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, మట్టిఒడ్డులు, 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 స్కూబాడైవింగ్ 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 డిస్కిడింగ్లు 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 డైరెక్టె వర్పరిశీలన, లోతుని అంచనా చేసే పరికరాలు, శబ్దం ద్వారా గుర్తించ గలిగేరాళ్లు, 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 నావికాదలాధ్యక్ష 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 అవక్షేపాలను 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 సంబంధించిన 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 జీవజాలాన్నిభద్రపరుస్తారు.

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 నెట్సైట్లో 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 కనుక్కొని, ఫోల్సోమ్ స్ప్లిట్టర్ ద్వారా నమూనాలను విభజించి మైక్రోస్కో ప్లో పరిమాణాత్మక మరియు గుణాత్మక విశ్లేషణ జరుపుతారు. పెద్దప్లవకాలను నేరుగా లెక్కించి మిగిలిన వాటికోసం సెడ్ గ్విక్రాఫ్టర్సెల్పై 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).

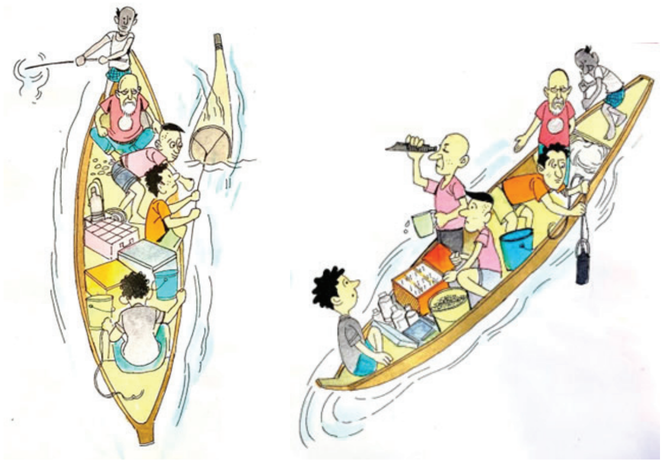
3. నైట్రేట్ (NO_3-N) మోరిస్ మరియు రిలే (1963) ఇవ్వగా గ్రాస్షాఫ్ మరియు వుడ్ సభ్యులచే సవరించబడిన (1967) స్పెక్ట్రోఫోటో మీటర్ పరికరాన్ని ఉపయోగించి కొలవబడుతుంది. రసాయనిక కిట్లతో చేసేటటువంటి మెర్క్స్పెక్ట్రోక్వాంట్ పద్ధతి మరింత సౌకర్యవంతం మరియు ఖచ్చితమైనది (తగిన పరిధి: లీటరుకు 1-3 మైక్రోమోల్స్).

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 పంప్ను ఉపయోగించి కొంత నమూనాను (దాదాపు 500-100 మి.లీ.) ఫిల్టర్ చేసి, పేరుకు పోయినదాన్ని ఎండబెట్టడం ద్వారా లెక్కించబడుతుంది; పొడి బరువు TSS యొక్క అంచనాను ఇస్తుంది.

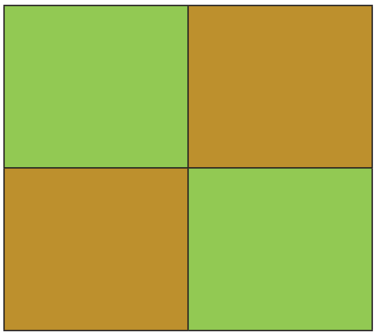
7. TDS ద్వారా చేయబడిన ప్రక్రియలో వచ్చిన ఫిల్ట్రేట్ యొక్క కొంత పరిమాణాన్ని ఆవిరి చేయడం ద్వారా మొత్తం కరిగిన ఘనపదార్థాలు (TDS) అంచనా వేయబడతాయి; ఆవిరి అవ్వగా మిగిలిపోయిన పదార్థాలలో సేంద్రీయ మరియు అకర్బన పదార్థాలను లెక్కించవచ్చు.



చిత్రం 23. సైట్ ఎంపికకోసం నీరు సెడిమెంటు యొక్క నమూనాల సేకరణ

సెడిమెంటుపై అధ్యయనాలు, బెంతోస్ మరియు నమూనా విధానాలు

సెడిమెంట్యొక్కరూపురేఖలుఎలాఉన్నాయోతెలుసుకోవడానికి, బెంథోస్మరియుమయోబెంతోస్మీదపరిశీలనాలకినమూనాలనికనీసంరెండుప్రదేశాలనుండిసేకరిస్తారు. వాన్వ-వీన్గ్రాబ్లాంటిపరికరం తోస్కూబాఈతగాళ్లునమూనాలనిసేకరిస్తారు. 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 ఫార్మలిన్ 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,

స్కూబా 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:

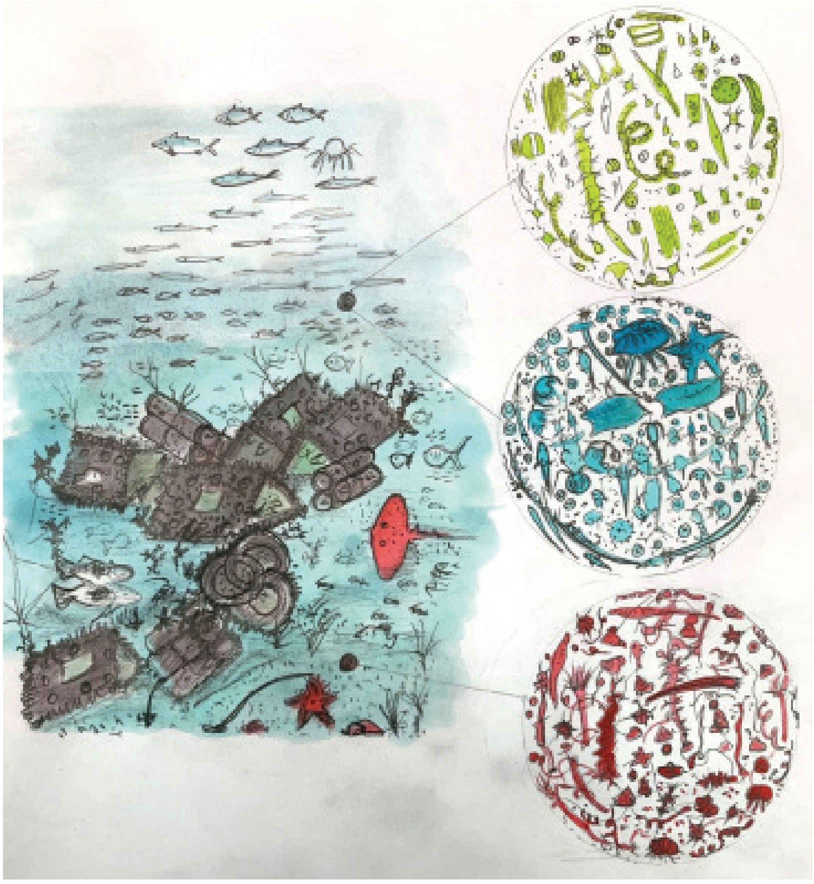
నమూనాలలో ఉండే జీవజాతులు విడదీయడాన్నే సార్టింగ్ అంటారు. నమూనాను భద్రపరిచే సమయంలో ఉండే అకశేరుకాల అవశేషాలు, జంతుజాతుల శకలాలను విడదీసి ఈవిధంగా వర్గీకరణ చేసి సమూహాలుగా పేర్చుతారు. అవి: అన్నెలిడా, ఆర్థ్రోపోడా, మొలస్కా, ఎకినోడెర్మాటా మరియు ఇతరవర్గాలు.

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% ఇంధనాలు 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 ఇతరఫైలా. అన్ని జీవులు 70% ఇథనాల్ను కలిగి ఉండే సీసాలుగా క్రమబద్ధీకరించబడతాయి మరియు పాలిసీల్క్యాప్లతో 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 రెట్లు 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, ఎకినోడెర్మ్లార్వా మరియు ఫిల్టర్ - ఫీడింగ్ జాతులు పెరిగాయి. తమిళనాడులో నిరీప్ ద్వారా ఉత్పాదకత (కిజాకుడాన్, 2019) విభిన్న ప్రదేశాలలో మారుతూనే మొత్తంగా చూసినప్పుడు ఒకే రకమైన పని తీరును గమనించడం జరిగింది.

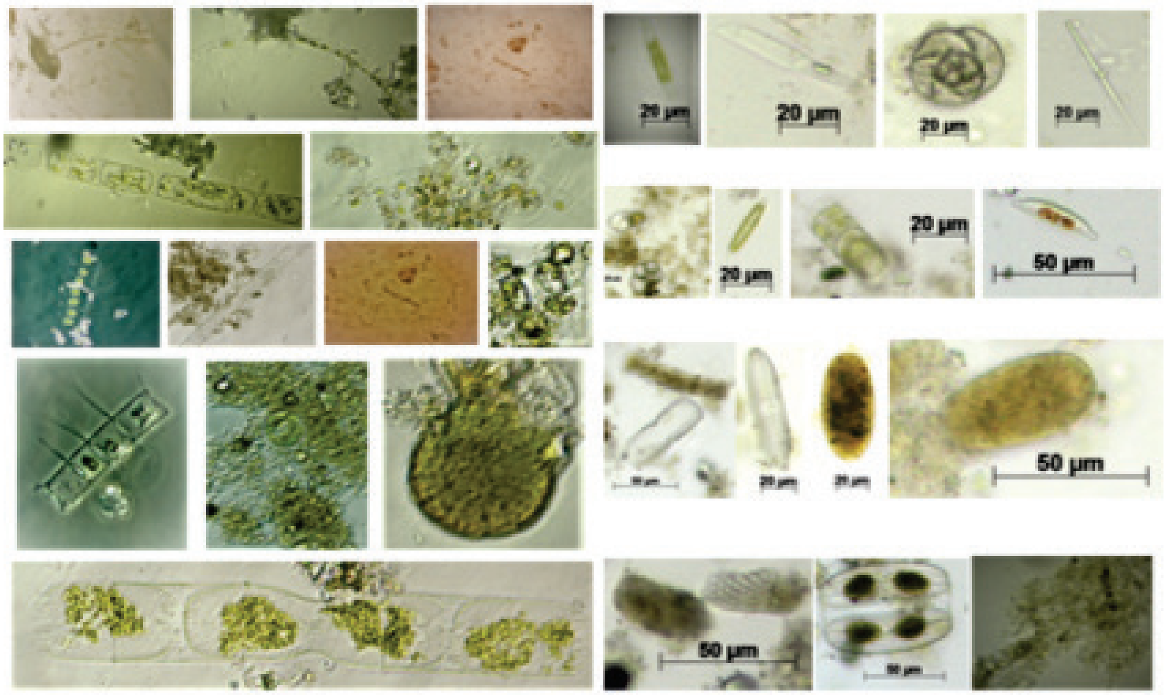
చిత్రం 24. బెంతోస్



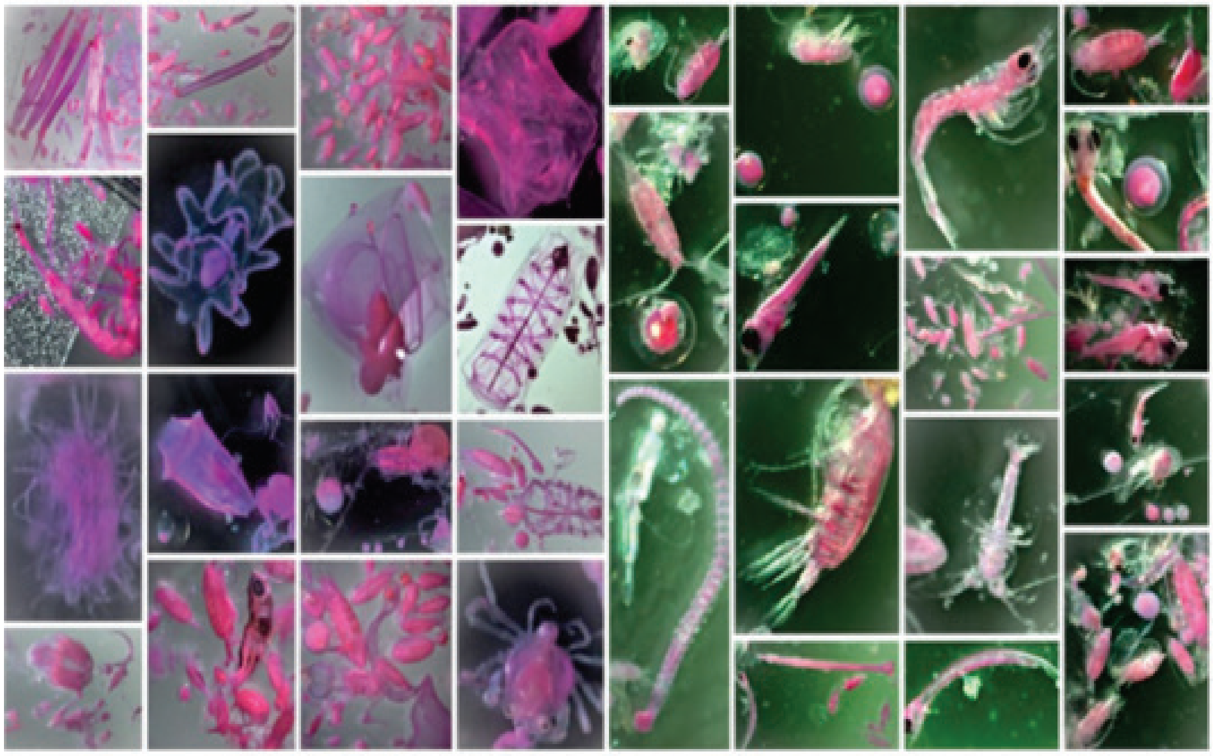
చిత్రం 25. ఉత్పాదకత మార్గాలపై ఒక కళాకారుడి ఊహా చిత్రం - కృత్రిమ రీఫ్ ఆవాసాల నుండి సెడిమెంటు సంబంధిత బెంథోస్, జంతు ప్లవకాలు మరియు పెరిఫైటాన్

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

చిత్రం 27. సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా సెడిమెంటు నమూనాలో ఉండే బెంతోస్



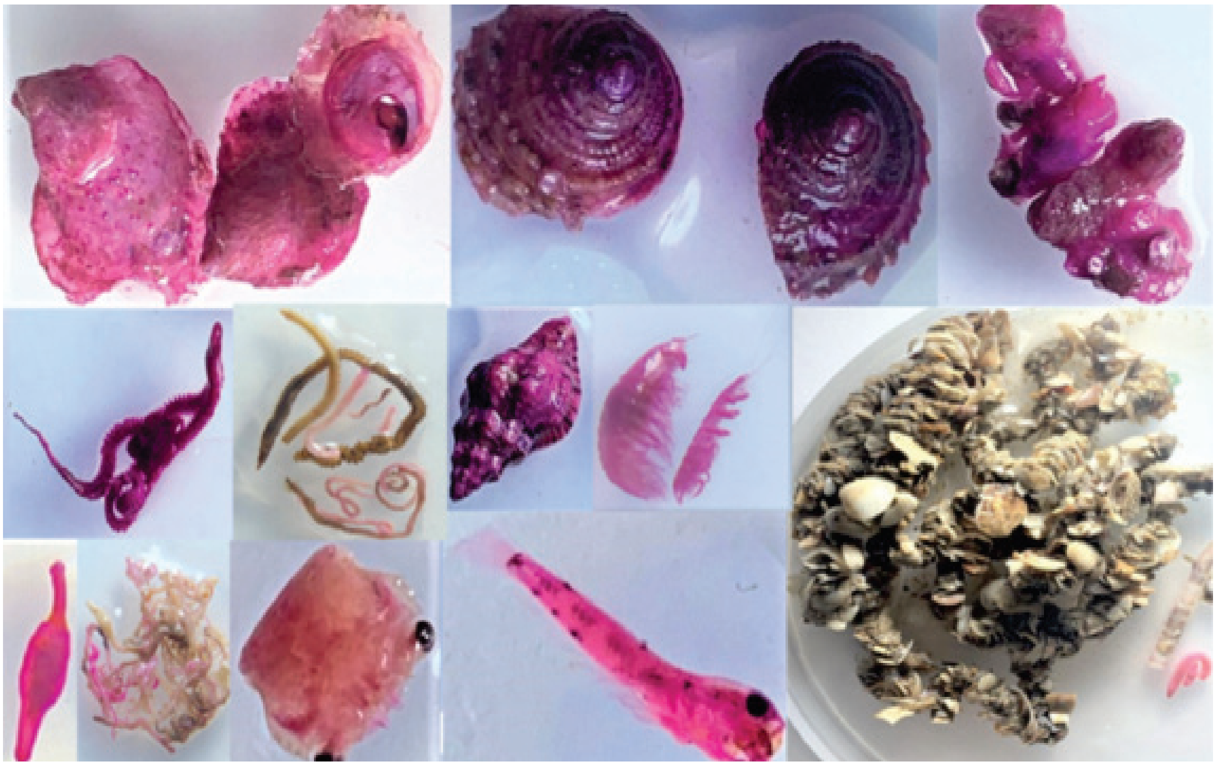
చిత్రం 28. రీఫ్ విభాగాల చుట్టూ పెరిగిన పెరిఫైటాన్లు మరియు వృక్షప్లవకాల సూక్ష్మదృశ్యం



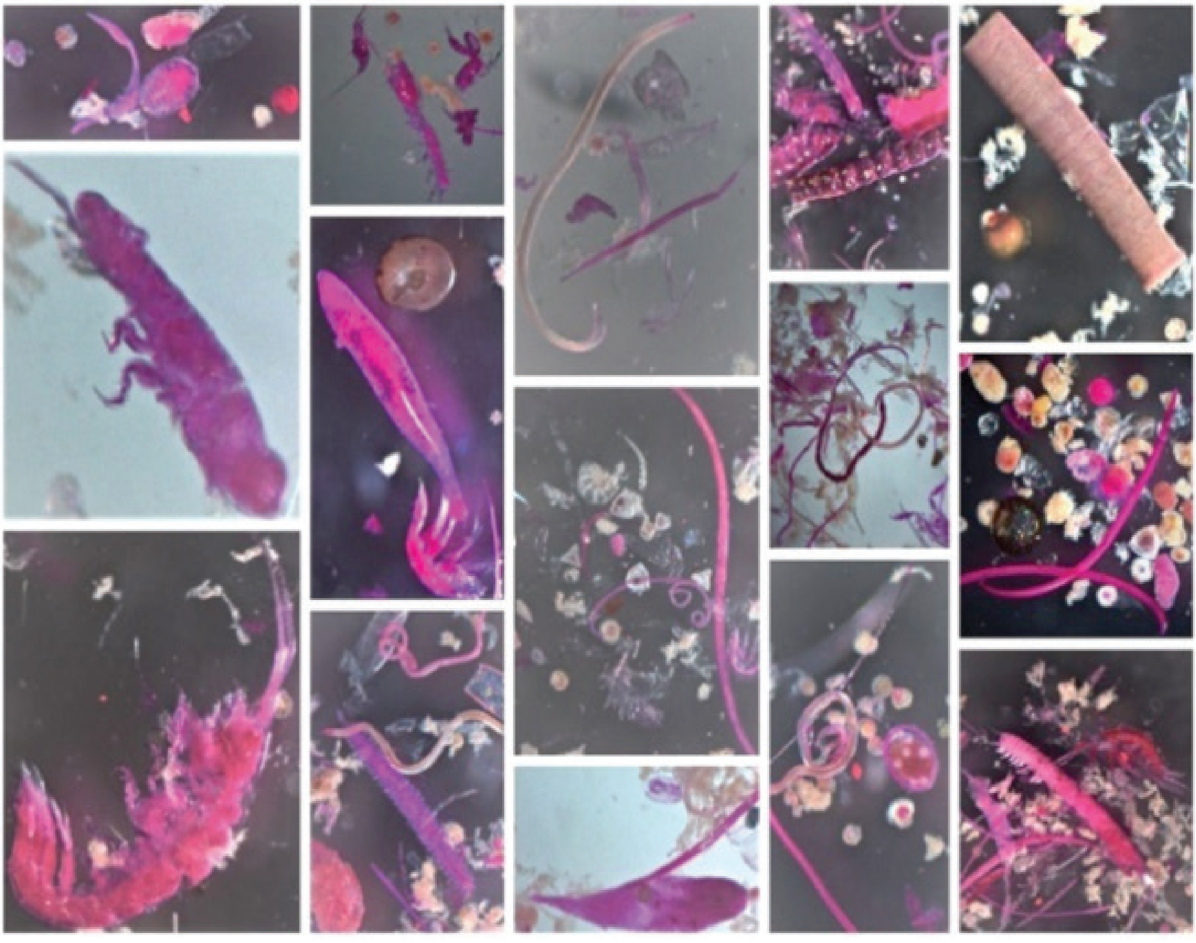
చిత్రం 29. బెంథిక్ ప్రదేశంలో రీఫ్ పరిసర ప్రాంతాల్లో తిరిగే జంతుప్లవకాలు
(ZOOPLANKTERS).

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