెరుగుదల మరియు పునరుత్పత్తిని మెరుగుపరచడం ద్వారా మానవ వినియోగానికి సరిపోయే విధంగా లభిస్తాయి. ఈ రకమైన కృత్రిమ ఆవాసాలుచేపపిల్లల సమూహాలకు అనుకూలంగా ఉండే ప్రదేశాన్ని కలిగి ఉండి, వాటి జీవిత దశలను సాఫీగా వెళ్ళబుచ్చడంలో ఎంతో సహకరిస్తాయి, అవి పెరిగి పెద్దవి అవ్వగానే చేపలవేటకు తగిన జాతులుగా కూడా ఉపయోగపడతాయి.

కృత్రిమ ఆవాసాల యొక్క ఉత్పత్తి వల్ల వచ్చే నిర్దిష్టమైన వినియోగాలు:

- ఆశ్రయం మరియు అదనపు ఆహారాన్ని అందించడం ద్వారా శైశవదశలో ఉన్న జాతుల మనుగడను పెంచడం తద్వారా క్షీణించిపోతున్న నిల్వల పునరుద్ధరణ;

✦ తగిన ఫిషింగ్ మైదానాల్లో చేపల జనాభాను శాశ్వతంగా సమగ్రపరచడం ద్వారా స్థానిక మత్స్య సంపదను పెంపొందించడం;

✦ మితిమీరిన చేపలవేటను తగ్గించి, వేటను చేసే ఒక వనరు నుండి ఇతర వనరులకు మార్చడం; ఉదా., ఒక ప్రాంతంలోని మృదువుగా ఉండే ప్రదేశాలలో పెరిగే జాతులు అతిగా వేటకి గురైనట్లయితే, కృత్రిమ ఆవాసాలు చేపలు పట్టే ప్రయత్నంలో కొంత భాగాన్ని ఉపరితల మరియు రీఫ్-ఆధారిత జాతులకు మార్చడానికి ఉపయోగపడతాయి;

✦ చేపలవేట యొక్క బలీయమైన ప్రయత్నం తగ్గించడం కోసం: ఒక ప్రాంతంలో ట్రాలింగ్ చేపల వేటను తగ్గించాల్సిన అవసరం ఉన్నప్పుడు, కృత్రిమ ఆవాసాల యొక్క ఉత్పత్తిమత్స్యకారులు వేటాడే చేపలని మరింతగా ఎంపిక చేసే అవకాశం కలుగుతుంది.

✦ శైవలాల మరియు ఆల్చిప్పల జాతులు స్థిరపడేందుకు తగిన ఉపరితలాలను అందించి వాటిని విస్తృతంగా అభివృద్ధి చెయ్యడం.

కృత్రిమ దిబ్బల ఉత్పత్తికి సాధారణంగా ఉపయోగించే విభాగాలు వివిధ ఆకృతులలో విస్తరించి ఉండాలి మరియు స్థిమితంగా ఉండే జాతుల స్థాపనకు ఉపరితల వైశాల్యం అందుబాటులో ఉండే విధంగా వివిధ ఆకారాలలో ఉండాలి. ఉత్పత్తి కేంద్రాలైన ఆవాసాలు ఎక్కువ మొత్తంలో బరువు కన్నా ఉపరితల వైశాల్యం కలిగి కదలకుండా స్థిరంగా ఉండే జీవజాతుల అభివృద్ధిని పెంపొందిస్తూ రక్షణ కలిగించే యూనిట్ల కన్నా భిన్నంగా ఉంటాయి. ఉపరితలం గరుకుగా ఉంటే అడుగుభాగాన్ని ఇష్టపడే జీవులు ఆశ్రయాన్ని పొంది మరింత వైవిధ్యానికి మద్దతు ఇస్తుంది. దీని పర్యవసానంగా చేపల గుంపులని ఆకర్షించి వాటి మేతను వేటాడేలా కూడా చేస్తుంది.

ఆహార లభ్యత, కూర్పు, వైవిధ్యం మరియు ఆవాసపు సమృద్ధితో పాటు, చేపలు తగినంత ఆశ్రయాలను కలిగి ఉండటం మరియు నిర్మాణాల ఆకృతిలాంటి అంశాల ద్వారా విశేషంగా ప్రభావితమవుతాయి. నివాస యొక్క నాణ్యత చేపలు ఏయే నివాసాలను ఎంచుకుంటాయి అని నిర్ణయిస్తుంది. తత్ఫలితంగా ఆవాసం-చేపల జనాభా అనే పారామితిని ప్రభావితం చేస్తుంది. అందువల్ల, ఒక శాశ్వతమైన నివాసం కలిగించాలి అంటేఒక కృత్రిమ ఆవాసం తప్పనిసరిగా శైశవదశలను, ఇంకా పరిణతిచెందిన దశలకు కూడా యోగ్యమైన ప్రదేశాన్ని ఇవ్వగలగాలి. నిర్మాణాత్మకంగా సంక్లిష్టమైన, సహజ లేదా కృత్రిమ పరిసరాలలో, ఫ్రాక్టల్ సిద్ధాంతం ప్రకారం చిన్న వాటి కంటే పెద్ద పగుళ్లు చాలా అరుదుగా ఉంటాయి. దీని ఆధారంగా కృత్రిమ దిబ్బలు బయటికి వలస వెళ్ళే పెద్ద జీవుల కంటే చిన్న మరియు మధ్యస్థ పరిమాణాన్ని జీవులని కలిగి ఉంటాయి. అందువల్ల, చేపలు పట్టడం ద్వారా సంతాన క్షీణతనుపెద్ద-రంధ్రాలను కలిగిన ఆవాసపు

యూనిట్లను ఉంచడం (ముఖ్యంగా సముద్ర రక్షిత ప్రాంతాలలో) ద్వారా నివారించవచ్చు మరియు చేపల పునరుత్పత్తి సామర్థ్యాన్ని పెంచవచ్చు.

కృత్రిమ ఆవాసాల నిర్మాణంలో పరిగణించవలసిన ఇతర అంశాలు::

- పరిమాణం మరియు అభివృద్ధి దశతో సంబంధం లేకుండా ఉండేవిధంగా ఉండాలి, సాధారణంగా చేపలు వెలుతురుగల గూళ్ళనుఇష్టపడతాయి మరియు వాటిని వేటాడే జంతువుల నుండి తప్పించుకోవడానికి తోవలు ఉండేటట్టు ఉండాలి;
- దాగివుండే జాతులు లేక వేగంగా కదిలే జాతులు అనే అంశంపై ఆధారపడి, రంధ్రాల యొక్క పరిమాణం, సంఖ్య మరియు నిర్మాణం చేపల ప్రవర్తనా లక్షణాలతో సరిపోలాలి;
- కృత్రిమ ఆవాసాల నిర్మాణాల యొక్క మొత్తం రూపకల్పన తగినంత నీటి ప్రసరణకు అనుకూలంగా ఉండాలి.రీఫ్ యూనిట్లు/రీఫ్ సెట్ల ఆకృతికి సంబంధించి, కృత్రిమ ఉపరితలాల పట్ల అనేక జల జీవుల అనుబంధం అనేది జాతులు మరియు జీవ అభివృద్ధిదశపై ఆధారపడి విస్తృతంగా మారుతుంది. దీని కారణంగా, మత్స్య సంపదను అభివృద్ధి పరిచే లక్ష్యం కోసం ఆవాసాన్ని నిర్మించేటప్పుడు, చేపల యొక్క జీవావరణ అంశాలని లోతుగా తెలుసుకోవడం చాలా ముఖ్యం మరియు ఏవైతే జాతులని బాగా నిర్వహిచగలమో వాటిని మాత్రం క్షుణంగా అధ్యయనం చెయ్యాలి.

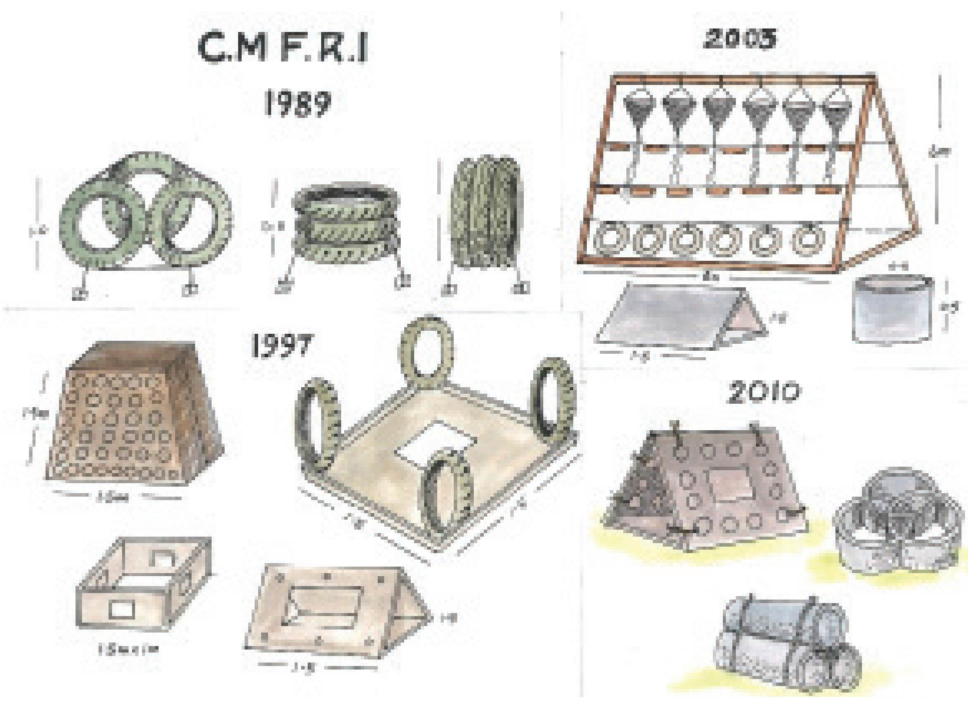
CMFRI అనేక డిజైన్లతో ప్రయోగాలు చేస్తోంది.వాటిలో -

- కాంక్రీటు, కంకరరాయితోరింగులు
- పాత టైర్లు/కాంక్రీట్ దిబ్బపై అమర్చబడి ఉంటాయి
- లోపల అమర్చిన PVC లేదా స్టోన్వేర్ పైపులతో కూడిన త్రిభుజాకార లేదా దీర్ఘచతురస్రాకార విభాగాలు
- HDPE పైపు నిర్మాణాలు
- దీర్ఘచతురస్రాకార పెట్టె లాంటి వృత్తాకార (దట్టమైన) విభాగాలు
- టెట్రాపోడ్ - చతుష్పాది
- త్రిభుజాకార విభాగాలు (130 కిలోలు) 5 అడుగుల ఎత్తు గల యూనిట్లు

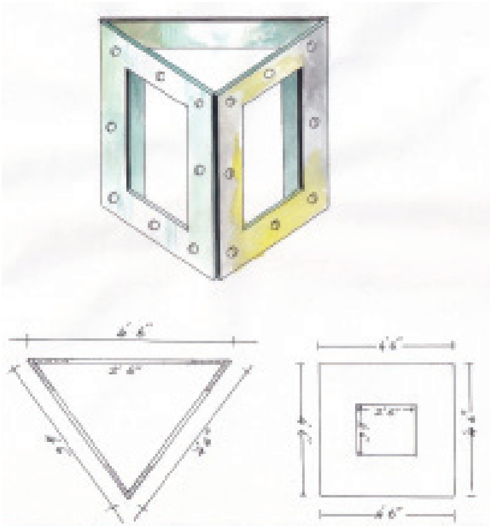
- ✦ లండన్ మరియు సౌతాంప్టన్ యూనివర్శిటీకి (1995) చెందిన ఇంటర్మీడియట్ టెక్నాలజీ డెవలప్మెంట్ గ్రూప్ తో అవగాహనా ఒప్పందం (MOU) - 5 అడుగుల త్రిభుజాకారపు రీఫ్ విభాగపురూపకల్పన జరిగింది (120 కిలోలు) మరియుత్రివేండ్రంలో సాంప్రదాయ చేతివృత్తికారులను కూడా ఇందులో పాల్గొనేలా చేసింది.

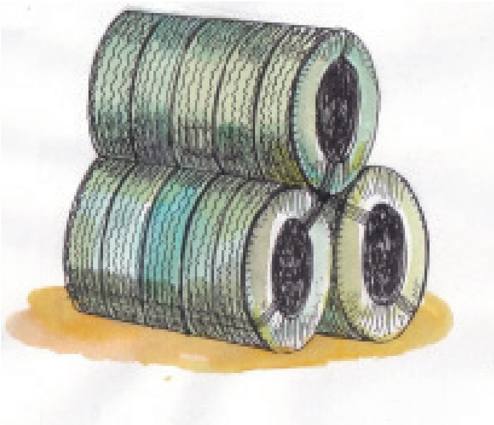
- ✦ కంకరతో చేయబడే కృత్రిమ ఆవాసాల నిర్మాణ విశేషాలు:

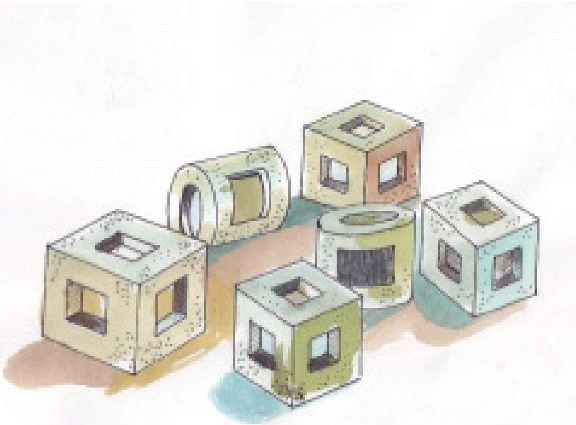
CMFRI చే అభివృద్ధి చేయబడిన మూడు రకాల కృత్రిమ రీఫ్ విభాగాలు- గ్రూపర్ చేపల విభాగం (GFM), రీఫ్ చేపల విభాగం (RFM) మరియు వెల్ రింగ్ విభాగం (WRM). ఇంతేకాకుండా ఫీల్డులో నిర్వహించినపరిశీలనల ఆధారంగా మూడు తరాల సవరణలు కాలక్రమేణా ఆమోదించబడ్డాయి. మూడు తరగతుల చేపల కోసం ప్రామాణిక మాడ్యూల్లను అభివృద్ధి చేసినప్పటి నుండి (రీఫ్ చేపలు- ట్రెవల్లీస్-బ్రీమ్స్-పెర్చెస్ ట్రయాంగులర్/పిరమిడ్ మాడ్యూల్, బెంథిక్ క్రస్టేసియన్ ఫానా -వెల్ రింగ్ లేదా ఫ్లవర్ మాడ్యూల్ మరియు కాడ్స్-గ్రూపర్స్-ఈల్- ట్యూబులర్ పైప్ మాడ్యూల్ [పేటెంట్ 197/ CHE/2012] "సిమెంట్ అండ్ కాంక్రీట్ మోడ్యూల్డ్ ఆర్టిఫిషియల్ రీఫ్ టూఅగ్గ్రిగేట్ ఫిష్ ") మూడు రకాల డిజైన్లు, పరిమాణాలు రూపొందించబడ్డాయి. వాటి యొక్క స్థిరత్వం, మన్నిక, అనుకూలత మరియు సముద్రగర్భంతో వాటి ప్రవర్తనని బట్టిపరిశీలనలు జరిపి వాటి ఆధారంగా రూపొందించబడ్డాయి.



చిత్రం 9 : CMFRI ద్వారా రూపొందించబడ్డ వివిధ కృత్రిమ ఆవాసాలవిభాగాలు







చిత్రం 10 : CMFRI ద్వారా రూపొందించబడ్డ మునుపటి కృత్రిమ ఆవాసాల విభాగాలు

మొదటితరం A. 2009

గ్రూపర్ ఫిష్ మాడ్యూల్ (GROUPER FISH MODULE - GFM)

6 mm MS రీన్ఫోర్స్, కాంక్రీటుతో (RCC), 3 రకాలపైపులతో 280 మి.మీ, లోపలి వ్యాసం మి.మీ., వెలుపలి వ్యాసం 410 మి.మీ., 1000 మి.మీ. పొడవు, స్థిరంగా మరియు ప్లాస్టర్ చేసి, త్రిభుజాకార పలకకి లోపలి నిర్మాణం (1 మీ. x 1 మీ. x 1 మీ.) లోపల ఉంచబడింది. అందించాల్సినప్రమాణాలు - అత్యుత్తమ కాంక్రీటు మరియు మోర్టార్

రీఫ్ ఫిష్ మాడ్యూల్ (RFM)

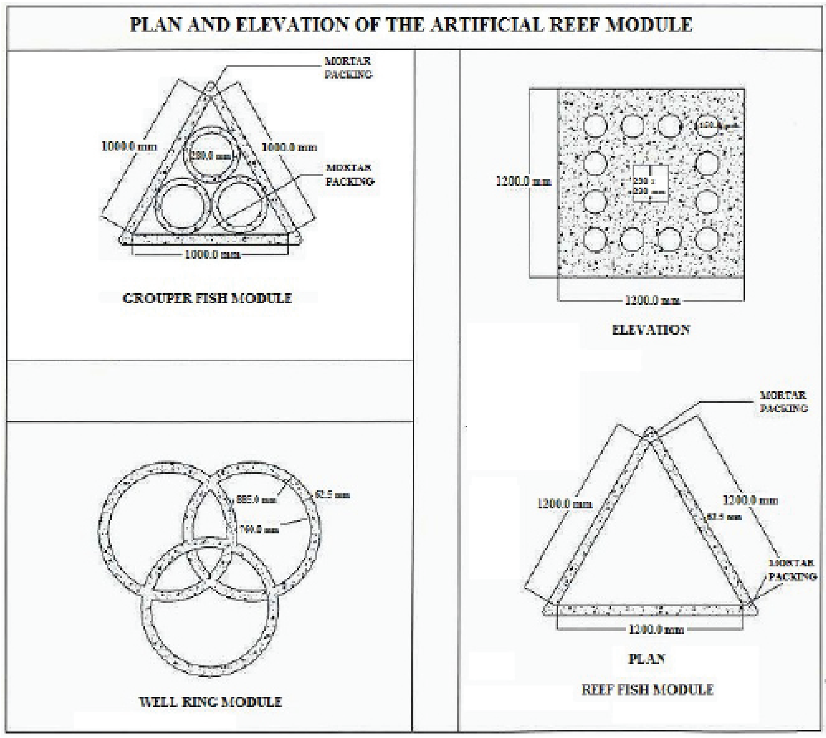
6 మి.మీ. MS రీన్ఫోర్స్, త్రిభుజాకార మౌల్డ్ కాంక్రీట్ మాడ్యూల్ (1.2 మీ. x 1.2 మీ. x 3 స్లాబ్లు 2.5-అంగుళాల మందం).ప్రతి స్లాబ్ మధ్యలో 0.23 x 0.23 మీ. చదరపు ద్వారం& amp; 0.15 మీ. వ్యాసంతో రంధ్రాలు మధ్యలో ఉన్న చతురస్రం చుట్టూతా (12 సంఖ్యలు / ఒక స్లాబుకు)

వెల్ రింగ్ మాడ్యూల్ (WRM)

6 మి.మీ.రాడ్ రీన్ఫోర్స్ కాంక్రీట్ వెల్ రింగ్ (పైభాగాన వ్యాపించి) మాడ్యూల్; 0.76 మి.మీ. వ్యాసపు రింగులు (3), 0.450 మి.మీ. లోతు, 65 మి.మీ. మందం

గమనిక: కాంక్రీట్ 1:1:2 నిష్పత్తి, 5 మి.మీ. బేబీ జెల్లీ, స్టాక్కో ప్లాస్టరింగ్ మరియు ఉపరితల ప్లాస్టరింగ్పై ముతక ఇసుక మరియు బ్లూ మెటల్ పొరలు (రఫ్ కాస్ట్ ప్లాస్టరింగ్).

పైన పేర్కొన్న అన్ని మాడ్యూల్లను మంచినీటితో 2 వారాలు పాటూ క్యూరింగ్ చేయాలి.



చిత్రం 11: విభిన్న రకాల కృత్రిమ దిబ్బలయొక్క కొలతలు

రెండవ తరం B. 2012-2015

A. గ్రూపర్ ఫిష్ మాడ్యూల్ (GFM)

1000 మి.మీ.పొడవు X 300 మి.మీ. లోపలి వైశాల్యం (430 మి.మీ. బాహ్య వైశాల్యం), 65 మి.మీ. మందం, 6 మి.మీ. MS రాడ్

3 పైపులు HDPE తాడు మరియు లిఫ్టింగ్ కోసం లూప్ ద్వారా 20 మి.మీ.దూరంలో

రఫ్ కాస్ట్ ప్లాస్టరింగ్, 5 మి.మీ. బేబీ జెల్లీ

B. వెల్ రింగ్ మాడ్యూల్ (WRM)

760 మి.మీ.లోపలి వైశాల్యం, 890 మి.మీ. బాహ్య వైశాల్యం, 450 మి.మీ. లోతు, 6 మి.మీ. MS రాడ్

20 మి.మీ. HDPE తాడు మరియు లూప్ లిఫ్టింగ్ కోసం

రఫ్ కాస్ట్ ప్లాస్టరింగ్, 5 మి.మీ. బేబీ జెల్లీ

C. రీఫ్ ఫిష్ మాడ్యూల్ (RFM)

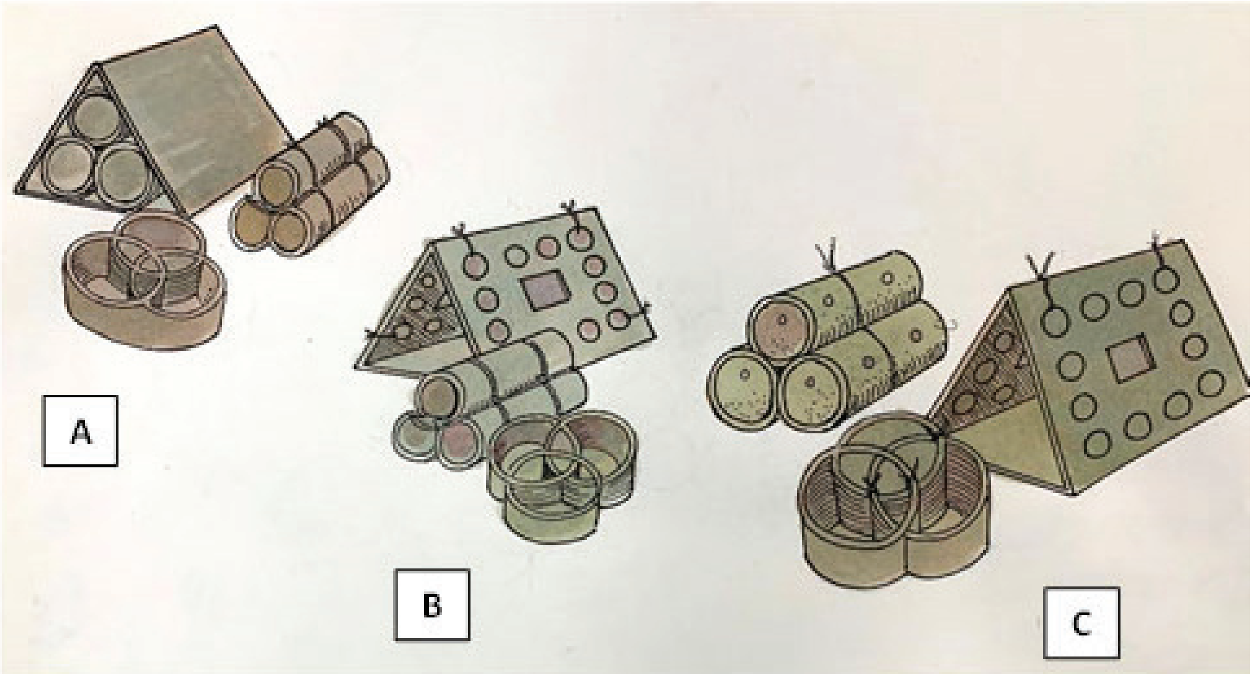
1200 x 1200 మి.మీ.కలిగిన 3 స్లాబ్లు, 6 మి.మీ. MS రాడ్

త్రిభుజాకార గుడిసెలో మోర్టార్ ప్యాక్ చేయబడిన మూలలు, రఫ్ కాస్ట్ ప్లాస్టరింగ్, 5 మి.మీ. బేబీ జెల్లీ

20 మి.మీ. HDPE తాడు మరియు లూప్ లిఫ్టింగ్ కోసం

65 మి.మీ.మందం, కఠినమైన రఫ్ కాస్ట్ ప్లాస్టరింగ్

ప్రతి స్లాబ్ యొక్క మధ్యలో 230 x 230 మి.మీ. మరియు 150 మి.మీ. చుట్టుకొలత ఉన్న 12 పక్కటిరంధ్రాలు ఉంటాయి.



చిత్రం 12. A – మొదటి రకం మాడ్యూల్ (150 సంఖ్యలు); B- రెండవ రకం మాడ్యూల్ (150-175 సంఖ్యలు) & C- మూడవ రకం మాడ్యూల్ (200-275 సంఖ్యలు)

పైన పేర్కొన్న అన్ని మాడ్యూల్లకు రెండు వారాలపాటూ మంచినీటితో క్యూరింగ్ అవసరం.

మూడవ తరం C. 2016

D. గ్రూపర్ ఫిష్ మాడ్యూల్ (GFM)

1000 మి.మీ.పొడవు X 300 మి.మీ. లోపలి వైశాల్యం (450 మి.మీ. బాహ్య వైశాల్యం), 75 మి.మీ. మందం, 8 మి.మీ. RDS రాడ్రం

ధ్రాలు కలిగిన పైపులు అతకబడినవి, కాయిర్ లూప్ లిఫ్టింగ్ కొరకు

స్టక్కో 12 మి.మీ. ప్లాస్టరింగ్, 10 మి.మీ. బేబీ జెల్లీ

E. వెల్ రింగ్ మాడ్యూల్ (WRM)

760 మి.మీ.లోపలి వైశాల్యం, 890 మి.మీ. బాహ్య వైశాల్యం, 450 మి.మీ. లోతు, 8 మి.మీ. RDS రాడ్, 75 మి.మీ.మందం

లిఫ్టింగ్ కోసం 20 మి.మీ. కాయిర్ తాడు మరియు లూప్స్ట

క్కో 12 మి.మీ. ప్లాస్టరింగ్, 10 మి.మీ. బేబీ జెల్లీ

F. రీఫ్ ఫిష్ మాడ్యూల్ (RFM)

1200 x 1200 మి.మీ. 3 స్లాబ్లు, 8 మి.మీ.RDS రాడ్, 75 మి.మీ.మందం

త్రిభుజాకార గుడిసె నమూనాలో మోర్టార్ ప్యాక్ చేయబడిన మూలలు, స్టక్కో 12 మి.మీ.

ప్లాస్టరింగ్, 10 మి.మీ. బేబీ జెల్లీ

లిఫ్టింగ్ కోసం 20 మి.మీ కాయిర్ తాడు మరియు లూప్

ప్రతి స్లాబ్లో మధ్యలో కొంత జాగా 230 x 230 మి.మీ. మరియు 150 మి.మీ. చుట్టుకొలతతో 12 పక్కటిరంధ్రాలు ఉన్నాయి.

20 మి.మీ.మరియు 12 మి.మీ. గేజ్ HBG స్టోన్ జెల్లీని ఉపయోగించి BIS-456-200 (క్యూబిక్ మీటరుకు 440 కేజీలు) ప్రకారం M30 (OPC) 43 గ్రేడ్ IS8112 యొక్క రీన్ఫోర్స్డ్ సిమెంట్ కాంక్రీటు. నీటి సిమెంట్ నిష్పత్తి 0.45 మరియు సూపర్ ప్లాస్టిసైజర్ 50 కేజీల సిమెంటుకు 250 మిల్లీలీటర్లు. 10 మి.మీ.CM 1:5 నిష్పతిత్తిలో x 12 మి.మీ.మందపాటి 12 mm HBG చిప్స్ కలిగి స్టక్కో ప్లాస్టరింగ్.

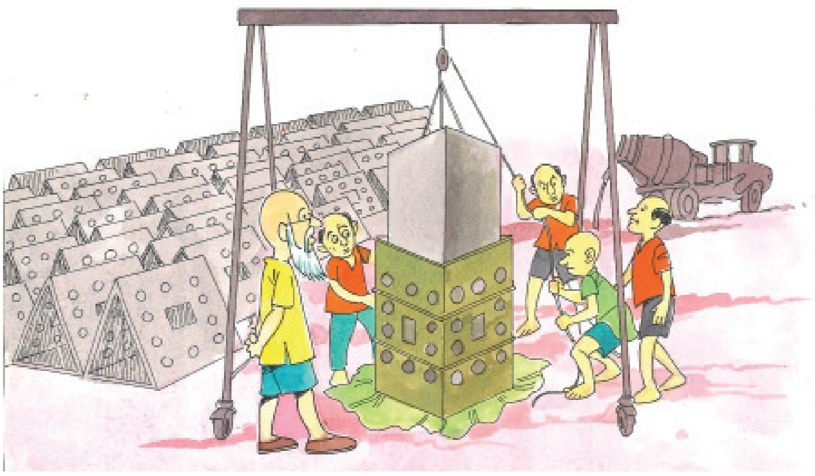
ఇటీవలి నమూనాలురీఫ్ యొక్కవిస్తరణకు ఒక వారం ముందు మంచినీరు మరియు సముద్రపు నీటితో 3 వారాల పాటు క్యూరింగ్ చెయ్యబడాలి.

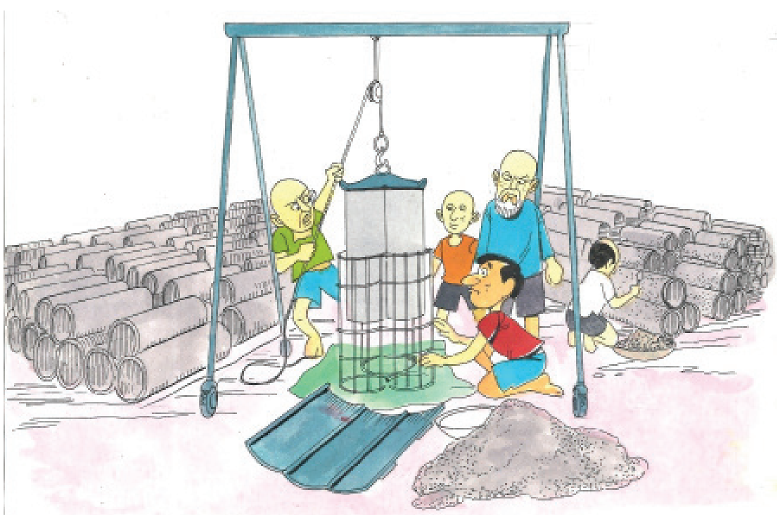
సైట్ వద్ద చెయ్యవలసిన నిర్మాణపుఫాబ్రికేషన్, తనిఖీ మరియు ధృవీకరణ పనులు

మాడ్యూల్స్ యొక్క మూల్యాంకనం మరియు పరీక్ష సమయంలో, ఇవి తప్పనిసరి –

- சம்பந்தப்பட்ட செயற்கைத்திட்டு அலகுகளின் பரிமாணங்கள் மற்றும் கான்கிரீட் கலவை சரிபார்க்கப்பட வேண்டும்;
- కొలతలు మరియు కాంక్రీట్ మిశ్రమాన్ని తనిఖీ చేయాలి
- రాడ్ సైజులు, క్యూరింగ్ సమయం మరియు స్టక్కోప్లాస్టరింగ్ మందం
- సిమెంట్ గ్రేడ్ మరియు ప్లాస్టిసైజర్
- ఫాబ్రికేషన్ లేదా నిర్మాణం పనులలో 7 - 28 రోజుల మధ్య వాటి బలం మరియు మన్నికను పరీక్షించాలి.
- (మన్నిక పరీక్ష, దృఢత్వం, సెట్టింగ్ టైమ్ పరీక్ష, బలం, సామర్థ్యం, ఆవిరి యొక్క ఉష్ణాన్ని తట్టుకునే గుణం, ఒత్తిడి ని తట్టుకునే పరీక్ష, రసాయనాలకు తట్టుకునే పరీక్ష)
- మాడ్యూల్లు సులువుగా, రవాణా చేయడానికి మరియు లోడ్ చేయడానికి అనుగుణంగా అమర్చబడ్డాయి.
- మాడ్యూల్లనుతూకం ద్వారా బరువు నిర్దేశించి, హార్బర్లలో, పోర్ట్ బిల్లులు మరియు క్లియరెన్స్ల కోసం ఒక్కో సైట్కి ట్రిప్పుకుఎంత GRT పడుతుందో మూల్యాంకనం చేయాలి.

చిత్రం 13. CMFRI ద్వారా కొత్త ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్ మాడ్యూల్లు అమలు చేయబడుతున్నాయి





చిత్రం 14: ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్ విభాగాల నిర్మాణం

చిత్రం 15: ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్ విభాగాల నిర్మాణం

పట్టిక 3. ICAR-CMFRI చే అభివృద్ధి చేయబడిన కృత్రిమ రీఫ్ మాడ్యూల్స్ యొక్క తయారీ, వాటి కొలతలు మరియు నిర్మాణం

క్ర. సం.	నమూనా పేరు	కొలతలు LxBxH	మందం	Stucco/ Rod స్టక్కో/రాడ్	అదనపు వివరాలు	చేప రకం		ఉపయోగాలు
1	మొదటితరం 1 ఫ్-పిరమిడ్ఫిష్ మోడ్యూల్	1.2 మీ. x 1.2 మీ. x 3 పలకలు	63.5 మి.మీ.	కాంక్రీటు 1:1:2, 6 మి.మీ. MS	గరుకుగా ప్లాస్టరింగ్ చేసింది 5 మి.మీ. టేబీజెల్లీ	స్నాపర్, పేర్చేస్	250-350 కేజీలు	నీడగా ఉంటూ వెంటాడే చేపలని ఆకర్షిస్తాయి, అడుగుభాగం ఇష్టపడే జీవులకు, నిర్మాణ యూనిట్లు
2	మొదటితరం 1 గ్రూపర్ (బొంతలుచేప) ఫిష్ మోడ్యూల్	లోపలి పలకలు తొడుగులతో అన్ని వైపులా ఉంటాయి. 280మి.మీ. లోపలి వ్యాసం 410మి.మీ. బయటి వ్యాసం x 1000 మి.మీ.	63.5 మి.మీ.	కాంక్రీటు 1:1:2, 6 మి.మీ. MS	గరుకుగా ప్లాస్టరింగ్ చేసింది 5 మి.మీ. టేబీజెల్లీ	బొంతలు, ఈల్చేపలు, పేర్చేస్	400 కేజీలు	పెద్ద మాంసాహారులకు నిలయం మరియు చేపల కదలికను సులభంగా ఉంచుతుంది మరియు నివాస ప్రదేశాలను అభివృద్ధి చేస్తుంది
3	మొదటి తరం 1 వెల్రింగ్లవర్ (WRM) మోడ్యూల్	0.76 మి.మీ. వ్యాసపురింగులు (3), 0.450 మి.మీ. లోతు, 65 మి.మీ. మందం	63.5 మి.మీ.	కాంక్రీటు 1:1:2, 6 మి.మీ. MS	గరుకుగా ప్లాస్టరింగ్ చేసింది 5 మి.మీ. టేబీజెల్లీ	క్రస్టేషియన్స్, గోబిడ్స్, వ్రాస్, కార్డినల్స్	350-450 కేజీలు	అడుగుభాగాన్ని నిలిపి వేస్తాయి, సురక్షిత ప్లాట్ఫారమ్ మరియు గదులు, క్రస్టేషియన్ గుమిగూడే ప్రదేశాలు, ఉత్పత్తి యూనిట్లు

4	రెండవతరం 2 రీఫ్పిరమిడ్ మోడ్యూల్	1.2 మీ. x 1.2 మీ. x 3 పలకలు	63.5 మి.మీ.	కాంక్రీటు 1:1:2, 6 మి.మీ. MS	HDPE తాడు 18 మి.మీ.	గురకలు, రాయిచేపలు, డాంసెల్ చేపలు, జాన్కిడ్లు, లయన్ఫిష్, వ్రాస్, రాబిట్ఫిష్, సర్జన్స్, కోరల్స్	500-550 కేజీలు	నీడగా ఉంటూ వెంటాడే చేపలని ఆకర్షిస్తాయి, అడుగుభాగం ఇష్టపడే జీవులకు, నిర్మాణ యూనిట్లు
5	రెండవతరం 2 గ్రూపర్ (బొంతలుచేప) ఫిష్ మోడ్యూల్	300 మి.మీ. లోపలి వ్యాసం 430 మి.మీ. బయటి వ్యాసం వ్యాసం x 1000 మి.మీ. పొడవు	63.5 మి.మీ.	కాంక్రీటు 1:1:2, 6 మి.మీ. MS	HDPE తాడు 18 మి.మీ.	బొంతలు, గురకలు, సీబాస్, డాంసెల్, ఈల్చేపలు, స్వీట్లిప్, గ్రుంటర్లు	650-750 కేజీలు	పెద్ద మాంసాహారులకు నిలయం మరియు చేపల కదలికను సులభంగా ఉంచుతుంది మరియు నివాస ప్రదేశాలను అభివృద్ధి చేస్తుంది
6	రెండవతరం 2 వెల్రింగ్సవర్ (WRM) మోడ్యూల్	0.76 మి.మీ. వ్యాసపు రింగులు (3), 0.450 మి.మీ. లోతు	63.5మి. మీ.	కాంక్రీటు 1:1:2, 6 మి.మీ. MS	HDPE తాడు 18 మి.మీ.	కార్డినల్స్, క్రస్టేషియన్స్, లాబ్ స్టర్, సీ లిల్లీ, కోరల్స్	550-650 కేజీలు	అడుగుభాగాన్ని నిలిపి వేస్తాయి, సురక్షిత ప్లాట్ఫారమ్ మరియు గదులు, క్రస్టేషియన్ గుమిగూడే ప్రదేశాలు, ఉత్పత్తి యూనిట్లు

7	మూడవతరం 3 రీఫ్ఫిరమిడ్ఫిష్ మోడ్యూల్	1200x 1200మి. మీ. 3 పలకలు	75 మి.మీ.	MP 9OPC) 43 గ్రేడ్ IS 112 BIS-456-200 (440 kg/m³) 20 మి.మీ.and 12 మి.మీ. HGB స్టోన్జెల్లీ	20 మి.మీ. కొబ్బరితాడు	స్నాపర్, పెర్చెస్, డాంసెల్, జాన్కిడ్, లయన్ఫిష్, వ్రాస్, రాబిట్ఫిష్, సర్జన్ఫిష్, ట్రెవాలీ, బ్రీం, కోరల్స్, బొంతలు, రాబిట్ఫిష్, స్క్విరెల్	650-750 కేజీలు	నీడగా ఉంటూ వెంటాడే చేపలని ఆకర్షిస్తాయి, అడుగు భాగం ఇష్టపడే జీవులకు, నిర్మాణ యూనిట్లు
8	మూడవతరం 3 గ్రూపర్ (బొంతలుచేప) ఫిష్ మోడ్యూల్	1000 మి.మీ. పొడవు X 300 మి.మీ. లోపలి వ్యాసం (450 మి.మీ. బయటివ్యాసం)	75 మి.మీ.	MP 9OPC) 43 గ్రేడ్ IS112 BIS-456-200 (440KG/M³) 20 మి.మీ. and 12 మి.మీ. HGB స్టోన్ జెల్లీ	20 మి.మీ. కొబ్బరితాడు	బొంతలు, గురకలు, సీబాస్, డాంసెల్, ఈల్ చేపలు, స్వీట్లిప్, గ్రుంటర్లు	800-900 కేజీలు	పెద్ద మాంసాహారులకు నిలయం మరియు చేపల కదలికను సులభంగా ఉంచుతుంది మరియు నివాస ప్రదేశాలను అభివృద్ధి చేస్తుంది
9	మూడవతరం 3 వెల్రింగ్లవర్ (WRM) మోడ్యూల్	760 మి.మీ. లోపలివ్యాసం, 890 మి.మీ. బయటివ్యాసం, 450 మి.మీ. లోతు	75 మి.మీ.	MP 9OPC) 43 గ్రేడ్ IS 112 BIS-456-200 (440 kg/m³) 20 మి.మీ.and 12 మి.మీ. HGB స్టోన్ జెల్లీ	20 మి.మీ. కొబ్బరితాడు	కార్డినల్స్, క్రస్టేషియన్స్, లాబ్ స్టర్, సీ లిల్లీ, కోరల్స్, గోట్ ఫిష్, క్లౌన్ ఫిష్, వ్రాస్	650-800 కేజీలు	అడుగు భాగాన్ని నిలిపివేస్తాయి, సురక్షిత ప్లాట్ఫారమ్ మరియు గదులు, క్రస్టేషియన్ గుమిగూడే ప్రదేశాలు, ఉత్పత్తి యూనిట్లు

గ్రామాలఎంపిక, బెంచ్ మార్క్ అధ్యయనాలు మరియు రీఫ్పబ్ - కమిటీ యొక్క ఏర్పా టు

జోకె. కీళకుడన్, నారాయణకుమార్ R , గీతా R , శోబాజోకీళకుడన్, మరియు రమ్య L.

కృత్రిమ దిబ్బల్ని ఒకే నిర్దిష్టమైన ప్రదేశంలో ఏర్పాటు చెయ్యడం అనేది ఒక సుదీర్ఘమైన పని, ఇందులో అనేక అధ్యయనాలు ఇంకా అంచనాలు ఇమిడి ఉంటాయి. ఈ క్రమంలో ఉండే అనేక దశలు ఈవిధంగా ఉంటాయి:

→ నిధుల యొక్క లభ్యత

→ ప్రాజెక్ట్ చేసే ప్రాంతంలో ఉండే గ్రామాల ఎంపిక

→ ప్రప్రథమ వాటాదారుల సమావేశాల నుండి సేకరించాల్సిన విషయాలు

→ బెంచ్ మార్క్ సర్వే మరియు కుగ్రామాలలో సంఘాల యొక్క ఆర్థిక - సామజిక పరమైన అంచనాలు

→ ద్వితీయ శ్రేణి వాటాదారుల సమావేశాలు, ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్ సబ్ - కమిటీ ఏర్పాట్లు మరియు చేపల వేట ద్వారా ఇబ్బందిలేని ప్రదేశాల ఎంపిక, ప్రామాణికమైన మార్గదర్శకాలు రూపొందించడం

→ ఎంఒయు ఒప్పందం చేసుకోవడం మరియు ఎంచుకున్న ప్రతి గ్రామం నుండి అంగీకార పత్రాన్ని సేకరించడం

→ ఎంచుకునే ప్రదేశాన్ని (సైట్) అధ్యయనం చేసి, డైవింగ్, అడుగుభాగపు మట్టి మరియు జంతుజాలంపై అధ్యయనాలు మరియు భౌతిక పారామితులు లెక్కకట్టడం

→ తగిన ప్రదేశాన్ని నిర్ధారించి డాక్యుమెంటింగ్ (పత్రీకరణ)

→ వివిధ విభాగాలతో అనుకున్న సంఖ్యలు మరియు సైట్ లక్షణాల ప్రకారం ఎంత డెన్సిటీతో చెయ్యాలి అని నిర్ధారించడం

→ ఫాబ్రికేషన్, క్యూరింగ్ మరియు రవాణా

→ మత్స్యకార పెద్దలు, రాష్ట్రమత్స్య శాఖ అధికారుల సమక్షంలో మరియు ARSC సభ్యుల సమక్షంలో విభాగాలను విడిచిపెట్టడం (డెప్లాయిమెంట్)

→ చెట్టుకొమ్మలు, ఆకుల యొక్క గడ్డలు కలిపి ఒకేసారి వదిలిపెట్టడం, వీటిని రీఫ్ విభాగాలకు అతికించేలా చెయ్యడం

→ తదుపరి రికార్డులు మరియు నిర్వహణ కోసం కమిటీకి లే అవుట్ ప్లాన్ని, శిక్షణ మరియు GPS కోఆర్డినేట్లను అప్పగించడం.

→ సులభంగా ఆప్రదేశాలకి వెళ్లడం కోసం గ్రామంలోని ఏదో ఒక బహిరంగ ప్రదేశంలో పేరు మరియు కోఆర్డినేట్లతో కూడిన ప్రదర్శన బోర్డును ఏర్పాటు చేయడం

→ స్థానికంగా ఉన్న ఫిషరీస్ కార్యాలయం మరియు ప్రక్కనే ఉన్న మత్స్యకార గ్రామాలకు కృత్రిమ రీఫ్ సైట్యొక్క లోతుతో కూడిన వివరాలు ఇంకా GPS కో-ఆర్డినేట్లు అందించి ఒక సమాచార పత్రం విడుదల చెయ్యడం

చిత్రం 16. ఎంపిక కోసం సరైన గ్రామాల జాబితా కోసం స్థానికులు మరియు అధికారులతో ప్రాథమిక విచారణలు

చిత్రం 17. ప్రాథమిక వాటాదారుల సమావేశం

తీరప్రాంత జిల్లా మరియు మత్స్యకార గ్రామాలు మరియు ల్యాండింగ్ కేంద్రాల జాబితాను పరిగణనలోకి తీసుకుంటే, ఈక్రింది వివరాల కోసం ఒక ప్రశ్నావళిని ఉపయోగించి సేకరించిన సమాచారంతో సరైన గ్రామాల ఎంపిక జరుపవచ్చు–

ఎ. కుగ్రామం/గ్రామంపేరు/పంచాయితీవివరాలు/FCS/సంఘం/అసోసియేషన్

బి. ముందస్తుస్క్రీనింగ్సమాచారం. ఇందులో-

1. క్రియాశీలకంగా చురుకుగా ఉండే మత్స్యకారులు/సాంప్రదాయ మత్స్యకారులు మరియు హుక్ మరియు లైన్ ఆపరేటర్ల సంఖ్య;
2. ముఖ్యమైన ఫిషింగ్ గ్రౌండ్లు (చేపలు పట్టే ప్రదేశాలు), దిబ్బలు, కోఆర్డినేట్లు మరియు వనరులు;
3. ముఖ్యమైన ఫిషింగ్ గేర్లు మరియు పనిముట్లు;
4. సమీప మార్కెట్లు మరియు నగరాలకు సులువుగా వెళ్లే సౌకర్యం;
5. ప్రక్కనే ఉన్న సహజ రీఫ్ ప్రాంతాలు లేదా కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాలు/సైట్లు;
6. సాంప్రదాయ మరియు హుక్ మరియు లైన్ ఫిషింగులో చురుకుగా ఉన్న చుట్టుప్రక్కల గ్రామాలు;
7. దిగువన రాయితో లేదా సున్నపు రాయితో ఉండే నేలలు కలిగిన ప్రాంతాలు;
8. పరిశ్రమలు మరియు విస్రజన నాళాలు / జెట్టీలు / అవశేషాలు / రిగ్గులు / ప్లాట్ఫారమ్లకు సమీపంగా ఉండడం
9. ఉప్పు చెరువులు / చిత్తడి నేలలు / నదీ ముఖ ద్వారాలు / పరిశ్రమలో వాడిన నీటిని శుద్ధపరిచే ఈటీపీ విసర్జకాలు / లవణీయతను తగ్గించే డీసెలైనేషన్ ప్లాంట్ విడుదల మార్గాలు / థర్మల్ప్లాంట్ అవుట్లెట్ల నుండి ఎంత దూరంలో ఉన్నాయో లెక్కకట్టడం.
10. దీనికోసం ఎంపిక చేసి ప్రతిపాదించిన ప్రాంతం MPA / సీగ్రాస్బెడ్లు / సీవీడ్బెడ్లు / పగడపు దిబ్బల ప్రాంతాలు / అభయారణ్యం / నో-టేక్జోన్లు / నిషేధించబడిన జోన్లు మొదలైన వాటి పరిధిలోకి వస్తుందా?
11. సగటు అలల వ్యాప్తి / నీటితరంగపు వేగం / మరియు టర్బిడిటీ (నీటి చిక్కదనం) మరియు మృత్తికలను రవాణా చేసే అవకాశం ఉందా లేదా?
12. నౌకాశ్రయాలు / ఓడరేవులు లేదా నౌకలు, ఓడలు, టగ్గు మరియు రక్షణ నౌకల వ్యవస్థల యొక్క దళాధ్యక్షతలో / ముఖ్యమైన నావిగేషన్ మార్గంలాంటి పరిధులలోకి ఎంచుకున్న ఈప్రాంతం వస్తుందా ?
13. మత్స్యకారుల ఉద్దేశం, ఆసక్తి, ఏకాభిప్రాయం మరియు పరిసర ప్రాంతాలలో వారి మధ్య ఎటువంటి గొడవలు లేకుండా ఉన్నాయా ?

సరియైన గ్రామాలను జాబితా చేసిన తర్వాత ఆగ్రామాల యొక్క చేపలవేట పద్ధతులు, తీవ్రత, చేపలు పిల్లలని పెట్టె ప్రదేశాలను మరియు వనరుల ప్రత్యేకతలకు సంబంధించిన విషయాలను తెలుసుకునేందుకు అక్కడికి వెళ్లి ధృవీకరించాలి. ఇది ప్రాథమిక వాటాదారుల సమావేశం (PSM) ద్వారా జరుగుతుంది. ఎంపిక చేయబడిన గ్రామాలకి ఇది ఆమోద యోగ్యమైనదైతే, మత్స్యకారులు ప్రతిపాదన గురించి మరింత తెలుసుకోవాలని ఆసక్తి కలిగి ఉంటే, అన్ని ఇతర అంశాలు మరియు ప్రమాణాలు రీఫ్ ఇన్స్టాలేషన్ యొక్క కార్యాచరణతో పోలిఉంటే ముందస్తు నోటీసుతో అందరికీ సమాచారాన్ని అందించి రాష్ట్రమత్స్యశాఖ అధికారులు మరియు SHGలు, NGOలు మరియు సేవావిభాగాలు / సహకార సంస్థలు / సమాఖ్యలు / సొసైటీల ప్రతినిధులతో పాటు చురుకైన మత్స్యకారులు, నాయకులు మరియు యువత అందరూ కలిసి రెండవసారి సమావేశం అయ్యి నిశ్చయించుకోవాలి. ద్వితీయ వాటాదారుల సమావేశంలో (సెకండరీస్ టేక్ హోల్డర్స్ మీటింగ్, SSM) ఒక వివరణాత్మకమైన ప్రతిపాదనని శాస్త్రీయమైన వివరాలతో, దృశ్య శ్రవణ పద్ధతిలో వీడియోల ద్వారా, ప్రెజెంటేషన్లతో చర్చించబడుతుంది. పంచాయతీ మరియు నాయకుల ఆమోదంతో, ప్రేక్షకుల పూర్తి ఆమోదంతో నాయకులు (కనీసం ఐదుగురు, గరిష్టంగా పదిమంది సభ్యులు) సిఫార్సు చేసిన క్రియాశీలమైన మత్స్యకారులు మరియు యువతనుండి నామినేషన్లను ఆహ్వానించడం ద్వారా కృత్రిమ రీఫ్ సబ్ కమిటీ (ARSC) ఏర్పడుతుంది. వారి సంప్రదింపు వివరాలు మరియు ఆధార్కార్డుల జిరాక్స్ కాపీలు సేకరించబడతాయి. గ్రామపెద్దలు మరియు అమలు చేసే ఏజెన్సీ సభ్యుల మధ్య ఒక ఒప్పందం కుదుర్చు కోవడం జరుగుతుంది. ఇందులో ఈవివరాలను పంచుకుంటారు.

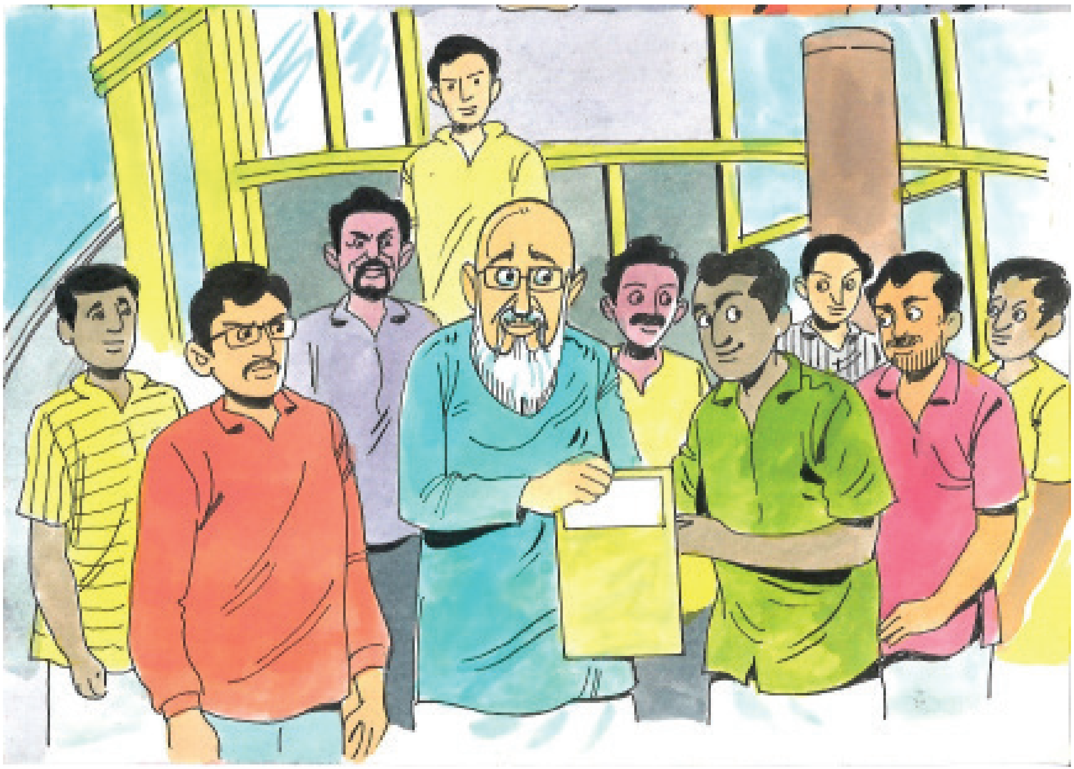
నాయకులు మరియు ARSC సభ్యులు సూచించినటువంటి తగాదాలు లేని /తాత్కాలిక ప్రదేశాలను (దిశలు మరియు భౌగోళిక స్థిరాంశాలు, లోతుతో సహా) గుర్తించబడతాయి. తరువాత భౌతికంగా ఆప్రదేశాన్ని పరీక్షించి ఎవరైతే ఆప్రదేశాలకి వెళతారో వారికి బోయల ద్వారా వెళ్లే సౌకర్యం కలిగిస్తారు.

తదుపరి కార్యాచరణలో ప్రాథమిక అంశమైన సామాజిక - ఆర్థిక మరియు బెంచ్ మార్క్ అంచనాల అధ్యయనాల నిర్వహణ ద్వారా జీవనోపాధి, వృత్తి, ఆదాయ స్థాయిలు మరియు మత్స్య వనరుల భాగస్వామ్యం, సామర్థ్యాలపై ఒక నివేదికను తయారుచేస్తారు. స్థానిక భాషలో సూచించిన విచారణ క్రమాన్ని, పాయింట్లను ఉపయోగించి నిర్ణీత సమయంలో వివరాలను సేకరించడం జరుగుతుంది. (అనుబంధం -1లో చుడండి)

చిత్రం 18 . రెండవదశ వాటాదారుల సమావేశం

చిత్రం 19 . ARSC సభ్యుల యొక్క వివరాలు పొందు పరచడం

చిత్రం 20. సామజిక - ఆర్థిక పరమైన వివరాలపై సర్వే



చిత్రం 21. ఎంవోయూ ఒప్పందం కుదుర్చుకోవడం మరియు అగ్రిమెంటు

మత్స్యకారులతోచర్చించాల్సినఅంశాలు:

1. వనరుల పరిమితులు మరియు వాస్తవికత
2. చేపల వేటలో తీవ్రత మరియు పెరిగిన వేట పనులు
3. క్షీణిస్తున్న జీవవైవిధ్యం, ఆర్థిక ఉత్పాదనలు, షేర్లు మరియు విస్తరణకు అవకాశం
4. తీరవనరులు చాలా తక్కువగా లభ్యం కావడం మరియు జీవనోపాధి కూడా తగ్గడం
5. నీటి ఉష్ణోగ్రతలు మరియు ఇతర విషయాల జోక్యం పెంచడం
6. పెరుగుతున్న జీవన వ్యయం మరియు ప్రాథమిక అవసరాలు ఏమి
7. ఎంపికలు: స్థిరమైన ఫిషింగ్ పద్ధతుల ద్వారా ఆర్థిక రాబడిని మెరుగుపరచడం ద్వారా తీరప్రాంత సమాజాల స్థితిస్థాపకతను (sustainability) మెరుగుపరచడం.
8. చేపల ఆవాసాలు మరియు వనరుల గుణకారాన్ని పునరుద్ధరించడం
9. చేపలవైవిధ్యం / బయోమాస్ మరియు స్థానిక ఉత్పత్తిని పునరుద్ధరించడం

10. కృత్రిమ దిబ్బల పరిచయం మరియు నిర్వహణ ద్వారా జీవజాతుల యొక్క పునరుద్ధరణ, సంరక్షణ మరియు సంతానోత్పత్తి పెంచే దిశగా వ్యవహరించడం మరియు గుమిగూడే జీవజాతుల యొక్క తగినంత జీవనిలువలను కూడా పునరుద్ధరించడానికి ఒక సాధనంగా మార్చడం

11. అకశేరుకాలు (పర్యావరణ వ్యవస్థ ఇంజనీర్లు) చక్కగా నివసిస్తూ మరింత ఉత్పాదక ఆవాసాలను నిర్మించేందుకు ఆశ్రయాలను మరియు ఉపరితలాలను పెంచడం.

12. హుక్ మరియు లైన్ ఫిషింగ్ యొక్క పునఃప్రారంభం మరియు ఖర్చులను తగ్గించడం / శిలాజల ఇంధనాలపై ఆధారపడటం / మరియు మానవశక్తి ద్వారా చేసే పనులు తగ్గించి సమయం మరియు శక్తిని ఆదా చేయడం

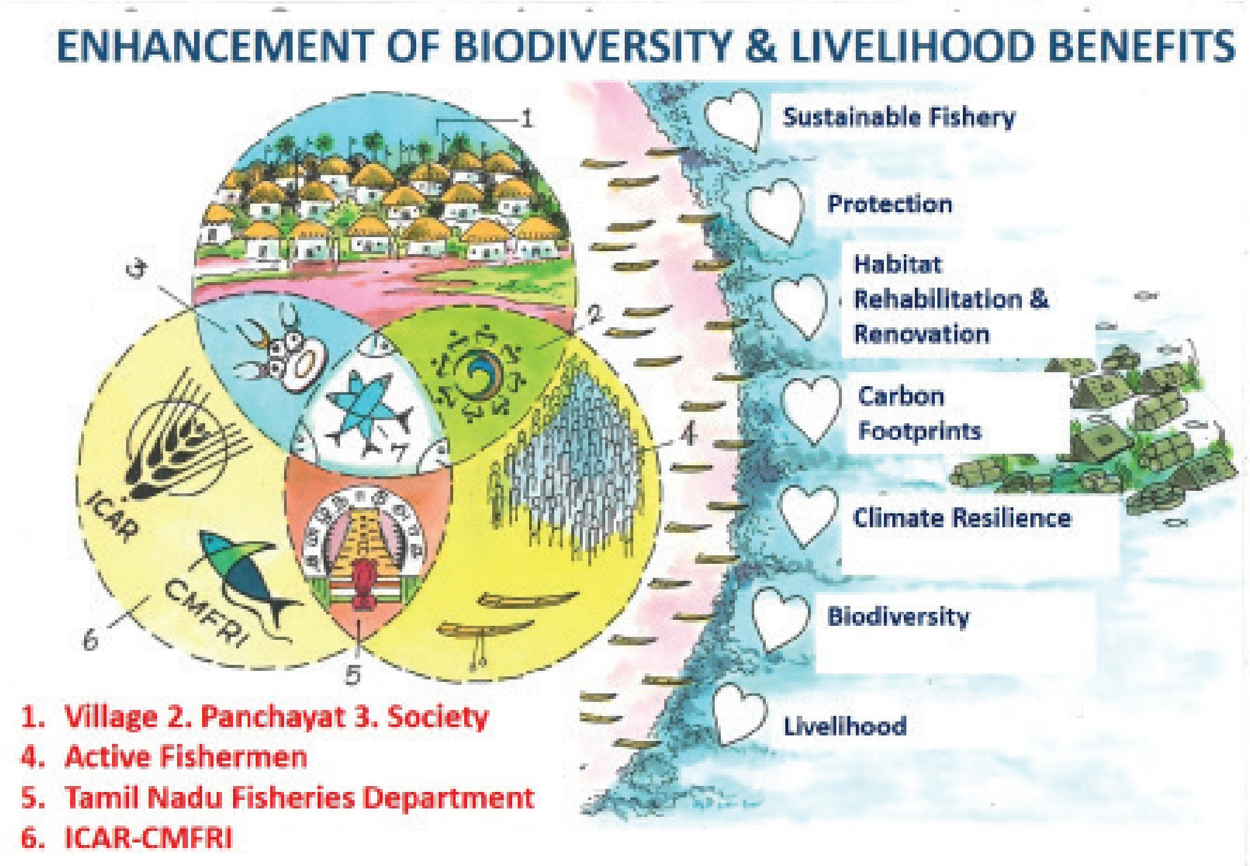
13. అవసరమైన జాతులు మరియు తగిన పరిమాణాలను (సైజు) మాత్రమే పట్టుకోవడంలో హరిత సాంకేతికతలు మరియు స్థిరమైన ఫిషింగ్ పద్ధతుల వైపువెళ్లడం.

14. విత్తనం మరియు వ్యవసాయంపట్ల యాజమాన్య వైఖరిని సృష్టించడం, తద్వారా సముద్రపు గడ్డిబీడు మరియు పునరుద్ధరణ అవకాశాలను ఎక్కువ చెయ్యడం

15. చేపల జీవవైవిధ్యం మరియు మత్స్య సంపదను కాపాడి, పెంపొందించి స్థిరీకరించడం, స్థిరత్వంవైపు భాగస్వామిగా ఉండటం.

16. హాని కలిగించే / బెదిరింపు జాతుల పరిరక్షణలో భాగస్వామిగా ఉండటం.

17. నీటి అడుగుభాగాన్ని యాంత్రికంగా గీరుతూ, తవ్వుతూ పాడుచేసే పెద్దసైజు నౌకలను నిరాకరించడం ద్వారా చేపలవేట ఆసక్తికరంగా మరియు ఆర్థికంగా లాభదాయకంగా చేయడంలో భాగస్వాములు కావడం.



చిత్రం 22. ఆర్టిఫిషియల్ రీఫ్సబ్ - కమిటీ (ARSC) స్థాపన మరియు నిర్వహణా లక్ష్యాలు

సైట్ యొక్క ఎంపికకు ప్రమాణాలు, నమూనా సేకరణ మరియు విశ్లేషణ

జో కె. కీళకుడన్, శోభా జో కీళకుడన్, కళాధరన్ P, తిరుమలైసెల్వం S, పూవణ్ణన్ P, మోహన్ S, మరియు సీతారామాచార్యులు V.

కృత్రిమ దిబ్బల విస్తరణకు అనువైన ప్రదేశాల ఎంపిక అనేది రీఫ్ పనితీరు మరియు సామర్థ్యం యొక్క విషయంలో చాలా ముఖ్యమైన పాత్ర పోషిస్తుంది. ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయదశ వాటాదారుల సమావేశాల తరువాత, ఫీల్డ్ నమూనాలు అధ్యయనం చెయ్యడానికి అనుకున్న తేదీలలో, స్క్యూబా (SCUBA) బృందంతో, నిపుణులు, ARSC సభ్యులు మరియు చురుకైన మత్స్యకారులు GPSతో ముందుగా గుర్తించబడిన దేశీయ బోట్లు లేదా నౌకల్లో అన్ని నమూనా గేర్లను, లంగర్లను తీసుకెళ్తారు. మత్స్యకారులు సూచించే ప్రాంతాలకు అంటే తీరం నుండి 2-5 కి.మీ. దూరంలో, 7-25 మీటర్ల లోతుతో ఆప్రదేశాలవైపు వారు ప్రయాణిస్తారు. సముద్రతరంగపు పారామితులు, వ్యాప్తి, అలలఎత్తు, గాలివేగం మరియు స్థానిక వాతావరణ వివరాలు ప్రయాణించే ముందే గుర్తించబడతాయి. రీఫ్సైట్లను గుర్తించడానికి స్క్యూబాగేర్తో పాటు గ్లోబల్ పొజిషనింగ్ సిస్టమ్ (GPS భౌగోళిక స్థిరాంకాల వ్యవస్థ పరికరాలతో) మరియు సోనార్ను ఉపయోగించవచ్చు. నమూనాలు సేకరించే ప్రదేశాలకో ఆర్డినేట్లు పొందుపరచడానికి మత్స్యకార ARSC బృందం సభ్యులు మరియు నమూనా బృందం విడివిడిగా సేకరించి ధృవీకరిస్తారు.

కృత్రిమ దిబ్బల కోసం ఎన్నుకోబడిన ప్రదేశాలు చేపలుపట్టే హుక్ అండ్లైన్ వంటి అనువైన గేర్లు అందుబాటులో ఉండి తరచూవాడబడే మత్స్యకార గ్రామాలకు ఆనుకుని తీరప్రాంత జలావరణాలలో ఏర్పాటు చేయాలి. నమూనాలు సేకరించినప్పుడు మరియు ప్రదేశాన్ని ధృవీకరించినప్పుడు (సైట్ఫిక్సింగ్) ప్రక్రియలో వాటాదారులు ఖచ్చితంగా అవసరం. విసర్జకనాళాలు, మడఅడవులు, మట్టిబిళ్ళలు, మట్టిబడ్డులు, పగడపుదిబ్బలు, సముద్రపుగడ్డి / పాచి మరియు సీవీడ్ దిబ్బలు అనే ప్రదేశానికి దూరంగా మన నమూనా ప్రదేశం ఉండేటట్లు చూసుకోవాలి. పారిశ్రామిక సంస్థాపనలు మరియు పరిశ్రమ / పట్టణ విసర్జక ప్రదేశాల నుండి తగిన దూరంలో ఉండాలి. అధికఉష్ణోగ్రత, అధిక లావణీయత మరియు రసాయనాల విడుదల స్థానాలకు దగ్గరగా ఉండే ప్రదేశాలను ఖచ్చితంగా నివారించాలి. పరిరక్షణ కార్యక్రమం కోసం తప్పితే సముద్రపు పరిరక్షిత ప్రాంతాలు (MPA) / అభయారణ్యం(Sanctuary) / నేషనల్పార్కులు / NHS వంటిజోన్లను విడిచిపెట్టాలి. కఠినమైన మరియు ఇసుక కలిగిన ప్రదేశాలకు ప్రాధాన్యతయిచ్చి మృదువైన మృత్తికలు మరియు గాఢమైన అలలు తిరిగే ప్రదేశాలను నివారించాలి. సాంప్రదాయరంగానికి కేటాయించిన సంబంధిత రాష్ట్ర MFRA పరిమితుల్లోకి ఈప్రదేశం రావాలి మరియు కోస్టల దళాధ్యక్షత లేదా CZM నియమాలను ఉల్లంఘించ కూడదు. ఇతర మత్స్యకారులు లేదా చేపలు పట్టడానికి అనుకూలమైన ప్రాంతంగా

ఉండకూడదు; ఇది తత్సంబంధిత గ్రామం యొక్క భౌగోళిక పరిమితుల్లో ఉండాలి మరియు ఇతర గ్రామాలప్రక్కనే ఉన్న మత్స్యకార మండలాలతో విభేదించకూడదు. కృత్రిమ దిబ్బలు ఏర్పాటు చేసే సైట్ను ఎంచుకోవడంలో జోక్యం చేసుకునే ఏవైనా సహజ వైరుధ్యాలు / కారణాలు అనేవి నమూనా సేకరణ మరియు స్థలాన్ని ఎంపిక చేసే ముందే తప్పని సరిగా పరిష్కరించబడాలి. బెంచ్ మార్క్ విశ్లేషణ కోసం ప్రశ్నాపత్రం సర్వేల ద్వారా స్థానిక మత్స్య - మరియు భూ - ఆధారిత వనరుల యొక్క అందుబాటు నిర్ణయించబడుతుంది.

కృత్రిమదిబ్బలయొక్కపనితీరుకుఅత్యంతముఖ్యమైనపారామితులు

A. తీరం నుండి లోతు మరియు దూరం

B. నీటి చిక్కదనం (టర్బిడిటీ) / ఎంత తేటగా నీరు ఉంది (విజిబిలిటీ) / ఉత్పాదకత (ప్రొడక్టివిటీ)

C. సముద్రపు అడుగుభాగం యొక్క ఆకృతి మరియు ప్రాకృతిక / మట్టి యొక్క లక్షణాలు

D. నీటి అల యొక్క వేగం మరియు ఎత్తిపోతలు, ఉప్పొంగే తీరు

E. విసర్జక వ్యర్థాలు వదిలే నాళాలు / నిర్మాణాల సమీపంలో

F. సహజమైన దిబ్బలు మరియు ఆవాసాలు / మట్టిబిడ్డలు కలిగిన నేలలు / మడ అడవులకు దగ్గరగా ఉండడం

G. కృత్రిమ దిబ్బలకు మరియు చేపల సముదాయాలకు సమీపంగా ఉండడం

A. లోతు: నీటిలోతును స్క్యూబాడైవింగ్ కంప్యూటర్ ద్వారాగానీ లేదా నౌక యొక్క లోతు కొలిచే యంత్రంతో గానీ కొలుస్తారు; ఇంకొక పద్ధతిలో సీసంతో చేసిన అధికమైన బరువురాయికి తాడుకట్టి నీటిలోకి దించి శబ్దంద్వారా గుర్తిచవచ్చు. ఉత్పత్తిని లక్ష్యంగా పెట్టే రీఫ్లు తరచుగా దగ్గరగా ఈదే ప్రాంతంకంటే దూరంగా ఉండి 7-25 మీటర్లలోతు ఉంటుంది, అయితే మంచి ప్రదేశం మాత్రం 10-20 మీటర్ల పరిధిలో ఉంటుంది. ఎందుకంటే ఇది కాంతి వ్యాప్తికి తగినంత స్థలాన్ని వెచ్చించి గిల్ నెట్ద్వారా చేపలవేట చేసే ప్రాంతానికి ఇబ్బంది లేకుండా ఉంటుంది. సైట్ యొక్క దూరం ప్రతి తీరప్రాంత రాష్ట్రంలో MFRA ఆమోదించబడిన పరిమితుల్లో ఎక్కడైనా ఉండవచ్చు, ఇది సంప్రదాయ మత్స్యకారులను అనుగుణంగా, తీరం నుండి కనిపించే పరిధిలో ఉంటూ కార్యాచరణ నిర్వహణ మరియు భద్రతకు మరింత సౌకర్యవంతంగా ఉంటుంది. అందువల్ల తీరం నుండి 2-5 కి.మీదూరంలో ఉండే స్థలం అత్యంత అనుకూలమైనది గుర్తించాలి. గ్రామంలోని సముద్రం యొక్క లోతును బట్టి దూరం మారవచ్చు. ఏటవాలుగా తీరం ఉండే ప్రదేశాలలో రీఫ్ విస్తరణ కోసం ఓడలు మరియు పడవలకు అడ్డంకి లేకుండా ఉపరితలం స్వచ్ఛంగా స్పష్టంగా ఉండాలి.

పట్టిక 4. భారతదేశంలోని తీరప్రాంత రాష్ట్రాలలో సాంప్రదాయ మత్స్యకారుల చేపలవేట పరిమితులు (LLT నుండిదూరం / లోతు)

రాష్ట్రం	సాంప్రదాయ కార్యాచరణ	యాంత్రికంగా	కృత్రిమదిబ్బల ఏర్పాటుప్రాంతం
మహారాష్ట్ర	10-20 మీటర్లులోతు	> 20 మీటర్లులోతు	20 మీటర్లులోతులోపు
గోవా	<5 కిలోమీటర్లు	>5 కిలోమీటర్లు	<5 కిలోమీటర్లు
ఒడిశా	<5 కిలోమీటర్లు	>5 కిలోమీటర్లు	>5 కిలోమీటర్లు
కర్ణాటక	<6 కిలోమీటర్లు	OAL<15 మీటర్లు	>6 కిలోమీటర్లు
		OAL>15 మీటర్లు	>20 కిలోమీటర్లు
కేరళ	<10 కిలోమీటర్లు	GRT<25	>10 కిలోమీటర్లు
		GRT>25	>23 కిలోమీటర్లు
తమిళనాడు	<5 కిలోమీటర్లు	>5 కిలోమీటర్లు	>5 కిలోమీటర్లు
ఆంధ్రప్రదేశ్	<10 కిలోమీటర్లు	OAL <20 మీటర్లు	>10 కిలోమీటర్లు
		OAL >20 మీటర్లు	>23 కిలోమీటర్లు

B. **నీటి చిక్కదనం (టర్బిడిటీ) / ఎంత తేటగా నీరు ఉంది (విజిబిలిటీ)/ఉత్పాదకత (ప్రొడక్టివిటీ):** 8 అంగుళాల సెచ్చి డిస్క్డింగ్లు 1.5 మీటర్ల కంటే ఎక్కువగా ఉండాలి మరియు నీటిఅలలు ఉధృతంగా ఉండి, అడుగుభాగంలో ఉబ్బెట్టుగా ఉంటూ ఉప్పొంగుతూ ఉంటే ఇసుక రేణువులు, మట్టికణాలు ఎక్కువ ఉండి నీరు చిక్కగా తయారయి టర్బిడిటీ వీటి వల్ల ఎక్కువగా ఉంటుంది, అలా ఉండకుండా చూసుకోవాలి. ప్లావకాల పెరగడం వల్ల సూర్యకాంతి తగినంతగా ప్రసరించక పోవడంలాంటి విషయాలు స్థానిక విచారణ ఆధారంగా చర్చించవచ్చు.

C. **సముద్రపు అడుగుభాగం యొక్క ఆకృతి మరియు ప్రాకృతిక / మట్టి యొక్క లక్షణాలు:** సముద్రపు అడుగుభాగంలో ఉండే సమ్మేళనాలు ఒక కృత్రిమ దిబ్బ ఎంత ఉత్పాదకంగా ఉండగలదో, అలా ఎంతకాలం ఉంటుందో అని నిర్ణయించే ఒక ముఖ్యమైన అంశం. ఒకవేళ ఈవిభాగాలు అడుగు భాగాన మునిగిపోయినా, లేదా అక్కడి వస్తువులతో కప్పబడిపోయినా రీఫ్ దానిప్రభావాన్ని కోల్పోతుంది. అడుగుభాగపు విభాగాల్లో రకాలు మరియు వాటిలోతు గురించిన సమాచారాన్ని డైరెక్ట్ వర్పరిశీలన, లోతుని అంచనా చేసే పరికరాలు, శబ్దం ద్వారా గుర్తించ గలిగేరాళ్ళు, జాతీయ మహాసముద్రపు సర్వే చిత్రణలు, రాష్ట్ర మత్స్యశాఖ, గేమ్ఏజెన్సీలు, మెరైన్ సైన్స్ప్రోగ్రామ్లతో కూడిన స్థానికకళాశాలలు మరియు విశ్వవిద్యాలయాల

నుండి సమాచారం, వాణిజ్య మత్స్యకారులు, లేదా చమురు కంపెనీ భూగర్భ శాస్త్రవేత్తలు లాంటివంటి / వాటితో పొందవచ్చు. సహజమైన దిబ్బలు మరియు రాతి ఎత్తుపల్లాలను పూర్తిగా నివారించాలి ఎందుకంటే అవి ఒక ప్రత్యేకమైన పర్యావరణ వ్యవస్థకు మద్దతు ఇచ్చే సహజపర్యావరణ వ్యవస్థలు కాబట్టి. బురద భాగాలలో ఎద్దడి సరైన క్రమంలో ఉండదు కాబట్టి నిర్మాణాలు మునిగిపోవడం మరియు ఉపరితలాలపై పెరిగిన అకశేరుక జీవజాతుల స్థిరనివాసాలకు ఇబ్బంది కలిగే అవకాశం ఉంది. కృత్రిమ దిబ్బలు కలకాలం మన్నిక రావాలి అంటే కఠినమైన సముద్రపు అడుగుభాగపు చదును ప్రదేశాలు ఎంతగానో ఉపకరిస్తాయి.

D. **అలయొక్కవేగంమరియుఎత్తిపోతలు, ఉప్పొంగేతీరు (డచ్మాన్లాగ్):** అలయొక్క వేగాన్ని కొలవడానికి డిజిటల్ వాచ్తోపాటు నారింజ పరిమాణంలో ఉన్న ఒక ఫ్లోట్బంతిని ముఖ్యమైన పరికరంగా వాడవచ్చు. ఇది ఒక నిమిషంలో ప్రయాణించే దూరాన్ని కొలవడానికి విడుదల చేయబడుతుంది. సరైన క్రమ సంఖ్యను నిర్ధారించడానికి దీన్ని ప్రతిసైట్లో మూడుసార్లు (0.8 x ఫ్లోట్వేగం) వదులుతారు. ప్రతిసైట్లో సగటు ఉపరితల ప్రవాహాన్ని గుర్తించడానికి ఇది సులభమైన మార్గం. ఉష్ణోగ్రత రెండు విధాలుగా కొలవబడుతుంది, నమూనాకు అతికించబడిన నీటి థర్మామీటర్ లేదా బోటుయొక్క కంప్యూటర్ చే జతచెయ్యబడిన సెన్సార్ ద్వారా అన్ని రీడింగ్లు, ఉపరితలం నుండి క్రిందికి, ఒకేస్థానం మరియు ఒకే సమయంలో తీసుకోబడతాయి. తరంగాల వేగం కొలిచే మీటర్ మరింత ఖచ్చితమైనదిగా కొలుస్తుంది.

E. **విసర్జకవ్యర్థాలువదిలేనాళాలు/సంస్థాపనలసమీపంలో:** బార్మౌత్ లేదా వ్యర్థ విసర్జక నాళాలు వదిలిపెట్టే ప్రదేశాలకి ఇరువైపులా కనీసం 3 కిమీ దూరంలో కృత్రిమ దిబ్బల ఆవాసాలు ఉండాలి లేకపోతే మట్టి, మన్ను ఇంకా నీటిలో కలుషితాలు పేరుకు పోయి అది మునిగిపోయే ప్రభావం ఉంటుంది. చట్టపరమైన సమస్యలలేని పారిశ్రామిక / మౌలిక సదుపాయాల సంస్థాపనకు కూడా దూరంగా ఉండాలి. ప్రభుత్వపు నావికాదళాధ్యక్ష మార్గాలు మరియు నౌకాశ్రయ విభాగాల మార్గాలకు ఖచ్చితంగా దూరంగా ఉండాలి.

F. **సహజమైన దిబ్బలు మరియు ఆవాసాలు / మట్టిబిడ్డలు కలిగిన నేలలు / మడ అడవులకు దగ్గరగా ఉండడం:** మన జలాల్లో ఇప్పటి వరకు చేసిన అధ్యయనాల అనుభవం ప్రకారం, ఏదైనా సహజ దిబ్బలు లేదా రాతి ఎగుడుదిగుడులు ఉన్న నేలల నుండి కృత్రిమ ఆవాసాలు 500 మీటర్ల దూరంలో గనుక ఉంటే, వాటి పని తీరు చాలా బాగుంది మరియు చేపల నివాసాలు వెనువెంటనే నిర్మించబడతాయి. అయితే అవి బురదతో మన్నుతో ఉన్న ప్రదేశాలు, మడఅడవులకు దగ్గరగా ఉంటే కనీసం 3 కి.మీ దూరం ఇరువైపులా ఉంచడం శ్రేయస్కరం. దీనివల్ల మట్టి పేరుకుపోకుండా, నీరు మసకగా కాకుండా ఉంటుంది. నీటి అడుగున ఉపయోగించే వీడియో టేప్లు మరియు సముద్రపు అడుగుభాగం యొక్క ఛాయాచిత్రాలను ఉపయోగించి, ప్రయోగశాలలో ఎన్ని / ఎంత జంతుజాలం, దాని వైవిధ్యం గుమిగూడి ఉందో (ఫౌలింగ్ కవరేజ్) అంచనా వేస్తారు.

G. **కృత్రిమ దిబ్బలకు మరియు చేపల సముదాయాలకు సమీపంగా ఉండడం:** ఒకసారి 500 మీటర్ల దూరం ఉంచి పరిశీలించి తదుపరి యూనిట్ను అభివృద్ధి చేయడం మంచిది. ఎందుకంటే నివాసిజాతులు మరియు స్థిరపడిన జీవసంఘాలు 300 మీటర్ల దాకా విస్తరించి ఉంటాయి.

విస్తారమైన కొన్ని విభాగాలు చలనశీలత, మేత మరియు ఆశ్రయం కల్పించి, తప్పించుకునే మార్గాలను కూడా పెంచడంలో సహాయపడతాయి.

పట్టిక 5

క్రమ సంఖ్య	పరామితి	పరిధులు	తగినస్థాయిలు	వివరాలు
1	లోతు (మీ.)	7-25 మీ.	10-20 మీ.	ప్రదేశం మరియు లభ్యతపై ఆధారపడి ఉంటుంది
2	పారదర్శకత (మీ.)	1-5 మీ.	>1.5 మీ.	విసర్జక పాయింట్లు మరియు తడిగా ఉండే సెడిమెంటు పదార్థాలు టర్బిడిటీ అంటే చిక్కదనాన్ని కలిగిస్తాయి.
3	అలలవేగం	సెకనుకు 1-10 సెం.మీ.	సెకనుకు 2 – 6 సెం.మీ	దిగువ ప్రవాహాలు, ముఖ్యంగా నదీముఖాలు వాటి ప్రవాహక పాయింట్ల వద్ద హెచ్చుగా ఉంటుంది
4	అలలఎత్తులు	0.5-4 మీ.	0.5-2 మీ.	వర్షాకాలంలో గరిష్టంగా ఉండవచ్చు
5	నేలఆకృతి, ఇసుక: రేణువులు + మన్ను	85-99: 15-1 %	98: 2	మెత్తటి ఇసుక మరియు సేంద్రీయ అవశేషాలను జాగ్రత్తగా గుర్తించి, లెక్కించాలి
6	విసర్జకనాళాల/ బార్మొత్లకుసామీప్యత	> 3 - 5 కి.మీ. దూరంలో	>5 దూరంలో	కాలుష్యం, గుమిగూడి పోయే అవకాశం మరియు మునిగిపోవడం, ప్లాస్టిక్ చెత్త చేరడం లాంటివి నివారించాలి
7	సముద్ర పరిరక్షణ ప్రదేశాలు (MPA)/ పగడపు దిబ్బలు	500-1000 మీ.దూరంలో	500 మీ. దూరంలో	వివాదాలు మరియు ఉల్లంఘనలను నిరోధించాలి
8	కృత్రిమ / సహజ రీఫ్లకు సామీప్యత	300-500 మీ. దూరంలో	ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్సైటుకు 500 మీ. దూరంలో	చేపల కారిడార్లను రూపొందించడంలో సహాయపడుతుంది మరియు ప్రదేశాన్ని వదిలి వెళ్లిపోవడం, ఇంకా నష్టాలను నివారిస్తుంది
9	ఆర్థోఫాస్ఫేట్ (PO_4-P) నిలువస్థాయిలు	సరైన పరిధి: లీటరుకు 1-3 మైక్రోమోల్	లీటరుకు 2-3 మైక్రోమోల్	ప్రాథమిక ఉత్పత్తి కోసం సైట్ యొక్క పోషక విలువలని సూచిస్తుంది
10.	రసాయనిక చర్య జరిపే సిలికేట్ (SiO_4-S_i)	లీటరుకు4-8 మైక్రోమోల్	లీటరుకు4-6 మైక్రోమోల్	ప్రాథమిక ఉత్పత్తి కోసం సైట్ యొక్క పోషక విలువలని సూచిస్తుంది
11	నైట్రేట్ (NO_3-N)	లీటరుకు 1-5 మైక్రోమోల్	లీటరుకు 1-3 మైక్రోమోల్	ప్రాథమిక ఉత్పత్తి కోసం సైట్ యొక్క పోషక విలువలని సూచిస్తుంది

12	క్లోరోఫిల్ఎ	Chl a. క్యూబిక్ మీటరుకు 1-4 మిల్లీగ్రాములు	క్యూబిక్ మీటరుకు 1-3 మిల్లీ గ్రాములు	సూచన ప్రాథమిక ఉత్పత్తి స్థాయిలు
13	DO	లీటరుకు 1.5-5 మిల్లీ గ్రాములు	క్యూబిక్ మీటరుకు 2-4 మిల్లీ గ్రాములు	ఎత్తిపోతలు ఇంకా నీటి ఉబ్బడి సమయాలలో ఊపిరి అందక పోయే పరిస్థితి రావచ్చు

నీరుమరియుప్లవకాలనమూనాలసేకరణ

సముద్రంలో నమూనాలు సేకరించే సమయంలో ఒక పోర్టబుల్ GPS సెట్మరియుతాడుతో కొలిచిన గుర్తులను కలిగిన సీసపు దిమ్మతో కూడిన డెప్త్ సౌండర్ పరికరాన్ని తీసుకెళ్తారు. బృందం వద్ద అందుబాటులో ఉన్న గాడ్జెట్లతో మత్స్యకారుల సభ్యుల GPS కో-ఆర్డినేట్లు మరియు రీడింగ్ యూనిట్లు సరిపోల్చుకుంటారు. నావను ఆపి లంగరువేసి లోతు మరియు సెడిమెంటు స్వభావాన్ని నిర్ధారించడానికి డెప్త్ సౌండింగ్ చేయబడుతుంది. SCUBA బృందం అప్పుడు నమూనా పరికరాలు మరియు కంటైనర్లతో (సెడిమెంట్ స్కూప్, రెండువెడల్పు నోరుగల 1000 మిల్లీలీటర్ల PPE వాటర్కంటైనర్లు, కెమెరా, టార్చ్ మరియు 2 కిలోల సామర్థ్యం గల పాలిథిన్ సీలింగ్ బ్యాగులు) నీటిలోపలి ప్రవేశిస్తారు. వారు సెడిమెంటు, ఆవాసాలు మరియు జంతుజాలం యొక్క ఫోటోలు, వీడియోలను తీసి సముద్రపు అడుగుభాగం యొక్క స్థలాకృతి, మట్టి దిబ్బల నిర్మాణంపై సమాచారాన్ని కూడా అందిస్తారు. వారు అక్కడి నీరు మరియు సెడిమెంటు నమూనాలను సేకరిస్తారు.

డైవింగ్ బృందం తిరిగి బోర్డులోకి వచ్చిన తర్వాత, ఉపరితలపు నీటి మరియు సెడిమెంటు నమూనాలు సేకరించి, సైట్ని సంబందించిన ఖచ్చితమైన పారామితులను పరిశీలిస్తారు. సేకరించిన నీటి నమూనాలు పోషక మరియు రసాయన పారామితుల కోసం PE కంటైనర్లలో నిల్వ చేయబడతాయి మరియు తదుపరి విశ్లేషణ వరకు శీతలీకరించబడతాయి. ద్రవీకృత ఆక్సిజన్ (DO) కోసం BOD గాజు సీసాలలో వింక్లర్ పద్ధతి ద్వారా స్థిరీకరించి ప్రయోగశాలలో తిరిగి మళ్ళీ విలువలు నమోదు చేస్తారు. ఉష్ణోగ్రత కోసం పోర్టబుల్ ఫీల్డ్ థర్మామీటర్, లవణీయత కోసం సాలినో మీటర్ మరియు pH కోసం pH మీటర్ ఉపయోగించ బడుతుంది. రోజ్ బెంగాల్ స్టెయిన్తో కలిపిన 10% ఫార్మాలిన్ ద్రావణంలో నీటిఅడుగు భాగాన ఉండే బెంథోస్ జీవజాలాన్ని భద్రపరుస్తారు.

నమూనావిశ్లేషణ

జూప్లాంక్టన్ (జంతుప్లవకాలు): 50 సెం.మీ. వ్యాసం x 3 మీ. పొడవు గల జూప్లాంక్టన్ నెట్ యొక్క మధ్యభాగంలో 40µ మెష్ కలిగిఉండి కాలర్ల చివరి భాగాలలో 150µ కొలతలతో ఉండి, క్రింది ప్రాంతంలో 500 గ్రాసీసం బరువుతో కట్టి ఉండే జూప్లాంక్టన్ నెట్స్ట్లో దించబడుతుంది. ప్రతి సైట్ యొక్క అడుగుభాగం నుండి, ఒకగంట పాటు నీరు సహజమైన ప్రవాహపు జోరులో ఉన్నప్పుడు మూడు నమూనాలు సేకరిస్తారు. ఆతర్వాత నావను 10 నిమిషాల పాటు నడపడంద్వారా మధ్య భాగపు మరియు ఉపరితలంపై ఫ్లోమీటర్ను గమనిస్తూ విలువలను నమోదు చేసుకుంటారు. దిగువన లంగరు వేయగా చెయ్యబడిన నమూనాల సేకరణలో సముద్రపు అడుగుభాగంలో ఉండే చేపగుడ్లు, లార్వా మరియు చేపపిల్లలు దొరుకుతాయి. ఫిల్టర్ చేయబడిన నమూనాలు 250 మి.లీ. PP సీసాలోరోజ్ బెంగాల్స్టెయిన్తో 10% ఫార్మాలిన్లో భద్రపరచబడతాయి. నికరంగా ఎంత నమూనా మిగిలిందో కనుక్కుని, ఫోల్సోమ్ స్ప్లిట్టర్ ద్వారా నమూనాలను విభజించి మైక్రోస్కో ప్లో పరిమాణాత్మక మరియు గుణాత్మక విశ్లేషణ జరుపుతారు. పెద్దప్లవకాలను నేరుగా లెక్కించి మిగిలిన వాటికోసం సెడ్ గ్విక్రాఫ్టర్సెల్ పై తీసిన ఉప-నమూనాను లెక్కిస్తారు. PRIMER-E సాఫ్ట్వేర్ని ఉపయోగించి జాతుల యొక్క వైవిధ్య సూచీలు అంటే మార్గలేఫ్జాతుల వైవిధ్యం (d) పీలవ్ఈవెన్నెస్ (J'), షానోన్ వీనెర్ డైవర్సిటీ (H') మరియు సింప్సన్స్ డామినెన్స్ ఇండెక్స్లను లెక్కించవచ్చు. మొత్తం విలువలు ఒక క్యూబిక్ మీటరుకు ఎన్ని అని నమోదుచేస్తారు.

ఫైటోప్లాంక్టన్ (వృక్షప్లవకాలు): 5µ మెష్ సైజు కలిగిన వల మరియు 30 సెం.మీ. వ్యాసం కలిగిన ఫైటోప్లాంక్టన్ నమూనా పరికరాన్ని ఉపయోగించి దిగువ మరియు ఉపరితల నమూనాలను సేకరిస్తారు. సేకరణ ఫ్లోమీటర్ రీడింగులతో 10 నిమిషాల పాటు జరుగుతుంది. నమూనాలు 0.1% లుగోల్స్ అయోడిన్తో 5% ఫార్మాలిన్లో భద్రపరచబడ్డాయి. సూక్ష్మదర్శిని క్రింద ఉపనమూనాలు హేమో సైటోమీటర్ ద్వారా లెక్కించి గణనలు చేసి మొత్తం సంఖ్య అంచనా వేయబడుతుంది. PRIMER-E సాఫ్ట్ వేర్ ని ఉపయోగించి జాతుల యొక్క వైవిధ్య సూచికలు, మార్గలేఫ్జాతుల గొప్పతనం (d), పీలవ్ఈవెన్నెస్ (J'), షానోన్వీనర్డైవర్సిటీ (H') మరియు సింప్సన్స్ డామినెన్స్ ఇండెక్స్లను లెక్కించవచ్చు.

కరిగినపోషకాలు:

1. ద్రవీకృత ఆర్థోఫాస్ఫేట్ (PO_4-p) ఆస్కార్బిక్ ఆసిడ్ పద్ధతిని (మర్ఫీ మరియు రిలే, 1962) ఉపయోగించి స్పెక్ట్రోఫోటో మెట్రిక్ పద్ధతి (88 nm) ద్వారా పరిమాణాత్మకంగా కొలవబడుతుంది.

అందుబాటులో ఉండే రసాయనిక కిట్ ద్వారా మెక్రో స్పెక్ట్రోక్వాంట్ పద్ధతిని అనుసరిస్తారు. (తగిన పరిధి: లీటరుకు 1-3 మైక్రోమోల్స్).

2. రియాక్టివ్ సిలికేట్ (SiO_4-Si) అనేది సముద్రపు నీటిలో ప్రధానంగా ఆర్థోసిలిసిక్ యాసిడ్ $Si(OH)_4$ అనే సమ్మేళనంగా లెక్కించబడుతుంది. స్పెక్ట్రోఫోటో మీటర్ను ఉపయోగించి ముల్లిన్ మరియు రిలే (1955) అందివ్వగా స్ట్రిక్లాండ్ మరియు పార్సన్ (1968) ద్వారా సవరించబడిన ఆస్కార్బిక్యాసిడ్ పద్ధతి ద్వారా 810 nm (నానోమీటర్) వద్ద పరిశీలిస్తారు. రసాయనిక కిట్లతో మెర్క్స్పెక్ట్రో క్వాంట్ పద్ధతిలో మరింత సౌకర్యవంతంగా మరియు ఖచితమైనదిగా చెయ్యబడుతుంది. (తగిన పరిధి: లీటరుకు 4-8 మైక్రోమోల్స్).

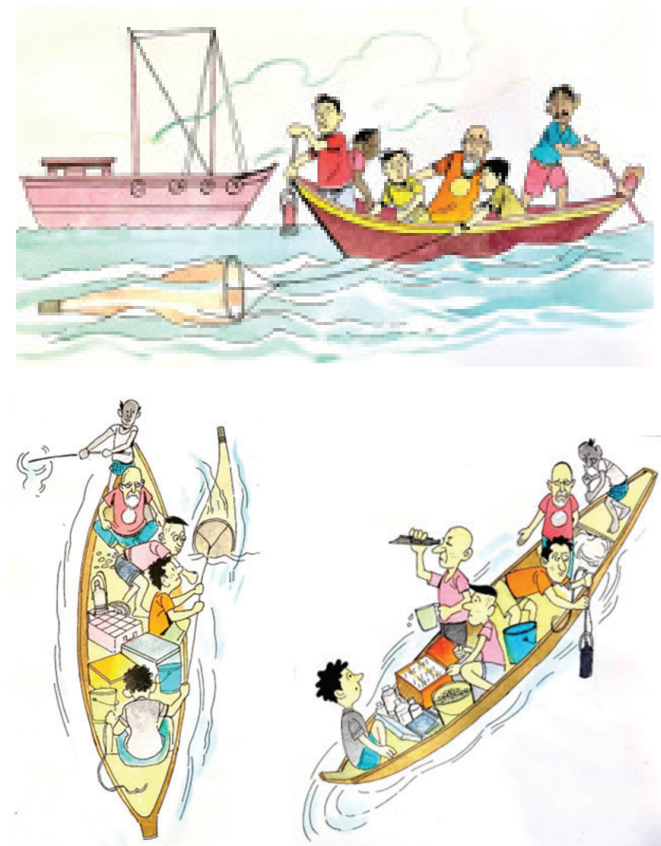
3. నైట్రేట్ (NO_3-N) మోరిస్ మరియు రిలే (1963) ఇవ్వగా గ్రాస్షాఫ్ మరియు వుడ్ సభ్యులచే సవరించబడిన (1967) స్పెక్ట్రోఫోటో మీటర్ పరికరాన్ని ఉపయోగించి కొలవబడుతుంది. రసాయనిక కిట్లతో చేసేటటువంటి మెర్క్స్పెక్ట్రోక్వాంట్ పద్ధతి మరింత సౌకర్యవంతం మరియు ఖచ్చితమైనది (తగిన పరిధి: లీటరుకు 1-3 మైక్రోమోల్స్).

4. క్లోరోఫిల్ a, b మరియు c పరిమితులను లెక్కించడానికి 0.2మి.మీ. ఫిల్టర్ ద్వారా ముందుగా ఫిల్టర్ చేయబడిన 1000 మి.లీ. నీటి నమూనాలను ఆతరువాత 47 మి.మీ. వాట్మన్ నెం.1 (Whatman No 1 GF/C) ఫిల్టర్పేపర్ ద్వారా ఫిల్టర్ చేయబడుతుంది. ఒక గొట్టంలో 90% v/v అసిటోన్ 10 మి.లీ. జోడించడం ద్వారా వర్ణద్రవ్యం కాగితం నుండి సంగ్రహించబడుతుంది. గార్డర్ మరియు గ్రాన్ (1927) అందించిన సూత్రాన్ని వర్తింపజేయడం ద్వారా 750, 664, 647 మరియు 630 nm వద్ద UV స్పెక్ట్రోఫోటోమీటర్ రీడింగ్లనుండి ఫలితాలు లెక్కించబడతాయి (తగిన పరిధి: Chl a. క్యూబిక్ మీటరుకు 1-3 మిల్లీగ్రాములు)

5. **ప్రాథమిక ఉత్పాదకత:** స్పష్టమైన మరియు ఊదారంగు గాజుసీసాల ద్వారా దీన్ని అంచనా వేస్తారు. తగిన సమయం తర్వాత సీసాలలో ద్రవీకృత ఆక్సిజన్ స్థాయిలలో మార్పులను (వింక్లర్ పద్ధతి) g C/unit vol/h లో వ్యక్తీకరించ బడతాయి.

6. టోటల్ సస్పెండెడ్ సాలిడ్స్ (TSS) 47 మి.మీ. మందపు GF/C పేపరుతో వాక్యూమ్ పంపును ఉపయోగించి కొంత నమూనాను (దాదాపు 500-100 మి.లీ.) ఫిల్టర్ చేసి, పేరుకు పోయినదాన్ని ఎండబెట్టడం ద్వారా లెక్కించబడుతుంది; పొడి బరువు TSS యొక్క అంచనాను ఇస్తుంది.

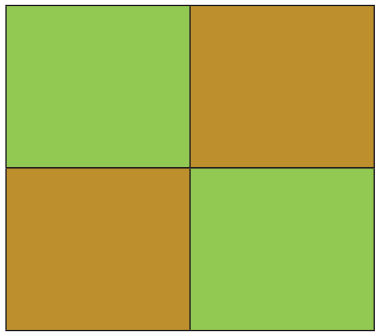
7. TDS ద్వారా చేయబడిన ప్రక్రియలో వచ్చిన ఫిల్ట్రేట్ యొక్క కొంత పరిమాణాన్ని ఆవిరి చేయడం ద్వారా మొత్తం కరిగిన ఘనపదార్థాలు (TDS) అంచనా వేయబడతాయి; ఆవిరి అవ్వగా మిగిలిపోయిన పదార్థాలలో సేంద్రీయ మరియు అకర్బన పదార్థాలను లెక్కించవచ్చు.



చిత్రం 23. సైట్ ఎంపికకోసం నీరు సెడిమెంటు యొక్క నమూనాల సేకరణ

సెడిమెంటుపై అధ్యయనాలు, బెంతోస్ మరియు నమూనా విధానాలు

సెడిమెంట్యొక్కరూపురేఖలుఎలాఉన్నాయోతెలుసుకోవడానికి, బెంథోస్మరియుమయోబెంతోస్మదపరిశీలనాలకినమూనాలనికనీసంరెండుప్రదేశాలనుండిసేకరిస్తారు. వాన్వ-వీన్గ్రాబ్లాంటిపరికరంతోస్కూబాఈతగాళ్ళునమూనాలనిసేకరిస్తారు. డైవర్లసేకరణపద్ధతికోసంసాధారణంగా 20 x 20 సెం. మీ. ప్రాంతంఎన్నుకునిమట్టియొక్క 2 అంగుళాలమందంవచ్చేనమూనాలనిపాలిథిన్బ్యాగ్లలో (2 కిలోలు) సేకరిస్తారు.



100 మీ.x 100 మీ. విస్తీర్ణం కలిగిన ప్రదేశాన్ని ఎంచుకుని సెడిమెంటు నమూనాలను పరిశీలిస్తారు. అయితే సెడిమెంటు యొక్క రూపురేఖలు అంచనా వెయ్యడం కోసం వ్యతిరేక దిశలలో సేకరించిన నమూనాలను కలిపి (గోధుమరంగు) దాని నుండి తీసుకున్న ఒక ఉపనమునానాను ఎండబెట్టి జల్లిస్తారు. బెంథోస్ మరియు మయోబెంథోస్ నమూనాలను ఫార్మ లిన్ ద్రావణంతో కలిపి, వడగట్టి ఆపై సగటు సంఖ్యా సమృద్ధిని గణిస్తారు (ఆకుపచ్చ).

ప్రయోగశాలలో నమూనాలను తీసుకువెళ్లి, ఎండబెట్టి, ఆపై ఐదు జల్లెడల శ్రేణి గుండా జల్లిస్తారు. దీని నుండి, వివిధ కణపరిమాణాల బరువుని లెక్కిస్తారు. కణం యొక్క రకం మరియు శాతాలు వెంట్వర్త్ వర్గీకరణ ప్రకారం నిర్ణయించబడతాయి మరియు లేబుల్ చేయబడతాయి. రకరకాల పూసల యొక్క పరిమాణాలను వేరుచేయడానికి సేకరించిన దిగువ నమూనాలను ఐదు పొరలు కలిగిన జల్లెడలలో ఎండబెట్టి, జల్లెడపట్టి, ప్రతి పరిమాణాన్ని ఎంత బరువు వుందో వారంగీకరిస్తారు.

పట్టిక 6. ధాన్యంపరిమాణంఆధారంగాకణాలవర్గీకరణ

కణపరిమాణం	పరిమాణం (మి.మీ.)
కంకర	> 2.0
బాగా గరుకైన ఇసుక	> 1.0 < 2.0
గరుకు ఇసుక	> 0.5 < 1.0
మధ్యస్థ ఇసుక	> 0.25 < 0.5
మెత్తని ఇసుక	> 0.125 < 0.25
చాలా సన్నని ఇసుక	> 0.0625 < 0.125
బంకమన్ను	< 0.0625

సముద్రపు అడుగు భాగంలో ఏపదార్థాలు ఉన్నాయి అనేదాన్నిబట్టి ఒక రీఫ్ ద్వారా ఎంత ఉత్పాదకత వస్తుందో చెప్పవచ్చు. కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క విభాగాలు నీటి అడుగున ఉండే సెడిమెంటులో మునిగిపోయినా, లేక వేరే పదార్థాల వల్ల కప్పబడినా రీఫ్ దానిప్రభావాన్ని కోల్పోతుంది. అయితే ఈఅడుగు భాగపు విభాగాల గురించిన సమాచారాన్ని నమూనా పరికరాలు,

స్క్యూబా ఈతగాళ్లు ద్వారా, డెప్త్ రికార్డర్ లేదా శబ్దం ద్వారా లోతును కనుగొనే సీసపురాయి ద్వారా, నేషనల్ ఓషన్ సర్వేచార్ట్లు, రాష్ట్రమత్స్యశాఖ, మెరైన్ సైన్స్ కార్యక్రమాలు నిర్వహించే స్థానిక కళాశాలలు లేదా విశ్వవిద్యాలయాలు, చమురు వ్యవస్థలలో ఉండే భూగర్భ శాస్త్రవేత్తలు ఇంకా వాణిజ్య మత్స్యకారుల నుండి కూడా పొందవచ్చు. సహజమైన రీఫ్ మరియు రాతిదిబ్బలు ప్రత్యేకమైన పర్యావరణ వ్యవస్థను నెలకొల్పుతాయి కనుక వాటిని మాత్రం పరిగణించకూడదు.

సముద్రపు అడుగు ప్రాంతంలో నమూనాలను సేకరించడానికి సముద్రపు అడుగుభాగం గురించిన ముందస్తు జ్ఞానం అవసరం. ప్రారంభంలో, బాతిమెట్రిక్మ్యాప్లు, ఆటుపోట్లు, తుఫానులకుసంబంధించిన పరిజ్ఞానం ఉన్నా లేదా సేకరించినా మంచిది. అడుగు భాగానికి సంబంధించిన ఫిషింగ్ట్రాల్స్ అధికంగా ఉపయోగించే ప్రాంతాల్లో ఆప్రాంతపు రూపురేఖలు, నిర్మాణం మరియు ఇతర వివరాలు సైడ్ స్కాన్సోనార్వంటి ఇమేజింగ్ పరికరాలు మరియు పద్ధతులను ఉపయోగించడం ద్వారా చాలా సమాచారాన్ని పొందవచ్చు.

సేకరించిన తడిన మూనాలను రోజ్ బెంగాల్ స్టెయిన్ తో కలిపి బోరాక్స్ - బఫర్డ్ ఫార్మాలిన్ యొక్క 10% ద్రావణంలో వెంటనే భద్రపరచి ప్రయోగశాలలో ఒకవారం వ్యవధిలో మైక్రోబెంథిక్ జంతుజాలం కోసం మరియు తరువాత మెయోబెంథోస్ కోసం పరిశీలిస్తారు. కాల్షియం కార్బోనేట్ అంటే పెంకు కలిగిన నిర్మాణాలు కరిగిపోకుండా (ఉదా., మొలస్కాన్ షెల్స్, ఎఖైనోడెర్మి స్పిక్యూల్స్) జంతువుల కణజాలం ఎక్కువ రోజులు నిల్వ ఉండేవిధంగా అవి కనీసం 24 గంటలు మరియు గరిష్టంగా 7రోజులు ఈద్రావణంలో ఉంటాయి. అన్ని నమూనాల వర్గీకరణ ప్రక్రియలు తదుపరి దఫాలో చెయ్యడం జరుగుతుంది.

నమూనాలక్రమబద్ధీకరణ:

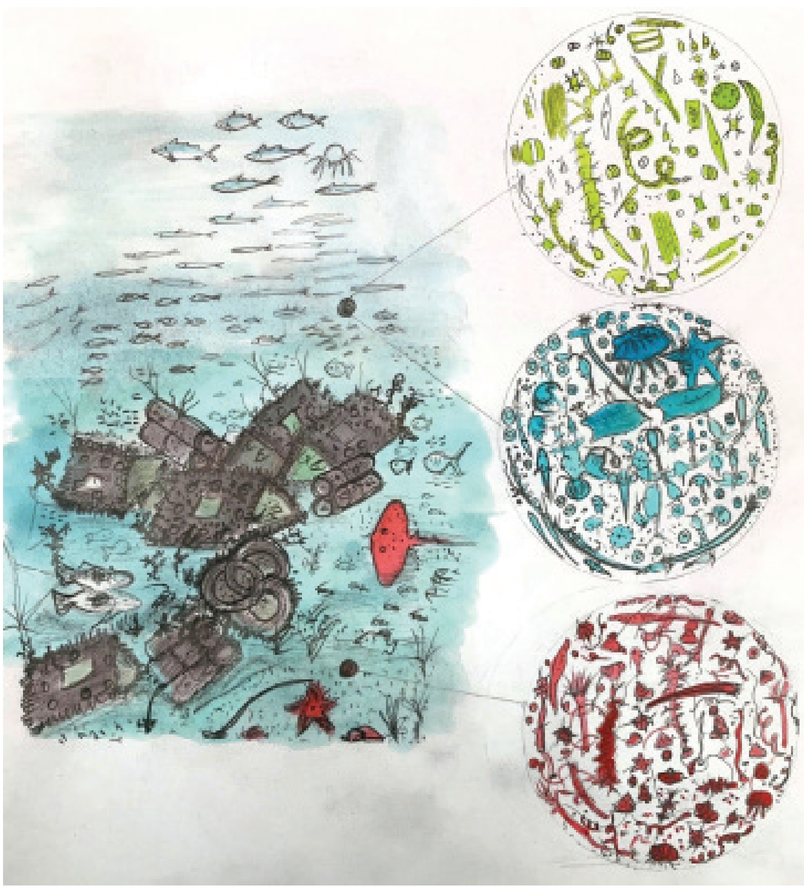
నమూనాలలో ఉండే జీవజాతులు విడదీయడాన్నే సార్టింగ్ అంటారు. నమూనాను భద్రపరిచే సమయంలో ఉండే అకశేరుకాల అవశేషాలు, జంతుజాతుల శకలాలను విడదీసి ఈవిధంగా వర్గీకరణ చేసి సమూహాలుగా పేర్చుతారు. అవి: అన్నెలిడా, ఆర్థ్రోపోడా, మొలస్కా, ఎకినోడెర్మాటా మరియు ఇతరవర్గాలు.

నెమటోడ్లు మరియు ఫోరామిని ఫెరావంటి మియోఫానా జీవులు నమూనా నుండి తీసివేయబడవు. హైడ్రోజోవాన్లు, స్పాంజ్లు మరియు బ్రయోజోవాన్లు వంటి వలసజీవులు నమూనా నుండి పూర్తిగా తొలగించబడతాయి. ఇవి వార్మ్ట్యూబ్లు, షెల్లు లేదా రాళ్ళు వంటి గట్టి ఉపరితలాలకు అతుక్కున్న జాతుల గుంపులు వాటి ఆధారంతో పాటుగా జీవులతో సహా 70% ఇంథనాలు కలిగిన సీసాలలో నిల్వచేయబడతాయి.

క్రమబద్ధీకరణ లేదా వర్గీకరణ ప్రక్రియని ఈక్రింది విధంగా చేస్తారు: జీవులని గుర్తించి లెక్కపెట్టిన తరువాత సాధ్యమైనంత తక్కువ వర్గీకరణ స్థాయికి ప్రతీజాతినీ విడదీస్తారు. సూక్ష్మదర్శినిలో 10X, 20X, 40X, 63X, మరియు 100X మాగ్నిఫికేషన్ స్థాయిలను బట్టి ఆబిజెక్టివ్ లో స్లో కనిష్ట 10X మాగ్నిఫికేషన్ వాడి టు డి స్పెక్టింగ్ లైట్ మైక్రోస్కో ప్లు మరియు కాంపౌండ్ లైట్ మైక్రోస్కో ప్లను ఉపయోగించి వర్గీకరణలో నిష్ణాతులైన శాస్త్రవేత్తల ద్వారా గుర్తింపులు చేయబడతాయి. జీవులను ఈప్రధాన వర్గాలుగా (ఫైలం) విడదీస్తారు : అన్నెలిడా, ఆర్థ్రోపోడా, మొలస్కా, ఎకినోడెర్మాటా మరియు ఇతరపైలా. అన్ని జీవులు 70% ఇథనాల్ను కలిగి ఉండే సీసాలుగా క్రమబద్ధీకరించబడతాయి మరియు పాలిసీల్కాప్లతో గట్టిగా మూసివేయబడతాయి. జాతుల మధ్య వైవిధ్యం చూపించే సూచికలు అంటే మార్గలేఫ్జాతుల గొప్పతనం (d), పీలవ్ ఈవెన్నెస్ (Pielou's Evenness (J')), షానోన్వీనర్డైవర్సిటీ (Shannon Weiner Diversity (H')) మరియు సింప్సన్డామినెన్స్ ఇండెక్స్లాంటివి PRIMER Vers(5)ని ఉపయోగించి లెక్కించి, ఒక క్యూబిక్ మీటరుకు ఎన్ని జీవలో నమోదు చేస్తారు.

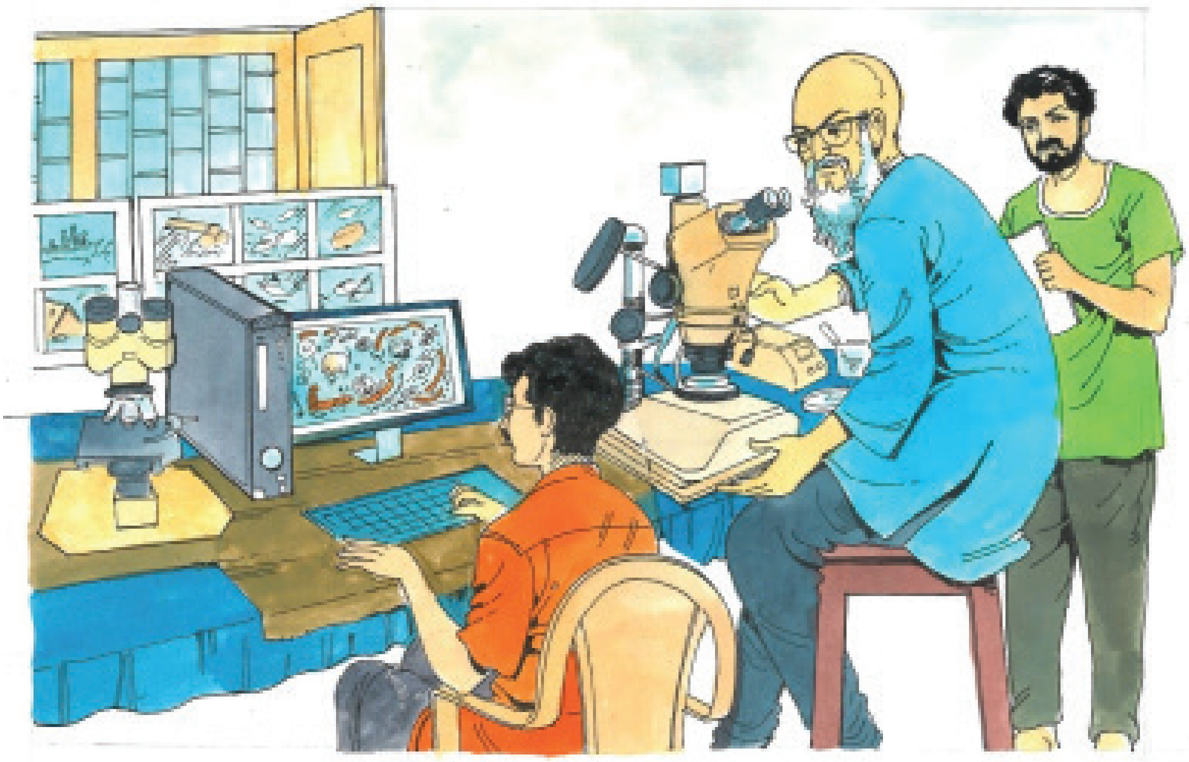
కృత్రిమ దిబ్బలని ప్రవేశపెట్టిన తరువాత, అంతకు ముందుకంటే ఎక్కువగా సెడిమెంట్ యొక్క గరుకుదనం పెరిగి, దాని సారాంధ్రత (పోరోసిటీ) గణనీయంగా పెరిగింది. దీనివల్ల మొల్లస్కం మరియు క్రస్టేషియన్ జంతువులలు వృద్ధిచెంది కర్బన, కాల్షియమ్ని క్షేపాలు బాగా పెరిగాయి. కృత్రిమ దిబ్బలు లేని ప్రదేశంతో పోల్చుకుంటే ఉన్న ప్రదేశాలలో మాక్రోబెంథోస్ యొక్క జీవజాలం 10 రేట్లు వృద్ధి చెందింది. ఫైటోప్లాంక్టన్, జూప్లాంక్టన్ మరియు బెంథోస్ యొక్క వార్షిక నమూనాలు ప్రక్కనే ఉన్న నాన్-రీఫ్సైట్లతో పోలిస్తే వైవిధ్య సూచికల పరిశీలనల ద్వారా కృత్రిమ రీఫ్సైట్లలో జాతులు పెరిగినట్లు నమోదయ్యాయి. వీటిలో ఫైటోప్లాంక్టన్, జూప్లాంక్టన్, మియోబెంథోస్ మరియు మాక్రోబెంథోస్ మరియు చేపల జంతుజాలం (జాతుల రిచ్నెస్, పైలౌఈవెన్నెస్ మరియు షానన్-వీనర్డైవర్సిటీ ఇండెక్స్) యొక్క విలువలు లెక్కించారు. ఆప్రదేశాలలో ఉండే పోషక విలువలు వల్లడయాటమ్లు మరియుమైక్రో ఆల్గల్ జాతులు అభివృద్ధి చెంది రొయ్యలు, గుల్లలు, మస్సెల్స్, క్లామ్స్, పీతలు, చేపల లార్వా, ఎకినోడెర్మ్లర్వా మరియు ఫిల్టర్ - ఫీడింగ్ జాతులు పెరిగాయి. తమిళనాడులో నిరీప్ ద్వారా ఉత్పాదకత (కిజాకుడాన్, 2019) విభిన్న ప్రదేశాలలో మారుతూనే మొత్తంగా చూసినప్పుడు ఒకే రకమైన పని తీరును గమనించడం జరిగింది.

చిత్రం 24. బెంతోస్

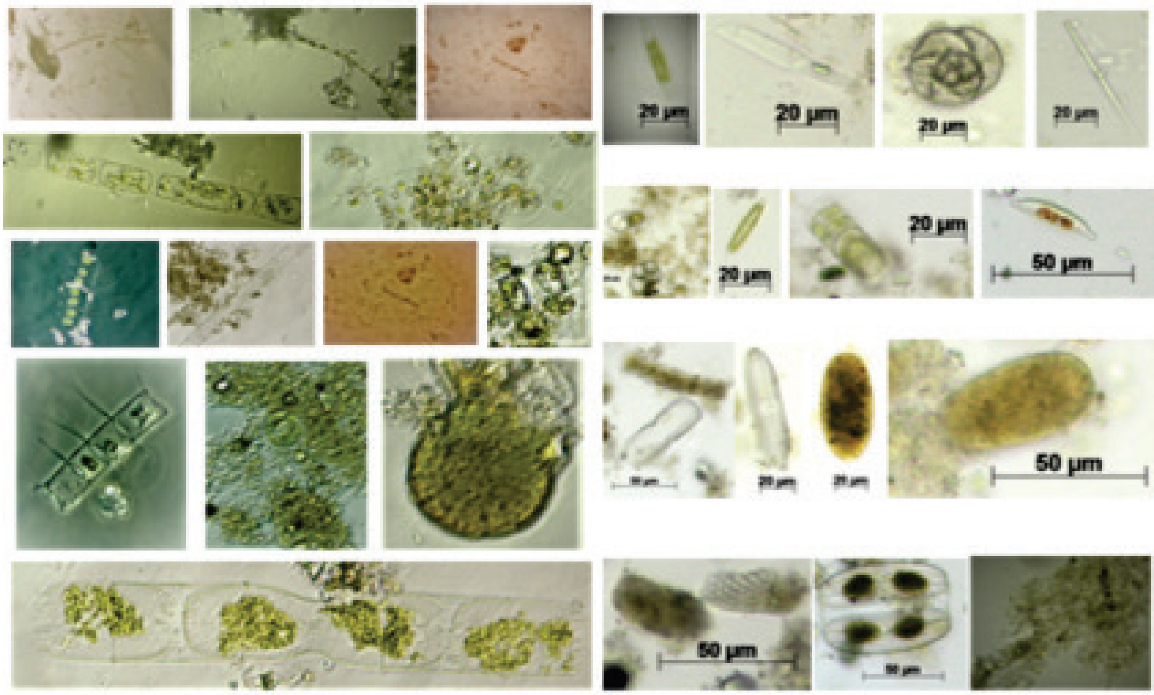


చిత్రం 25. ఉత్పాదకత మార్గాలపై ఒక కళాకారుడి ఊహా చిత్రం - కృత్రిమ రీఫ్ ఆవాసాల నుండి సెడిమెంటు సంబంధిత బెంథోస్, జంతు ప్లవకాలు మరియు పెరిఫైటాన్

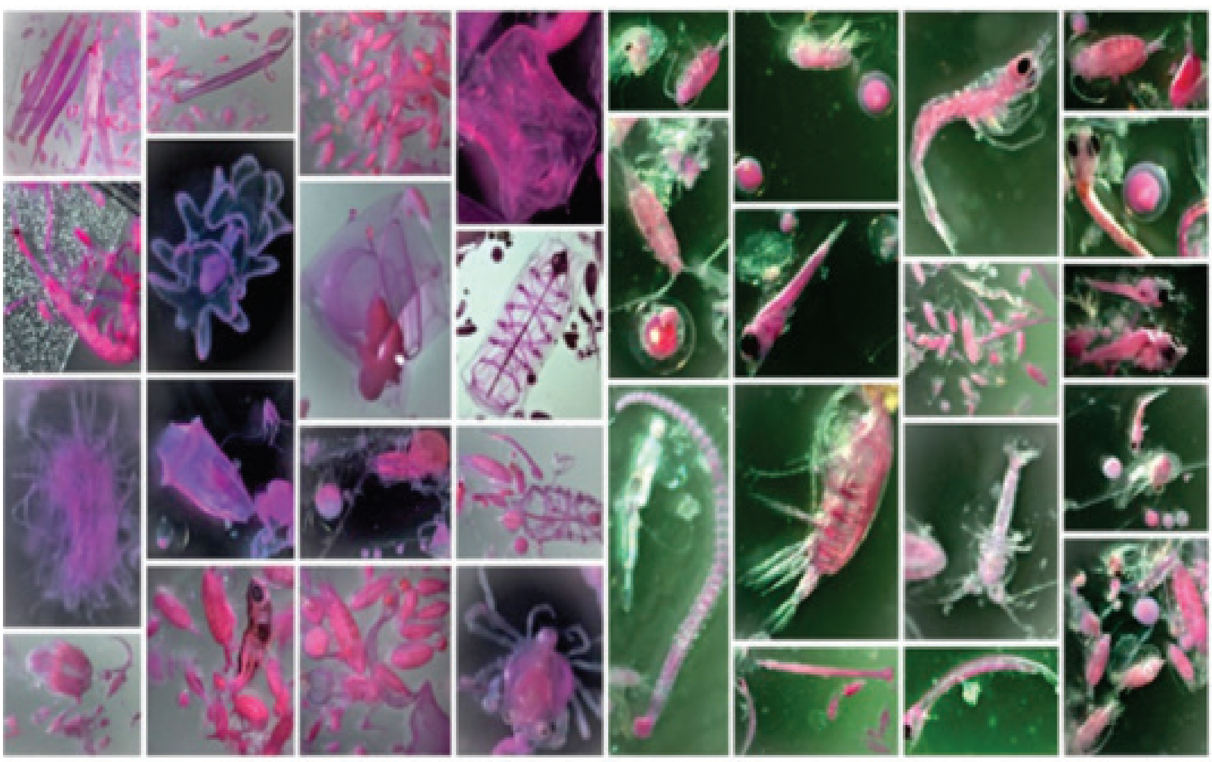
చిత్రం 26. సెడిమెంటు నమూనా యొక్క ప్రాసెసింగ్ మరియు బెంతోస్ యొక్క మైక్రోస్కోపిక్ విశ్లేషణ



చిత్రం 27. సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా సెడిమెంటు నమూనాలో ఉండే బెంతోస్



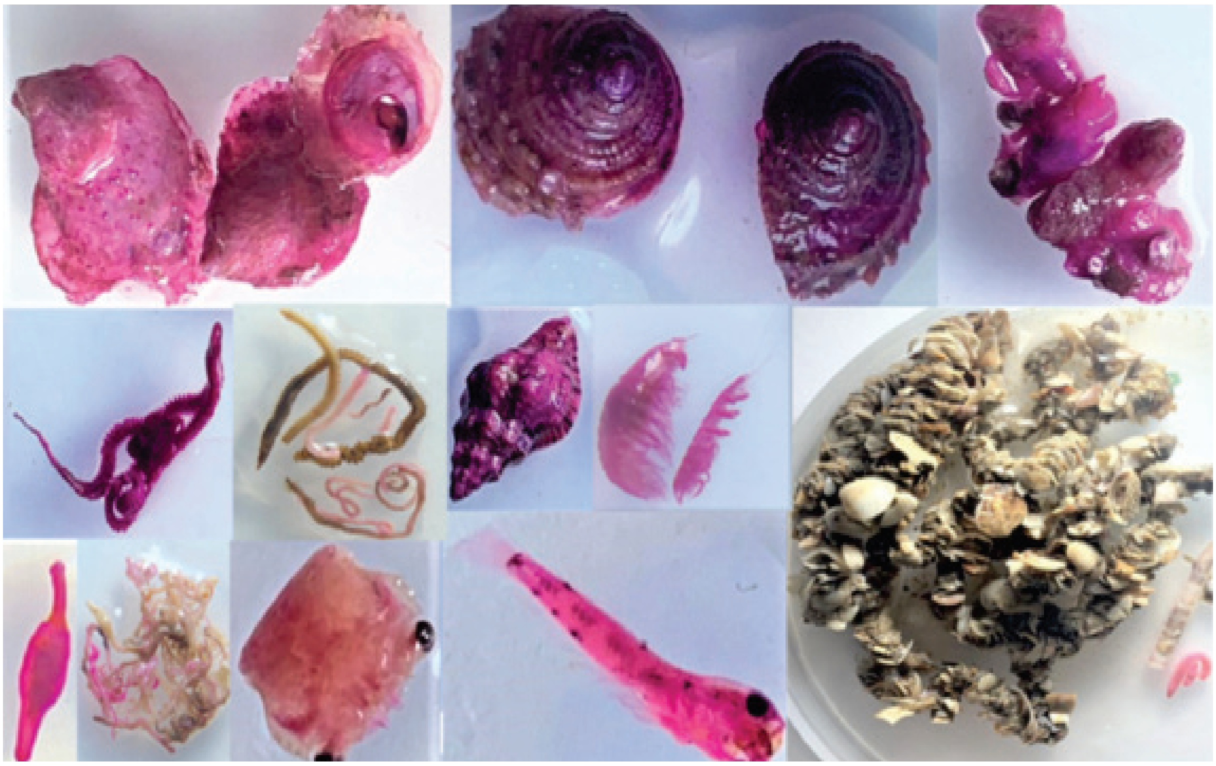
చిత్రం 28. రీఫ్ విభాగాల చుట్టూ పెరిగిన పెరిఫైటాన్లు మరియు వృక్షప్లవకాల సూక్ష్మదృశ్యం



చిత్రం 29. బెంథిక్ ప్రదేశంలో రీఫ్ పరిసర ప్రాంతాల్లో తిరిగే జంతుప్లవకాలు
(ZOOPLANKTERS).

చిత్రం 30. బెంథిక్ ఇంజనీర్లు మరియు రీఫ్-సెడిమెంటు ఆధారిత ఆవాసాల పునరుజ్జీవనకారులు

చిత్రం 31. పెంకులు కలిగిన జాతులు మరియు గరుకైన సెడిమెంటు దగ్గర పెరిగే మైక్రోబెంతోస్ జీవులు



చిత్రం 32. భారీస్థాయిలో రూపాంతరం ప్రక్రియలను జరిపే మాక్రోబెంథిక్ జాతులు

చిత్రం 33. కృత్రిమ దిబ్బల చుట్టూ ఉన్న సెడిమెంటు యొక్క మియోబెంథోస్ - పునరుజ్జీవన ప్రక్రియల అతిసూక్ష్మ ఇంజనీర్లు

కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క విస్తరణ, నిర్మాణం, సామర్థ్యం మరియు లేఅవుట్

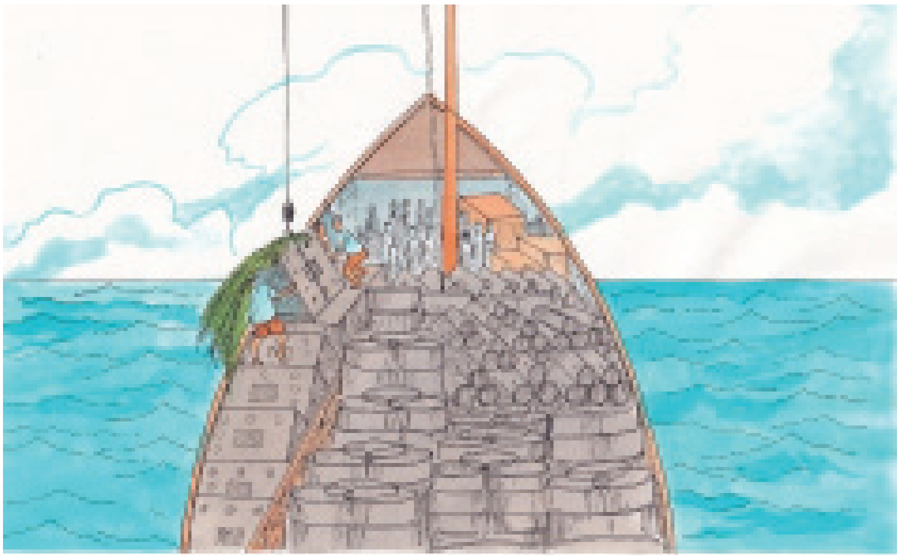
జో కె కిీళకుడన్ మరియు వెంకటేష్ పి

కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క సమర్ధవంతమైన పని తీరుకు వాటిని ఏర్పాటు చేసే ప్రదేశం అనేది ఒక కీలకమైన అంశం. అధ్యయనాల ఆధారంగా వాటిని నిర్దిష్ట డిజైన్తో సరైన జాతులను మరియు భౌగోళిక అంశాలను పరిగణనలోకి తీసుకుని విభిన్న విభాగాలుగా అమర్చడం అత్యంత అవసరమైన చర్య.

ముందుగా చెప్పినట్లుగా ఆర్టిఫిషియల్ రీఫ్లను అమర్చడానికి ముందుగా మైదానాలను ఎంచుకోవాలి, ఆపైడిజైన్లు, విభాగాలు మరియు నిర్మాణపు ప్రాంతాన్ని చూసుకోవాలి. చేపల పెంపకం మరియు ఉత్పత్తి - ఆధారిత కృత్రిమ దిబ్బలకు సంబంధించి ప్రతి రీఫ్ ప్రాంతం దగ్గర చేపలు పట్టేందుకు వీలుగా పడవల నిలుపుకోవడానికి వెసులుబాటు ఉండేలా అమర్చుకోవాలి. అందువల్ల ఒకే రకమైన డిజైన్ గానీ లేదా ఒకే రకమైన విడిభాగాలు గానీ ప్రతీ ప్రాంతంలో ఒకేలా అమర్చడం వల్ల ఎక్కువ ఉత్పత్తి రాకపోవచ్చు. కాబట్టి విభాగాల సంఖ్య, వాటి రూపకల్పన మరియు అమరిక అనే పారామితులను జాగ్రత్తగా గ్రామానికొక విధంగా అంచనా వెయ్యాలి. ఉదాహరణకి ప్రతిసైట్లో 250 మాడ్యూల్లను సమాననిష్పత్తిలో ఒకేరకమైన డిజైన్తో ప్రవేశపెడితే భౌగోళిక మరియు స్థానికవనరులలో వ్యత్యాసాల వలన చేపలు పట్టడంలో ఇబ్బంది కలిగి అనుకున్న పంటచేతికి చిక్కకపోవచ్చు. కాబట్టి చేపలు గుమిగూడడం, పెద్దవైన జాతులకు నివాసాలుగా / వేటప్రాంతాలుగా వీటిని రుపొంచించడం, పిల్లచేపలకు ఆవాసాలుగా మలచడం, నిర్దిష్టమైన వనరుల యొక్క పునరుజ్జీవనంకోసం, మత్స్యకారుల అవసరాలకు మరియు నౌకలకు వీలుగా వీటిని అమర్చు కోవడం చాలాఅవసరం.

ముందస్తువిస్తరణచర్యలు:

ఒకకృత్రిమ దిబ్బ యొక్క విస్తరణ అనేది ప్రతిపాదిత ప్రాంతంలో అవసరమైన లేఅవుట్ మరియు నిష్పత్తిలో ఏర్పాటు చేసుకుని అతి తక్కువ సమయంలో భౌగోళిక అనుసంధానంతో (జియో-రిఫరెన్స్) అమర్చడం ఏంటో ముఖ్యం. పెద్దవైన కార్గో ఓడలు / ఫతేమారీ / కార్గో నౌకలలో అంటారు నిర్మాణంగా ఉండేక్రేన్, లోడింగ్ మరియు అన్లోడ్ చేసేసదుపాయం ఉండి కార్యకలాపాలను నిర్వహించగల నైపుణ్యం కలిగిన సిబ్బందితో వీటిని సరైన ప్రాంతంలో తగిన సమయంలో ఏర్పాటు చెయ్యవచ్చు.



చిత్రం 34. కార్గో నౌకలను ఉపయోగించి రీఫ్ఫ్ భాగాల విస్తరణ

చిత్రం 35. ముందుగా అనుకున్న రేఖాంశాల (కో-ఆర్డినేట్) వద్ద రీఫ్ విభాగాలను విడుదల చేసి ప్రారంభం చెయ్యడం

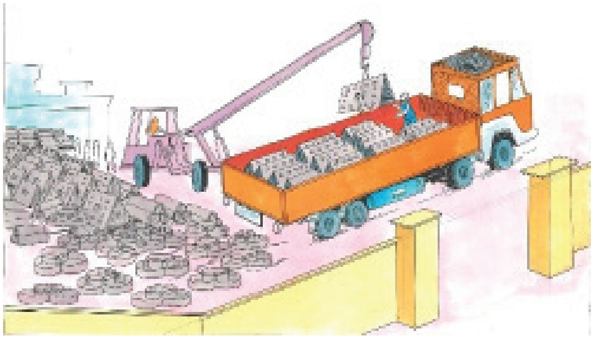
చిత్రం 36. వివిధ ప్రదేశాలలో కో-ఆర్డినేట్ల ఆధారంగా రీఫ్ విభాగాలను అమర్చడం

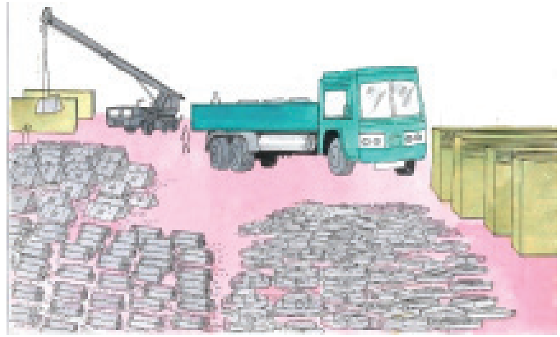
ఒక్కోప్రాంతానికి రీఫ్ విభాగాల సంఖ్య పెరగడం మరియు ప్రతి విభాగము యొక్క పరిమాణము, సాంద్రత కూడా పెరగడం వల్ల (యూనిట్కు 120 కిలోలనుండి 900 కిలోలవరకు) స్థూల నిర్వహణా సామర్థ్యం 80 టన్నుల నుండి 250 టన్నులకు పెరిగింది. అందువల్ల నిర్ణీత కార్గో నౌకల ప్రమేయం ఎంతగానో అవసరం పడింది. దీని కోసం ప్రత్యేకించి 400 టన్నుల బరువు కలిగిన ఘనపదార్థాలను పట్టుకుని సురక్షితంగా రవాణా చేయగల చెక్కను ముడిసరుకుగా కడలూర్ / తూత్తుకుడి / మంగుళూరు ప్రాంతాల నుండి ఎంపిక చెయ్యాల్సి ఉంటుంది. ఈరీఫ్ విభాగాల యొక్క ఉపరితల వైశాల్యం మరియు ఘనపరిమాణం ఎక్కువగా ఉన్నందున, ఒక ప్రదేశానికి వీటిని రవాణా చేయడానికి పైన చెప్పిన భారీ నిర్మాణపు నౌక అవసరం అవుతుంది. బల్లపరుపుగా ఉండే బార్జ్ నౌకలు తక్కువ డ్రాఫ్ట్ ని కలిగి చిన్నచిన్న పోర్ట్ ల మీదుగా సౌకర్యంగా ప్రయాణం చేసే వీలుంటుంది కనుక ఈబార్జ్లను కూడా ఉపయోగించుకోవచ్చు. అయితే సముద్రం అల్లకల్లోలంగా ఉన్నప్పుడు విస్తరణ ప్రదేశాలలో బార్జ్ల ద్వారా ప్రయాణం స్థిమితంగా ఉండకపోవడం ఒక పెద్ద సమస్యగా చెప్పవచ్చు.

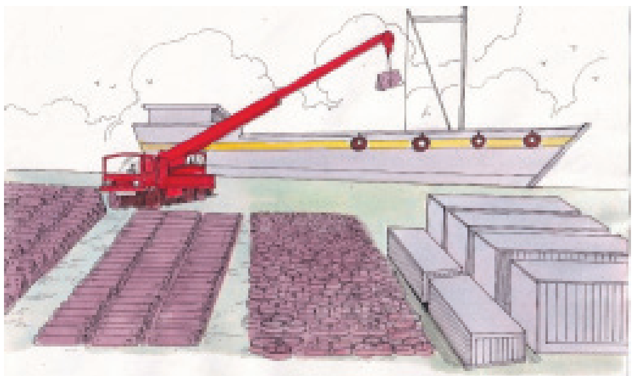
ఈనౌకలు (115 అడుగుల OAL; 280 HP) పూర్తి లోడ్ తో ఎటువంటి ఆటంకాలు లేకుండా ప్రయాణించాలి అంటే డ్రాఫ్ట్క్లియరెన్స్ కోసం దాదాపు 10 అడుగులు కలిగిన హార్బర్లు లేదా పోర్టు అవసరం. అందువల్ల, లోడింగ్ కోసం పోర్టులు మరియు నౌకాశ్రయాల ఎంపిక చాలా ముఖ్యమైనది. ఓడరేవులో ఇతర వ్యాపార సమూహాలు, వాహనాల నుండి నౌకను నిలిపి లోడ్ చేయడంలో ఎటువంటి ఆటంకాలు ఉండకూడదు.

నౌకలో ప్రయాణం యొక్క ముందస్తు ప్రణాళికను, తేదీలను పోర్ట్ మరియు హార్బర్ అధికారులకు తెలియజేసి సమీపటేరింగ్ స్టేషన్ (వెయిబ్రిడ్జ్) నుండి ఎంత లోడ్ వస్తుందో కూడా అంచనాగా చెప్పి అనుసంధానం చేసుకోవాలి.

ఫ్యాబ్రికేషన్సైట్ దగ్గర ఏర్పాటు చెయ్యాల్సిన విభాగాల యొక్క నిష్పత్తిని అనుసరించి యూనిట్లను సీరియల్ నెంబరు ప్రకారంగా ముందుగా వాహనంలోకి లోడ్ చేసుకున్నాక, తదుపరి నౌకలోకి బదిలీ చేసుకోవాలి. లోడింగ్ మరియు అన్లోడింగ్ చేసేందుకు 10 టన్నుల కెపాసిటీ క్రేన్లను ఉపయోగిస్తూ హార్బర్ యొక్క వైశాల్యం ఎక్కువగా ఉండే విధంగా చూసుకోవాలి.







చిత్రం 37. క్రేన్లు మరియు జేసీబీ ద్వారా నౌకలో రీఫ్ విభాగాలను లోడ్చేయడం

ముందస్తుఅనుమతులుఈక్రిందిఅధికారులదగ్గరతీసుకోవాలి:

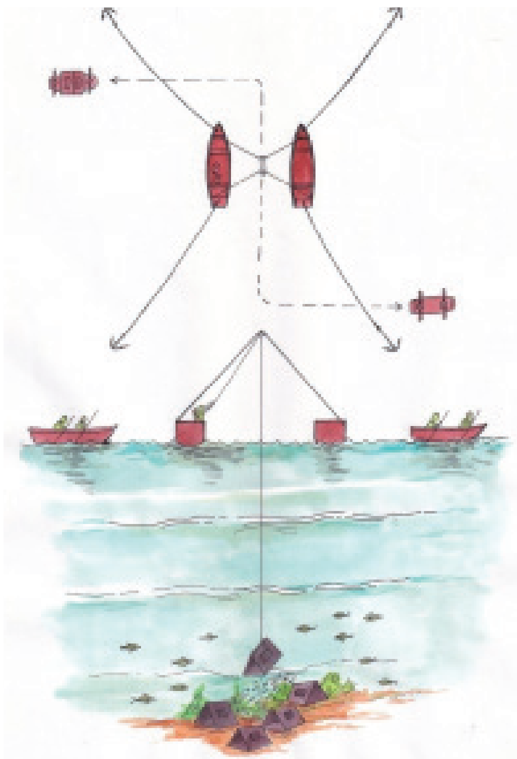
1. రాష్ట్రమత్స్యశాఖ అధికారులు /AD/DD
2. రాష్ట్ర మెరైన్ పోలీసువిభాగం
3. రాష్ట్ర హార్బర్ కార్యాలయం
4. పోర్ట్అథారిటీ - నౌకాయానం చేసే సిబ్బంది వివరాలు మరియు లోడ్ వివరాలతో
5. భారత నౌకాదళం అధికారులు లేదా కోస్ట్ గార్డ్స్టేషన్ - నౌకల వివరాలు, ప్రయోజనం మరియు పరిమాణం
6. సమీపంగా ఉన్న గ్రామమత్స్యకార సంఘం నాయకులు.

విస్తరణ

పడవలనుఉపయోగించివిస్తరించడం

శతాబ్దాల నుంచి అనుసరిస్తూ వస్తున్న పద్ధతులలో చెట్ల నుండి విరిగిపడ్డ కొమ్మలు లేదా బండరాళ్లను ఉపయోగించేవారు. వీటిని చేపలు గుమిగూడే ప్రదేశాల్లో లేక అవి సంతానోత్పత్తి చేసి, గుడ్లు పొదిగే ప్రదేశాల్లో ఉంచుతూకాలానికి అనుగుణంగా చేసేవారు సాంప్రదాయ ఓడలు లేదా కాటమరాన్లు (తెప్పలు) సుమారు 7-10 మీ. ఎత్తు కలిగిన ఈ నిర్మాణాలను లోడ్ చేస్తాయి. క్యాటమరాన్లు బరువులను ఒక వైపుకు తిప్పడం ద్వారా భౌతికంగా వంగి ఉంటాయి. పర్వతాలు

/ హిట్టు గుబురుగా ఉండే ప్రదేశాలు వంటి గుర్తులను ఆధారం చేసుకుని నిర్ణీతమైన ప్రదేశాలను అనుసంధానం చేస్తారు. ఈవివరాలు ఈ కార్యక్రమాలలో పాల్గొంటున్న కొంతమంది గ్రామస్థుల దగ్గర మాత్రమే ఉంటాయి. లోడింగ్ మరియు అమర్చడంలో భౌతిక పరమైన అంశాలు కీలకంగా ఉంటాయి కనుక వీటినిన్నే చేసేవ్యక్తుల సంఖ్య పరిమితంగా ఉంటుంది..



చిత్రం 38. ITGB సహకారంతో ICAR-CMFRI ద్వారా అమలు చేయబడుతోన్న కృత్రిమ దిబ్బల విస్తరణ పద్ధతి

మత్స్యకారులు ఈపద్ధతులని అవసరానికి తగ్గట్టుగా సాంకేతికంగా సవరించుకుని అధునాతనంగా తీర్చిదిద్దికుంటున్నారు. రెండు పడవల మధ్య కర్రలని కట్టి వాటి ఆధారంగా తాడు ద్వారా ఈకృత్రిమ దిబ్బల విభాగాలను సముద్రంలో వదులుతున్నారు (ICAR-CMFRI -ITGB); వేరొక పద్ధతిలో రెండు నౌకలని సమాంతరంగా పెట్టి వాటి మధ్యలో కర్రలని అమర్చి వాటి మీదుగా ఈవిభాగాలను వదిలే పద్ధతిని కూడా అమలు చేస్తున్నారు. తదుపరి దశలో FRP లాంటి పటిష్టమైన నిర్మాణ పదార్థాలతో చెయ్యబడి OBM ఇంజన్ కలిగిన పడవలను రీఫ్ విస్తరణకు వాడుతున్నారు. ఈవిధంగా మత్స్యకారులు రీఫ్ విస్తరణలను స్వయంగా చేసుకునే పద్ధతులు మంచివే అయినా, కొన్నిసార్లు వాటిని విస్తరించక అవన్నీ ఒక క్రమపద్ధతిలో లేనప్పుడు వాటి ఉత్పాదకతలో వ్యత్యాసాలు కనిపిస్తున్నాయి. దీనివల్ల లోడింగ్ మరియు అమర్చే సమయంలో నౌకలకు అంతరాయం కలగడం, అక్కడి కార్యకలాపాల నిర్వహణలో గాయాలు కావడం లాంటి సంఘటనలు జరుగుతున్నాయి.

బార్జు మరియు కార్గోనౌకల ద్వారా విస్తరణ

బార్జు / ఓడలు మోయగలిగేంత బరువులను కలిగి ఉండి, సంబంధిత హార్బర్లు లేదా పోర్ట్ల వద్ద క్లియరెన్స్ ఉంటే ఒకే సమయంలో అన్ని విభాగాలను రవాణా చేసి విస్తరించవచ్చు. దీని వలన ఇతర కార్యక్రమాలను వాయిదా వేయాల్సిన అవసరం లేకుండా, వాటాదారులను సేకరించడంలో సమయం మరియు శ్రమను తగ్గించవచ్చు. ICAR-CMFRI ఇప్పటి వరకు ఒకట్రిప్పుకు ప్రతి ప్రాంతంలోనూ 220 టన్నుల విభాగాలను అమర్చుతూ మొత్తం 250 మోడ్యూల్స్ ని విజయవంతంగా పూర్తిచేసింది.

విస్తరణ చేసే సమయంలో లంగరును ఎప్పటికప్పుడు తరలిస్తూ ఉండాలి కాబట్టి దానికి సంబంధించిన యంత్రాలు మరియు పరికరాలు సిద్ధంగా ఉంచుకోవడం శ్రేయస్కరం..

విభాగాల అనుసంధానం మరియు లే-అవుట్ - అనుసరించాల్సిన పద్ధతులు

1. నౌక ఉన్న ప్రదేశపు రేఖాంశాలు (కో-ఆర్డినేట్స్) నమోదు చేసుకుని, సముద్రపు అల యొక్క వేగం మరియు దిశ ఆధారంగా లంగరు యొక్క పొడవును నిర్ధారించాలి
2. తదనుగుణంగా లంగరు వెయ్యాలి
3. కో-ఆర్డినేట్లను మళ్లీ తనిఖీ చేసి ప్రయాణం చేస్తోన్న మత్స్యకార బృందంతో నిర్ధారించాలి
4. క్రేన్లు మరియు విస్తరణ ప్రాంతాలు సిద్ధం చెయ్యాలి
5. ఒక్కొక్కటిగా యూనిట్లను ఒకదాని తరువాత ఒకటి వదిలి పెడుతూ ఉండాలి
6. సగటు 10 మీటర్ల లోతులో నీటి తరంగాల జోరు మరియు నీటి సాంద్రత కారణంగా రెండు యూనిట్లు ఒకేచోటపడే అవకాశం చాలా తక్కువ.

కృత్రిమ ఆవాసాల యొక్క తీరుతెన్నులు

ఎ. చతురస్రం / దీర్ఘచతురస్రం / వృత్తం రూపాలలో సరిహద్దు నిర్మాణం జరగాలి

బి. పిరమిడ్స్

సి. క్లస్టర్ఏర్పాటు - ఒక గుంపునకు 50 చొప్పున 4 గుంపులు

డి. భారీక్లస్టర్ - విస్తరింప జేసిన చిన్న చిన్న క్లస్టర్లు సమీప దూరంలో అమర్చడం

ఇ. కారిడార్ విధానం - వివిధ విభాగాలను ఒక చిన్న పాటి గ్రామంలా ఏర్పాటు చేసి ఎంట్రీ మరియు ఎగ్జిట్ పాయింట్లను ఉంచడం

ఎఫ్.తీరప్రాంత రేఖకు సమాంతరంగా - సమాంతరంగా అమర్చడం

జి. తీరప్రాంత రేఖకు నిలువుగా - లంబంగా అమర్చడం

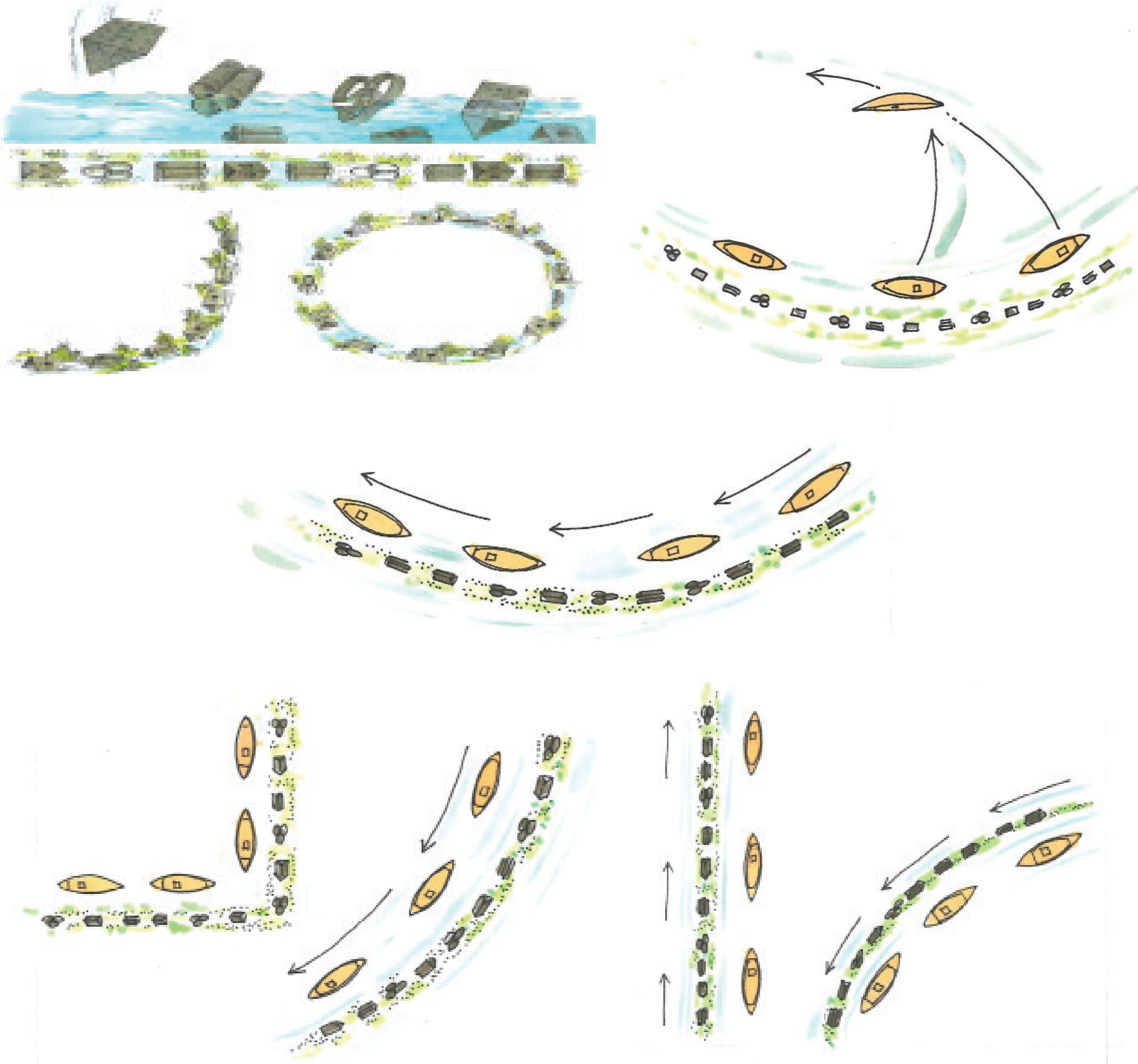
హెచ్. ఒక 'C' ఆకారపు నిర్మాణం - సరిహద్దును చూస్తున్నట్లు విభాగాల అమరిక

ఐ. 'L' ఆకారపు నిర్మాణం - అంతర్గత వక్రరేఖ సరిహద్దుకు ఎదురుగా

ఇక్కడ పేర్కొన్న అమరికలు అన్నీ సైట్ వాతావరణంతో పాటు అక్కడి నేల యొక్క లక్షణాల ఆధారంగా నిర్ణయించబడతాయి. కొన్ని సమయాల్లో నీటి ప్రవాహం ఇబ్బందికరంగా

ఉంటూ అనుకూలంగా ఉండకపోవచ్చు, అప్పుడు నౌకను ముందుకు నడిపించే ప్రయాణ శక్తిని ఉపయోగించి అనుకున్న ప్రదేశానికి ఈవిభాగాలు చేరుకునేలా ప్రయతించడం ద్వారా కావలసిన ఫలితాలను పొందవచ్చు.

పెలాజిక్ మరియు పెద్దపైన వేట చేపలు పట్టడానికి (ఎ) రకం అనుకూలంగా ఉంటుంది. ఎంపిక చేయబడిన కొన్ని జాతులు మరియు పెద్దమాంసాహార చేపలకు (బి) రకం సరిపోతుంది. గ్రూపర్స్ / సీబాస్ / కోబియా లాంటి పెద్దపైన చేపల యొక్క సంతానోత్పత్తి కొరకు బ్రూడ్స్టాక్రీఫ్లను అభివృద్ధిచేయడానికి ఇవి మరింత అనుకూలంగా ఉంటాయి. ఇక చిన్న పరిమాణం కలిగిన చేపల పెంపకం, నిర్వహణ మరియు ఆవాసయోగ్యమైన గుంపులు నిర్మాణం చేసేందుకు (సి), (డి) మరియు (ఇ) రకాలు ఉత్తమం. మత్స్యకారులు ఎక్కువగా ఉంటూ చేపల వేట లాంటి కార్యకలాపాలు చెయ్యడానికి అనుకూలంగా ఉండేవి (ఎఫ్), (జి) , (హెచ్) మరియు (ఐ) రకాలు.



చిత్రం 39. రీఫ్ విభాగాల అమరిక - రేఖీయంగా / ఒకవంపుతో, వృత్తాలు, గుంపులుగా, ఒడ్డుకునిలువుగా మరియు సముద్రపు అడుగు భాగంలో L-ఆకారంలో మరియు C-ఆకారాలలో అమరిక

కృత్రిమఆవాసపుసామర్థ్యం

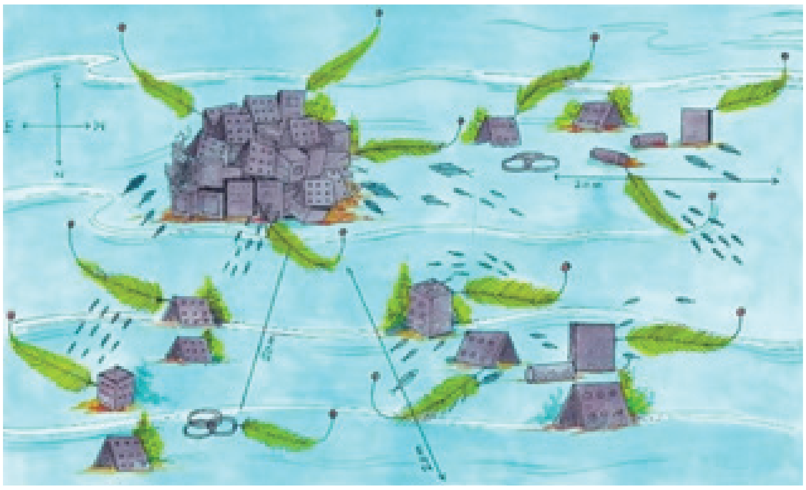
రకరకాల చేప జాతులకు లక్ష్యంగా ఉత్పాదకత పెంచే రీఫ్ యొక్క సామర్థ్యం చాల ఎక్కువగా ఉంటుంది. ప్రస్తుతం ఒక్కోసైటుకు ఉన్న 250 రీఫ్ విభాగాల సాంద్రత ఒక దఫాకు కేవలం 18 - 20 అడుగులు కలిగిన 10 - 20 FRP నౌకలకు మాత్రమే సరిపోతుంది. ఒకవేళ గిల్ నెట్లు లెక్కడ చిన్న పరిమాణపు సీన్వలలు వాడినట్లైతే కేవలం 3 - 5 నౌకలు సరిపోతాయి. ఒక 100 పేదవాలని ఉపయోగించి కనీసం 3 - 4 రీఫ్ సమూహాలను ఏర్పాటు చెయ్యడం ద్వారా చేపలపైన పడే వేట యొక్క ఒత్తిడిని తగ్గించవచ్చు.

అవసరం: పోర్టబుల్ GPS, కంపాస్, సోనార్ఆన్బోర్డ్వెసెల్ మరియు నౌకలో స్క్యూబాటీమ్ (రేఖాంశం మరియు అక్షాంశాలని డిగ్రీలు (°) అనే ప్రాథమిక ప్రమాణంలో కొలుస్తారు. రేఖాంశం 360° గానూ (180°E↔180°W) మరియు అక్షాంశం 180° గానూ (90°N↔90°S) కొలుస్తారు. ఒక్కో డిగ్రీను 60 నిమిషాలు (')గా విభజించవచ్చు. ప్రతి నిమిషాన్ని 60 సెకన్లు (")గా విభజించవచ్చు. సూక్ష్మమైన ఖచ్చితత్వం కోసం, దశాంశ బిందువు ద్వారా ఇవ్వబడిన సెకన్ల భిన్నాలు ఉపయోగించబడతాయి. బేస్-అరపై సంజ్ఞామానాన్ని సెక్సాజెసిమల్ కొలమానం అంటారు. 1° = 60' = 3600". ఉదాహరణకు, ఒకప్రదేశాన్ని 43°2'27" N, 77°14'30.60" E అనే కో-ఆర్డినేట్స్తో చెప్పవచ్చు. డిగ్రీ యొక్క భిన్నాన్ని కొలవడానికి నిమిషాలు మరియు సెకన్లను ఉపయోగించే బదులు కొన్నిసార్లు దశాంశాన్ని ఉపయోగిస్తారు. అటువంటి పద్ధతితోనే పైన పేర్కొన్న కో-ఆర్డినేట్లు 43.040833° N, 77.241833° E చెప్పబడ్డాయి. మొదటి సంఖ్య నిమిషాలను 60తో భాగించి, సెకన్లను 3600తో భాగించి వాటిని కలిపి జోడించడం ద్వారా సరైన విలువ తెలుస్తుంది - అంటే: 43.040833° = 43 ° + 2' × (1°/60') + 27" × (1°/3600")

కృత్రిమదిబ్బ యొక్క లేఅవుట్

ప్రతిపాదిత విధులు మరియు నిర్దేశిత లక్ష్యాలను నెరవేర్చడంలో కృత్రిమ దిబ్బల ద్వారా మెరుగైన ప్రయోజనం ఉంటుంది. ఫీల్డ్లో జరిపిన విస్తరణ ప్రయత్నాలు, పరిశీలన మరియు ఫిషరీ అసెస్మెంట్ అధ్యయనాలు ద్వారా రుజువైనది ఏమిటంటే ఒక కృత్రిమ దిబ్బా యొక్క ఉత్పాదకతను దాని యొక్క తీరుతెన్నులు అత్యంత ముఖ్యమైనవని. పినాకిల్ మరియు పిరమిడ్ రూపాలు పెద్దవైన వేట చేపల గుంపులు సహరించినా, జీవవైవిధ్యానికి అవి తోడ్పడే అవకాశం తక్కువ. ఒక సరళ రేఖలో అమర్చిన దిబ్బలు మరియు క్లస్టర్ నిర్మాణాలు కూడా పిరమిడ్ వాటికంటే మెరుగ్గా ఉంటాయి. విస్తరణ ఎక్కువగా ఉన్న కృత్రిమ దిబ్బల వలన అధిక ఉపరితల వైశాల్యం పెరిగి చేపలు

తిరిగే లేదా ప్రదేశం ఎక్కువగా ఉంటూ, ఎక్కువ సంఖ్యలో అవి చేరుకునే అవకాశం ఉంటుంది. తద్వారా అవి బయటికి పోకుండా నిర్మాణ విభాగాలలోనే చురుగ్గా తిరుగుతూ ఉంటాయి. అనేక డైవర్లు మరియు మత్స్యకార స్నేహితుల సలహాదారుల ద్వారా సూచించబడినవి (ఎ) విడివిడిగా ఏర్పాటు చేయబడినటు వంటిని చిన్నపైన పినాకిల్ మోడ్యూల్స్, (బి) చిన్న విభాగాలతో చుట్టు ముట్టబడిన సెంట్రల్ పిరమిడ్ క్లస్టర్ మరియు (సి) ఇసుక తిన్నెలపై క్లస్టర్లను ఏర్పాటు చేయడం ద్వారా తీవ్రమైన ఆటుపోట్లు వచ్చే సమయంలో చేపలు తప్పించుకుని, ముందు పేర్చబడిన కృత్రిమ దిబ్బలతో ఆశ్రయం పొందడానికి అవకాశాలు ఏర్పడుతాయి.



చిత్రం 40. చిన్న సమూహాలతో చుట్టుముట్టబడి ఉన్న సెంట్రల్ పిరమిడ్ క్లస్టర్

చిత్రం 41. చిన్న పినాకిల్స్ మరియు యథేచ్ఛగా ఏర్పాటు చేయబడ్డ విభాగాలు

చిత్రం 42. ఇసుక గుట్టలపై సమూహాలు

అందువల్ల కృత్రిమ దిబ్బల నిర్మాణాలు జంతుజాలం మరియు నివాసయోగ్య లక్షణాలపై సరైన అవగాహనతో అమర్చాలి. ఇతర దిబ్బలు లేదా రాళ్ళప్రదేశాలు ఉన్న సమీపంలో ఉన్న కృత్రిమ దిబ్బలు సాదా ప్రాంతంలో ఉండే వాటికంటే ఎక్కువ ఉత్పాదకతను కలిగి నిలకడగా ఉంటాయి. పరిరక్షణ ప్రాంతాలలో ఉపయోగించి ఏర్పాటు చేయబడ్డ మాడ్యూల్లు పరిరక్షిత ప్రాంతానికి ఆలవాలుగా నిలుస్తాయి. దీనివల్ల సంరక్షించాల్సిన జాతులు మరియు జంతు జాలాలు నిల్వలు పెంపొందించే శైశవదాసాలు సురక్షితంగా MPAలలోనే ఉండేలా చేస్తుంది. ఒకవేళ పిల్లచేపలు ఎదగడానికి అవకాశం ఇవ్వాలంటే దిబ్బలు మరింత విస్తృతంగా ఏర్పాటు చెయ్యడం వల్ల ఎక్కువఆహార వనరులను అవి తీసుకోగలుగుతాయి.

ఆరోగ్యకరమైన కృత్రిమ దిబ్బ యూనిట్ పని చేసే కనీస వ్యవధి 10 సంవత్సరాలు, అయితే నిలకడగా స్థిరమైన చేపల రాబడి మరియు పంటల కోసం ప్రతి సంవత్సరం 20% ప్రదేశాన్ని వ్యాప్తిచేస్తూ ప్రతి 3 నుండి 4 సంవత్సరాలకి ఒకసారి డైవింగ్ సిబ్బంది ద్వారా రీఫ్ నిర్మాణాలను క్రమం తప్పకుండా పరిశీలించి, శుభ్రపరచాలి. ప్రణాళికా బద్ధంగా నిర్వహించబడే కృత్రిమ రీఫ్ మత్స్య సంపద మరియు పరిరక్షణ రెండింటికీ కూడా మద్దతు నిచ్చే స్థిరమైన పర్యావరణ వ్యవస్థగా అభివృద్ధి చెందుతుంది. తద్వారా ఇది సముద్ర మత్స్య సంపదని పెంచడంలో “ఇతర ప్రభావవంతమైన (ప్రాంత - ఆధారిత) పరిరక్షణ కొలమానం (OECM)” గా సమర్థవంతంగా గుర్తించబడుతుంది.

ఇంక్యుబేషన్ వ్యవధి మరియు జంతుజాల సమూహాల యొక్క సూచికలు

జో కె కిళకుడన్, శోబా జో కిళకుడన్ మరియు రెమ్య ఎల్.

కృత్రిమ దిబ్బల విభాగాలు ఆహారం, ఆవాసం, గుమిగూడే ప్రదేశాలుగా, అధస్తరాన్ని అతుక్కుని పెరిగే జాతులకు ఆలవాలుగా జీవావరణ వర్గాలకు మరియు ఆహార గొలుసుకు సహకారులుగా వ్యవహరిస్తాయి. అయితే అనేక జాతులకు ఇవి ఎలా సహకరిస్తాయి అనే అంశాలు ఇంకా పరిశోధనలో ఉన్నాయి. చూడడానికి సహజ ఆవాసాలుగా కనిపించడం, వీటి నిర్మాణాల ఎత్తు, అమరిక, శబ్దసంకేతాలు, కాంతి మరియు రసాయన సంకేతాలు కొన్ని కారణాలుగా చెప్పుకోవచ్చు. ఓకే కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క వయసుని బట్టి దానికి సంబంధించిన జీవవర్గాల రకాలను నిర్ణయించవచ్చు. వీటిని ఆధారంగా చేసుకుని ప్రారంభ సమయం నుండి ఉండే జీవ సంఘాలు క్రమేపి మార్పుచెందుతూ ఉంటాయి.

కృత్రిమదిబ్బలఆధారంగాపెరిగేజీవజాలంమూడుదశలలోఅభివృద్ధిచెందుతూఉంటుంది. అవి

i. పయనీర్ సెటిల్మెంట్ దశ (Pioneer settlement phase)
ii. బార్నాకిల్/ముస్సెల్ ఆధిపత్య దశ (Barnacle/mussel dominant phase)
iii. తిరోగమన దశ (Regressive phase)

ఈదశలలో ఉపరితలాలు మారుతూ, మృదుపైన సెడిమెంటు పదార్ధం జోడించబడుతూ జాతుల వైవిధ్యం పెరుగుతుంది. ప్రారంభంలో జాతుల సంఖ్య ఇంకా పెరుగుదల తదుపరి దశలలో క్రమేపి తగ్గుట్టు ఒక సమతుల్యత వద్ద స్థిరపడతాయి, ఆ తర్వాత జరిగే మార్పులు పునరావృత్తం అవుతూ ఉంటాయి.

ఆర్టిఫీషియల్ రీఫ్ విభాగాలను అమర్చిన తర్వాత 30-45 రోజులలో ఉపరితలాన్ని ఆనుకుని పెరిగే జాతులు అనగా పెరిఫైటన్, మొలస్కాన్లలార్వా దశలు, బార్నాకిల్స్,

ఎకినోడెర్మ్స్ మరియు నెమటోడ్ల వంటి ఎపిబయోంట్ల పెరుగుదల మొట్టమొదటగా జరుగుతుంది. సెడిమెంటు పదార్థాలు, కణాలు మరియు సేంద్రియమైన పదార్థాలు బ్యాక్టీరియా కాలనీలతో పాటుగా ప్రోటిస్టు, స్పాంజ్లు, అసిడియన్ మరియు ఆల్గల్ బీజాంశాలు పెరగడం కోసం నిర్దిష్టమైన విశాలమైన అధస్తరాన్ని అందిస్తాయి.

ప్రాథమిక స్థిరనివాసులు ఈవిధంగా ఉంటాయి

A. సెడిమెంటులు, బ్యాక్టీరియా మరియు ఇతర సూక్ష్మజీవులు.

B. డయాటమ్ మరియు పెరిఫైటాన్లు - అంఫోరా, బాసిల్లేరియా, కోకోనిస్, నావిక్యూలా, నిట్జియా సిగ్మా, పారాలియా, రోయికోస్ఫెనియా, సినెడ్రాఉల్నా, థాలాసియోసిరా, బ్లూగ్రీన్‌ఆల్గే, సైనోబాక్టీరియా, అతిధేయి సూక్ష్మజీవులు మరియు విచిన్నకార సూక్షమ జీవులు.

C. ప్రోటోజోవాన్లు, ఫోరామినిఫెరాన్స్ మరియు సిలియేట్స్.

D. అకశేరుకలార్వా - ట్రోకోఫోర్, టోర్నేరియా, వెలిజర్, గ్లోచిడియం, ప్లానేరియా, ఆరిక్యులేరియా, బైపిన్నేరియా, జోయా, మెగాలోపామొదలైనవి.

E. లార్వా అభివృద్ధిదశలు, స్పేట్స్, చేపపిల్లలు, పీతల శైశవ దశలు మరియు క్రాబ్లెట్స్

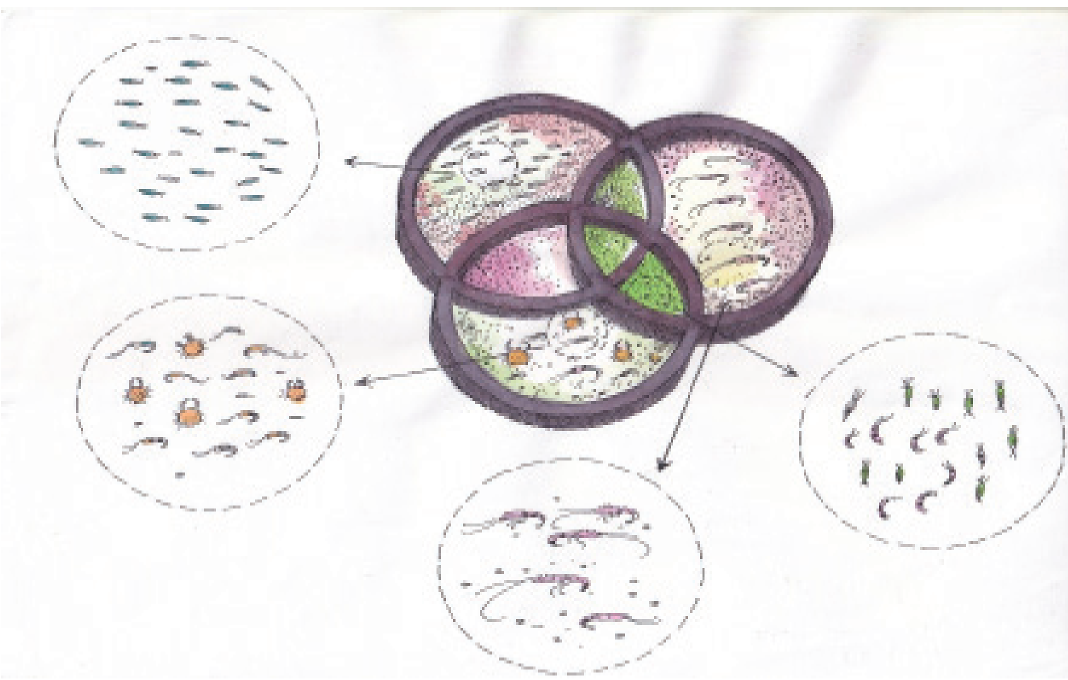
ప్లవక జాతులకు సంబంధించిన జాతులు నీటిలో స్వేచ్ఛగా విహరిస్తూ తేలియాడుతూ ఉంటాయి, అవి ఒక నిర్దిష్టమైన ఉపరితలం దొరికిన వెంటనే వాటిని ఆనుకుని చిరకాలం జీవనాన్ని సాగిస్తాయి. డెమెర్సల్లార్వా జాతులు అడుగుభాగంలో డెట్రిటస్, శిలీంధ్రాలు మరియు ఆల్గేలనుతింటూ సమూహాలని ఏర్పాటు చేసి స్థిరపడతాయి.

కృత్రిమ దిబ్బలు కలిగిన ఇటువంటి ప్రాంతాలలో ఈవర్గాలు వేగంగా అభివృద్ధి చెంది, వీటి వల్ల ద్వితీయ శ్రేణి వినియోగదారులు మరియు చేపపిల్లలు త్వరితగతిన గుమిగూడుతాయి.

చిత్రం 43. జంతుజాలం సమూహాన్ని ఏర్పరిచే సూచికలు

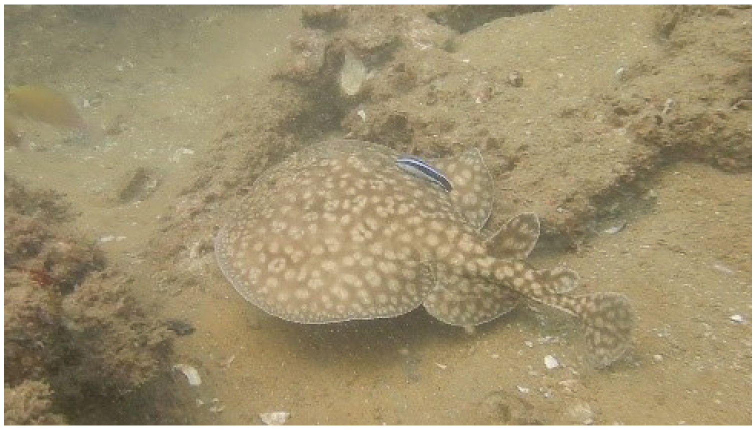
రెండవదశలో (కృత్రిమ దిబ్బలు ఏర్పాటు చేసిన 45-90 రోజుల తరువాత) అడుగుభాగాన కిణ్వ ప్రక్రియ చేసే జీవులపైన ఆధారపడిన మొలస్కాన్లు, పాలీకీట్లు మరియు నెమటోడ్ల పెరుగుదల వ్యాప్తిచెంది, మొట్టమొదటగా సమూహాలని ఏర్పాటు చేసుకున్న జీవుల కొరకై పోషకాల లభ్యత పెంపొందించడానికి డయాటమ్లు మరియు బ్యాక్టీరియాలాంటి జీవులు ఆహారాన్ని సమకూరుస్తాయి.

1. పునరుజ్జీవనకారుల సమూహాలలో నెమటోడ్లు మరియు పాలీకీట్లు అధికంగా ఉంటాయి
2. మొలస్కాన్లు, బార్నాకిల్స్ మరియు ఆల్గల్ మాట్స్ పెరుగుతాయి
3. స్పాంజ్లు, అసిడియన్లు, బ్రయోజోవాన్లు, యాంఫిపోడ్లు, ఆస్ట్రాకోడ్లు, మైసిడ్స్, కోపెపోడ్స్, హార్పాక్టికాయిడ్లు, హైడ్రాయిడ్లు మరియు స్థూలఆల్గె, పగడపు శైవలాలు విస్తరిస్తాయి
4. ఎకైనోడెర్మ్స్, టార్డిగ్రేడ్లు, కీటోగ్నాథ్లు, కారిడియన్ రొయ్యలు మరియు పీతలు వ్యాప్తి చెందుతాయి
5. చేప పిల్లల శైశవ దశలు, జోయాదశ, నౌప్లి, సాల్ప్, డోలియోలిడ్స్ మరియు టీనో ఫోర్స్లాంటి జీవులు సహజ వాతావరణాన్ని సృష్టిస్తాయి.
6. గోబియిడ్లు, పింగాణీ రకం పెంకు కలిగిన జీవులు, గామారిడ్లు, గాలాథైడ్స్, సీలిల్లీలు మరియు బ్రిటెల్స్టార్ లాంటి జీవులు ఉపరితలాలపై వేగంగా అభివృద్ధి చెందుతాయి.



చిత్రం 44. జంతు జాలం సమూహాన్ని ఏర్పరిచే సూచికలు

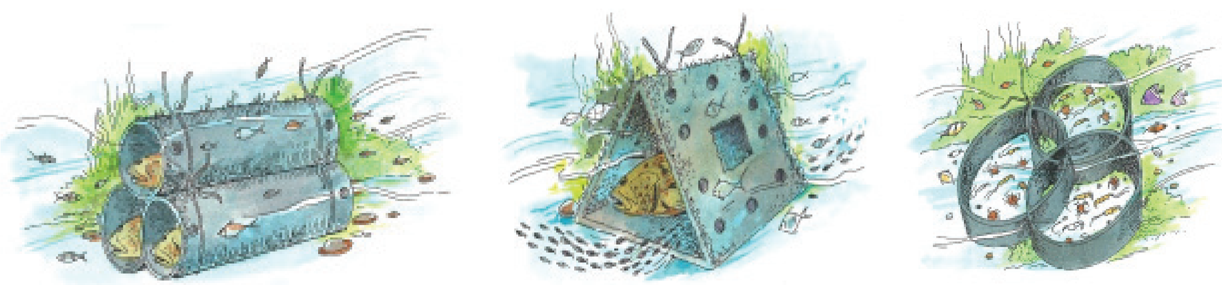
తృతీయ శ్రేణికి చెందిన స్థిరనివాసులు (3-6 నెలల తరువాత) దాదాపు శాస్వతంగా నివాసాలను ఏర్పరచుకుంటాయి, వీటిలో చాలకాలం ఆశ్రయం కోరేజీవులు, గుబురుగా ఒక మూల చాటుగా పెరిగే జంతుజాతులు, రేస్, యాంఫియోక్సస్ జాతులు, ఒంటె రొయ్యలు, స్పైనీలాబ్స్టర్, పెద్దపీతలు, సెరానిడ్లు మరియు లయన్ ఫిష్ లు, గోట్ఫిష్, బ్రీమ్లు, జాన్కిడ్, పోమాకాంతిడ్, నీటి గుర్రాలు మరియు సీలిల్లీలు, సీతాకోక చిలుక చేపలు, స్క్విరెల్ చేపలు, సార్జెంట్లు మరియు ట్రిగ్గర్ చేపలు, రేస్ మరియు పెరేట్ చేపలు, పఫర్ఫిష్లు, ఈల్స్, స్టార్ ఫిష్ లు, కార్డినల్స్, డామ్సెల్స్, పెర్చెస్, కెరాంగిడ్ మరియు సిగానిడ్జాతులు ఉంటాయి.



చిత్రం 45. కృత్రిమ దిబ్బ ప్రాంతంలో ఎలక్ట్రిక్రే

నాల్గవస్థాయి జీవులలో (4-8 నెలల తరువాత) చిన్న పరిమాణపు జీవులను వేటాడే జాతులు (అంటేమాకేరెల్, స్కాడ్లు, ట్రెవలీ, బారాకుడా, చిన్నటన్నీ, పెర్చ్లు, బ్రీమ్స్, సిల్వర్బెల్లీస్, బిడ్డీలు) మరియు బెంథిక్ ఆహారంతినే జీవులు ఉంటాయి. చాలా వరకు శాశ్వత నివాసితులుగా ఉంటూ కొన్ని వలసజీవులు వాటి శైశవదశలో ఆశ్రయం మరియు ఆహారం కోసం తాత్కాలికంగా వచ్చి పోతూ ఉంటాయి. చిన్నట్యూనాస్ మరియు బార్రాకుడాస్ ఒక నిర్దిష్ట పరిమాణం సంతరించుకున్న వెళ్లిపోతాయి, సీయర్ఫిష్ ఆహారం పోగు చేసుకున్నాక, పెద్దపెర్చ్లరీఫ్ యొక్క జనాభా తగ్గుతున్నపుడు బయటికి కదులుతాయి. గోబిడ్లు వాటి జనాభా పెరుగుతున్న కొద్దీ వదిలిపోగా, ఆక్టోపస్లు, స్పైనీలోబ్స్టర్లు అక్కడే ఉంటాయి. బ్రీమ్లు, సర్జన్లు, సిగానిడ్లు మరియు సార్జెంట్లు రీఫ్ చుట్టూ నివాసం ఏర్పరుచుకుంటాయి.

చిత్రం 46. కృత్రిమ దిబ్బ ప్రాంతాలలో కనిపించే గోల్డెన్ ట్రెవలీ యొక్క చేపపిల్లలు,గ్నాథోడాన్ జాతులు స్నాపర్లు మరియు బ్రీమ్లు



చిత్రం 47. రీఫ్ ఫిష్శరి యుపైప్మాడ్యూల్స్ యొక్క జయింట్ స్నాపర్లు, గ్రూపర్లు; వెల్రింగ్మాడ్యూల్స్లో లోని క్రస్టేసియన్లు మరియు ఎకినోడెర్మ్లు

చిత్రం 48. కార్డినల్స్, స్నాపర్స్, డామ్సెల్స్, పెమ్ఫెరిడ్స్, బ్రీమ్స్, స్క్విరెల్స్, సిగానిడ్స్ మరియు సర్జన్ చేపల సమూహాలు

చివరిగా ప్రవేశించబోయే జాతులలో జెయింట్ గ్రూపర్, పెర్చ్లు, జెయింట్ ట్రెవలీస్, గ్రంటర్స్, సొరచేపలు, కోబియా, సీయర్ఫిష్ మరియు బార్రాకుడా స్లాంటి అత్యున్నత వేటజాతులు; ఇవికాకుండా చాలా కొద్దిశాతంలో గ్రూపర్స్, గ్రంటర్లు మరియు స్నాపర్ల వంటి చేపలు శాశ్వత నివాసితులుగా మిగిలిపోతాయి. మరికొన్ని జాతులు ఆహారం, వేటలాటి అవసరాల కోసం నివసించి అవి నెరవేర్చుకున్నాక మాత్రమే వదిలి వెళతాయి.

చిత్రం 49. కృత్రిమదిబ్బ ప్రాంతంలో అడుగుభాగాన నివసించే జాతులలో పెద్దస్నాపర్లు, ట్రెవలీలు మరియు గ్రూపర్స్ ఉండి స్థిరనివాసం ఏర్పరుచుకుంటాయి.

చివరిగా వచ్చే సమూహాలలో వేల్ షార్క్లు, హామర్హెడ్ షార్క్లు, డాల్ఫిన్ ఫిష్లు, పెద్ద బార్రాకుడాస్, ట్యూనాస్ మరియు కోబియా స్సందర్శకులుగా సుదూర ప్రాంతాల నుండి వలస వచ్చే జాతులుగా ఉంటాయి.

చిత్రం 50. తమిళనాడులోని కృత్రిమ దిబ్బల ప్రాంతంలో వేల్షార్క్

చిత్రం 51. కృత్రిమదిబ్బ ప్రాంతంలో జంతుజాల సమూహం

మొదటి రెండు సంవత్సరాలలో ఆహారాన్ని గాలించే పెలాజిక్ చేపలు మరియు బారకుడాస్ లాంటివి బాగా పెరుగుతాయి. తదనంతరం, కృత్రిమదిబ్బ యొక్క విభాగాలలో పెద్దవైన ప్రెడేటర్ చేపలు నివాసం ఉండడం వల్ల జనాభా ఒక సమతుల్యతను సంతరించుకుంటుంది. అయితే కొన్ని చేపవర్గాలపైన చేపల వేట ద్వారాగానీ లేదా ఇతరత్రా కారణాలవల్ల తీవ్రమైన ఒత్తిడి కలిగితే దాని ప్రభావం ఈసమతుల్యత మీద పడుతుంది. రీఫ్ ఏర్పాటు చేసిన మూడు నుండి ఏడు సంవత్సరాల వరకు ఉత్పాదకత స్థిరంగా ఉంటుంది. కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క విభాగాలకు భంగం ఏర్పడినా లేదా అవి సెడిమెంటు లోపల మునిగిపోయినా ఉత్పాదకథలో తీవ్రమైన నష్టం ఏర్పడుతుంది. కాబట్టి కృత్రిమ దిబ్బపరిధిలో ఉండే ప్రాంతాన్ని వ్యాప్తి చెయ్యడం ఎంతో ముఖ్యం.

కృత్రిమదిబ్బఅభివృద్ధిచెందేదశలసూచికలు:

1. విస్తరించిన మొదటి ఆరునెలల్లో చుట్టుపక్కల ఉన్న డ్రిఫ్టిల్ నెట్లలో మంచి చేపలు పట్టుబడడం.
2. హుక్అండ్లైన్స్ పద్ధతిలో సలిపే వేటలో స్కాడ్లు, హార్స్మాకేరెల్ మరియు మాకేరెల్ చేపలు ఎక్కువగా పట్టుబడడం
3. పెర్చ్లు మరియు బ్రీమ్లసంఖ్య పెరగడం
4. దిబ్బల పరిసరాలలో గిల్నెట్స్ వాడడం ద్వారా గోట్ఫిష్, సియానిడ్స్ మరియు సిగానిడ్ల లభ్యత మెరుగుపడటం
5. మూడు, నాల్గవ దశలలో చిన్నగ్రూపర్లు మరియు పెర్చ్ల జాతులు హుక్అండ్లైన్ ద్వారా పట్టుబడడం, పెద్ద ట్రెవలీ చేపల లభ్యత
6. ప్రతి ఋతువులోనూ ఎరగా వేసే చేపలు తాజాగా లభ్యం కావడం అనేది నీటి అడుగుభాగం కృత్రిమ దిబ్బ సమీపంలో ఉండే జంతు జాలానికి సూచిక
7. దిబ్బల మీద షార్క్లు, బర్రాకుడా మరియు కోబియా లాంటి భారీపరిమాణపు చేపలు తిరుగుతూ ఉండడం క్రింద ఉన్న జంతుజాతుల సమూహాలకు మంచి సూచనగా పరిగణించవచ్చు
8. తిమింగలం, సొరచేపలు మరియు టన్నీ చేపలు తిరగాడడం అనేది చిన్నపైన మేతచేపలు మరియు ఆలాగే యొక్క సమృద్ధిని సూచిస్తాయి మరియు దిబ్బల నుండి సుదూర ప్రాంతాలకు విడుదలయ్యే భౌతికసంకేతాలుగా వ్యవహరిస్తాయి (దృష్టి/కాంతి/శబ్దం)
9. నీటి ఉపరితలంపై తిరుగాడే గబ్బిలం చేపలు వాటిపైభాగపు రెక్కలతో చురుగ్గా దూకడం క్రింద ఆరోగ్యకరమైన రీఫ్ కమ్యూనిటీకి నిదర్శనం

కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాల పరిధిలో సాగించే స్థిరమైన వేట పద్ధతులు

శోభా జో కిళకుడన్, జో కె కిళకుడన్, విఘ్నేష్ ఎస్, మోహన్ ఆర్, దామోదరన్ ఎం, గోవింద్ ఎన్ మరియు భాస్కర్ కే

పెద్దవైన వేట జంతువులు చిన్నవైన ప్రాథమిక వినియోగదారుల జనాభాను అదుపులో ఉంచుతున్నప్పుడు, జలవ్యవస్థలు వాటి మునుపటి దశకు చేరుకుంటాయి. తద్వారా మత్స్య నిర్వహణా పద్ధతుల యొక్క అంతిమధ్యేయం జీవావరణ వ్యవస్థలను పునర్నిర్మించడం మరియు పునరుద్ధరించడం (లుడెవిగ్ మరియు ఇతరులు., 1993).

కృత్రిమ దిబ్బలు అనేక చేపజాతులను సమూహాలుగా ఏర్పడడానికి తోడ్పడుతుంది కాబట్టి వాటి ఫలితంగా బయోమాస్ యొక్క పెరుగుదల గరిష్ట స్థాయికి చేరుకుని చేపల వేటకు లాభదాయకంగా మారుతుంది. దీని వల్ల ఒత్తిడి పెరిగి, భారీగా చేపలు పట్టే అవకాశాలు పెరగడంవల్ల తక్కువ సమయంలో ఎక్కువ పంట చేతికి అందుతుంది. తద్వారా వీటి స్థాయిలు చాలవేగంగా పడిపోతాయి. సజావుగా నిర్వహించబడే రీఫ్ ప్రదేశంలో చేపలవేట ఒక నియంత్రిత స్థాయిలో ఎటువంటి నష్టాలు కలుగజేయకుండా ఉంటుంది.

కృత్రిమదిబ్బల ఏర్పాటులో ఫిషింగ్ పద్ధతులు:

1. హుక్స్అండ్లైన్:

ఎ. లాంగ్లైనింగ్: ప్రధానంగా ట్రెవల్లీస్, లెథ్రినిడ్స్, స్నాపర్స్, గ్రూపర్స్, కోబియా, సీర్ఫిష్, సీబాస్, గ్రుంటర్స్, స్వీట్లిప్స్, క్రోకర్స్, ఘోల్స్ మరియు ఇతర సియానిడ్ల కోసం ఉపయోగిస్తారు. ఉపరితల / నీటి మధ్యన మరియు బాటమ్లైన్లుగా ఉపయోగించబడతాయి. అన్నింటిలోనూ ఎరను ఉపయోగిస్తాయి.

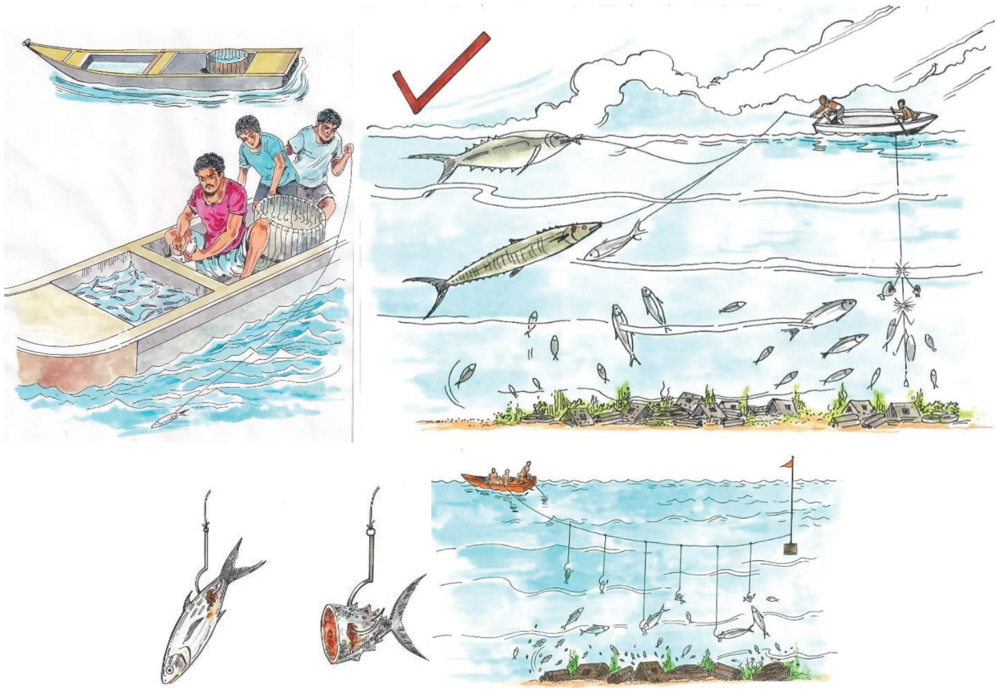
బి. నీటిమధ్యన వాడే మిడ్-వాటర్ హ్యాండ్లైన్లు: ఎక్కువగా చిన్న ఎరలు మరియు రొయ్యలను ఉపయోగించి చిన్న-పరిమాణ చేపల కోసం ఉపయోగిస్తారు. లైన్లో 25-30 హుక్కులు ఒక ప్రధానమైన లైనుకు కట్టబడి ఉండి స్కాడ్లు, మాకేరెల్, ట్రెవలీలు, చిన్నట్యూనాస్, స్వీట్లిప్స్, గ్రుంటర్స్, బ్రీమ్లు మరియు స్నాపర్లను పట్టుకోవడానికి ఉపయోగిస్తారు.

సి. **బాటమ్ హ్యాండ్ జిగ్గింగ్:** స్క్విడ్లు మరియు కటిల్ఫిష్లను పట్టుకోవడానికి ఉపయోగిస్తారు. ఒకరాడ్పైన మెరిసే గ్లిట్టరింగ్కాగితాన్ని కట్టిసీసపు బరువుతో, మధ్యలో హుక్కులతో స్థిరంగా ఉంటుంది.

డి. **ఫాల్స్ఎరహుక్స్:** ఇవి కనీసం 20 చిన్న హుక్స్తో ఇనుపకడ్డీతో నిలువుగా వదిలి పెట్టబడతాయి. లైనును గ్లిట్టర్ పేపర్ మరియు గిల్ట్ఫ్లోస్తో ముడిపెట్టబడి ఉంటుంది. స్కాడ్లు, ఇతర చిన్నకారంగిడ్లు, లెథ్రినిడ్లు మరియు చిన్నపెర్చ్లు వంటి చేపలను లైన్లోకి కట్టిపడేసేందుకు ఇది వేళ్ళాడుతూ ఉంటుంది. ఈగేర్లు చేపలను తాజా చేపలను పట్టుకోగలదు. కృత్రిమ దిబ్బ ఆధారిత మత్స్యకారులకు కొత్తమార్గాలను తెరిచిన ఒక ఆసక్తికరమైన ఫిషింగ్టెక్నిక్ ఏంటంటే చిన్నచేపలు, స్కాడ్లు మరియు మాకేరెల్ యొక్క చిన్నపిల్లల సేకరణ వివిధ రకాల చేపలను పట్టుకోవడంలో సహకరిస్తాయి. అవి సీర్ఫిష్, ట్యూనాస్, బార్రాకుడాస్, సెయిల్ఫిష్లు, డాల్ఫిన్ఫిష్ మొదలైన లోతైన నీటిలో పెరిగే పెలాజిక్జాతులు. స్థానికంగా దీనిని "పంజిల్" చేపల వేట అని పిలుస్తారు. ఈచేపల పెంపకం (తమిళనాడులో) మత్స్యకారులకు చాలా ప్రయోజనకరమైనదిగా నిరూపించబడింది.

ఏచేపలైతే తాజాగా దొరికి ఎరగా ఉపయోగకరమైనవో వాటిని సేకరించేందుకు నౌకలో FRP యూనిట్లోపల ఒక అదనపు ట్యాంక్ని తయారుచేస్తారు. ఇది 100-150 గ్రాముల పరిమాణంలో ఉన్న దాదాపు 300 చేపలను రెండు గంటల పాటు పడవను లోతైన నీటిలో నడుపుతున్నప్పుడు సేకరిస్తుంది. దీని ద్వారా మత్స్యకారులు ట్యూనా / సీర్ఫిష్ మరియు డాల్ఫిన్ఫిష్ / సెయిల్ఫిష్లను బాగా సేకరించగలుగుతారు. శీతలీకరణ చెయ్యబడిన ఎరలని వాడే అనవసరపు ఖర్చును (ప్రయాణానికిరూ. 3000-4000) ఇది తగ్గించడమే కాకుండా, వయసుపైబడిన మత్స్యకారులు సులువుగా కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాలలో చేపలని పట్టి, తద్వారా సేకరించిన ఎరను లోతైన నీటిలోకి వెళ్లే యువమత్స్యకారులకు అందజేయడానికి ఎంతగానో సహాయపడుతుంది.

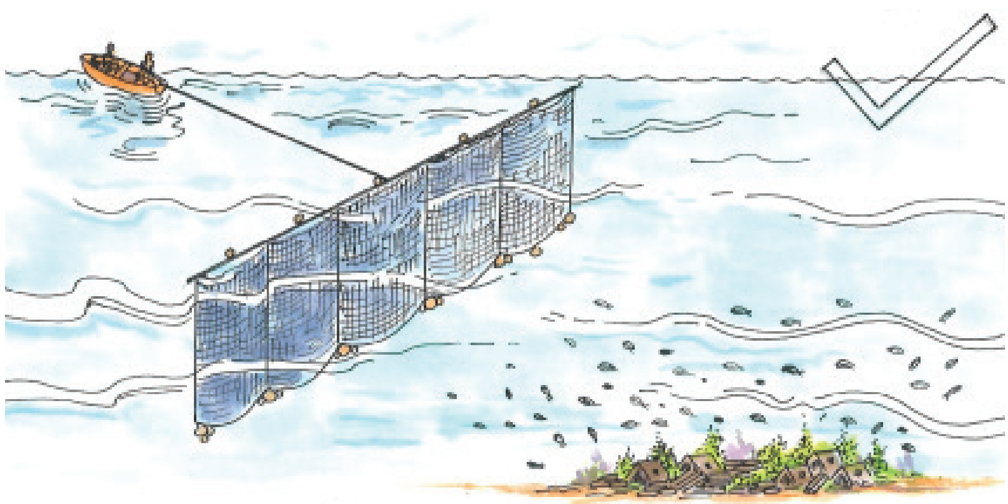
ప్రయోజనాలు: నష్టంచే కూర్చేగేర్ల వినియోగం తగ్గించడం, పిల్లచేపల వేటని నివారించడం, సామూహిక నిర్వహణ ప్రక్రియలను మరియు యాజమాన్య వనరులను బలోపేతం చెయ్యడం.



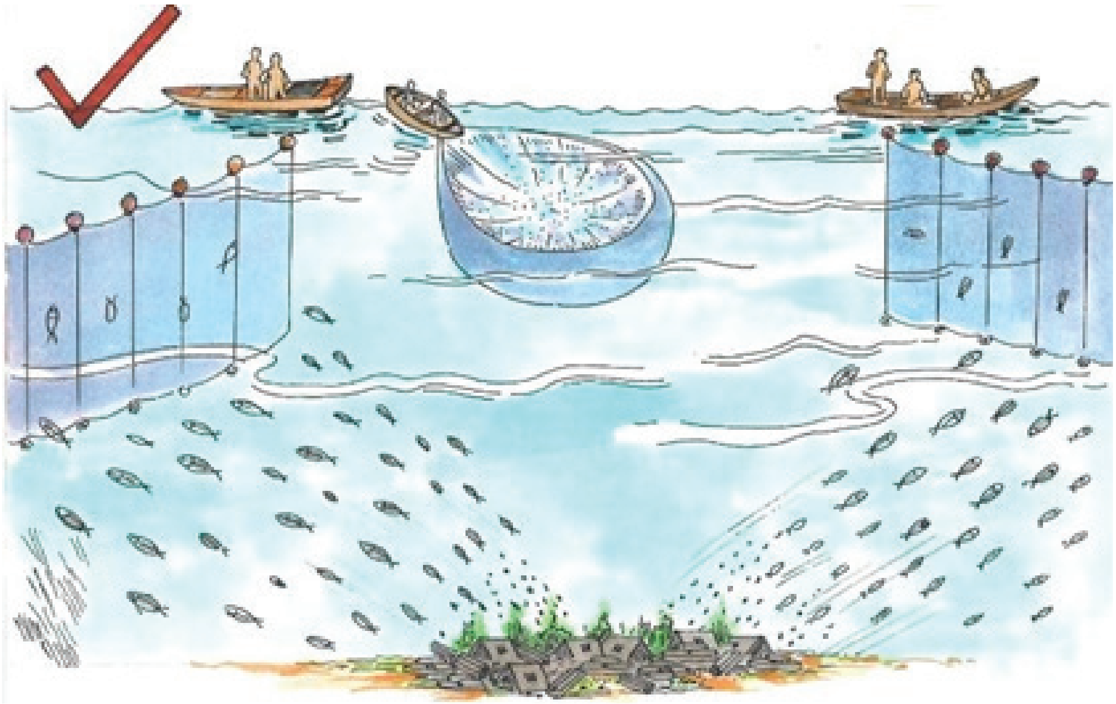
చిత్రం 52. కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాలలో ఎరలను ఉపయోగించి హుక్అండ్లైన్ మరియు లాంగ్లైన్ చేపలవేటను అమలుపరచడం

2. గిల్నెట్స్:

సహజమైన నీటి ప్రవాహాలు చేపలను వలల వైపుకు తీసుకు రావడానికి కృత్రిమ దిబ్బ ప్రాంతం యొక్క బయటి సరిహద్దుల వెంబడి గిల్నెట్లు అమర్చబడతాయి. ఇవి గరిష్టంగా 10 మీటర్ల లోతుతో ఉపరితలానికి వేలాడుతూ ఉంటాయి. మాకేరెల్, స్కాడ్లు, బార్రాకుడా, చిన్నప్పటి ట్యూనా చేప లైన్ పట్టుకోవడానికి వీటిని ఉపయోగిస్తారు.



చిత్రం 53. కృత్రిమ దిబ్బ ప్రదేశంలో డ్రిఫ్టిగ్లినెట్ చేపలవేట



చిత్రం 54. కృత్రిమ దిబ్బ ప్రదేశంలో వేటాడే పెద్దచేపల కోసం వలయ కారపు రింగ్నెట్ ద్వారా చేపలవేట

3. చిన్నబ్యాగ్వలలు:

రెండుచిన్న FRP పడవలు వేటాడే చేపలు సమృద్ధిగా ఉన్న సమయంలో కృత్రిమ దిబ్బ ప్రాంతాల ఉపరితలాలపై వలలను చుట్టు ముట్టాయి - కవ్వాళ్లు, కానాగత్తలు, స్కాడ్లు, బార్రాకుడాస్, సూరచేపలు, మరియుపారలులాంటిచేపల్ని పట్టడం.

4. డైవర్లచే వాడబడే ఉచ్చులు, కుండలు మరియు స్పియర్గన్లు వంటి గేర్లు కూడారాబోయే రోజుల్లో ఉన్నతమైనవిగా మారవచ్చు.

కృత్రిమ దిబ్బ ప్రదేశాలలో చేపలు పట్టడం దఫాలుగా జరుగుతుంది; తరచుగా, ఇతర పద్ధతుల ద్వారా చేపల పంట తగ్గినప్పుడు, మత్స్యకారులు రీఫ్ ప్రాంతాలని ఎన్నుకుంటారు.

కృత్రిమ దిబ్బల ద్వారా చేపలవేట యొక్క సౌలభ్యంమరింతస్థిరంగాఎలామారింది?

1. సిఫార్సు చెయ్యబడి, తగిన పరిమాణం కలిగిన కొన్ని జాతులు
2. కృత్రిమ దిబ్బ ప్రాంతం పరిధిలో గ్రహించబడిన ఉత్పత్తులు ప్రయోజనకరంగా ఉండటం
3. చేపల కోసం గాలించే సమయం తగ్గి, స్థిరమైన ఉత్పత్తి ప్రాంతాలు ఉండటం వల్ల వృద్ధులకు సైతం చేపలు పట్టేందుకు సులభతర పరిస్థితులు

4. తగ్గిన ఇంధన వినియోగం మరియు తగ్గిన అదనపు మానవశక్తి
5. తెడ్డులను ఉపయోగించి కూడా నౌకాయానం చెయ్యవచు మరియు యూనిట్లు ఒక చిన్న తెప్ప అయినా పర్వాలేదు - 3 మీటర్ల కాటమరాన్ యూనిట్, .
6. లభ్యతలో ఉన్న చేపలు పట్టే స్థలం యొక్క వైశాల్యాన్ని బట్టి చేపల వేట యొక్క అనుకూలత ఆధారపడుతుంది. దీని వల్ల అధికంగా వేటాడడం
7. అవసరంలేని చేపలని జీవించి ఉండగానే తిరిగి నీటిలోకి విడుదల చెయ్యడం
8. వాణిజ్యపరమైన చురుగ్గా ఉండే తల్లిచేపలు, బ్రీడర్లు, మరియు కొత్తగా చేరిన పిల్లచేపలను విడిచి పెట్టడం ద్వారా వనరుల స్టాక్లలో ఉన్నతమైన మార్పును చూడవచ్చు
9. ప్లాస్టిక్ మరియు నైలాన్వలల వినియోగం తగ్గింది మరియు పెట్టుబడులు తగ్గాయి.
10. “గ్రీన్ఫిషరీస్” వైపు మొగ్గుచూపుతూ ఇంధన సబ్సిడీలు మరియు ఇంధనంపై ఆధారపడటం తగ్గించబడింది.
11. తీరప్రాంత మత్స్యకారుల కార్బన్ ఫుట్ప్రింట్ మెరుగుపరుస్తుంది
12. జీవవైవిధ్యాన్ని మెరుగు పరిచి అంతరించిపోతున్న, నాసిస్తోన్న జాతులకు ఆశ్రయంగా నిలుస్తోంది
13. సముద్రంలో జీవజాతుల నిల్వల పునర్నిర్మాణం వైపు అవకాశాలను తెరుస్తుంది
14. సముద్రంలో పెరిగే వాణిజ్యపరమైన అలంకార చేపల నిల్వలు పెరిగేందుకై అవకాశాలను తెరుస్తుంది
15. స్పోర్ట్స్, స్కూబా, వినోద కార్యకలాపాలు మరియు టూరిజంలో మత్స్యకార యువతకోసం ప్రత్యామ్నాయ అవకాశాలను సృష్టిస్తుంది.

చేపలవేట యొక్క రాబడి ద్వారా ప్రాథమిక మత్స్యగణాంకాల అంచనాలు మరియు వాటి స్థితి

రమ్య ఎల్, శోభా జో కీళకుడన్ మరియు జో కె కీళకుడన్

భారతదేశంలోని తీరప్రాంత రాష్ట్రాలలో సముద్ర చేపల ల్యాండింగ్లను అంచనా వేయడానికి CMFRI ప్రవేశపెట్టిన మల్టీ-స్టేజిస్ ట్రాటిఫై డ్రాండమ్ శాంప్లింగ్ (MSSRS) పద్ధతిని అనుసరించి, కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాలనుండి చేపలు పట్టడం ద్వారా వచ్చే రాబడి యొక్క ప్రాథమిక అంచనాలు ICAR-CMFRI ద్వారా తెలియజేయబడ్డాయి (శ్రీనాథ్ మరియు ఇతరులు, 2005). సాంప్రదాయ పద్ధతిలో వాడే మోటరైజ్డ్ FRP బోట్ల నుండి వాడబడే హుక్అండ్లైన్లు, గిల్నెట్లు ద్వారా సాధారణంగా కృత్రిమ దిబ్బల ప్రాంతాల నుండి ఎంత రాబడి వచ్చిందో అంచనా వేస్తారు. దిబ్బలు ఉన్న గ్రామాలు లేదా ల్యాండింగ్ కేంద్రాలు MSSRS ప్రకారం 15 రోజులకొకసారి సర్వే చేయబడి లెక్కించబడతాయి. ఉత్పాదకత ఎంతగా పెరిగిందో తెలుసుకోవడం కోసం కృత్రిమ దిబ్బలు లేని పక్కప్రాంతం నుండి కూడా ల్యాండింగ్లను ఏకకాలంలో సర్వేచేస్తారు. ఒక సంవత్సర కాలంపాటూ నెలవారీ ఉత్పత్తిని ఇలా పోల్చి చూసాక, క్రితం ఏడాది ఎంత వచ్చిందో, కృత్రిమ దిబ్బలు ఏర్పాటు చెయ్యక ముందు, చేసిన తరువాత కూడా గణాంకాలను ICAR-CMFRI డేటాబేస్ ద్వారా పోల్చి చూస్తారు.

ఒకసారి వేటను అమలు పరిచాక ఎంత ఉత్పత్తి (క్యాచ్పర్యూనిట్ఎఫర్ట్ (CPUE, కేజీలలో)) అంటే వాడబడ్డ పడవల సంఖ్యని పని తీరు లెక్కించేందుకు సూచికగా తీసుకోబడుతుంది.

$$\text{CPUE (kg)} = \frac{\text{అన్నిపడవలద్వారావచ్చినమొత్తంపంట (కిలోలు)}}{\text{వాడబడినపడవలసంఖ్య}}$$

పట్టిన చేపల మొత్తాన్నీ మరియు CPUE విలువలను ప్రతీ పంటకోతకూ, ఇంకా ప్రతి చేపజాతికి కూడా పోలుస్తారు (కుటుంబాలు లేదా జాతులు యొక్క నిల్వలు మరియు ఆధిపత్యం ఆధారంగా). వివిధ జాతుల సమూహాలలో మరియు ఆధిపత్యంలో మార్పులు, పంట కోతలో వచ్చే మార్పులు మరియు కాలానుగుణంగా సమృద్ధిగా ఉన్న జీవవనరులను కృత్రిమ దిబ్బలు వెయ్యక మునుపు మరియు తరువాత, కొన్ని సంవత్సరాల పాటూ అధ్యయనం చేస్తారు.

ఫిషరీ అసెస్మెంట్లు కృత్రిమ దిబ్బ ప్రదేశాలలో లభించే జాతుల కూర్పు మరియు సమృద్ధి యొక్క ఖచ్చితమైన కొలతను అందిస్తాయి. అయితే అలా వచ్చిన గణాంకాలతో కొంత వ్యత్యాసం ఉండవచ్చు, ఎందుకంటే వివిధరకాల వలల వాడకంచేత చిక్కుబడ్డ జంతుజీవాలని, ఏర్పాటు చేసిన

విభాగాలతో అనుసంధానం అయిన మరికొన్ని జాతులని అంచనా వెయ్యడం కొంత కష్టతరమైన పని కనుక. ఏది ఏమైనప్పటికీ ఫిషరీ అసెస్మెంట్లు ఇచ్చే గణాంకాలు మరియు సూచనలు ఒక కృత్రిమ దిబ్బా యొక్క ఉత్పాదకత, దాని సామర్థ్యం మరియు పరిపక్వత లాంటి అంశాలపై సమాచారం ఇస్తూనే ఆర్థికంగా లాభదాయకమైన మత్స్య సంపదను కొనసాగించే సూచనలను కూడా అందజేస్తాయి. తద్వారా క్రమం తప్పకుండా చేపలు పట్టే మత్స్యకారుల జీవనోపాధికి సంబంధించిన విశ్వసనీయటకు తోడ్పడతాయి.

స్టాక్ యొక్క అంచనాలు

కృత్రిమ దిబ్బప్రాంతం నుండి నిరంతరాయంగా 5 సంవత్సరాలు మరియు అంతకంటే ఎక్కువ కాలంపాటు చేసే కార్యకలాపాల విలువలు సమీకరించినట్లైతే వాణిజ్యపరంగా గిరాకీ కలిగిన ఎంత నిల్వలు ఉంటాయో లెక్కకట్టవచ్చు. దీని ద్వారా స్థిరమైన గరిష్ట దిగుబడి (MSY) గురించి ఒక అంచనా, దాన్ని పొందేందుకు ఎంత సామర్థ్యం కావాలో కూడా తెలుస్తుంది (Fmsy). ఏదో ఒక కృత్రిమ దిబ్బప్రాంతం నుండి ఒక మైనవల (ఉదా., హుక్స్అండ్లైన్లు) వేసినప్పుడు ఎంత ఉత్పత్తి వస్తోందో లేదా వివిధరకాల వలలు జత చేసి వెయ్యగా వచ్చే ఉత్పత్తిని (ఉదా., హుక్స్అండ్లైన్లు మరియు గిల్నెట్లు) నిర్ధారించవచ్చు. విడివిడిగా ఉన్న వనరుల నుంచి ఎంత ఉత్పత్తి వస్తోందో కూడా అంచనా వేయవచ్చు (ఉదా: స్నాపర్లు, గ్రూపర్స్, బారకుడాస్, స్క్విడ్లు మొదలైనవి).

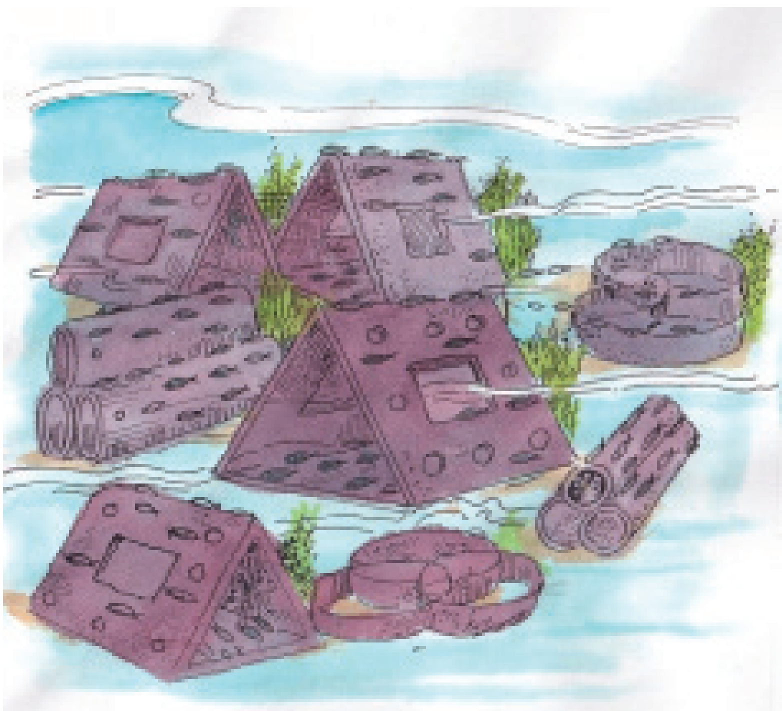
పొడవు-ఆధారంగా జాతుల వారీగా స్టాక్ అంచనాలు

పొడవు - ఆధారంగా ఉన్న కృత్రిమ దిబ్బప్రాంతాల నుండి వచ్చే ఉత్పత్తిలో వివిధ జాతులను నిరంతరంగా పర్యవేక్షిస్తూ, సూక్ష్మ-విశ్లేషణ నమూనాలను ఉపయోగించి స్టాక్ అసెస్మెంట్లు చేయవచ్చు, దీనికి అంశాలుగా పెరుగుదల మరియు మరణాల యొక్క పారామితులు అవసరం. సార్డీన్స్, మకేరెల్, స్క్విడ్స్ మొదలైనచిన్న, స్వల్పకాలిక జాతులకోసం, రెండు సంవత్సరాలు, కొంచెం మధ్యస్థంగా జీవకాలపరిమితి ఉన్నటువంటి చిన్నపెర్చ్ల వంటి చేపల కోసం రెండు-మూడు సంవత్సరాలు, సీర్ఫిష్, బార్రాకుడాస్, ట్యూనాస్, గ్రూపర్స్లాంటి ఎక్కువ కాలం జీవించే జాతుల కోసం ఐదు సంవత్సరాలు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ సమాచార సేకరణ అవసరం ఉంటుంది.

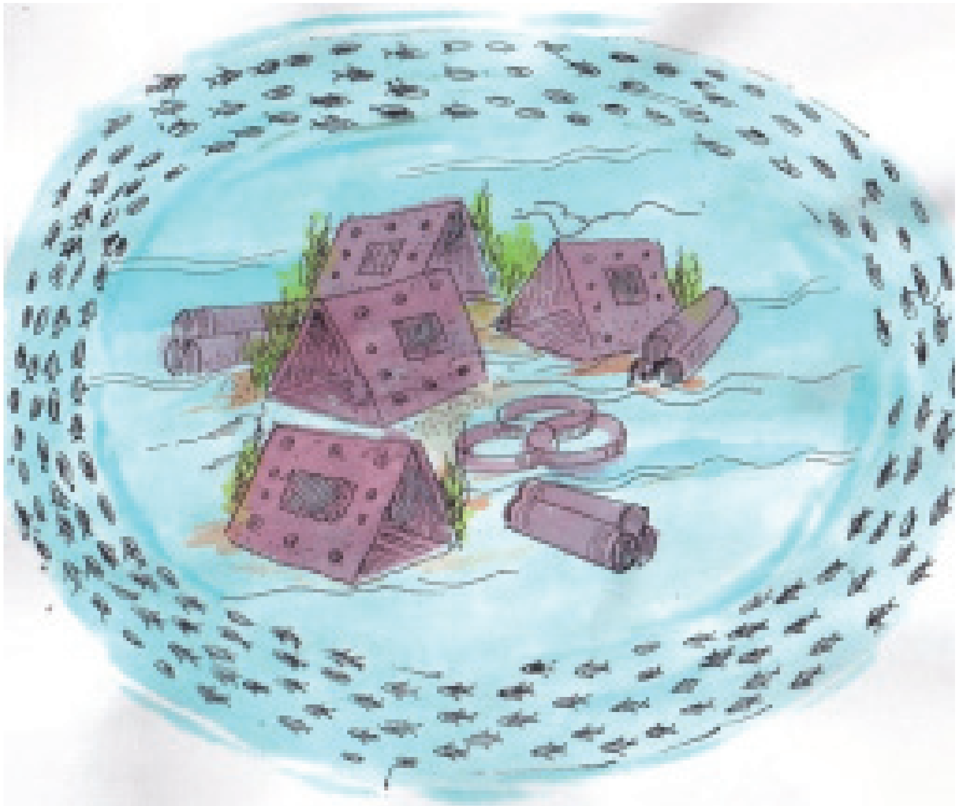
పొడవు-ఆధారిత స్టాక్ అసెస్మెంట్లు విడివిడిగా జాతుల ప్రవర్తనపై సమాచారాన్ని అందిస్తాయి మరియు ఆసమయంలో ఉండే మొత్తం జీవపరిమాణం (బయోమాస్ B), స్పానింగ్ జీవపరిమాణం (SSB), ఆసమయంలో ఎంత పరిశ్రమ చేసాం (F), Fmsy అనే అంశాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ సూచికలు F/Fmsy, B/Bmsy మరియు SSB/B అనేవి ప్రత్యేకించి నివాస జాతుల విషయంలో స్టాక్ యొక్క ఆరోగ్యంస్థితిని సూచిస్తాయి.

పొడవు-ఆధారిత స్టాక్ అసెస్మెంట్లను ప్రయత్నించేటప్పుడు, జాతుల ఏవిధంగా ఆప్రదేశంలో ఉంటాయో అంటే అది నివాసం ఏర్పరచుకుంటుందా, వలస వచ్చినదా మరియు అది తన జీవితంలోని ఒక నిర్దిష్టదశలో మాత్రమే అక్కడకు తరచుగా వచ్చి చేరుకుంటుంది అనేది నిర్ధారించాల్సిన విషయం. నివాసం ఏర్పరుచుకున్న జంతువులూ ఎల్లప్పుడూ అందుబాటులో ఉంటాయి. ఏది ఏమైనప్పటికీ, చేపల ఎదుగుదలలో ఒక నిర్దిష్టమైన జీవిత దశ మాత్రమే కలిగి ఉన్న జీవులు కృత్రిమ దిబ్బను ఆశ్రయించి ఉండడం వల్ల పొడవు - ఆధారిత ఉత్పత్తిలో వాటి సంఖ్య ఎక్కువగా ఉండవచ్చు (ఉదా., గ్రూపర్స్ చేపలని పెట్టేటప్పుడు, పిల్లచేపలు మరియు కొంచెం ఎదిగిన చేపలు పట్టుబడవచు కానీ వాటి తల్లిచేపలు దిగువన ఒంటరిగా ఉండి, కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క లోపలి భాగాల్లో తలదాచుకుంటాయి, దీని వల్ల దానిని లెక్కలోకి తీసుకోవడం కష్టతరం కావచ్చు).

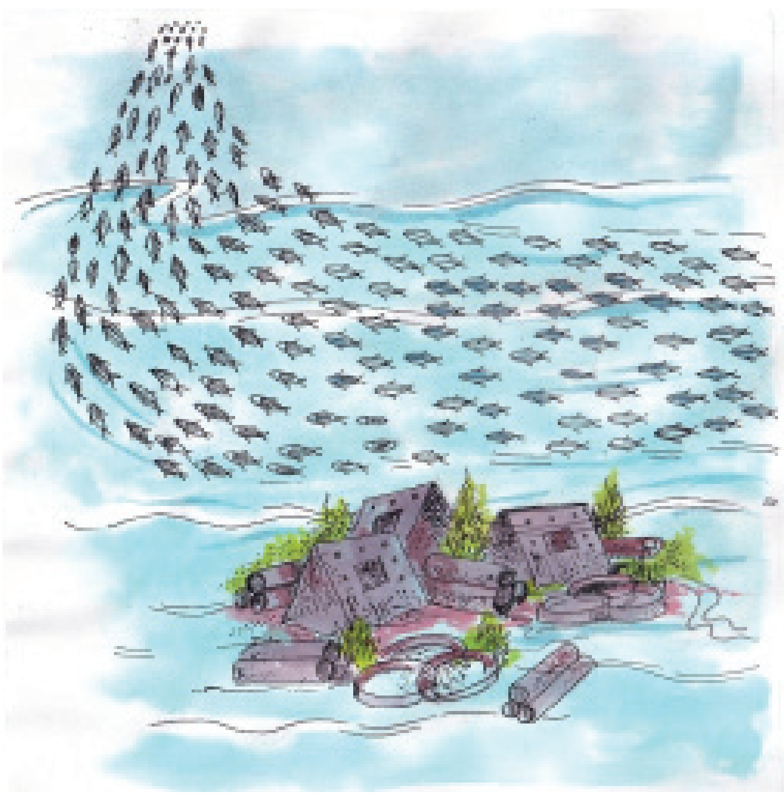
ఫిషరీ అసెస్మెంట్లు మరియు స్టాక్ అసెస్మెంట్ల ఫలితాలను, నేరుగా నీటి అడుగున పరిశీలనలు మరియు ROVల నుండి సేకరించిన సమాచారంతో ఏకీకృతం చేయడం వల్ల కృత్రిమ దిబ్బల ద్వారా వచ్చే మత్స్యవనరుల యొక్క ఖచ్చితమైన జాబితా తెలుస్తుంది.



చిత్రం 55. రీఫ్ ఉపరితలంతో అనుబంధమైన బెంథిక్ సంఘం



చిత్రం 56. దిబ్బల చుట్టూ ఉన్న డెమెర్సల్ కమ్యూనిటీ



చిత్రం 58. దిబ్బలకు నేరుగా పైభాగాన ఉన్న వేటాడే చేపలు

చిత్రం 59. దిబ్బలకు అత్యంత పైభాగంలో ఉండే పెద్దవైన మాంసాహారులు మరియు పెలాజిక్స్

చేపల సమూహాల విశ్లేషణ, ప్రయోగాత్మక వేట పద్ధతులు మరియు పనితీరు యొక్క పరిశీలన

రమ్య ఎల్, జో కె కిళకుడన్, శోబా జో కిళకుడన్ మరియు వెంకటేష్ పి.

కృత్రిమదిబ్బను అమర్చాక దాని పనితీరు కోసం పరిశీలన చెయ్యబడుతుంది. చేపల జీవపరిమాణం, వైవిధ్యం, సమృద్ధి మొదలైన అంశాలు వివిధ పద్ధతుల ద్వారా విశ్లేషించబడతాయి. ప్రత్యక్ష పరిశీలన, సూక్ష్మంగా పనిచేసే పరికరాల ద్వారా (ROVలు) తనిఖీ, రకరకాల వలలు మరియు ధ్వనితరంగాల ద్వారా విశ్లేషించే వివిధ పద్ధతులు అందుబాటులో ఉన్నాయి. రెండుకన్నా ఎక్కువ పద్ధతులని జోడించడం ద్వారా ఖచ్చితమైన కొలమానాన్ని రూపొందిచవచ్చు. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా వాడబడే అంచనా వివిధ నమూనా మరియు విశ్లేషణ పద్ధతులు క్రింద వివరించబడ్డాయి.

1. ప్రత్యక్ష పరిశీలన - స్కూబాడైవర్సర్వే - డైవింగ్ బృందాలు వారి పరిశీలనలను నమోదుచేసి, కృత్రిమదిబ్బా యొక్క పరిధిలో ఈత కొడుతూ ఒక నిర్దేశిత ప్రాంతాన్ని (10 x 10 మీ.) పరిశీలిస్తారు. డైవర్ పరిజ్ఞానంతో సాధారణ విశ్లేషణకు ఈపద్ధతి మంచిది. అయితే ఈసమాచారంతో కాలక్రమేణా వివిధ సమాచారాలని పోల్చడం సులభం కాదు. కానీ ఏమైనా అనుకోని సంఘటనలు జరిగినా, ఆసక్తికరమైన విషయాలు తెలుసుకోవడానికి, ఇంకా పరిరక్షణ, రాంచింగ్ కార్యకలాపాలు యొక్క అధ్యయనాలలో ప్రయోజనకరంగా ఉంటుంది.

A. దృశ్యమాధ్యమంగాసెన్సస్: అండర్వాటర్ విజువల్సెన్సస్ (UVC) అనేది మంచి దృశ్యమానత ఉన్నప్పుడు కృత్రిమ దిబ్బ పరిధిలో చేపల సమూహాన్ని అంచనా వేయడానికి ప్రాథమిక సాధనం. స్కూబాతో డైవర్లు కొలతలు, లెక్కలు వేసుకుని దిబ్బలలో చేపల ఛాయాచిత్రాలు మరియు వీడియోలను రికార్డ్ చేస్తారు.

i. **స్ట్రిప్ట్రాన్సెక్ట్:** డైవర్ ముందుగా ఏర్పాటు చేసుకున్న తాడును పట్టుకుని అనుకున్న ప్రదేశానికి ఈది అన్ని జాతులను జాబితా చేయడం మరియు రికార్డ్ చేయడం మొదలుపెడతారు.

ii. **పాయింట్కౌంట్:** డైవర్ ఒక నిర్ణీత స్థానంలో నిలబడి, ముందుగా ఏర్పాటు చేసిన నిర్దేశిత ప్రాంతంలో ఒక ఖచ్చితమైన సమయ వ్యవధిలో గమనించిన జీవులను గణిస్తారు.

iii. **జాతులను గణించడం:** డైవర్ ముందుగా కొంత సమయం దాకా ఒక ప్రాంతంలో గమనిస్తూ ఈదుతూ కనిపించిన జీవజాతులని క్రమంలో నమోదు చేసుకుంటారు.

iv. పైనపేర్కొన్నపద్ధతులన్నీకలిసి
దృశ్యగణన ద్వారా సేకరించిన సమాచారాన్ని వివిధ కృత్రిమ దిబ్బల ప్రాంతాలలో గుమిగూడే చేపల సమూహాలు, అవి ఎంతకాలంలో ఆప్రదేశంలో నివాసం ఉంటున్నాయి అనే వైవిధ్య సూచికలను లెక్కించడానికి ఉపయోగించబడుతుంది.

అనుకూలత : నష్టంలేని అత్యుత్తమ పద్ధతి

ప్రతికూలత: దృశ్యమాధ్యమంగా పగటిపూట జరిపే ఈప్రక్రియ వల్ల పగటిపూట తిరిగే జాతుల గురించిన అవగాహనా కలిగినా, రాత్రిపూట సంచరించే జాతుల యొక్క సరియైన సమాచారం రాబట్టలేము.

B. **క్వాడ్రాట్సర్వే:** ఒకజీవజాతిని లేదా ఒక ప్రదేశంలో యెంతశాతం సర్వే చెయ్యడానికి అనుకూలమైనదో తెలుసుకోవడం కొరకై ఆప్రాంతంపై ఒకగ్రిడ్ను ఉంచడం. సర్వే యొక్క లక్ష్యాలను బట్టి గ్రిడ్ పరిమాణం మారవచ్చు. క్వాడ్రాట్ అనేది ఒక 10 నిలువు వరుసలు మరియు అడ్డువరుసలుగా డైవర్ల కోసం విభజించబడిన 1 మీ. x 1 మీ. ప్రాంతం. క్వాడ్రాట్లను తాత్కాలికంగా లేదా శాశ్వతంగా ఉంచవచ్చు. చిన్న చిన్న జీవుల యొక్క ఖచ్చితమైన అంచనాలు మరియు గణనలకు ఇది మంచి పద్ధతి. ఫోటోగ్రాఫిక్ ఇన్వెంటరీ మరింత సహాయం చేస్తుంది కానీ కొంత శిక్షణ అవసరమవుతుంది అయితే దీని ద్వారా పెద్దప్రాంతాలను అంచనా వేయలేము. అధ్యయనం చేయబోయే ప్రాంతం చిన్నదయి ఉండాలి. ముఖ్యంగా అకశేరుక జంతుజీవాలు సమూహాలు ఏర్పరచి నివాసయోగ్యమైన స్థలాలుగా మారిన వాటిని అధ్యయనాలకు వినియోగిస్తారు.

C. **ట్రాన్సెక్ట్లైన్స్:** ఒక సర్వేయర్ ఒక కొలిచేటేప్నులైనుగా అమర్చి గీతకు సంబంధించిన మొత్తం పరిశీలనలను నమోదు చేస్తారు. లైన్ను తాత్కాలికంగా లేదా శాశ్వతమైన నిర్ధారణ పాయింట్లను అనుసరించి వేయవచ్చు. సర్వేయర్లు వారి సర్వే డిజైన్ను బట్టి చిన్నవైన లైన్లను గానీ లేదా ఒకే పొడవైన ట్రాన్సెక్ట్లైన్ను గానీ వాడతారు. ట్రాన్సెక్ట్లైన్ సర్వే అనేది అందుబాటులో ఎక్కువగా ఉపయోగించే పద్ధతి. ఈపద్దతిలో సమాచారాన్ని పోల్చడం సులభతరం; విస్తృతమైన సర్వేలు ఖచ్చితమైన విలువలు ఇందులో చూడవచ్చు. సమూహాలపై అధ్యయనాల కోసం ఇది ఒక అద్భుతమైన సాధనం, అయితే దీని కోసం నైపుణ్యం కలిగి శిక్షణ పొందిన డైవర్లు అవసరం.

రెలెటివ్అబండెన్స్ (ఓడమ్, 1970) - Relative abundance (Odum, 1970)

$$RA = \frac{ni \times 100}{N}$$

ఇక్కడ, ni అనేది ఒక నిర్దిష్టమైన జాతికి చెందిన జీవుల మొత్తం సంఖ్య మరియు N అనేది అన్ని జాతుల యొక్క మొత్తం సంఖ్య

చేపల వైవిధ్య సూచిక - Fish diversity index

సింప్సన్స్డామినెన్స్ఇండెక్స్ (హార్పర్, 1999)

$D = \Sigma ni (ni -1)/N (N-1)$

ఇక్కడ, ni అనేది ఒక నిర్దిష్టమైన జాతికి చెందిన జీవుల మొత్తం సంఖ్య మరియు N అనేది అన్ని జాతుల యొక్క మొత్తం సంఖ్య

సింప్సన్స్వైవిధ్యసూచిక – Simpson's Index of Diversity

$D' =(1-D)$

షానన్-వీవర్డైవర్సిటీఇండెక్స్ (H') (Simpson - Weaver diversity index (H^1)

$H' = [\Sigma pi(lnpi)]$

ఇక్కడ, H' = వైవిధ్యసూచిక; pi= ni /N; ni అనేది ఒక నిర్దిష్టమైన జాతికి చెందిన జీవుల మొత్తం సంఖ్య మరియు N అనేది అన్ని జాతుల యొక్క మొత్తం సంఖ్య

జాతులసమృద్ధి (మార్గలేఫ్సూచిక, d) (Margalef Index, D)

$d = (S -1/Ln N)$

ఇక్కడ, S అనేదిజాతులసంఖ్యమరియు N అనేదినమూనాలోనిజంతువులసంఖ్య

జాతుల సమతుల్యత (పీలవ్ సూచిక, E) (Species evenness (Pielov index, E)

$E = H'/LognS$

ఇక్కడ, S అనేది మొత్తం జాతుల సంఖ్య మరియు H' అనేది షానన్-వీనర్ డైవర్సిటీ ఇండెక్స్

D. **మాంటాటో పద్ధతి:** ఇందులో ఒక స్కూబా డైవర్స్ నార్కెల్ (నీటిలో ఊపిరి తీసుకునే ప్లాస్టిక్ పరికరం) ద్వారా కృత్రిమ దిబ్బ దగ్గర కనిపించే అంచనాలను, పరిశీలనలను ఆధారంగా పొందుపరుస్తారు. కృత్రిమదిబ్బ ఏర్పాటు చేసిన, ఏర్పాటు చెయ్యని ప్రాంతాలలో ఉండే ప్రమాణాలు సమయం మరియు కాలాలతో ఏవిధంగా మారుతోందోపోల్చి చూడడం కోసం ఏప్రక్రియ పనికొస్తుంది. కృతిమదిబ్బకు ఏవైనా నష్టం వాటిల్లిన కూడా ఇందులో కనుగొనవచ్చు. అయితే దృశ్యమానత బాగా ఉన్నటువంటి ఏటవాలు ప్రాంతాలలో మాత్రమే ఇది సాధ్యమవుతుంది. కాబట్టి ఈపద్ధతిని చాల అరుదుగా ఉపయోగిస్తారు.

2. రిమోట్ లీ ఆపరేటెడ్ వెహికల్స్ (ROVలు) తనిఖీ - రిమోట్ లీ ఆపరేటెడ్ వెహికల్స్ (ROVలు) అనేవి రకరకాలలో తుల ప్రాంతాల్లో చేపల సమూహాలను లెక్కించడానికి వాడబడే వీడియో ఆధారిత సర్వే పరికరాలు. ప్రత్యక్ష పరిశీలన మరియు ROV రెండింటికీ ఇన్పుట్డేటా ఒకేవిధంగా ఉన్నందున స్టాక్ యొక్క సమృద్ధి మరియు చేపల వైవిధ్యం సూచికలు వీటిద్వారాలెక్కించబడతాయి.

3. స్థిరమైన ఎరతో ROV - బరువుని భరించే గట్టుపై ఒకస్టాండ్‌కు కెమెరా కట్టబడి, లైట్ సెట్టింగ్ కలిగిఉంటుంది. దీనికి ఎర ఉన్నటువంటి ఒక సంచి వేలాడదీయబడి ఉంటుంది. దానికి ఆకర్షించబడిన చేపలు రీఫ్ ఆధారిత ప్రాంతానికి వచ్చి చేరుకునేలా చేస్తుంది. నిరంతరంగా రికార్డింగ్ చేయబడే ఈసాధనం వల్ల కాలానుగుణంగా పరిమాణం మరియు చేపజాతులు గుమిగూడే విధానాల సమాచారాన్ని అందిస్తుంది. కృత్రిమ దిబ్బలలో బ్రూడ్‌స్టాక్ చేపల ప్రవర్తనని దీని ద్వారా తెలుసుకోవచ్చు.
4. కృత్రిమదిబ్బ యొక్క చేపల నమూనాలను సేకరించడానికి ఉపయోగించే ఫిషింగ్‌గేర్లు/ నమూనాగేర్లు - వీటిలో ట్రాప్‌లు, లాంగ్-లైన్‌లు, హుక్‌అండ్లైన్‌లు మొదలైనవి ఉపయోగిస్తారు. ఇక్కడ కృత్రిమదిబ్బ పనితీరును అంచనావేయడానికి చేపలనమూనాల ద్వారా వచ్చే సంచారం ఉపయోగించబడుతుంది. ఒక్కో ప్రయత్నానికి పట్టుకున్న చేపలసంఖ్య ఆధారంగా క్యాచ్పర్యూనిట్ ఎఫర్ట్ (CPUE) మరియు ఒక్కోప్రయత్నానికి మొత్తం బరువు (ఒకసారి వలకు చిక్కిన మొత్తం కేజీలు లేదా ఒక్క హుక్వేసాక వచ్చే మొత్తం బరువు కేజీలలో) అంచనా వేయబడుతుంది. అదనంగా, పైనపేర్కొన్న సమీకరణాలను ఉపయోగించి చేపల సమృద్ధి మరియు వైవిధ్యం కూడా లెక్కించబడతాయి. కొన్ని సమయాల్లో, పరిమాణాలు, జాతులు మరియు సంఖ్యల యొక్క మొత్తం విలువలని అందించడానికి ఉపరితలంలో trawl లేదా సీన్ వల ద్వారా పట్టుకోబడ్డ చేపల యొక్క సమాచారం కూడా సహకరిస్తుంది.

$$\text{క్యాచ్పర్యూనిట్ఎఫర్ట్ (CPUE)} = \frac{\text{(మొత్తంపట్టుబడినచేపలబరువు (కిలోలు))}}{\text{(ఉపయోగించబడ్డమొత్తంయూనిట్లు)}}$$

ప్రయోజనాలు: క్యాచ్/జాతుల అంశాలు, పొడవు మరియు ఎన్నిసార్లు అవి ఆప్రదేశంలో లభించాయి అనే అంశాలు , జీవసంబంధమైన డేటా మొదలైన వాటిని అందిస్తుంది.

ప్రతికూలతలు: కృత్రిమదిబ్బకు నష్టం వాటిల్లడం, వల యొక్క రంధ్రం పరిమాణం తగ్గట్టు మాత్రమే చేపలు పట్టుబడడం. ఉచ్చులు మరియు ట్రామెల్‌లు లాంటివి కృత్రిమదిబ్బలను ఆధారంగా చేసుకొన్నా జంతుజాతుల జనాభాను అంచనా వేయగలవు; ముఖ్యంగా ఆర్నమెంటల్ (అలంకార ప్రాయమైన) జాతుల యొక్క సమృద్ధి మరియు వైవిధ్యాన్ని అంచనా వేయగలవు.

5. **ఎకౌస్టిక్ పద్ధతులు** - సింగిల్ - బీమ్ ఎకోసౌండర్, మల్టీబీమ్ఎకోసౌండర్, సైడ్స్కాన్సోనార్ మొదలైనవి కృత్రిమదిబ్బల ప్రదేశాలలో చేపల గుమిగూడే ప్రవర్తనని అంచనా వేయడానికి ఉపయోగించబడతాయి. సాపేక్ష చేపల సమృద్ధి సూచికని (RFAI) ప్రతీనాటికలు మైలుపొడవునాజియోరిఫరెన్స్డ్ ఎలిమెంటరీ డిస్టెన్స్ శాంప్లింగ్ యూనిట్ (EDSU) ద్వారా

సర్వేట్రాన్ సెక్ట్‌ల నుండి కొలవవచ్చు. EDSU 5.5 మీటర్ల లోతులో 200 పింగ్‌లు. అధ్యయనం చేయబడిన ప్రాంతంలోని ith జాతుల బయోమాస్ స్కాంద్రతని ρi అనే గుర్తుతో సూచిస్తారు; దీనిని (t/nmi2, ఒకచదరపు నాటి కల్మైలుకు ఎన్ని టన్నులు) అనే సూత్రం ద్వారా లెక్కించబడుతుంది. (సిమండ్స్ మరియు మాక్లెన్నన్, 2005):

$$\rho i = C_i \times \frac{RFAI}{4\pi\bar{\sigma}} \times \bar{W}_i \times 10^{-6}$$

$$\bar{\sigma} = \sum_{i=1}^{n} Ci \times 10^{TSi/10}$$

$$TSi = 20logli + b_{20,i}$$

ఇక్కడ ci అనేది అంచనా వేయబడిన ith జాతులశాతం, RFAI అనేది m2/nmi2 అనే కొలమానంతో గుర్తించబడే నాటికల్ ఏరియాస్ కాటరింగ్ కో ఎఫిషియంట్, σ అనేది ఒకచదరపు మీటరులో (m2)లో సగటు బ్యాక్ స్కాటరింగ్ క్రాస్-సెక్షన్, W σi అనేది గ్రాములలో (g)లో అంచనా వేయబడిన ith జాతుల సగటు శరీరబరువు, n అనేది అంచనా వేయబడిన మొత్తం జాతులు, li అనేది సెంటీమీటర్లలో (cm) అంచనా వేయబడిన ith జాతి యొక్క శరీరపొడవు మరియు b20, i అనేది dB (డెసిబెల్)లో TS తగ్గించబడిన టార్గెట్స్ట్రెంత్ (లక్ష్యబలం).

చేపల పొడవును అంచనా వేయడానికి మునుపటి అధ్యయనాలలో ద్వారా అందుబాటులో ఉన్న ఆధిపత్య జాతుల యొక్క విభిన్న పద్ధతుల ద్వారా చేపజాతుల TS-L సంబంధాలను లెక్కించవచ్చు మరియు ఇతరజాతుల యొక్క b20 విలువలను వాటి కుటుంబాల నుండి స్వీకరించవచ్చు.

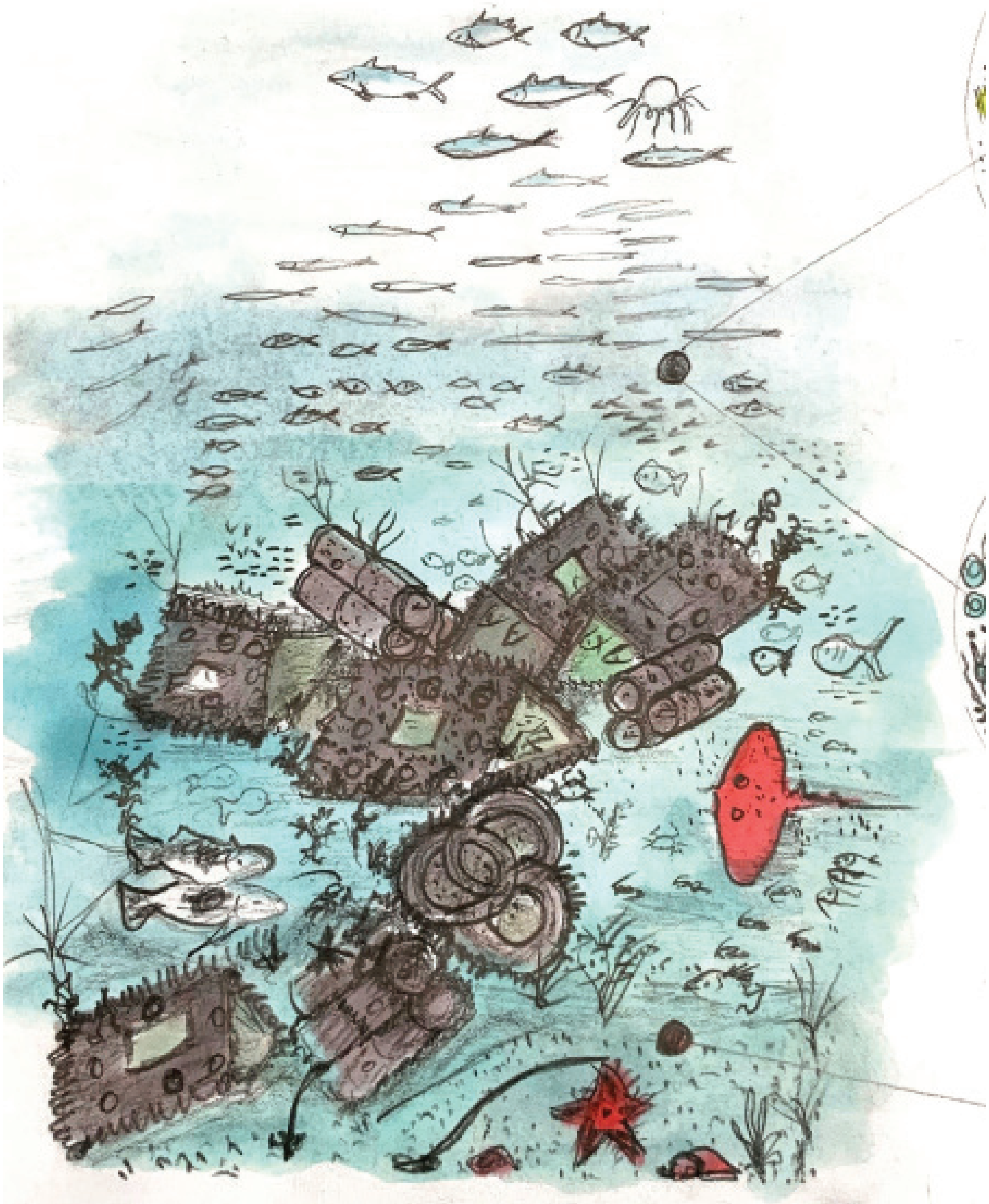
ఫిష్బయోమాస్ (బి, టి) సూత్రంద్వారాలెక్కించబడుతుంది:.

$$B = \sum_{i=1}^{n} \rho i \times A$$

ఇక్కడ, ρi అనేది t/nmi2 ద్వారా అంచనా వేయబడిన ith జాతుల బయోమాస్ స్కాంద్రత, A అనేది nmi2లో అంచనా వేయబడిన అధ్యయనం చేయబడిన ప్రాంతం, n అనేది అంచనా వేయబడిన మొత్తం జాతులు ప్రయోజనం: రీఫ్ లేదా సంబంధిత వృక్షజాలం మరియు జంతుజాలానికి నష్టం ఉండదు.

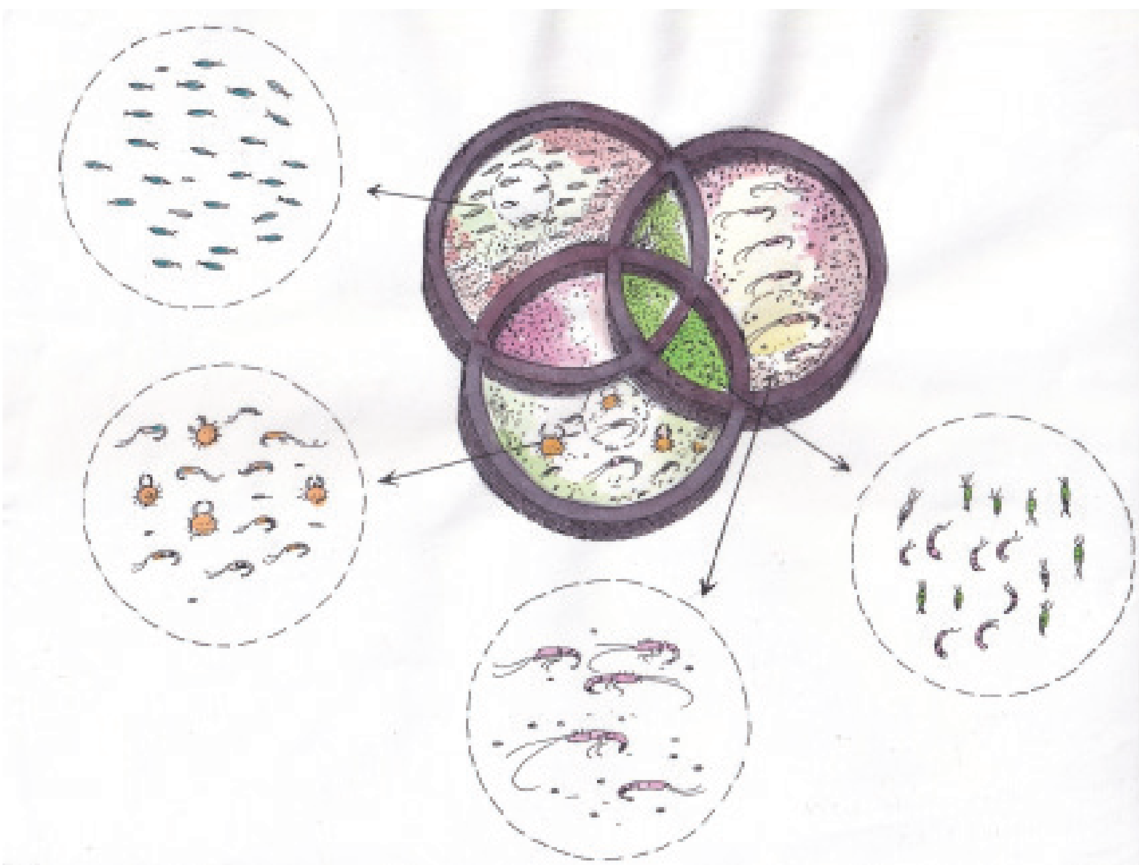
ప్రతికూలత: క్రస్టేసియన్లు మరియు మొలస్కన్లు ఈపద్ధతి ద్వారా నమోదు చెయ్యబడవు.

తరచుగా, ధ్వని - ఆధారిత పద్ధతులు మరియు ఫిషింగ్గేర్ పద్ధతులని కలిపి అనుసరించ బడుతుంది.



చిత్రం 60. ఆహారపు గొలుసు యొక్క బహుళస్థాయి ట్రోఫిక్స్ స్థానాల చేపల సమూహాలు మరియు జీవావరణం ఒక మత్స్య కారునిచే గీయబడింది

చిత్రం 61. డైవర్ల ద్వారా కృత్రిమ దిబ్బల పర్యవేక్షణ మరియు అంచనా



చిత్రం 62. వెల్రింగ్ మోడ్యూల్స్‌లో రొయ్యలు, పీతలు, ఎండ్రకాయలు, క్రినోయిడ్స్ లాంటి బెంథిక్ జాతుల సమూహాలు

కృత్రిమదిబ్బలపనితీరుమరియువిశ్లేషణ

జీవఉత్పాదకత సూచికలు - కృత్రిమ దిబ్బల చుట్టు పక్కల ప్రాంతాలలో చేపలు పట్టబడే ప్రైమరీ ఎఫెక్టివ్ బౌండరీ మరియు సెకండరీ ఎఫెక్టివ్ బౌండరీ యొక్క చుట్టుకొలతలు (PEB & SEB), బయోలాజికల్ ఇన్‌ఫ్లుయెన్స్ రేంజ్ (BIR), బయోమాస్ మరియు చేప జంతుజాలం యొక్క అంచనా తెలుసుకోవచ్చు. ఈక్రింది సూచికలు - మరియు విశ్లేషణలు ICAR-CMFRI ద్వారా తమిళనాడు తీరప్రాంతాలలో ఏర్పాటు చెయ్యబడిన కృత్రిమ దిబ్బల ఆధారంగా సమీకరణాలు అభివృద్ధి చేసారు.

1. ICAR-CMFRI ద్వారా అందించబడిన నిర్మాణ పదార్థాలు మరియు డిజైన్ ఆధారంగా ఏర్పాటు చేసిన కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క సమర్థవంతమైన మనుగడ (AREL, సంవత్సరాలు) AREL (సంవత్సరాలు) = ((%a x0.1)+(%b x0.60)+(%c x1)+(%d x0.03)+(%e x0.005)) x CC x CS x df -ఇక్కడ a>3 మి.మీ., b=3-2 మి.మీ., c=2-1 మి.మీ., d<1 మరియు e=బంకమన్ను/క్లేసెడిమెంటు యొక్క కూర్పులో ఎంత శాతం

- ✦ ప్రస్తుత వేగం యొక్క గుణకం = CC (కారకం విలువలు: తీవ్రమైన = 0.88 (ప్రస్తుత వేగం>0.3 m/s, మధ్యస్థ = 0.95(0.15-0.25 m/s), తేలికపాటి=0.98 (0.1-0.14 m/s) మరియు తక్కువ =1(<0.5 m/s) మరియు
- ✦ వేవ్స్వెల్ = CS (కారకం విలువలు తీవ్రమైన = 0.87 (వేవ్ఎనర్జీ>6.8-8.5 kj/sqkm, మోడరేట్ = 0.95 (4.5-6.5 kj/sqkm), తేలికపాటి = 0.98 (0.1-0.14 kj/sqkm) మరియు తక్కువ = 1 (<0.5 kj/sqkm)
- ✦ Df- డెప్త్ఫ్యాక్టర్ - లోతు యొక్క గుణకం (<4 మీ.-0.75-,4-6 మీ.-0.9,6-10 మీ.-0.95,11-20 మీ.-1.1,>21 మీ.-1.2)

2. ICAR-CMFRI ద్వారా ఇప్పటికే ఉన్న పదార్థాలు మరియు డిజైన్ ద్వారా అమర్చబడిన కృత్రిమ దిబ్బల మాడ్యూల్స్ యొక్క సింకింగ్రేటు (ARSR, mm/year) ARSR (మి.మీ./ సంవత్సరం) = ((%a x1) +(%b x3) +(%c x3) +(%d x0.5) + (%e x 100)) x CC x CS x df - ఇక్కడ a>3 మి.మీ., b=3-2 మి.మీ., c=2-1 మి.మీ., d<1 మరియు e=క్లేఅవక్షేప ఆకృతి యొక్క శాతం కూర్పులో

- ✦ ప్రస్తుత వేగం యొక్క గుణకం = CC (కారకం విలువలు తీవ్రమైన = 1.1 (ప్రస్తుత వేగం >0.3 m/s, మధ్యస్థ = 1.04 (0.15-0.25 m/s), తేలికపాటి=1.02 (0.1-0.14 m/s) మరియు తక్కువ =1(<0.5 మీ/సె) మరియు
- ✦ వేవ్స్వెల్ = CS యొక్కగుణకం (కారకం విలువలు తీవ్రమైన = 1.15 (వేవ్ ఎనర్జీ>6.8-8.5 kj/sqkm, మోడరేట్ = 1.06 (4.5-6.5 kj/sqkm), తేలికపాటి = 1.03 (0.1-0.14 kj/ sqkm) మరియు తక్కువ = 1(<0.5 kj/sqkm)
- ✦ Df- డెప్త్ఫ్యాక్టర్ (<4 మీ.-1.5-,4-6 మీ. -1.3,6-10 మీ. -1.25,11-20 మీ. -1,>21 మీ.-0.75)

3. ICAR-CMFRI ద్వారా అందించబడిన పదార్థాలు మరియు డిజైన్ ద్వారా అమర్చబడిన కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క పనితీరు సామర్థ్యం (ARPE) మరియు 250 విభాగాల ఏర్పాటు
ARPE (%) = (AREL +ARSR x (0.7/100)) x FP x EP x RP x 10

- ఫిషింగ్ప్రెజర్ (FP)-(0.5) భారీ (>25 OBM + >ట్రాలర్‌లు, >ఇతరులు), -(1.1) మితమైన (15-25 OBM, కొన్ని ట్రాలర్‌లు మరియు కనీసం ఇతరాలు), (1.5) తక్కువ (10-15 OBM , nil, nil) మరియు (1.8) పేద (1-2 OBM, లేదు, లేదు)
- ఈస్ట్యూరైన్ సామీప్యత (EP) - బార్మౌత్నుండి దూరం – 0.85(<3 కి.మీ.), 1.3(3-10కి.మీ.), 0.95(>10కి.మీ.) మరియు 1(>20కి.మీ.)
- రీఫ్ప్యాచ్ లేదా రాక్ప్రాక్సిమిటీ (RP) = సమీప రాక్లేదా రీఫ్ ప్యాచ్నుండి దూరం - 1.2 (300-500మీ.), 1.1(>500మీ.) మరియు 1(>1కి.మీ.)

4. ప్రభావంచూపబడేప్రాంతం

- ఉపరితలం మరియు నీటి మధ్య భాగాలు – కృత్రిమదిబ్బ యొక్క కేంద్రం నుండి 200-300 మీ; బెంథిక్ మరియు దిగువ భాగాన 1-100 మీ.
- గరిష్ట చేపలు పట్టుబడడం అనేది దిబ్బ యొక్క అంచునుండి 40-60 మీటర్ల వరకు విస్తరించి ఉన్న గిల్నెట్‌లలో సాధ్యం
- ప్రాథమిక ప్రభావవంతమైన సరిహద్దు - కృత్రిమ దిబ్బల అంచుల నుండి (PEB) చేపలు పట్టడానికి
- పెలాజిక్జాతులు - 200-400 మీ., దిగువ - 40-200 మీ.
- సెకండరీ ఎఫెక్టివ్ సరిహద్దు (SEB) - దిబ్బ యొక్క అంచుల నుండి చేపల లభ్యతకోసం
- పెలాజిక్జాతులు - 400-600 మీ., దిగువ భాగాన - 200-300 మీ.
- జీవప్రభావ పరిధి (BIR)- 40-60 మీ.

డేటాలాగింగ్, కాలానుగుణ క్యాలెండర్, ఫిషింగ్ ప్రణాళికలు మరియు సంఘర్షణల రాకుండా పరిష్కారమార్గాలు

జోకె.కీళకుడన్, శోభా జో కీళకుడన్, రెమ్యఎల్., విష్ణుష్ ఎస్., మోహన్ ఆర్., దామోదరన్ ఎం., గోవింద్ ఎన్., శ్రీదేవి ఎస్ మరియు భాస్కర్ కె.

అనుభవం ప్రకారం తెలిసింది ఏమిటంటే ఏర్పాటు చేసిన 12 వారాల నిద్రాణ సమయం తరువాత కృత్రిమ దిబ్బలు క్రియాశీలంకంగా పనిచెయ్యడం మొదలుపెడతాయి, కాబట్టి వీటి పని తీరును మత్స్యకారులు హుక్స్ ద్వారా ఎరవేసి పరీక్షించవచ్చు. సహజమైన చేపల లభ్యమయ్యే ప్రదేశాలు, చుట్టుపక్కల సహజమైన దిబ్బలు ఉంటే, ప్రతి గ్రామంలో ఉపయోగించే వలలను బట్టి కాలానుగుణంగా ఎంత ఉత్పాదకత మరియు వనరుల లభ్యతను అంచనా వెయ్యవచ్చు. కొత్తగా ఏర్పాటు చెయ్యబడిన దిబ్బలపైన జీవసమూహాలు ఎప్పుడు సమతౌల్య స్థితికి చేరుకున్నాయో తెలుసుకోవడానికి అనేక అధ్యయనాలు నిర్వహించబడ్డాయి. ఈపర్యావరణ స్థిరత్వం రెండు మూడు సంవత్సరాల తర్వాత చేరుకుంటుంది. ఈసమూహాలలో వివిధ జాతుల కూర్పును ప్రభావితం చేసే రెండవ ప్రధాన కారణం కాలానుగుణత అని చెప్పవచ్చు. అయితే కాలానుగుణత ప్రభావం ఏడాది వ్యవధిలో తగ్గు ముఖం పడుతుంది. ఎటువంటి వలలు మరియు ఓడలు వాడితే ఎంత ఫలితం వచ్చిందో తెలుసుకునే సమాచారాన్ని మత్స్యకారుల నుండి సేకరించి దానిని ICAR-CMFRI యొక్క బెంచ్‌మార్క్డేటా ద్వారా విశ్లేషించి పోల్చాలి.

సోదాహరణ అధ్యయనం: తమిళనాడు, చింగిల్పుట్ జిల్లాలోని కోవళం గ్రామం

జనవరి: కటిల్ఫిష్‌ల కోసం ట్రామెల్నెట్‌లు, రీఫ్ ఫిష్‌లకోసం దిగువ అమర్చిన గిల్‌నెట్‌లు, పెర్చ్‌లు మరియు గ్రూపర్స్కోసంహుక్అండ్లైన్లు.

ఫిబ్రవరి: తీరప్రాంతంలోని ఒడ్డుదాకా వచ్చే పెలాజిక్జాతులు, ఆంకోవీస్, సార్డీన్స్ మరియు మాకేరెల్‌ను పట్టడం

మార్చి: రీఫ్‌లు మరియు ఇతర ప్రాంతాల పైహుక్స్అండ్లైన్‌లు, మాకేరెల్ కోసం గిల్నెట్‌లు, గ్రూపర్స్ మరియు స్నాపర్‌ల కోసం అడుగుభాగం అమర్చి నవలలు ఇంకాలైన్‌లు, సీర్‌ఫిష్, సెయిల్ఫిష్‌లు, డాల్ఫిన్ఫిష్‌లు మొదలైన వాటికోసం లోతైన వలలు,

ఏప్రిల్: తక్కువగా దొరుకుతాయి. మాకేరెల్, కారంగిడ్‌ల కోసం గిల్నెట్‌లు, బెలోన్స్ మరియు ఎండ్రకాయలు వంటి రీఫ్ చేపలకోసం దిగువ అమర్చిన వలలు

మే: తక్కువగా దొరుకుతాయి. పెలాజిక్స్, బెలోన్స్, ట్యూనాస్, సీయర్ఫిష్లైన్స్, మాకేరెల్ కోసం గిల్నెట్లు

జూన్: స్నాపర్లు మరియు గ్రూపర్స్ కోసం రీఫ్ ఫిషింగ్, మేక చేపల కోసం దిగువ అమర్చబడి నగిల్నెట్‌లు, రేస్, పీతలు, సీయర్ఫిష్‌ల కోసం లైన్లు.

జూలై: మంచికాలం. రాబిట్ ఫిష్, మాకేరెల్, కారన్ గిడ్స్ మరియు బార్రాకుడా, హాలిబట్ కోసం దిగువ అమర్చబడిన గిల్నెట్, పెలాజిక్స్ కోసం డ్రిఫ్టిల్నెట్‌లు, సీయర్ఫిష్ కోసంలైన్‌లు

ఆగస్టు: మంచికాలం. డ్రిఫ్టిల్నెట్‌లు మరియు హుక్స్అండ్లైన్‌లతో దిబ్బల వద్ద చేపలవేట, గోట్ఫిష్, రాబిట్ఫిష్, గెరిడ్‌లు, హాలిబట్ కోసం దిగువ అమర్చిన గిల్నెట్‌లు.

సెప్టెంబరు: సీయర్ఫిష్, గ్రూపర్స్, మాకేరెల్ కోసం గిల్నెట్‌లు, కారంగిడ్స్, బారాకుడాస్, రాబిట్ చేపల కోసం దిగువ పెట్టిన గిల్నెట్‌లు, డ్రేపానిడ్‌లు, బ్రీమ్స్, పీతలు.

అక్టోబర్: మంచి వేట సమయం. రొయ్యల కోసం దిగువ అమర్చిన నెట్‌లు, సార్డినెస్, కారంగిడ్స్, సిల్వర్బెల్లీస్, మాకేరెల్ వంటి పెలాజిక్స్ కోసం ఒడ్డు దగ్గర పెట్టబడే గిల్నెట్‌లు మరియు సీయర్ఫిష్, గ్రూపర్స్, స్నాపర్‌ల కోసం లైన్‌లు.

నవంబర్: కారంగిడ్స్, ఎండ్రకాయలు, పీతలు, రొయ్యలు, చిన్నపెలాజిక్స్ వంటి పెలాజిక్స్ కోసం దిగువ అమర్చిన నెట్‌లు, ఉపరితల డ్రిఫ్ట్నెట్‌లు.

డిసెంబరు: ఉపరితలం మరియు సమీప తీరాలలో ముల్లెట్ చేపల పెంపకం, రొయ్యల కోసం దిగువ అమర్చిన గిల్నెట్‌లు, రీఫ్ఫిష్‌లు, రేస్, సియానిడ్, రాబిట్చేపలు, సార్డిన్‌లు మరియు రిబ్బన్ ఫిష్‌ల కోసం ఉపరితల గిల్నెట్‌లు.

కృత్రిమదిబ్బలమీదుగాచేపలుపట్టేపద్ధతులు:

1. ప్రత్యక్షంగా

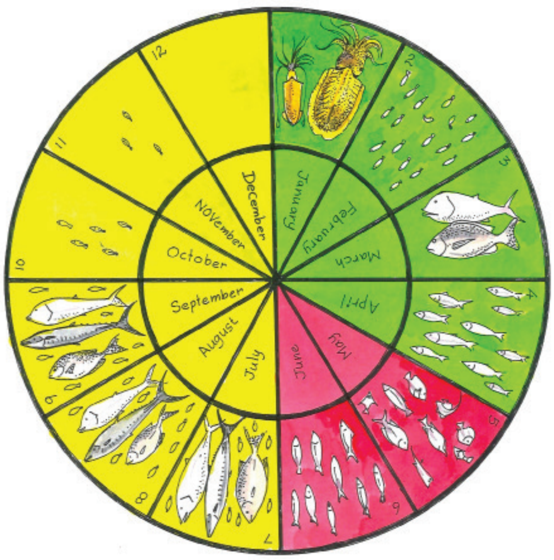
- హుక్స్అండ్లైన్లద్వారాచేపలుపట్టడం
- డ్రిఫ్టిల్నెట్స్
- ట్రాప్పులలుమరియుఉపరితలసీన్లు

2. పరోక్షంగా

- చిన్న హుక్స్ - జీవించి ఉన్న ఎరలకోసం సేకరణ
- షాడోఫిషింగ్ - తాత్కాలిక కార్యక్రమాలు

చేపలవేట యొక్క నమూనాలు మరియు వనరులు లభించే తీరు అందుబాటులోకి వచ్చిన తర్వాత ఒకసాధారణ మోడల్ ఫిషింగ్ క్యాలెండర్ మరియు ప్రణాళికను ప్రవేశపెట్టవచ్చు. అవి గ్రామంనుండి గ్రామానికి మారవచ్చు, అందువల్ల కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క పనితీరు మరియు నిర్మాణ లక్షణాల ఆధారంగా ప్రతిగ్రామం మరియు మండలానికి తగ్గట్టుగా వ్యవహరించాలి. ఈక్యాలెండర్‌లు శక్తి మరియు శ్రమ ఖర్చులను తగ్గించడమే కాకుండా వనరుల ఆరోగ్యాన్ని మెరుగైన పద్ధతిలో నిర్వర్తించి, చేపలవేట పద్ధతులకు ఒక స్థిరత్వాన్నీ, విలువను జోడించగలవు. ఈ సాధనాలు తీర

ప్రాంతమత్స్య నిర్వహణలో కృత్రిమ దిబ్బల ద్వారా ఉత్పాదకతను పెంచే ప్రయత్నాలలో మొదటి అడుగుగా చెప్పవచ్చు.



చిత్రం 63. తమిళనాడులోని కోవళం ప్రాంతపు కృత్రిమ దిబ్బల కోసం మోడల్ఫ్ జనల్క్యాలెండర్ అభివృద్ధి చేయబడింది

అభివృద్ధి చేయబడిన క్యాలెండర్‌లు వేర్వేరు పారామితులలో ఉండవచ్చు

a. చేపల లభ్యత మరియు సమృద్ధి
b. వలసదారులు మరియు సందర్శకులు ఉండేకాలం
c. ముఖ్యమైన రకాల సమూహాలు మరియు నర్సింగ్ కాలాలు
d. ముఖ్యమైన సమూహాల సముదాయం మరియు గుడ్లు పెట్టే జాతులు
e. దిబ్బలపై ఎంచుకోబడిన చేప జాతుల వేటకాలం మరియు సరైన పరిమాణ కలిగినచేపలు పట్టుబడడానికి ఉత్తమకాలాలు
f. ఎంచుకున్న జాతులకు వేట నిబంధనా కాలం
g. ఈతకొట్టే సమయం చక్కగా ఉండేందుకు, దృశ్యమానత కలిగిన కాలాలు
h. ఏడాది కొకసారి వచ్చే వలస చేపలు, తిమింగలం, సొరచేపలు వాటి కాలాలు
i. ఆక్సిజన్ తక్కువగా ఉండే కాలం మరియు నీటి ఎద్దడి కలిగేకాలాలు
j. పర్యవేక్షణ మరియు ఉపయోగం లేని వాలాలని తీసివేయడం
k. కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాలు, సహజమైన ప్రదేశాలు లేదా సహజమైన దిబ్బల మధ్య చేపలవేటను మార్చుతూ ఉండడం

వినోదపరంగామత్స్యసంపద

స్కూబాడైవింగ్: నీరు స్పష్టంగా మరియు తక్కువ ఎద్దడితో ఉన్నప్పుడు, నౌకాయానం పరిస్థితులు బాగున్నప్పుడు, స్పోర్ట్స్ ఫిషింగ్ మరియు స్కూబా లాంటి కార్యకలాపాలు యువతకు పర్యావరణ పర్యాటకంలో నిమగ్నమవ్వడానికి చాలా ఆసక్తికరమైన ప్రత్యామ్నాయాలు కావచ్చు.

పోల్మరియులైన్లు:జీవించియున్నఎరలుచేపలనుఆకర్షించగలవుకాబట్టిఅదిమరొకఎంపిక.

ట్రోల్లైన్లు: స్పోర్ట్ఫిషింగ్ కోసం సీయర్ఫిష్, కోబియా, సొరచేపలు, ట్యూనాస్, బార్రాకుడాస్ మరియు కోరిఫెనిడ్లు లాంటి పెద్దపెలాజిక్ చేపలను తప్పుడు ఎరలు వేసిపట్టుకోవడంద్వారా ట్రోలింగ్ చేయడం చాలా మంచి ప్రత్యామ్నాయం.

అలంకారసేకరణలు: స్థిరమైన బ్రూడ్స్టాక్ చేపలగుడ్ల నిరాంచింగ్ ద్వారా కృత్రిమ దిబ్బలతో ప్రవేశపెట్ట గలిగితే మంచి ప్రత్యామ్నాయంగా మారడమే కాకుండా వాణిజ్యపరమైన చేపల ఉత్పత్తికి ఎంతగానో సహకరిస్తుంది. ఈపద్ధతులకు భవిష్యత్తులో ఎంతో అభివృద్ధి ఉంటుంది.

బ్రీడర్బ్యాంక్లు మరియు జువెనైల్రిపోజిటరీ: సంతానోత్పత్తి చేసే చేపల పునరుద్ధరణకు అవి కృత్రిమ దిబ్బలలో ఆశ్రయం పొందడం ఎంతో అవసరం. దీని ద్వారా కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాలలో ఎంచుకోబడిన జాతుల యొక్క బదిలీగానీ, పునర్నివాసం కోసం స్థలంగా నీలభిస్తుంది. CSR నిధుల ద్వారా ఈకార్యక్రమాలను చక్కగా నిర్వహించబడవచ్చు.

మార్పిడి మరియు పునరావాస స్థలం: కృత్రిమ దిబ్బల ఉపరితలాలు ప్రాథమికంగా నిశ్చలమైన / చలనంలేని / అకశేరుక వలస జాతుల సమూహాలకు స్థిరమైన వసతిని అందిస్తాయి. అదే విధంగాఅభివృద్ధి చేయబడిన నీడలాంటి ప్రాంతాలు సముద్రపుగడ్డి, పగడాలు, ముత్యపు గుల్లలు మరియు స్పాంజ్ లాంటి జంతుజాతుల నిర్మాణానికి అనువైనవి. సహజ పర్యావరణ వ్యవస్థలలోసముద్ర అలంకార చేపల సంతానోత్పత్తి గుంపులను స్థాపించడానికి కూడా ఇవి ఆదర్శంగా సరిపోతాయి. ఇతర దేశాలలో కెల్ప్ , శాండ్ఫిష్ మరియు సీబాస్ యొక్క మార్పిడి కార్యక్రమాలు దీనికి విలక్షణమైన ఉదాహరణలు. ఆక్టోపస్ మరియు ఎండ్రకాయలు వంటి క్రిప్టిక్జా తులజనాభానిపునరుజ్జీవింపజేసిమనుగడశాతాన్నిపెంచుతాయి.

లైవ్ఫిష్పోల్మరియుట్రేడ్: జీవించి ఉన్న చేపలు అమ్మకానికి గిరాకీ ఉన్నప్పుడు, కృత్రిమ దిబ్బలు తాజాగా చేపలను పట్టుకోవడానికి ఇంకా వాటిని స్థిరంగా సరఫరా చెయ్యడానికి మంచి అవకాశాలను అందిస్తుంది. పరిమాణాలు మరియు సంఖ్యలు ARSC సభ్యులచే నియంత్రించ బడినట్లయితే, చేపల ధరలలో వచ్చే ఉన్నతమైన మార్పు సాంప్రదాయమత్స్యకారుల ఆర్థిక రాబడిని మెరుగుపరుస్తుంది.

డేటాలాగింగ్

నాయకులతో సంప్రదింపులు జరిపి ARSC ఏర్పడిన తర్వాత నిపుణులు నిర్వహించాల్సిన ముఖ్యమైన విధులను మరియు అత్యవసర కార్యకలాపాలను చర్చిస్తారు. కార్యక్రమాల వివరాలు మరియు షరతులు ఈవిధంగా స్పష్టంగా పేర్కొనబడతాయి. ఈక్రింది విధంగా నమోదు చేస్తారు.

a. పట్టుబడ్డ చేపలు మరియు పడవ యొక్క వివరాల
b. వాటి సగటు పరిమాణాలు మరియు సమృద్ధి
c. నిర్ణీత సమయానికి ఆఫ్-సీజన్ మైర్యు నిషేధాల ప్రకటనలు,
d. ఏదైనానష్టాలు, కూలిపోవడం, మునిగిపోవడం, కూరుకుపోయిన లేదా పాతిపెట్టబడి నరీఫ్ పని తీరు నమోదు చెయ్యడం
e. చేపల నిల్వలు, నివాసాలలో మార్పులు మరియు జీవవైవిధ్యం యొక్క స్థితిపై డైవర్ ద్వారా సేకరించబడే సమాచారం
f. అవాంఛిత చేపలవేట పద్ధతులు, నౌకల వివరాలు, రిజిస్ట్రేషన్ నంబర్లు, వ్యక్తి మరియు గ్రామం యొక్క వివరాలు
g. అటువంటి ఉల్లంఘనలకు సంబంధించిన ఏవైనా చిత్రాలు లేదా వీడియోలను రికార్డ్ చెయ్యడం
h. తిమింగలం, సొరచేపలు, డాల్ఫిన్లు, రంపపుచేపలు, హేమర్హెడ్చేపలు, దుగాంగ్‌లు, పోర్పోయిస్ మరియు తాబేళ్లు వంటి అసాధారణ జాతుల పరిశీలనలు వాడకుండా మూలపడవేసిన వలలను శుభ్రపరి చేప్రయత్నాలు
j. పంచాయితీ నాయకులతో వరుస సమావేశాల సమాచారం
k. పైస్థాయి నాయకులు మరియు ఇతర గ్రామనాయకులకు నివేదికలు
l. మత్స్య శాఖ యొక్క AD మరియు ATRకి నివేదించబడిన నివేదికలు మరియు ఫిర్యాదులు.
m. ప్రయోజనాల సమీక్ష మరియు పనితీరు క్షీణతను గమనించడం
n. రీఫ్ విభాగాల విస్తరణమ మరియు జోడింపుపై ఒప్పందాలు; నిధులు మరియు ఆదాయవ్యయాల విశ్లేషణ
o. క్రమం తప్పకుండా - ADFకి యుటిలిటీ మరియు మేనేజ్‌మెంట్ ప్రయత్నాలపై నివేదించడం.

ప్రామాణికమైన రికార్డులు మరియు నమోదు చేయబడ్డ పత్రాలు వ్యవస్థను ఉల్లంఘించే వారిని గుర్తించడంలో, అటువంటి వారికి చేపలవేటపై నిషేధం విధించడంగానీ లేదా సబ్సిడీకార్డులలో జరిమానాను విధించడంలో గానీ సహాయ పడతాయి. తద్వారా అంతర్గతంగా క్షేత్ర స్థాయి సమస్యలపై లోపాలను తగ్గించవచ్చు. ఆవాసాలు మరియు వనరుల సంరక్షణ మరియు పునరుజ్జీవనానికి సంబంధించి ఒక కమ్యూనిటీ చేపడుతున్న ప్రయత్నాలను అర్థంచేసుకోవడం దృష్టిని మరియు ఆత్మగౌరవాన్ని ఆకర్షిస్తుంది. అది క్రమంగా ఇతరులను ప్రేరేపించే అంశంగా మారుతుంది.

తీరప్రాంత చేపలవేట యొక్క తీరుతెన్నులు, వనరుల లక్షణాలు, హెచ్చు తగ్గులు, కాలాల్లో వచ్చే దీర్ఘకాలిక మార్పులు మరియు ప్రభావాలను అర్థంచేసుకోవడంలో ARSC లాగ్ పుస్తకాలు ముఖ్యమైన సాధనంగా ఉపయోగపడతాయి. ఇది భవిష్యత్తులో విభాగాల పెంపుదలకు, సీరాంచింగ్, ఆవాస

వనరులను పెంపొందించడానికి చేసే ప్రయత్నాలలో సరైన మార్గదర్శకత్వం చూపించే సూచనలుగా ఉపయోగపడతాయి.

కృత్రిమ దిబ్బల ఏర్పాటు ద్వారా స్థిరమైన తీరప్రాంత మత్స్య నిర్వహణను రూపొందించడంలో ప్రాథమిక వాటాదారుల భాగం పొందడమే దీని యొక్క దీర్ఘకాలిక లక్ష్యం. తీరప్రాంత జీవనం మరియు వాతావరణ మార్పుల ప్రభావాలతో జీవనోపాధిపై పెరుగుతున్న బలహీనత అనే సమస్యకు స్థిరమైన స్థితిస్థాపక పర్యావరణ వ్యవస్థను నెలకొల్పడం మాత్రమే పరిష్కార మార్గం.

పరిమితులు లేని పోటీ ఉండేటటువంటి వ్యవస్థలో వనరులు తగ్గుముఖం పట్టడం ఖచ్చితం. కేవలం భాగస్వామ్య నిర్వహణ మాత్రమే దీనికి సరైన పరిష్కారంకాదు. పెట్టుబడుల పరిధులతో పాటుగా భాగస్వామ్యం మారుతుంది, అయితే సముద్రం లాంటి ఓపెన్యాక్సెస్ వ్యవస్థ నిరంతరంగా సరఫరా చెయ్యలేదు కదా. వాటాదారు తనంత తానుగా కృత్రిమ దిబ్బా యొక్క నిర్వహణలో పాల్గొని వనరుల వినియోగంపై, వాటి పరిరక్షణపై అవగాహన కలిగి ఉంటే మిగిలిన సమర్ధవంతమైన మత్స్యకారుల వైఖరిలో కూడా విప్లవాత్మకమైన “U-టర్న్” మార్పునుచూడవచ్చు. కృత్రిమదిబ్బలు యాజమాన్యం / ప్రొప్రైటర్షిఫ్ రూపకల్పనలో ఒక స్పష్టమైన అవగాహనను అందించి స్థిరమైన హార్వెస్టింగ్ నిర్వహణ చర్యలకు, లక్ష్యాలను సాధించడంలో పురోగతికి సహాయపడతాయి.

చిత్రం 64. తీరప్రాంత వ్యవస్థలలో కృత్రిమదిబ్బల జోక్యం ద్వారా యాజమాన్యం/యాజమాన్య విధానం వైపు భాగస్వామ్య నిర్వహణ యొక్క పరిణామం

చిత్రం 65. నెట్టుకుప్పంలోని మత్స్యకారులు వనరుల సంపద, స్థిరత్వం మరియు ప్రకృతి నుండి వచ్చిన బహుమతుల పట్ల వారి ఉద్దేశాన్ని భావోద్వేగంగా ప్రకటిస్తూ, ఆధ్యాత్మిక అనుబంధాన్ని సూచిస్తూ కృత్రిమ దిబ్బల విస్తరణకు ముందు ప్రార్థనలు మరియు పూజలు చేస్తున్నారు

చిత్రం 66. కృత్రిమ దిబ్బలు అమర్చబడిన వివిధ గ్రామస్థులతో పరస్పర చర్చలు

హెచ్చరికలు, ఒత్తిడి యొక్క సూచికలు మరియు చేపల ప్రవర్తన-నివేదన

జో కె.కిళకుడన్

చేపలు ప్రధానంగా దృశ్యపు సెన్సార్లు, కాంతి, ధ్వనితరంగాలు, రసాయన మరియు కెమోసెన్సరీ సూచనలు, నీడ / ఆశ్రయం మరియు ఫీడ్ లభ్యత ద్వారా కృత్రిమ దిబ్బలకు ఆకర్షితులవుతాయి. వివిధ చేపల సమూహాలు, అవి పెరుగుతున్నప్పుడు భిన్నంగా ప్రవర్తిస్తాయి. ఉదా., బారాకుడాస్ చిన్నపిల్లలు అయినప్పుడు పెద్దగడ్డలలో ఉంటాయి కానీ అవి పెరిగేకొద్దీ సమూహాలలో తక్కువ సంఖ్యలో ఈదుతాయి; స్పైనీ ఎండ్రకాయలు, గోబిడ్‌లు, స్కార్పియన్ఫిష్, లయన్ఫిష్‌లు మరియు స్నాపర్‌లలో ఇలాంటి ఉదాహరణలు కనిపిస్తాయి. చిన్న కారంగిడ్‌లు, రాబిట్ఫిష్ మరియు కార్డినల్ చేపలు తమ జీవితంలోని అన్ని దశలలో ఒకే విధమైన సాంద్రతతో ఒకే జనాభాలో కొనసాగుతాయి. అందువల్ల, పెద్దసమావేశాలు, ఒంటరిగా ఉండే చేపల, వలస వచ్చే చేపల సూచికలను విడివిడిగా ఎంపిక చేయబడిన జాతులకు అంచనా వేయాలి. దీని ఆధారంగా కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క పనితీరును విశ్లేషించవచ్చు.

కృత్రిమ దిబ్బలు కూడా సహజమైన లేదా ప్రతికూల ప్రభావాలకు లోనవుతాయి తద్వారా దాని దగ్గర నివసించే జంతుజాతుల సమూహాలకు ప్రతికూల ప్రభావం ఉంటుంది. ARSC సభ్యులు మరియు చురుకైన మత్స్యకార సంఘం ఎల్లప్పుడూ చేపల పెంపకం మరియు రీఫ్‌ల పనితీరుకు సంబంధించి సమాచారాన్ని పంచుకుంటూ లాగ్ బుక్‌లలో మార్పులని నిక్షిప్తం చెయ్యాలి. బాగా తగ్గిపోయిన క్యాచ్ రేట్లు, తగ్గిన CPUE మరియు చేపలు ఉన్నాయి అనే సూచనని ఇచ్చే జాతులు దిబ్బల దగ్గరలేకపోవడం మత్స్యకారుల మనస్సులో ఉత్సుకతను రేకెత్తిస్తాయి. అటువంటి సంకేతాలు ఉన్నటువంటి పరిస్థితిలో దిబ్బా యొక్క విభాగాలు తొలగించబడ్డాయా, కూల్చి వేయబడ్డాయా, పెద్దవలలలో చిక్కుకుపోయి చుట్టబడ్డాయా అని ధృవీకరించడానికి ఒక డైవర్‌ని తక్షణమే పంపించి తనిఖీ చేయించాలి.

కృత్రిమ దిబ్బల విభాగాలను చేపల మృత కళేబరాలు, వ్యర్ధపదార్థాలు పేరుకుపోయిన వలలు అంటిపెట్టుకొని ఉండడం వలన దుర్వాసన కలిగి కృత్రిమదిబ్బని ఆనుకుని వున్న జీవజాలం క్రమంగా అక్కడి నుండి పైదొలగుతాయి. ఇది తాత్కాలిక విషయం అయినప్పటికీ దీని ప్రభావం కనీసం ఒకనెల వరకు ఉంటుంది. కొంతకాలానికి వలలు దిబ్బలతో అనుసంధమయి జంతుజాలం మరియు సూక్ష్మజీవులను, అనేక చిన్నజీవులు మరియు చేపలు ఈ అదనపు ఖాళీలను ఉపయోగకరమైన రెఫ్యూజియా క్రింద మార్పుచెందడం వలన వ్యవస్థలో ఈ వలలు అంతర్భాగంగా మారతాయి. అయితే ఈ వలలు సముద్రపు క్షీరదాలు మరియు సరీసృపాలకు చాలా ప్రమాదకరమైనవి కాబట్టి ఈకృత్రిమ దిబ్బలని క్రమేపి పర్యవేక్షించి శుభ్రంచేయాలి.

ఒత్తిడికి గురైన చేపలు తరచుగా ప్రక్కనే ఉన్న దిబ్బలు లేదా ఆవాసాల కోసం వెతికి తగినంత ఆహారం కలిగిన ప్రదేశాలకు తాత్కాలికంగా బయటికివెళ్తాయి. చిన్నపైన సమూహాలు, అక్కడి నివాస జాతులు మారిన నిర్మాణాలకు అనుగుణంగా వాటిని అవి అలవాటు చేసుకుంటాయి. కానీ పగడాలు, విరిగిన పెంకులతో కూడిన అకశేరుకాలు మాత్రం ఈమార్పుకు నష్టపోతాయి. వ్యర్థపు వలలు ఉన్నంతకాలం ఆహారం కోసం వేటాడే చేపలు చాలా కాలం పాటు దూరంగా ఉంటాయి. పెద్దపైన మాంసాహార చేపలు మాత్రం వేటకొనసాగిస్తాయి.

ARSC యొక్క రాజ్యాంగం సభ్యులు తమ మత్స్యకార నాయకులకు శాంతియుత మార్గాల ద్వారా సంఘటనలు మరియు ఉల్లంఘనలను క్రమంతప్పకుండా లేవనెత్తడానికి, చర్చించడానికి మరియు నివేదించడానికి అధికారం ఇస్తుంది, వారు ఆవిషయాన్ని పక్కనే ఉన్న గ్రామనాయకులకు నివేదించవచ్చు; ఇంకా, ఈవిషయాన్ని ఆన్-ఫీల్డ్ ఫోటోలు లేదా నౌకల రిజిస్ట్రేషన్ నంబర్లు మొదలైన సాక్ష్యాధారాలతో స్టేట్డిపార్ట్‌మెంట్ అధికారులకు సూచించవచ్చు.

హెచ్చరికసంకేతాలు:

1. పెద్ద చేపలక్యాచ్ మరియు రేట్లు
2. చేపలు ఎరలను కొరకడం లేదు
3. సజీవ చేపలు మునుపటిలా అందుబాటులో లేవు
4. హుక్ & లైన్‌ల సీసం బరువులు మరియు జిగ్‌లు నెట్స్‌లో చిక్కుకోవడం
5. బాటమ్సెట్గిల్నెట్స్ మరియు ట్రామెల్‌లను ఉపయోగించే ఇతరమత్స్యకారులు కార్యకలాపాలకు సంబంధించిన సూచనలు
6. సెపియానెట్స్ మరియు సెట్గిల్నెట్స్ యొక్క సూచనలు
7. సైట్‌లలో ట్రాలర్లు పనిచేస్తున్న సూచనలు లేదా నివేదికలు
8. సైట్‌లలో పెద్దసీన్ ఆపరేటర్లు చేపలు పట్టే సూచనలు
9. చనిపోయిన చేపలు తేలుతున్నాయి
10. దిగువన ఉన్న అనాక్సిక్ పరిస్థితులు, ఉదాహరణకు, తమిళనాడులో ఆగస్ట్ - సెప్టెంబరులో ఉప్పొంగుతున్న కాలాలు, దిగువ జంతుజాలాన్ని పాక్షిక - సడడ్స్థితిలో పెంచుతాయి. హాలిబట్ మరియు ఫ్లాట్ఫిష్ మరియు ట్రిగ్గర్ చేపల వంటి నిజంగా బెంథిక్ చేపలు కూడా పైకి వచ్చి ఆక్సిజన్ లేని పరిస్థితిని కనబరుస్తాయి.

కృత్రిమదిబ్బలకుసంబంధించిచెయ్యాల్సినమరియుచేయకూడనికార్యక్రమాలు

జో కె. కీళకుడన్, శోభా జో కీళకుడన్ మరియు రమ్య ఎల్.

తీరప్రాంతాలలో కృత్రిమ దిబ్బల ఆధారంగా సమతుల్యమైన మత్స్య నిర్వహణ మరియు వినియోగం ఈక్రింది కారకాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

1. సరైన స్థలాన్ని ఎంపిక చేసుకోవడం మరియు వాటాదారుల ఒప్పందాలు.
2. దృఢంగా, మన్నికతో నిర్మించిన దిబ్బా యొక్క విభాగాలు
3. వాటాదారుల భాగస్వామ్యం, బాధ్యత మరియు యాజమాన్య వైఖరి.
4. తరచుగా నిర్వహణ పనులు చేపట్టడం, నాయకులు మరియు ARSC సభ్యులతో సందర్శనలు మరియు చర్చలు.
5. దిబ్బప్రాంతానికి తరచుగా అదనపు చేర్పులు, పొడిగింపులు మరియు తగినంత సమీక్ష తర్వాత, అవసరాన్ని బట్టి విస్తరణ.

ఖచ్చితంగాఅనుసరించాల్సినముఖ్యమైనకార్యకలాపాలు

a. చేపల పట్టుబడడం మరియు రాబడిపై రోజువారీ చేపల వేట లాగ్ఎంట్రీలను నివేదించడం మరియు నిర్వహించడం.

b. బాధ్యతాయుతమైన ఏజెన్సీల నుండి వాతావరణపు మరియు మత్స్యశాఖల యొక్క సూచనలను అనుసరించడం.

c. చేపలు పట్టేప్రదేశాలు మరియు కృత్రిమ దిబ్బలకు సంబంధించిన ఎప్పుడు చెయ్యాలో వివరించే చార్ట్ మరియు క్యాలెండర్ను క్రమంతప్పకుండా అప్డేట్ చేయడం.

d. కృత్రిమ దిబ్బల యొక్క కో-ఆర్డినేట్లను ప్రక్కనే ఉన్న మత్స్య కారగ్రామాలలోని మత్స్యకారులు అందరితో పంచుకోవడం.

e. దిబ్బల ప్రదేశాలకు పేరు పెట్టడం - దీని ద్వారా గుర్తుపట్టడం, పోలిక చూడడం మరియు డేటా రికార్డింగ్ సౌకర్యవంతంగా మారుతుంది.

f. కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాల యొక్క అభివృద్ధి లేదా సమస్యలపై ఇతర మత్స్యకార సభ్యులకు మరియు ARSC సభ్యులకు తెలియజేయడం.

g. ఏదైనా అవాంఛనీయ సంఘటన లేదా ప్రమాద వశాత్తు వలలు / రీఫ్ నిర్మాణాలకు నష్టం జరిగితే ARSC దృష్టికి తీసుకురావడం, .

h. దిబ్బ ప్రాంతం యొక్క విస్తరణ మరియు ఇన్స్టాలేషన్ నుండి ప్రతిమూడవ సంవత్సరానికి పరిశీలించడం, ఏదైనా ఏజెన్సీతో లేదా భాగస్వామ్యం పద్ధతి ద్వారా నిర్వహించడం.

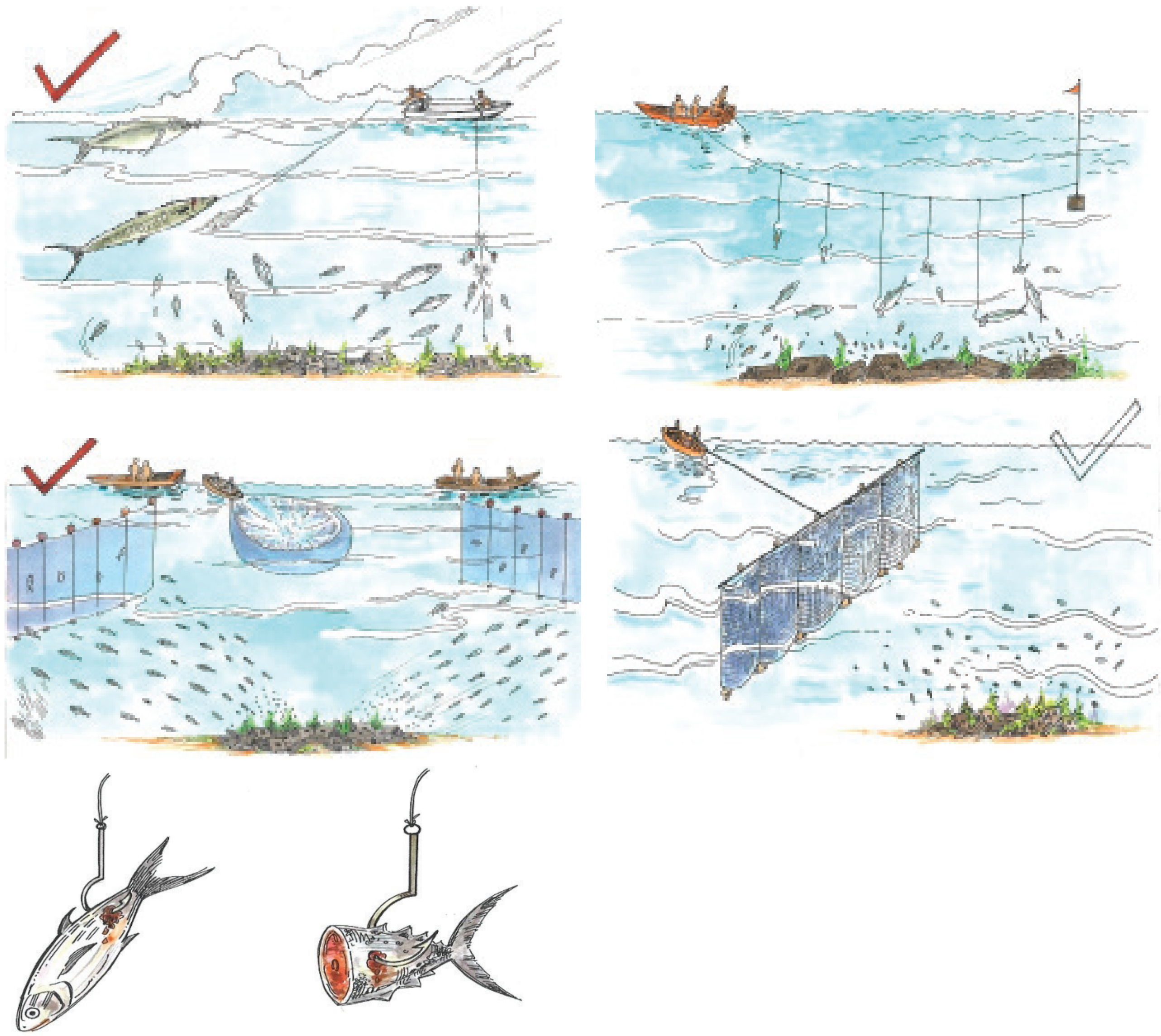
i. అరుదైన నమూనాల సేకరణలు, పరిశీలనలు, సమూహాలు ఏర్పడే జంతుజాతులు మరియువాటి సంతానోత్పత్తి వివరాలను నమోదు చెయ్యడం

j. ఈ ప్రాంతాలలో చేపలు పట్టే సమయాలు, మధ్యలో ఇవ్వాల్సిన విరామ కాలాలను గమనించడం.

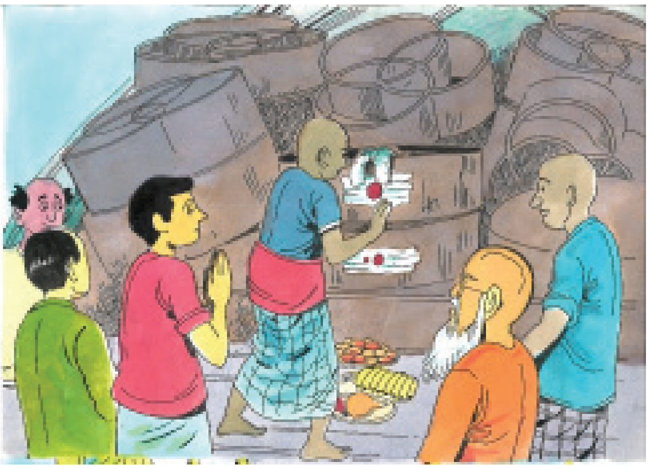
k. హుక్స్ అండ్ లైన్స్, ఉపరితల జిగ్‌ల వినియోగాన్ని, బ్రతికున్న జంతువులను ఎరగా సేకరించేందుకు ప్రోత్సహించడం.

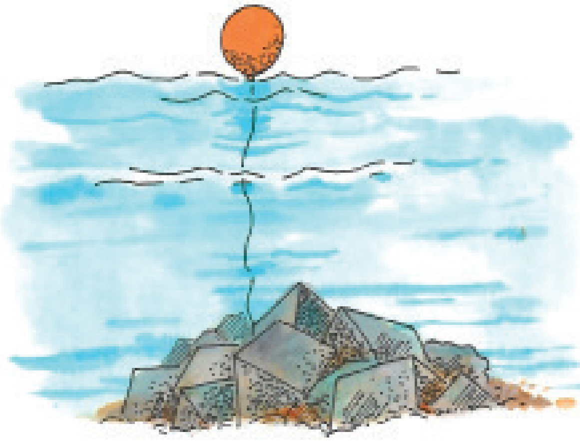
l. మత్స్యకార కమ్యూనిటీలలో స్కూబా ఔత్సాహికులను ప్రోత్సహించడం మరియు వారిని కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క సంరక్షకులుగా చేయడం; పర్యావరణ - పర్యాటకానికి అవకాశాలను ప్రోత్సహించడం.

m. వనరులు మరియు ఆవాసాలపట్ల మరిన్ని అనుబంధాలను మరియు యాజమాన్య పైఖరిని ప్రోత్సహించడం.



చిత్రం 67. కృత్రిమదిబ్బలపై ప్రవాహాల దిశ మరియు లోతుపై ఆధారపడి వినియోగించ బడుతున్న హుక్స్ & లైన్‌లు, బైటెడ్లైన్‌లు, ట్రోలైన్‌లు, డ్రిఫ్టిగ్నెట్‌లు (ఉపరితల గిల్నెట్‌లు) మరియు బ్యాగ్నెట్ వలలు. చనిపోయి శిథిలమైన పోయిన చేపలు, మరియు వ్యర్థపదార్థాలు తగ్గి బ్రతికుంది ఎరగా వాడబడే చేపల లభ్యత పెరుగుతుంది





చిత్రం 68. రీఫ్ నిర్మాణాలను ఆరాధించడం మరియు దిబ్బల ప్రదేశాలకు పేరుపెట్టడం / గుర్తించడం వంటి కార్యకలాపాలు చూడవచ్చు. ఇది వారి జీవనోపాధిలో చేపల ఆవాసాల పునరుద్ధరణ యొక్క ప్రాముఖ్యతను సూచిస్తుంది

చిత్రం 69. కృత్రిమ దిబ్బా యొక్క రోజువారీ నిర్వహణ

n. మత్స్యకారుల స్థాయిలో ప్రాజెక్ట్ - ఆధారిత కార్యక్రమాలను అభివృద్ధి చేయడం - పెంపకందారులు/స్పాన్ / సీడ్ర్యాంచింగ్ కార్యక్రమాలు, పనికిరాని వలలను శుభ్రపరచడం, ఎకో-టూరిజం మరియు పునరుద్ధరణ కార్యక్రమాలను ప్రోత్సహించడంలో CSR-మద్దతుగల నిధులను ఆహ్వానించడం.

o. మరిన్ని తీరప్రాంత పరిశుభ్రత అవగాహన కార్యక్రమాలు, సుస్థిరత శిబిరాలను అభివృద్ధి చేయడం.

p. చాటుగా చేపల వేటచేసే వ్యక్తులను గుర్తించి జరిమానా విధించడం, వారిని శిక్షించడం

q. ఏదైనా అవాంఛనీయ సంఘటనగానీ, ఉద్దేశపూర్వకంగా లేదా ప్రమాదవశాత్తు, లాగ్ బుక్‌లో మరియు ARSC కమిటీ నిర్వహించే రిజిస్టర్‌లలో కృత్రిమ దిబ్బల ప్రాంతంలో చట్ట విరుద్ధమైన

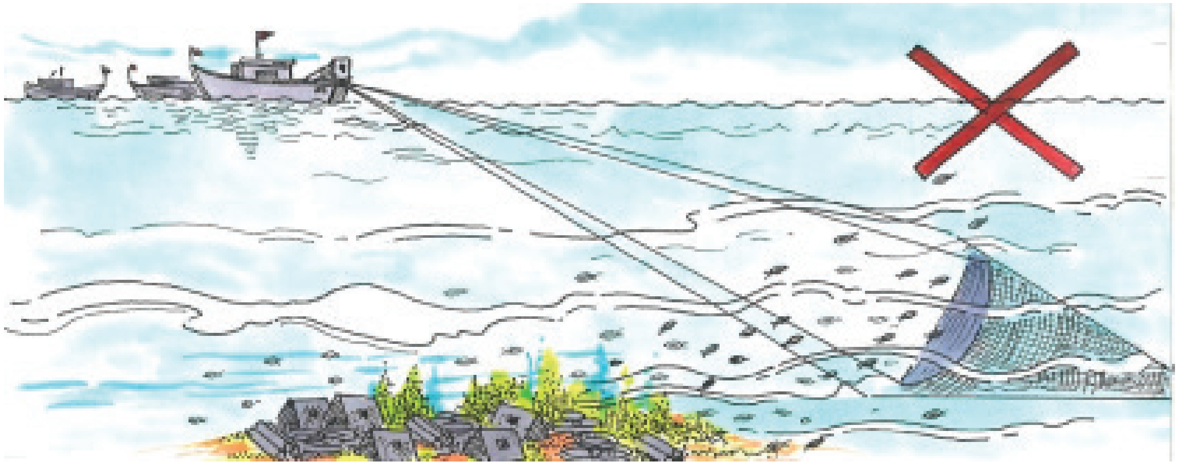
లేదా ఆమోదయోగ్యం కాని వలలను వాడితే రికార్డ్ చేయడం, ఆ తర్వాత వాటిని మత్స్యకారుల నాయకులకు సమర్పించి వారి సమ్మతితో మత్స్యశాఖ అధికారులకు నివేదించడం

r. ఒకప్రాంతంలోకృత్రిమదిబ్బఆధారితచేపలవేటనునియమబద్ధంగాచేసేగ్రామాలనిసంవత్సరానికి రెండుసార్లుగుర్తించివారినిసత్కరించడం.

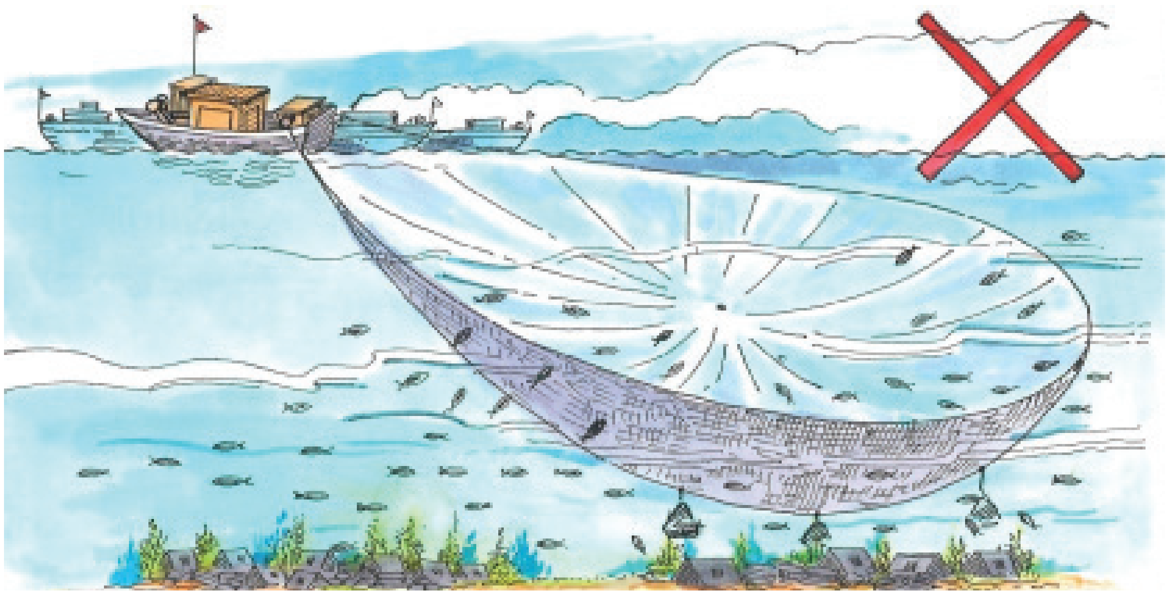
ఖచ్చితంగాని వారించాల్సిన కార్యకలాపాలు (చేయకూడనివి)

1. పనికిరాని వాహనాలని కృత్రిమ దిబ్బల విభాగాలుగా అమర్చకపోవడం
2. అడుగుభాగాన ఉపయోగించకూడనివి - గిల్నెట్‌లు, ట్రామెల్స్నెట్‌లు, ట్రాల్నెట్‌లు, డ్రెడ్జ్‌లు, బాటమ్సీన్‌లు; ఇంకా పేలుడుపదార్థాలు.
3. దిబ్బప్రాంతాలకు సమీపంలో నిర్దేశించిన పరిమితుల్లో ట్రాలర్‌ల ద్వారా చేపల వేటకు అనుమతించకపోవడం
4. ఈప్రాంతాలలో పైనపేర్కొన్న వలల వినియోగాన్ని తగ్గిస్తూ హానికరమైన వలలను క్రమంగా నివారించడం
5. కృత్రిమ దిబ్బల ప్రాంతాలపై పాత లేదా చిరిగిన వలలను శుభ్రపరచడం
6. చేపలు పట్టడం కోసం లైట్లను ఉపయోగించి చేపలను ఆకర్షించవద్దు; దీనివల్ల నిల్వలు తగ్గుముఖం పడతాయి.
7. శైశవదశ మరియు అభివృద్ధి దశలలో ఉండే చేపలను వేటాడకపోవడం

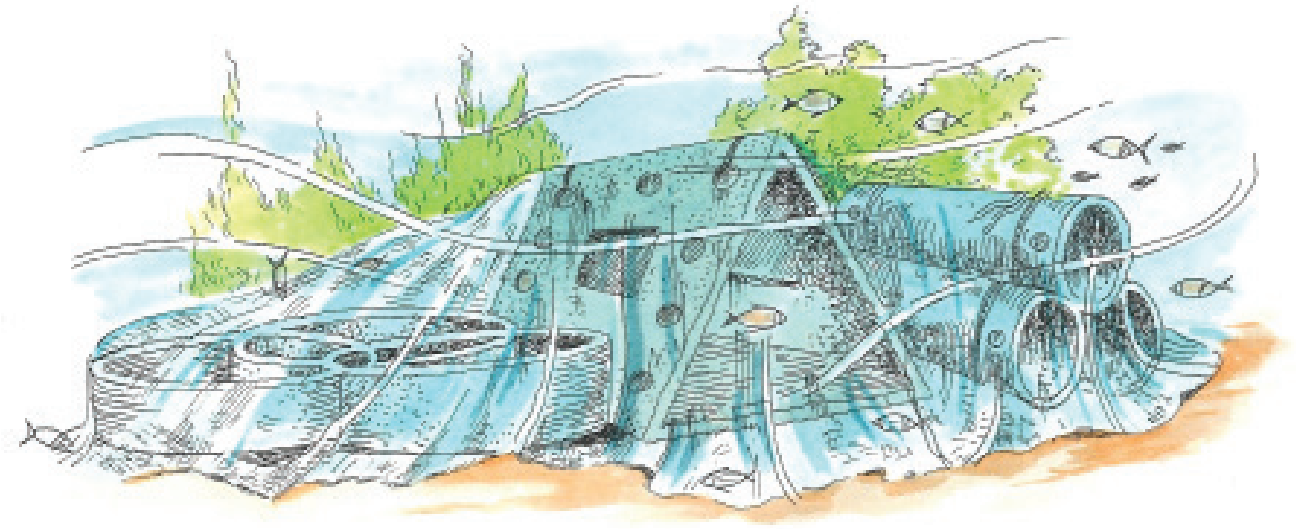
చిత్రం 70. సముద్రపు అడుగుభాగంలో అవాంఛితమైన, వ్యర్థపదార్థాలు వదిలిపెట్టడం అతిక్రమణ చర్య క్రింద భావించి నివారించాలి



చిత్రం 71. కృత్రిమ దిబ్బ ప్రదేశంలో అడుగు నుండి పదార్థాలను లాగే వలలను వాడకూడదు



చిత్రం 72. దిబ్బ ప్రాంతాలలో పెద్దబ్యాగ్నెట్‌లు, దిగువ భాగాన డ్రాఫ్ట్ మరియు డ్రాగ్ ఉన్న వలలను నివారించాలి



చిత్రం 73. దిగువ పెట్టిన గిల్‌నెట్‌లు, ట్రామెల్నెట్‌లు, ట్రాప్నెట్‌లు మరియు డ్రిఫ్ట్గిల్నెట్‌లు కృత్రిమ దిబ్బా యొక్క మనుగడకి చాలా హానికరం; దానివల్ల చేపల మృతదేహాలు పెట్టుబడి దిబ్బా యొక్క పరిసరాన్ని పాడుచేస్తాయి.

8. సంతానాన్ని కనబోయే బ్రూడర్లను ఉద్దేశపూర్వకంగా వేటాడవద్దు
9. విచ్చిన్నమైన వ్యర్థవలలు దిబ్బ యొక్క జంతుజాలాన్ని చెల్లాచెదురు చెయ్యకుండా జాగ్రత్త వహించడం
10. కృత్రిమ దిబ్బ ప్రాంతాన్ని లంగర్లు లేదా భారీవస్తువులతో లాగవద్దు.
11. ఉల్లంఘునను అతిక్రమించకుండా చూడడం, ఒకవేళ ఆలా జరిగితే నిర్వహణ మరియు పాలనపై విశ్వాసం విఫలమవుతుంది.
12. దిబ్బలపై ఆధారపడిన మత్స్యకారులు మైనారిటీగా ఉన్నప్పటికీ వారి అభిప్రాయాలు మరియు సూచనలను స్వాగతిచడం
13. లోతులేని, సమీప తీరప్రాంతాలలో దిబ్బలను ఏర్పాటు చెయ్యక పోవడం మంచిది
14. సంఘర్షణ లేదా బలహీనంగా ఉండే ప్రాంతాలలో రీఫ్‌లను ఏర్పాటు చేయకపోవడం
15. సముద్రపు గడ్డి, పగడపు దిబ్బలున్న ప్రాంతాలు, MPAలు, అభయారణ్యాలు (దిబ్బలు పరిరక్షణ కోసం ఉద్దేశించినవి తప్ప) మరియు పారిశ్రామిక సంస్థాపనల దగ్గర దిబ్బలను ఏర్పాటు చెయ్యకపోవడం.

ఆర్థిక వివరాలు, టర్నోవర్ మరియు ప్రభావాలు

జో కె. కీళకుడన్, శోభా జో కీళకుడన్, గీతా ఆర్., రమ్య ఎల్. మరియు నారాయణ కుమార్ ఆర్.

ఒకగ్రామంలో వివిధ విభాగాల యొక్క 150-250 యూనిట్ల అసెంబ్లీ ఒక కృత్రిమ దిబ్బగా పరిగణించబడుతుంది. ఇది సముద్రపు అడుగు భాగంలో ఒక్కో ప్రాంతానికి 0.10 హెక్టార్లు నుండి 0.17 హెక్టార్ల జంతుజాలపు సమూహాలకు మద్దతుగా ప్రాంతాన్ని అందిస్తుంది. కృత్రిమ దిబ్బ యొక్క కేంద్రబిందువు నుండి ప్రభావ శీలమైన ప్రాంతం ఉపరితల మరియు మధ్య నీటి జంతుజాలం కొరకు 200-300 మీటర్ల వరకు మరియు దిగువ జంతుజాలానికి 100 మీటర్ల వరకు విస్తరించి ఉన్నట్లు గమనించబడింది. ప్రైమరీ ఎఫిషియెంట్ బౌండరీ మరియు సెకండరీ ఎఫిషియెంట్ బౌండరీ 200-400 మీ. మరియు 400-600 మీ. ఉపరితల జలాలకు, 40-200 మీ. మరియు 200-400 మీ. దిగువన ఉన్న జలాలకు ఉన్నట్లు కనుగొనబడింది. ప్రక్కనే ఉన్న దిబ్బల రహిత ప్రాంతంతో పోలిస్తే చేపల జంతుజాలం దిగువ నీటిలో 10 నుండి 15 రెట్లు ఎక్కువగా మరియు ఉపరితల జలాల్లో 20 నుండి 25 రెట్లు ఎక్కువగా ఉన్నట్లు కనుగొనబడింది. దిబ్బల అంచు నుండి 40-60 మీటర్ల వరకు విస్తరించి ఉన్న గిల్నెట్‌లలో గరిష్టంగా చేపలను పట్టుకోవడం గమనించబడింది. అదేప్రదేశంలోని దిబ్బరహిత ప్రాంతంతో పోల్చినప్పుడు దిబ్బ ఉన్న ప్రాంతానికి సంబంధించి చేపజాతుల సంఖ్యలో దాదాపు 10-15 రెట్లు పెరుగుదల గమనించబడింది. పెద్దసియానిడ్‌లు (ప్రోటోనిబియాడయాకాంతస్), బ్లుస్పాటెడ్రేస్, సొరచేపలు, పారేట్ఫిష్, బ్లాక్పెర్చ్, సెరానిడ్‌లు మరియు అనేక గ్రూపర్జాతులు వంటి మత్స్యవనరులు (అరుదైన మరియు అతిగా పట్టుబడే జాతులు) రీఫ్సైట్‌లలో మళ్లీ పునరుజ్జీవించ బడుతున్నాయి. అనేక ప్రాంతాలలో స్పైనీలబ్స్టర్ యొక్క పిల్లల స్థావరాలు, కటిల్ఫిష్ యొక్క సంతానోత్పత్తి చేసే ప్రదేశాలు స్థాపించబడ్డాయి. అదేవిధంగా, గెలాథైడ్లాబ్స్టర్, పిస్టల్రొయ్యలు, కేమెల్రొయ్యలు, మార్బుల్డ్రొయ్యలు, ముత్యాలగుల్లలు, తినదగినగుల్లలు, మస్సెల్స్, యాంఫియోక్సస్, పాలీకీట్‌లు, ఎకినోడెర్మ్స్, కదలని సీలెంటరేట్‌లు - పగడపు జాతులు వాటి సంతానోత్పత్తి కొరకై వీటిని ఆధారం చేసుకున్నాయి.

కృత్రిమ దిబ్బ చుట్టుపక్కల ఉన్న జలాలలో జంతు మరియు వృక్షప్లవకాల ఉత్పాదకత పరిమాణం మరియు సాంద్రతపరంగా దిబ్బలేని ప్రాంతంకంటే 2-3 రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుంది, ప్రక్కనే ఉన్న దిబ్బలేని బహిరంగ జలాలతో పోల్చినప్పుడు జాతుల వైవిధ్యం కూడా చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. బెంథిక్సెడిమెంట్ యొక్క జంతుజాలం కూడా ఒకచదరపు మీటరుకు దాదాపు 5-10రెట్లు సంఖ్యలలో ఎక్కువ మరియు వాటి వైవిధ్యంలో 2-3 రెట్లు ఎక్కువ. ఈప్రదేశాలు చేపల నివాసం, కదలిక, దాణా, నర్సింగ్ మరియు పెంపకం కోసం ఆవాసాలుగా పనిచేస్తాయి. వలస వచ్చే చేపజాతుల సమూహాలకు ఆవాసాలుగా, హాని కలిగించే జంతువుల నుండి రక్షణగా ఇవి

పునరావాస కేంద్రాలుగా ఆశ్రయంగా కూడా పనిచేస్తాయి. తద్వారా పర్యావరణ ఒత్తిడిని అధిగమించి స్థితిస్థాపకతను మెరుగుపరుస్తాయి.

దాదాపు 1 సంవత్సరం పాటూ నిద్రాణస్థితిలో ఉండేకాలం తర్వాత అభివృద్ధి చెందిన కృత్రిమ దిబ్బలు మూడవ మరియు నాల్గవ సంవత్సరంలో జనాభా యొక్క సమతుల్యతను స్థిరీకరించి తదనంతరం, కాలానుగుణ కదలికలు, చేర్పులు, మార్పులు, మేతలభ్యత లాంటి అంశాలతో మరో 10 సంవత్సరాలు స్థిరమైన మనుగడను జీవసమాజ నిర్మాణాన్ని కొనసాగిస్తాయి. సెడిమెంటు యొక్కఆకృతి స్థిరంగా ఉండి దిగువభాగాన భంగం కలిగించక పోతే విభాగాలు ఎక్కువ కాలం ఉంటాయి. అధ్యయనం చేసిన స్టేషన్లలో గమనించిన బెనిఫిట్కాస్ట్రేషియో విలువలు 1.4 నుండి 1.8 వరకు సానుకూల టర్నోవర్ మరియు సమర్థవంతమైన రాబడిని సూచిస్తున్నాయి. 2020లో చేపట్టిన అధ్యయనాల ద్వారా ప్రతి కృత్రిమ దిబ్బ ప్రాంతంలో నిల్వ ఉండే స్టాండింగ్స్టాక్బయోమాస్ సుమారు రూ.25 లక్షలుగా నమోదయ్యింది. ఒక సమర్థవంతమైన కృత్రిమ దిబ్బ ప్రాంతం నుండి వాణిజ్యపరమైన మత్స్యసంపద సంవత్సరానికి రూ.100 లక్షలుగా ఉంటుందని సూచిస్తోంది. ప్రస్తుత మోడల్ 15-25 FRP ఔట్బోర్డ్ ఇంజన్బోట్లను షిఫ్టులలో ఆపరేట్ చేయగలదు. అలల తాకిడి మరియు డ్రిఫ్ట్ల సమయంలో గరిష్టంగా 10-15 ఇంజిన్బోటులు ఒకే సమయంలో పని చెయ్యగలవు. ప్రస్తుత పరిమాణం మరియు సాంద్రత చిన్న - స్థాయిఫిషింగ్ పద్ధతులలో ప్రత్యక్షంగా నిమగ్నమై ఉన్న 50 మంది మత్స్యకారులకు మరియు పరోక్షంగా పాలుపంచుకున్న మరో 50 మందికి మద్దతు నిస్తుంది.

హుక్అండ్లైన్ వినియోగించే మత్స్యకారులు చేపలు పట్టే నాణ్యతను, ఇంధన ఖర్చులను మరియు స్కౌటింగ్ సమయం తగ్గడం లాంటి అంశాలను మెరుగుపరచ గలిగారు. క్యాచ్ రేట్లను పెంచడం ద్వారా వారి ఇన్పుట్ ఖర్చులను తగ్గించి తద్వారా ప్రతి ట్రిప్కు రూ.1200 నుండి 4000 వరకు ఆదాయం పొందారు. ఇది స్వయం కార్యకలాపాలను సులభతరం చేసి, ఒకరి మీద ఆధారపడకుండా ఆర్థికంగా లాభదాయకం కూడా అయింది. కృత్రిమ దిబ్బలు ఒకసారి వాటి క్రియాశీలతను మొదలు పెట్టినప్పటి నుండి లేబర్ ఖర్చులు తగ్గి, చిన్నపరిమాణం ఉన్న మెష్ అంటే గిల్నెట్లు, వివిధ చుట్టుముట్టే వలలు వంటి వాటి వాడకం తగ్గింది. చేపల వేటలో తీవ్రమైన ఒత్తిడి లేకుండానే, శ్రమలేని జీవనానికి దారితీసింది.

కృత్రిమ దిబ్బలు తద్వారా సముద్రమత్స్య సంపద నిర్వహణలో భాగస్వామ్య పాత్రను పునరుద్ధరించి సాంప్రదాయ రంగంలో సుస్థిరతను నెలకొల్పింది. ఇది భాగస్వామ్య మరియు ఆమోదంలేని వలలను ఉపయోగించడం, వివిధ కాలాలలోఉత్పన్నమయ్యే సంఘర్షణల యొక్క పరిష్కారాలవైపు వ్యూహాలను రూపొందించడంలో కూడా సహాయపడింది. తద్వారా ఆపరేటర్‌లలో స్వీయ-క్రమశిక్షణ భావనను తీసుకురావడంతో పాటూ సంరక్షణకు, దీర్ఘకాలికమైన స్థిరమైన అభివృద్ధి లక్ష్యాలు ఛేదించడానికి మార్గాలు చూపించింది.

1. బయోమాస్ లోమెరుగుదల	★ ప్రతీ కృత్రిమ దిబ్బ ప్రదేశానికి 10 - 25 టన్నులు ★ అడుగుభాగపు చేపల బయోమాస్లో 10 రేట్లు మెరుగుదల ★ నీటి మధ్యలో మరియు బెంథిక్ చేపల జాతులలో 25రేట్లు మెరుగుదల ★ బయోమాస్ యొక్క వార్షిక మార్పులో 300 రేట్లు మెరుగుదల
2.చేపలు పట్టుబడడంతో పెరుగుదల	★ ఒక చదరపుమీటరుకు 5 - 25 కేజీలు ★ చేపలపట్టుబడడంతో 2 - 3 రెట్లుఅధికం ★ ఒకఏడాదికి 25 లక్షలఆదాయంచేసేచేపలఉత్పత్తి ★ ఆర్థికంగాలాభదాయకమైనచేపజాతులసీరాంచింగ్మరియుపర్యావరణపరంగాఅనుకూలం
3. ఆదాయంలో పెంపు	★ హుక్ అండ్లైన్ చేపలవేట ద్వారా ఆదాయంలో దాదాపు 70 శాతం పెరుగుదల ★ స్కూబాడైవింగ్, స్నో ర్కెలింగ్లాంటికార్యకలాపాలతోజీవనోపాధిమార్గాలు
4. ఇంధనం మరియు కూలి ఖర్చులలో పొదుపు	★ ఇంధనపు ఖర్చులలో 30 % ఆదా
5. పర్యావరణ పరంగా లాభాలు	★ పగడపు దిబ్బలపునరుజ్జీవనం ★ సహజమైనదిబ్బలకుఆలవాలుగాతోడుగాకృత్రిమదిబ్బలుమద్దతుఇవ్వడం ★ జీవవైవిధ్యపుమెరుగుదల ★ దీవులస్థిరీకరణమరియుపునర్నిర్మాణం ★ అలలఒత్తిడితగ్గించి, తీరప్రాంతకాలుష్యాన్నినివారించేమార్గాలునెలకొల్పడం
6. సామజిక లాభాలు	★ కృత్రిమ దిబ్బల నిర్వహణలో భాగస్వామ్య పనితీరు మరియు సహకారం ద్వారా యాజమాన్య వైఖరి అలవాటు అవ్వడం ★ సాంప్రదాయ చిన్నతరహా మత్స్యకారుల జీవన విధానాన్ని మరియు ఆదాయాన్ని మెరుగుపరచడం ★ కృత్రిమ దిబ్బల ప్రదేశాలలో అడుగుభాగాన ట్రాలింగ్ను నివారించడం

కృత్రిమ దిబ్బలు లేదా ఆర్టిఫిషియల్‌రీఫ్స్ అనే సంభావ్యపద్ధతి సాంప్రదాయిక చేతివృత్తుల మత్స్యకారులకు ప్రత్యేకించి చిన్న-స్థాయిలో తక్కువపెట్టుబడి గల క్రాఫ్ట్‌లు/గేర్లు, తక్కువ శక్తిపై ఆధారపడి పనిచేసే వారికి మద్దతుగా అభివృద్ధి చేయబడింది. తీరప్రాంత ఉత్పాదకత కోసం అభివృద్ధి చేయబడిన కృత్రిమ దిబ్బల అంశాలు రాష్ట్ర MFRA ప్రకారం సాంప్రదాయిక యాంత్రిక రహితరంగం యొక్క మత్స్య అధికార పరిధిలో ఉంచబడ్డాయి. దీని వల్ల వనరులకు, మత్స్యకార వాటాదారులకు రెండు విభిన్న ప్రయోజనాలు. అవి - (ఎ) సమీప తీరంలో ఉత్పాదకతను ప్రోత్సహించడం మరియు చేపల నివాసాలను మెరుగుపరచడం (బి) సాంప్రదాయ మత్స్యకారులకు మెరుగైన చేయూతను అందించడం, వారి ఆర్థికవ్యవస్థను జీవనోపాధిని మెరుగుపరచి ఇంజిన్లు / ఇంధనం, మానవ శక్తిపై ఒత్తిడిని తగ్గించడం. దీనివల్ల ఉండే రెండు పరోక్ష ప్రయోజనాలు: (ఎ) దిగువభాగాన ఉండే జంతుజాతుల జనాభాను దెబ్బ తీసే వలలను వాడడం నివారిస్తుంది, జాతుల మధ్య వైరుధ్యాలను తగ్గించి యాంత్రికమైన చేపల వేటకు గురయ్యే మృదువైన సెడిమెంటు ప్రాంతాలను, వాటిని అనువుగా చేసుకుని బ్రతికే జాతులను కాపాడుతుంది (బి) పొడవాటిలైన్లు, హుక్స్‌అండ్లైన్లు, డ్రిఫ్టిగిల్నెట్‌ల లాంటి పద్ధతులని ప్రోత్సహించడం ద్వారా స్థిరమైన వేటపద్ధతులను ప్రోత్సహిస్తుంది.

నిరంతర మత్స్యకారుల భాగస్వామ్యం మరియు నిర్వహణా ప్రయత్నాలు ఈదిశలో కొనసాగితే SDG యొక్క పర్యావరణ పునరుద్ధరణ మరియు దాని పరిరక్షణ కూడా సాధించవచ్చు. తద్వారా తీరప్రాంత ఉత్పాదకతను రాబోయే సంవత్సరాల్లో భారీ మలుపు తిప్పే అవకాశం కూడా ఉంది.

సుమారు 1700 చ.మీ. ఉపరితల వైశాల్యం, 400 క్యూబిక్ మీటర్ల వాల్యూమ్‌ను సృష్టించే 250 కృత్రిమ దిబ్బల విభాగాలు ప్రదేశం మరియు సమీప నౌకాశ్రయం నుండి దూరం, లేబర్ ఖర్చులు మరియు రవాణా ఛార్జీలను బట్టి ఒక కృత్రిమ దిబ్బకై సుమారు 35-40 లక్షలు ఖర్చు అవుతుంది. బాగా అమలు చేయబడిన అటువంటి ప్రదేశం ఏడాది పొడవునా సగటు రూ.25 లక్షలు ఆదాయంతో, 25-30 మత్స్యకారుల బోట్‌లకు మద్దతు ఇవ్వగలదు. నాల్గవ సంవత్సరం నుండి బాగా నిర్వహించినట్లయితే 100 లక్షలకు చేరుకోవచ్చు.

దీని వల్ల ఇంధనం, లేబర్, వాయుకాలుష్యపు పదార్థాలు తగ్గడమే కాకుండా, మెరుగైన కార్బన్ ఫుట్‌ప్రింట్, చేపల కోసం గాలించే సమయం తగ్గడం, తద్వారా సామజిక జీవనానికి సమయం కేటాయించడం జరుగుతుంది. నిర్వహణలో ఐక్యత సామాజిక బంధాన్ని బలోపేతం చెయ్యడమే కాకుండా సమానమైన భాగస్వామ్యం నెలకొల్పి గ్రామస్థాయిలో సామరస్యపూర్వక ఉనికిని సృష్టిస్తుంది.

అనుబంధప్రకరణలు / Suggested reading

Ajemian, M. J., Wetz, J. J., Shipley-Lozano, B., Shively, J. D., Stunz, G. W. 2015. An Analysis of Artificial Reef Fish Community Structure along the Northwestern Gulf of Mexico Shelf: Potential Impacts of "Rigs-to-Reefs" Programs. *PLoS ONE*, 10(5): e0126354.

Alevizon, W.S. & Gorham, J.C. 1989. Effects Of Artificial Reef Deployment on Nearby Resident Fishes. Bull.Mar.Sci.44:646-661.

Ambrose, R.F. & Swarbrick S.L.1989. Comparison of fish assemblages on artificial and natural reefs of the coast of Southern California. Bull.mar.sci.44:718-733.

Ambrose, R.F. 1994. Mitigating the effects of a coastal power plant on a kelp forest community: rationale and requirements for an artificial reef. Bull. Mar.Sci.55:694-708.

Ardizzone, G. D., M. F. Gravina, and A. Belluscio. "Temporal development of Epibenthic communities on artificial reefs in the central Mediterranean Sea." Bulletinof Marine Science. 44(2): 1989. 592-608.

Beserra Azevedo F.B., Carloni G.G., Vercosa Carvalheira L. 2006. Colonization of benthic organisms of different artificial substratum in Ilha Grande Bay, Rio de Janeiro, Brazil. Braz. Arch. Biol. Tech., 49(2): 263-275.

Birkland, Charles. Ed. Life and Death of Coral Reefs. New York, N.Y.; International Thomson Publishing. 1997.

Bohnsack, J.A. & Talbot, F.H. 1980. Species-packing by reef fishes on Australian and Caribbean reefs: an experimental approach. Bull. Mar.Sci.30:710-723.

Bohnsack, J.A. 1989. Are High Densities of Fishes at Artificial Reefs the Result of Habitat Limitation or Behavioural Preference? Bull. Mar.Sci.44:631-645.

Bohnsack, James A., Douglas E. Harper, David B McClellan, and Mark Hulsbeck. "Effects of Reef Size on Colonization and Assemblage Structure of Fishes at Artificial Reefsoff Southeastern Florida, USA". Bulletin of Marine Science. 55(2-3). 1994. 796-823.

Bortone, Stephen A., Tony Martin, and Charles M. Bundrick. "Factors affecting Fish Assemblages Development on a Modular Artificial Reef in a Northern Gulf of Mexico Estuary." Bulletin of Marine Science. 55(2-3): 1994. 319-332.

Caddy F.J. 2011. How artificial reefs could reduce the impacts of bottlenecks in reef productivity within natural fractal habitats. Page. 45-64, in: Bortone S., Pereira BrandiniF., Fabi G., Otake S. (eds.). Artificial reefs in fisheries management. CRC Pr I Llc.

Carr M.H. & Hixon M.A. 1995. Predation effects on early post-settlement survivorship of coral-reef fishes. Mar.Ecol. Prog.Seri.124:31-42.

Chou, L.M. Artificial reefs of Southeast Asia- Do they enhance or degrade the marine environment. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1997.

Coll, J., J. Moranta, O. Renones, A. Garcia-Rubies, and I. Moreno. "Influence of substrate and deployment time on fish assemblages on an artificial reef at Formentera Island." Hydrobiologia. 385: 1998. 139-152.

Culter, James K., and Cliff Truitt, D.Eng. Artificial Reef Construction as a Soft Bottom Habitat Restoration Tool. Mote Marine Laboratory Technicial Report Number 530. 30 June, 1997.

Darwin, Charles. The Structure and Distribution of Coral Reefs. Los Angeles, CA: University of California press. 1962.

Deitsch, Jeremy Stafford. Reef. San Francisco, CA: Sierra Club Books. 1991. DeMartini, E.E., Roberts, D.A., Anderson, T.W. 1989. Contrasting Patterns of Fish Density and Abundance at an Artificial Rock Reef and A Cobble-Bottom Kelp Forest. Bull.Mar.Sci.44:881-892.

Dubinsky, Z. Ed. Coral Reefs. Amsterdam, NY: Elsevier, 1990.

Fabi, G., Scarcella, G., Spagnolo, A., Bortone, S. A., Charbonnel, E., Goutayer, J. J., Haddad, N., Lök, A., and Trommelen, M. 2015. Practical guidelines for the use of artificial reefs in the Mediterranean and the Black Sea. General Fisheries Commission for the Mediterranean, 96: 1-74.

Gaarder, T. and Gran, H.H. 1927 Rapp.Et.Proc.Verb.Cons.Internat. Explor.Mer.No: 42,48pp. Garrison, Tom. Oceanography. Pacific Grove, CA: Brook/ Cole*Wadsworth. 1998.

Harlin M.M., Lindbergh J.M. 1977. Selection of substrata by seaweeds: optimal surface relief. Mar. Biol., 40: 33-40.

Hixon M.A., Brostoff W.N. 1985. Substrate characteristics, fish grazing, and epibenthic assemblages off Hawaii. Bull. Mar. Sci., 37: 200-213.

Hixon, M. & Beets, J. 1989. Shelter characteristics and Caribbean fish assemblages: experiments with artificial reefs. Bull. Mar. Sci., 44: 666-680.

Hixon, M. & Beets, J. 1993. Predation, Prey Refuges, and the Structure of Coral-Reef Fish Assemblages. Ecol.Monogr.63:77-101.

Jaap, Walter C. "Coral Reef Restoration." Ecological Engineering.15, 2000. 345-364.

Jensen, A. 2002. Artificial reefs of Europe: Perspective and future. ICES. Journal of Marine Science. 59: S3-S13.

Levinton, Jefferies S. Marine Ecology. Englewood Cliffs, CA: Prentice-Hall Inc. 1982.

Lindberg W.J., Seaman W.Jr. (eds.). 2011. Guidelines and management practices for artificial reef siting, use, construction, and anchoring in Southeast Florida. Florida Department of Environmental Protection. Miami, FL. xi + 150 pp.

Margalef, R., 1951. Diversidad de especies en lascomunidales naturales. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada*, 9: 5-27.

Molles, M.C. 1978. Fish species Diversity on Model and Natural Reef Patches: Experimental Insular Biogeography. Ecol.Monogr.48:289-305.

Mullin, J.B. and Riley 1955: Analyt.Chem. Acta.12,162-176.

Nakamura, Makoto. "Evolution of Artificial Reef concepts in Japan." Bulletin of Marine Science. 37(1): 1985. 271-278.

Nybakken, James W. Marine Biology: An Ecological Approach. New York, NY: Harper &Row. 1982.

Odum, W. A. 1970. Insidious alternation of the estuarine environment. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 99 (4): 836-847.

Odum, Howard T. Eugene P. Odum. "Trophic Structure and Productivity of a Windward Coral Reef Community on Eniwetok Atoll." Ecological Monographs. Vol. 25, July, 1955.

Pickering, Helen., and David Whitmarsh. "Artificial reefs and fisheries exploitation: a review of the attraction versus production' debate, the influence of design and it's significancefor policy." Fisheries Research. 31, 1997. 39-59.

Pickering, H., D. Whitmarsh, and A. Jensen. "Artificial Reefs as a tool to aid Rehabilitation of Coastal Ecosystems: Investigating the potential." Marine Pollution Bulletin. Vol. 37, 1998. 505-514.

Pielou, E. C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol*, 13: 131-144.

Polovina J.J., Sakai I. 1989. Impacts of artificial reefs on fisheries production in Shimamaki, Japan. Bull. Mar. Sci., 44: 997-1003.

Polovina J.J. 1991. Fisheries applications and biological impacts of artificial reefs. Pages 153-176, in: Seaman W.Jr., Sprague L.M. (eds.). Artificial habitats for marine and freshwater fisheries. Academic Press Inc., San Diego, California.

Pratt, James R. "Artificial habitat and Ecosystem restoration managing for thefuture." Bulletin of Marine Science. 55(2-3): 1994. 268-275.

Ruttanagosrigit and Boyd, C.E,1989. World Aquaculture Soc; 20:170-172.

Sanders, R.M. Jr., C.R. Chandler, and A.M. Landry Jr. "Hydrological, diet and lunar factors affecting fishes on Artificial Reefs off Panama City, Florida." Bulletin of Marine Science. 37: 1985. 318-327.

Sasikumar, G., Rohit, P., Nagaraja, D., Lingappa, Naik, R.A. 2006. Fish aggregating devices used for cephalopod fishery along the Karnataka coast. Mar. Fish. Inf. Serv. (Tech. & Ext. Ser.), 189: 9-13.

Sasikumar, G., Mohamed, K.S., Rohit, P. and Sampathkumar, G. 2015. Policy guidance on cuttlefish fishery using Fish Aggregating Devices. CMFRI Mar. Fish. Policy Ser., 1: 56 p.

Seaman, W., Buckley, R.M. & Polovina, J.J. 1989. Advances In Knowledge and Priorities for Research, Technology and Management Related to Artificial Aquatic Habitats. Bull. Mar. Sci., 44: 527-532.

Seaman, W. & Sprague, L.M. 1991. Artificial Habitats for Marine and Freshwater Fisheries. Academic Press, San Diego, C.A.

Seaman, William Jr. Ph. D. Artificial Reef Evaluation. Boca Raton, FL: CRC Press. 2000.

Shannon, C.E. and Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication* Urbana: University of Illinois Press. 97p.

Simard F. 1997. Socio-economic aspects of artificial reefs in Japan. Pages 233-240, in: Jensen A.C. (ed.). European Artificial Reef Research - Proceedings of the 1st EARNN Conference. Ancona, Italy, 26-30 March 1996. Oceanography Centre, Southampton, UK.

Simmonds, J., and MacLennan, D. 2005. Fisheries acoustics: Theory and practice (2nd ed.) (pp. 39–297). D.N. Fish and Fisheries Series, Blackwell Publishing.

Strickland, J.D.H Parsons, T.R,1968. A practical hand book of sea water analysis. Bull. Fish. Res. Bd. Canada,167,311pp.

Thomas, J.V., Deepu, A.V., Afsal, A.V., Kuriachan, A. and Mustafa. 2010. 'Kolachil' fishing – a destructive fishing method prevails in Kerala waters. MPEDA Newsletter XVIII (5): 8-9.

Vivekanandan, E., Venkatesan, S. and Mohanraj, G. 2006. Service provided by artificial reef off Chennai: a case study. Ind. J. Fish., 53(1): 67-75.

Weisburd, Stefi. "Artificial Reefs" Science News. 26 July, 1986. 59-61.

Wilding,T.A,. 2006. The benthic impacts of the Loch Linnhe Artificial Reef. IN Queiroga, H., Cunha, M.R., Cunha, A., Moreira, M.H., Quintino, V., Rodrigues, A.M., Serôdio, J. and Warwick, R.M. (eds) Marine Biodiversity: Patterns and Processes, Assessment, Threats, Management and Conservation, DOI: 10.1007/s10750-005-1130-4, Hydrobiologia (2006) 555:345-353.

Winkler, L.W., 1888.Ber. Dts.Ch. Chem.Ges.,21,2843.

Wood, Rachel. Reef Evolution. Oxford, England: Oxford University Press, 1999.

Yuan, X., Jiang, Y., Zhang, H., Jin, Y., Ling, J. 2021. Quantitative assessment of fish assemblages on artificial reefs using acoustic and conventional netting methods, in Xiangshan Bay, Zhejiang Province, China. *J Appl Ichthyol*., 37:389–399.

నివేదికలు/ Reports

APHA. Standard methods for the examination of water and waste water. American PublicHealth Association, Washington D.C.

Basal Convention, 2002. Technical Guidelines for the Environmentally Sound Management of the Full and Partial Dismantling of Ships.

FAO Soil bulletin. No: 10, 1976. Physical and Chemical methods of soil and water analysis. FAO pp275.

FAO, 2015. Fish Aggregating Device (FAD). http://www.fao.org/fishery/equipment/fad/en.

Jensen, A. 1998. Final report of the EARRN, European Artificial Reef Network AIR3-CT94-2144. Reports to DGXIV of the European Commission, SUDO/TEC/98/10. Southampton Oceanography Centre.33p.

Jensen, A., Collins, K.J. & Lockwood A.P.M (eds) 2000.Artificial reefs in European seas. Kluwer.508pp.

Kizhakudan J.K, 2019: Project Report -IFAD-PTSLP,2019.

Lina Kliucininkaite & Kai Ahrendt. 2011. Modelling Different Artificial Reefs in The Coastline of Probstei – Report from RADOST No.5 journal series.

London Convention 2009. Methodological guidelines for Artificial Reefs Placements. OSPAR, 1998. Decision 98/3 on the disposal of disused offshore installations.

OSPAR Commission. 1999. OSPAR Guidelines on Artificial Reefs in relation to Living Marine Resources. OSPAR 99/15/1-E, Annex 6. http://www.ospar.org.

OSPAR Commission. 2009. Assessment of construction or placement of artificial reefs. London: Biodiversity Series, publ. no. 438/2009. 27 pp.

Puget Sound Estuary Program [PSEP]. 1987. Recommended Protocols for Sampling and Analyzing Subtidal Benthic Macroinvertebrate Assemblages in Puget Sound: Final Report. Prepared by Tetra Tech, Inc. for U. S. Environmental Protection Agency Region 10, Office of Puget Sound. 10.5.

Puget Sound Estuary Program [PSEP]. 1996a. Recommended Guidelines for Sampling Marine Sediment, Water Column, and Tissue in Puget Sound. Prepared by Tetra Tech, Inc. for U. S. Environmental Protection Agency Region 10, Office of Puget Sound.

అంతర్జాలపులింకులు/ Weblinks

Coral Reef Research Institute: http://www.sbg.ac.at/ipk/avstudio/pierofun/crri/bleech.html

Causes of reef damage: http://www.reefbase.org/noframet/aqquizb.htm

Reef threats: http://www.coral.org/Threats.html

http://www.cgiar.org/iclarm/resprg/reefbase/

Reef Ball Artificial Reef Index Page: http://www.reefball.org/

http://reefball.org/faq.htm

Standard Operating Protocol for Artificial Reef Construction: http://www.dcnr.state.al.us/MR/protocol.htm

Artificial Reef Photo Contest Winners

: http://www.tpwd.state.tx.us/fish/reef/photo/index2.htm

Coralcay photo gallery: http://www.coralcay.org/photos/index.html

Artificial Reef: http://www.saues.co.za/fARTIF.htm

Malaysia Reef Ball Artificial Reef Project: http://www.artificialreefs.org/malaysia.htm

Jamaica Reef Project: http://www.orf.via.at/modern.times/beitrag.phtml?t=1&m=8&y=97&nr=1

http://www.cgiar.org/iclarm/resprg/reefbase

Curtin Artificial Reef – Australia: http://www.ozemail.com.au/~petendan/curtin.html

shipwrecks in Australia: http://www.ion.com.au/~stevel/

http://www.ion.com.au/~stevel/curtin.htm

Artificial Reef Program – Florida: http://www.co.palm-beach.fl.us/cnty/reef/index.htm

http://www.co.palm-beach.fl.us/cnty/reef/cool_pic.htm

Artificial Reefs Program – Hong-Kong: http://info.gov.hk/afd/fish/art.htm

http://www.ermhk.com/fishery.htm

Miami-Dade Artificial Reef Sites: http://www.metro-dade.com/derm/artificial_reef_list.htm

Pinellas County Artificial Reefs Guide: http://utility.co.pinellas.fl.us/reef.html

http://136.174.187.14/bcc/reef/informat.htm

Artificial Reef Project (drowning of a battle ship): http://www.extasea.com/reef.html

http://www.ncfisheries.net/newkids/sinking.htm

http://www.diversion2.com/shipwrecks.html

Red Reef Park Artificial Reef: http://www.cpeboca.com/redreef.htm

Artificial Reef - Gulf Coast of Texas: http://www.arco.com/Corporate/ehs/water/reef.htm

BBC-sites: http://www.bbc.co.uk/tw/previous/tw941028.shtml

http://www.bbc.co.uk/tw/previous/tw970402.shtml

http://www.bbc.co.uk/tw/previous/tw970122.shtml

అనుబంధం 1

ICAR-సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్రీసెర్చ్ ఇన్స్టిట్యూట్
మద్రాస్ ప్రాంతీయస్టేషన్

కృత్రిమదిబ్బలు: ప్రీ-ఇన్స్టాలేషన్ బెంచ్ మార్క్ సర్వే

జిల్లా:________________ గ్రామం ________________

ఫారమ్ నెం. ________________ తేదీ: ________________

A. Personal Details/వ్యక్తిగతవివరాలు

Name/పేరు	
Full postal address/ పూర్తిచిరునామా	
Phonenumber/ఫోనునంబరు	
Age/ వయస్సు	
Education (tick whichever is applicable)/ చదువు (ఏది వర్తిస్తుందో దానిని టిక్ చేయండి)	Not educated/చదువుకోలేదు Primary classes/ ప్రాథమికతరగతులు S.S.L.C. level/ S.S.L.C. స్థాయి H.S.C level/ H.S.C స్థాయి Graduate/ ఉన్నతవిద్య Post-graduate/ పోస్ట్గ్రాడ్యుయేట్ Others (Specify)/ ఇతరత్రా (పేర్కొనండి)
Fishing background/ మత్స్యకారనేపథ్యం	Family profession/ కుటుంబవృత్తి YES / NO అవును / లేదు Active fisher / ఇప్పటికీచేస్తున్నారా YES / NO అవును / లేదు Experience (in years)/ అనుభవం (సంవత్సరాలలో)

B. Fishery characteristics/చేపలవేటయొక్కఅంశాలు

Peak season of fishing / చేపల వేటకు అత్యుత్తమకాలం	
Types of fishing/ వేటలోరకాలు	
Time of fishing operations/ వేటసమయం	
Distance of fishing grounds (km) from shore/తీరం నుండి వేట ప్రదేశాలు ఉన్న దూరం (కి.మీ.)	
Depth of fishing operations/ వేటప్రాంతాలలోతు	
Average number of fishing days in a month/ఒకనెలలో వేట చేసే రోజుల సగటు సంఖ్య	
Number of trips/hauls per day/ఒకరోజులో చేసే ప్రయాణాల సంఖ్య	
Duration of trips/hauls (h)/ ప్రయాణ వ్యవధి (h) Actual fishing hours per day/చేపలు పట్టేటటువంటి అసలు సమయం గంటలలో	
Major fishing holidays/season breaks / చేపల వేటకు ఇచ్చే సెలవులు / విరామాలు	
Logbook maintenance/లాగ్ బుక్ నిర్వహణ	
GPS used?/ GPS ఉపయోగించారా?	
Any other technologies used?/ఏదైనా ఇతర సాంకేతికతలు ఉపయోగించారా?	
Neighbouring village co-operation/conflict/ పొరుగు గ్రామ సహకారం / సంఘర్షణ	

C. Resource characteristics/మత్స్య వనరుల లక్షణాలు

Major species targeted/ ప్రధానజాతులు	
Other species common in fishery/ చేపల వేటలో సాధారణమైన ఇతరజాతులు	
Seasonal species (mention which season)/ కాలానుగుణ జాతులు (ఆ ఋతువును / నేలను పేర్కొనండి)	
Juvenile abundance (name the species and season)/ పిలచేపల సమృద్ధి (జాతులు మరియు కాలాన్ని పేర్కొనండి)	
Disappeared or disappearing species/ అంతరించి పోయిన లేదా అంతరించి పోతోన్న జాతులు	
New species occurrence or dominance/ కొత్తజాతుల లభ్యత లేదా ఆధిపత్యం	
Change in size of common species/ సాధారణ జాతుల పరిమాణంలో మార్పు	

D. Economic indicators/ ఆర్థికసూచికలు

Number of boats in village / గ్రామంలోని బోట్ల సంఖ్య	
Number of active fishermen in village / గ్రామంలో చురుకైన మత్స్యకారుల సంఖ్య	
Boat owner/shareholder/ labourer / పడవ యజమాని / వాటాదారు / కార్మికుడు	
Boat length (ft)/ పడవ యొక్క పొడవు (అడుగులలో)	
Engine (hp)/ ఇంజిన్ (hp)	
Types of gears used/ ఉపయోగించిన వలల రకాలు	
Gears which give maximum catch/ గరిష్టంగా చేపలు పట్టు బడడానికి వాడబడే వలలు	

E. Operational costs/కార్యాచరణ ఖర్చులు

Crew size (No of labourers) / సిబ్బంది పరిమాణం (కార్మికుల సంఖ్య)	
Labour and owner share(%)/కార్మిక మరియు యజమాని వాటా(%)	
Total labour cost per day (Rs) / రోజుకు మొత్తం కూలీ ఖర్చు(రూ.)	
Fuel expenditure (Rs)/ ఇంధన వ్యయం (రూ.)	
Maintenance charges (Rs)/నిర్వహణ ఛార్జీలు (రూ.)	
Ice cost(Rs)/ఐస్ ముక్కల ధర(రూ)	
Bait cost (Rs)/ఎర ధర (రూ.)	
Tractor cost (Rs)/ట్రాక్టర్ ధర(రూ.)	
Bata charges (Rs)/బాటా ఛార్జీలు (రూ.)	
Food charges (Rs)/ఆహార ఛార్జీలు (రూ.)	
Total expenditure per trip (Rs)/ఒక్కో పర్యటనకు మొత్తం ఖర్చు (రూ.)	
Catch per day (kg)/రోజుకు వేట ద్వారా వచ్చే చేపల బరువు (కిలోలు)	
Total value of the catch per trip/Gross income per trip (Rs)/ఒక్కో ట్రిప్పు క్యాచ్ యొక్క మొత్తం విలువ/ఒకసారి ప్రయాణానికి వచ్చిన ఆదాయం (రూ.)	
Net income per trip(Rs)/ ప్రతి ప్రయాణానికి నికర ఆదాయం(రూ.)	

F. Fixed costs / స్థిరమైన ఖచ్చితపు ఖర్చులు

Year of purchase of boat/ పడవ కొనుగోలు చేసిన సంవత్సరం	
Purchase price of boat(Rs.)/ పడవ కొనుగోలు ధర(రూ.)	
Life span (years)/మన్నికకాలం (సంవత్సరాలు)	
Gears used/ ఉపయోగించిన వలలు	
Purchase price/fabrication charge of gear (Rs) / వల కొనుగోలు ధర/ ఫ్యాబ్రికేషన్ ఛార్జీ (రూ.)	
Life span (years)/మన్నికకాలం (సంవత్సరాలు)	
Cost of engine (Rs)/ ఇంజిన్ ధర (రూ.)	
Life span (years)/ మన్నికకాలం (సంవత్సరాలు)	
Subsidy(if any)/సబ్సిడీ (ఏదైనా ఉంటే)	
Total investment on boat and net per year (Rs)/ సంవత్సరానికి పడవ మరియు వలపై మొత్తం పెట్టుబడి (రూ.)	
Annual income (Rs)/) వార్షికఆదాయం (రూ)	
Regularity of fishing/చేపల వేట క్రమంగా ఎంతగా చేస్తారు	

G. Marketing characteristics/మార్కెటింగ్అంశాలు

Major market(s)/ ప్రధానమార్కెట్(లు)	
Market structure/ మార్కెట్ నిర్మాణం	
Average price per kg (Rs) (species-wise)/ కిలోసగటుధర (రూ) (జాతులవారీగా)	
Demand-supply mismatch/ డిమాండ్-సరఫరా మధ్య భేదాలు	

Marketing cost (Rs)/ మార్కెటింగ్ ఖర్చు (రూ.)	
Price spread (%)/ధరవ్యాప్తి (%)	
Middlemen's involvement/ మధ్యవర్తుల ప్రమేయం	
Consumer's willingness to pay/ చెల్లించడానికి వినియోగదారు ఒప్పుకుంటున్నారా	

H. Financial aspects/ఆర్థికఅంశాలు

Source(s) of income / ఆదాయ మూలాలు	
Major source for loans/ రుణాలకు ప్రధాన మూలం	
Burden of interest/ వడ్డీ భారం	
Saving for future/ భవిష్యత్తు కోసం పొదుపు	
Saving with / ఎక్కడ ఆదాయం చేస్తున్నారు	1. Bank/ బ్యాంక్ 2. Post Office/ తపాలాకార్యాలయము 3. Co-operatives/ సహకారసంస్థలు 4. Other (specify)/ ఇతరులు (పేర్కొనండి)
Indebtedness/ రుణభారం	
Membership in co-operative societies?/ సహకార సంఘాల్లో సభ్యత్వం ఉందా?	

I. Social aspects/సామాజికఅంశాలు

Societal status/ సామాజికస్థితి	
Family size/ కుటుంబసభ్యులు	
Gender disparity (Fisher women status)/ లింగ అసమానత (మత్స్యకారుల మహిళల స్థితి)	
Women's involvement in marketing / earning / మార్కెటింగ్ / సంపాదనలో మహిళల ప్రమేయం	

Children's Education/ పిల్లల విద్య	
Health status/ ఆరోగ్య స్థితి	
Livelihood status/ జీవనోపాధిస్థితి	
Major occupation (self & family members)/ ప్రధానవృత్తి (స్వీయ & కుటుంబ సభ్యులు)	
Allied activities for improving income/ ఆదాయాన్ని మెరుగుపరచడానికి అనుబంధ కార్యకలాపాలు	

J. Climate change/వాతావరణలో మార్పు

Recent environmental changes / ఇటీవలి పర్యావరణ మార్పులు	
Awareness on climate change/ వాతావరణ మార్పులపై అవగాహన	
Impact of climate change felt in the fishery వాతావరణ మార్పుల ప్రభావం మత్స్య సంపదపై ఎంతలా పడింది	
Knowledge of any adaptation or mitigation activities/ ఏదైనా పరిష్కారం లేదా ఉపశమన కార్యకలాపాల గురించిన పరిజ్ఞానం	

K. Artificial reefs/కృత్రిమదిబ్బలు

Awareness on artificial reefs/ కృత్రిమదిబ్బలపై అవగాహన	
Have artificial reefs been installed earlier in this or any neighbouring village/ ఈ గ్రామంలో లేదా ఏదైనా పొరుగుగ్రామంలో ఇంతకు మునుపు	
Impact of artificial reefs observed / కృత్రిమదిబ్బల ప్రభావం	
ITKs on artificial reefs/ కృత్రిమదిబ్బలపై ITKలు	

Do you want artificial reefs to be installed? మీరు కృత్రిమదిబ్బలను వ్యవస్థాపించాలి అనుకుంటున్నారా?	
Do you think more artificial reefs can be maintained/ increased by the village, without government support?/ ప్రభుత్వ మద్దతు లేకుండా ఒకగ్రామంలో మరిన్ని కృత్రిమ దిబ్బలను నిర్వహించవచ్చని / పెంచవచ్చని మీరు భావిస్తున్నారా?	

L. Institutional interventions/సంస్థాగతమైనజోక్యం

Government agencies active in the village/ గ్రామంలో క్రియాశీలంగా ఉన్నటువంటి ప్రభుత్వ సంస్థలు	
NGOs active in the village/ గ్రామంలో క్రియాశీలంగా ఉన్నటువంటి స్వచ్ఛంద సంస్థలు	
SHGs active in the village/ గ్రామంలో క్రియాశీలంగా ఉన్నటువంటి స్వయం సహాయక సంఘాలు	

Name of enumerator/ గణనఅధికారియొక్కపేరు ______________________________

Address/ చిరునామా ______________________________

Mobile/ ఫోన్నెంబరు ______________________________

Signature/ సంతకం ______________________________

అనుబంధం 2:

ఇప్పటివరకు తమిళనాడు మరియు కేరళలో కృత్రిమదిబ్బల కార్యకలాపాలకోసం అనుబంధించబడిన సంస్థలు మరియు వ్యక్తుల వివరాలు

అనుభవం మరియు నైపుణ్యం కలిగిన కృత్రిమదిబ్బల యొక్క విస్తరణ నౌకలు (100-120 అడుగుల OAL) 400-టన్నుల GRT:

1. K.A. Shipping, No.5, Arunachalam Nagar, Velli Semmandalam, Cuddalore. Ph:9443150706.
2. R.Kumaran, No.3, Krishna Nagar, Extension Dawalat Nagar, Semmandalam, Cuddalore. Ph:9443220309.
3. R.Mukundan, 9/1, Friends Nagar, Semmandalam, Cuddalore. Ph:9443225255.
4. R.Velavan, 9/1, Friends Nagar, Semmandalam, Cuddalore. Ph:9443266177

అనుభవజ్ఞులైన సివిల్ కాంట్రాక్టర్లు:

1. EJJ Constructions, No.1, Raghavendra Street, Yeshodambal Nagar, Thenpalani Nagar (Extn.), Kolathur P.O., Chennai – 600 099. Ph:9444822390; 9566076211.
2. VPM Projects, K. Vediyappan, Managing Partner, No.6/173-2, Uthukinathuvalavu, Earikarai, Kalparapatty Post, Salem South Taluk, Vembadithalam, Salem – 637 504. Ph:9965877130; 9443770832. Email: vpmprojects2021@gmail.com

అనుభవజ్ఞులైన స్కూబా డైవర్లు:

1. Aravind S.B., Temple Adventures, 9, Archbishop Gandhi Street, 1st Road, Opposite Indira Gandhi, Colas Nagar, Puducherry – 605001. Ph:9940219449. Email: sbaravind10@gmail.com
2. Venkatesh P., Ocean Delight Scuba, No.1/191, Carmel Nagar, Kovalam -603112. Tamil Nadu. Ph:9841486218. Email: venkatsurf5v@gmail.com
3. Aquba Outback, Arjun Motha, No.105, 2nd Street, Tooripuram, Thoothukudi, Tamil Nadu -628003. Ph:9894111277.
4. Jehaan, Quest Adventure Sports Academy, Dive & Surf Centre, No.1/1164, Beach road, Pirapanvalasai Village, Ramanathapuram, Tamil Nadu – 623516. Ph:9820367412; Email: info@quest-asia.com

అనుబంధం 3:

భారతదేశంలోనితీరప్రాంతరాష్ట్రాలుమరియు UTలలోనిమత్స్యశాఖ/ R&D ఏజెన్సీల సంప్రదింపు చిరునామాలు

The Secretary, Department of Agriculture, Cooperation and Fisheries, 7, Sardar Bhawan, 6th Floor, New Sachivalaya Complex, Government of Gujarat, Gandhi Nagar-382 010 Fax No.079-23252480 Email: seccpd@gujarat.gov.in	The Principal Secretary, Fisheries Department Aquaculture, Aquatic Resources and Fishing Harbours, Government of West Bengal, Writer's Building, Kolkata-700 001 Fax No.033-22141346/22143929 Email: secfisheries@wb.gov.in
The Secretary (Fisheries), Union Territory of Daman & Diu, and Dadra & Nagar Haveli Secretariat, Moti Daman - 396 220 (Fax No.0260-2230383) (Email: collector-dnh@nic.in)	The Secretary-cum-Commissioner, Government of Odisha, Fisheries & AR. Department, Bhubaneshwar-751 001 Fax No.0674-2390681 Email: itsec@ori.nic.in
The Secretary, Government of Maharashtra, Department of Agriculture, Animal Husbandry Dairy Development & Fisheries, Mantralaya Annexe, Mumbai - 400 030. Fax No.022-22026139 Email: sec.adf@maharashtra.gov.in	The Principal Secretary, Government of Andhra Pradesh, Animal Husbandry, Dairy Development & Fisheries Department, H-Block, Secretariat, Hyderabad – 500 002 Fax No.040-3450279 Email: prlsecy_ahf@ap.gov.in
The Secretary (Fisheries), Government of Goa, Secretariat, Porvorim, Panaji- 403 521 (Goa) Fax No.0832-2419687 Email: neeraj.semwal@nic.in	The Secretary, Government of Tamilnadu, Animal Husbandry & Fisheries Department, Secretariat, Chennai - 600 009. (Fax No.044-25672937) (Email: ahsec@tn.gov.in)
The Secretary, Government of Karnataka, Animal Husbandry & Fisheries Department, Secretariat, 4th Floor Vikasa Soudha, Dr. B.R. Ambedkar Veedhi Bangalore – 560 001 Fax No.080-22253734 Email: prs_ahf@karnataka.gov.in ; prsahf@gmail.com	The Secretary (Fisheries), Government of Puducherry, Chief Secretariat, Goubert Avenue, Pondicherry- 605 001 Fax No.0413-2334036 Email: dhte.pon@nic.in
The Principal Secretary, Government of Kerala, Department of Fisheries, Secretariat, Thiruvanathapuram-695001 (Fax:0471-2333115) Email: prlsecy@lsg.kerala.gov.in	The Secretary (Fisheries), Andaman & Nicobar Administration, Port Blair- 744 101 Fax No.03192-232479 Email: gangavalli2003@yahoo.com

The Secretary (Fisheries), Administration of the Union Territory of Lakshadweep, Department of Fisheries, Agatti Island- 682 555 Fax No.04896-263896/262184 Email: mishra.op@gov.in ; secy-home.gov.in ; fisheriesdirectorate@gmail.com	The Director of Fisheries, Government of West Bengal, 31, GN Block, Sector-5, Salt Lake City, Kolkatta - 700 091. (Phone No.033 – 23576416, 033-23577783) (Email: dfwb_kol@hotmail.com)
The Commissioner of Fisheries, Government of Gujarat, Dr. Jivaraj Mehta Bhavan, Block No. I 0, 3rd Floor, Gandhi Nagar - 382 010 (Fax No. 079-23253730) (Email: commi-fisheries@gujarat.gov.in)	The Director of Fisheries, Government of Orissa, Dry Dock, Jobra, Cuttak-753 007 (Fax No.0671-2414739) (Email: director.odifish@gmail.com)
The Director of Fisheries, Fisheries Department, Union Territory of Daman & Diu, Silvasa (Fax No. 0260-2230689) (Email: fish-daman-dd@nic.in)	The Commissioner of Fisheries, Department of Fisheries, Government of Andhra Pradesh, Matsya Bhavan, Shanthinagar, Hyderabad - 500 028. (Fax No.040 - 23376256) (Email: comfishap@gmail.com)
The Commissioner of Fisheries, Government of Maharashtra, Taraporewala Aquarium, Netaji Subhash Road, Charni Road, Mumbai - 400 002. (Fax No.022 - 22822312) (Email: commfishmaha@gmail.com)	The Commissioner of Fisheries, Department of Fisheries, Government of Tamil Nadu, Administrative Office Buildings, Teynampet, Chennai - 600 006 (Fax No.044 - 243335585/24320791) (Email: coffisheries@gmail.com;/tnfisheries@nic.in)
The Director of Fisheries-cum Joint Secretary (Fish), Department of Goa, Dayanand Bandodkar Marg, Panaji - 403 001. (Fax No.0832 – 2224660/ 2227780) (Email: dir-fish.goa@nic.in)	The Director of Fisheries, Department of Fisheries, Government of Pondicherry, Botanical Garden Premises, Puducherry - 605 001. (Fax No.0413 - 2220614) (Email: secyrev.pon@nic.in)
The Director of Fisheries, Department of Fisheries, Government of Karnataka, No.3, Podium Block, Vishvesharaiah Centre, Dr. B.R. Ambedkar Veedhi, Bangalore - 560 001 (Fax No.080-22864619) (Email: dfkarnataka@rediffmail.com; ramacharya.63@ka.gov.in)	The Director of Fisheries, Andaman & Nicobar Island, Port Blair - 744 101. (Fax No.03192 - 231474) (Email: dirfish.and@nic.in)
The Director of Fisheries, Government of Kerala, Directorate of Fisheries Vikas Bhavan, Thiruvanathapuram - 695 035. (Fax No.0471 - 2303160) (Email: fisheriesdirector@gmail.com/ ddfmarinehq@gmail.com)	The Director of Fisheries, Administration of Union Territory of Lakshadweep, Department of Fisheries, Kavaratti Island, Kavaratti - 682 555 (Email: lk-dof@nic.in)

The Director, Central Marine Fisheries Research Institute (CMFRI), Post Box No. 1603, Ernakulam North P.O., Kochi - 682 018 E Mail: director.cmfri@icar.gov.in	The Director, National Institute of Ocean Technology (NIOT), Velacherry - Tambaram Main Road, Narayanapuram, Pallikaranai, Chennai - 600 100. Tamilnadu E Mail: ramadass@niot.res.in /
The Director, Central Institute of Coastal Engineering for Fishery (CICEF), Bangalore – 560 013 E Mail: director@cicef.gov.in	The Director, Central Institute of Fisheries Nautical Engineering Training (CIFNET), Kochi - 682 016. E Mail: cifnet@nic.in / directorcifnet.1963@gmail.com
The Director General, Fisheries Survey of India, 2nd Floor, Sasson Dock, Colaba, Mumbai - 400 005 E-Mail: dg@fsi.gov.in / dg-fsi-mah@nic.in	PS to Joint Secretary (Marine Fisheries), Department of Fisheries, M/o. FAH&D, New Delhi - 110 001

Dr. Joe K. Kizhakudan

Principal Scientist, Head of Regional Centre
Visakhapatnam Regional Centre of CMFRI
ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute
(ICAR-CMFRI) Andhra University P.O.
Behind Aqua Sports Complex,
Visakhapatnam - 530003
Ph: 9445153671; 9790908299,
Email: jkkizhakudan@gmail.com ; joe.kizhakudan@icar.gov.in ; cmfrichennai@gmail.com

సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ ఇన్స్టిట్యూట్ (CMFRI) యొక్క ప్రాంతీయ కేంద్రాలు మరియు స్టేషన్ల వివరాలు

Head Quarters at Kochi / కొచ్చిలో (కేరళ) CMFRI యొక్కప్రధానకార్యాలయం

The Director
Central Marine Fisheries Research Institute
Post Box No. 1603, Ernakulam North P.O.,
Kochi-682 018. Phone: +91 484 2394357 /12, 2391407, 2394867, 2397569, 2394268 /96, 2394750
Fax : +91 484 2394909; E-mail : director.cmfri@icar.gov.in

Regional Centres of CMFRI / CMFRI యొక్కప్రాంతీయకేంద్రాలు

Head-in-Charge Mandapam Regional Centre of CMFRI Marine Fisheries P.O. Mandapam Camp-623 520 Tamil Nadu. Email: scientistincharge.incharge@gmail.com / mandapam.cmfri@icar.gov.in Tel : +91 4573 241456; Fax : +91 4573 241502	Head-in-Charge Visakhapatnam Regional Centre of ICAR CMFRI Pandurangapuram, Andhra University, RK Beach Road, Visakhapatnam-530 003 Andhra Pradesh. Email: cmfrivsp@gmail.com / visakhapatnam.cmfri@icar.gov.in Tel : +91 891 2543793, 263779; Fax : +91 891 2543154
Head-in-Charge Mangalore Regional Centre of CMFRI, Post Box No. 244, Bolar Mangalore-575 001 Dakshina Kanara, Karnataka. Email: cmfrimng@gmail.com / mangalore.cmfri@icar.gov.in Tel : +91 824 2424152; Fax : +91 824 2424061	Head-in-Charge Vizhinjam Regional Centre of CMFRI, P.B. No. 9, Vizhinjam P.O., Thiruvananthapuram-695521, Kerala. Email : vrcofcmfrivzm@gmail.com / vizhinjam.cmfri@icar.gov.in Tel : +91 471 2480224; Fax : +91 471 2480324
Regional Stations of CMFRI /CMFRI యొక్క ప్రాంతీయ నిలయాలు	
Scientist-in-Charge Veraval Regional Station of CMFRI Bhidiya Plot, Near B.M.G. Fisheries Veraval-362 269, Gujarat. Email : cmfrivrl@yahoo.co.in / veraval.cmfri@icar.gov.in Tel : +91 2876 231865; Fax : +91 2876 231865	Scientist-in-Charge Tuticorin Regional Station of CMFRI South Beach Road (Near Rochi Park) Tuticorin-628 001 Tamil Nadu.Email : trc.cmfri@gmail.com / tuticorin.cmfri@icar.gov.in Tel : +91 4612320274; Fax : +91 461 2322274
Scientist-in-Charge Mumbai Regional Station of CMFRI C/o Central Institute of Fisheries Education (Old Campus) Fisheries University Road Seven Bungalows, Versova Mumbai - 400 061. Maharashtra. Email : cmfrimumbai@gmail.com / mumbai.cmfri@icar.gov.in Tel : +91 22 22845260; Fax : +91 22-22822653	Scientist-in-Charge Madras Regional Station of CMFRI CIBA Campus 75, Santhome High Road Raja Annamalai Puram Chennai - 600 028, Tamilnadu. Email : cmfrichennai@gmail.com / madras.cmfri@icar.gov.in Tel :+91 44 24617264, 24617310; Fax : +91 44 24617290

Scientist-in-Charge Karwar Regional Station of CMFRI Post Box No. 5 Karwar, North Kanara – 581 301, Karnataka. Email : ddokwr@gmail.com / karwar.cmfri@icar.gov.in Tel : +91 8382 225165; Fax : +91 8382 221371	Scientist-in-Charge Calicut Regional Station of CMFRI P.B. No. 917 West Hill P.O. Kozhikode-673 005, Kerala. Email : cmfricalicut@gmail.com / calicut.cmfri@icar.gov.in Tel : +91 495 2382033; Fax: +91 4952382011

75

ICAR-Central Marine Fisheries Research Institute
(Department of Agricultural Research and Education, Ministry of Agriculture and Farmers' Welfare, Govt. of India)
Post Box No. 1603, Ernakulam North P.O., Kochi - 682 018, Kerala, India
Phone: 91 484 2394867/2391407, Fax: 91 484 2394909/2396685, Email: director.cmfri@icar.gov.in, Web: www.cmfri.org.in