

# చేపలను కేజులలో సాగు చేయు విధానం

మీన  
శిక్షణా పుస్తకం



సంబ్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ లీసర్స్, ఇన్స్టిట్యూట్  
విశాఖపట్నం రిజిస్టర్డ్ సెంటర్  
విశాఖపట్నం - 530 003.





**విశాఖపట్టణం లీజినల్ సెంటర్**  
**కేంద్ర సముద్ర మత్స్య పరిశోధన సంస్థ**

విశాఖపట్టణం - 530 003

ఆంధ్రప్రదేశ్. ఇండియా.



**చేపలను కేజాలో సాగు**  
**చేయు విధానం**

**మీద**

**శిక్షణా పుస్తకం**

కో-ఆర్డినేటర్

డా. రితేష్ రంజన్

కో-కోఆర్డినేటర్

డా. శేఖర్ మేఘ రాజన్

డా. సుభదీప్ ఘోష్

శ్రీ. లవ్‌సన్ ఎల్ ఎడ్వర్డ్స్

డా. భిష్యజిత్ ధాస్

తెలుగు అనువాదం

వి. ఉమ మహేష్

## విషయసూచిక

1. కేజు సాగు పై నివేదిక. \_\_\_\_\_ 4 - 7
2. కేజు సాగు కొరకు స్థలం ఎంపిక మరియు నీటి నాణ్యత. \_\_\_\_\_ 8 - 13
3. కేజు సాగుకు కేజు ఫ్రైమ్ ఆకారము మరియు వలల రకములు. \_\_\_\_\_ 14 - 16
4. సముద్రములో చేపల సాగుకు అవసరమైన మూరింగ్కు యాంత్రిక పరిజ్ఞానం. \_\_\_\_\_ 17 - 24
5. కేజు సాగుకు చేపజాతుల ఎంపిక. \_\_\_\_\_ 25 - 30
6. కేజు పర్యావేక్షణ. \_\_\_\_\_ 31 - 34
7. సముద్ర చేపల వేటపై ఆదారపడ్డ జల వ్యవసాయం. \_\_\_\_\_ 35 - 40
8. ఆర్థిక రంగములో బహిరంగ సముద్ర జలాల్లో తేలియాడే కేజులో చేపలసాగు. \_\_\_\_\_ 41 - 44
9. బహిరంగ సముద్ర జలాల్లో కేజు సాగు యూనిట్లను నెలకొల్పుటకు  
ఎన్.ఎఫ్.డి.బి (NFDB) వారి సలహాలు మరియు సూచనలు. \_\_\_\_\_ 45 - 47

## సముద్రములో చేపల సాగుకు అవసరమైన

### మూరింగ్ కు యాంత్రిక పరిజ్ఞానం

బిశ్వజిత్ దాస్, శుభదీప్ ఘోష్, శేఖర్ మేఘరాజన్, మధుమిత దాస్

#### పరిచయం

యావత్తు ప్రపంచములో ఎక్కువ చేపలు పట్టే దేశాలలో భారతదేశంతో కలిపి వేట ద్వారా లభించే చేపల సంపద అంతరించి పోవడం. పోయిన దశాబ్దం అంతా చేపల పరిమితి తరుగుతూనే ఉన్నది కాని ఆక్వారంగం ద్వారా అయిన సాగు (Aquaculture) పెరుగుతూ ఉన్నది. పెరుగుతున్న జనాభాయొక్క గిరాకి కు భద్రతతో నాణ్యమైన భోజనం అందించడములో జలవ్యవసాయము (Aquaculture) మాత్రమే ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. ఈ విషయములో ఇండియా రెండవ స్థానములో ఉన్నది. భారతదేశపు తీరప్రాంతము 8,129 కి.మీ. విస్తారించి ఉన్నది. తీరప్రాంతం అధిక వనరులను కలిగి ఆరోగ్యకర వాతావరణంతో సముద్రజలం బాగుగా ప్రవహిస్తున్నది. కేజుసాగు చేయుటకు ఈ సముద్ర తీరాలు ఎంతో ఉపయోగపడతాయి మరియు కేజుసాగు చేసి ఆర్థికంగా కూడా లభిపొందవచ్చు. మన భారతదేశములో సి.యమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ. సంస్థ ద్వారా ఈ కేజుసాగు మీద అవగాహన సదస్సు ఇస్తున్నారు (Demonstration). ఈ కేజుసాగు సముద్ర ఉత్పత్తులు పెంచుటకు సరైన మార్గన్ని చూపుతుంది. ఈ కేజుసాగు బహిరంగముగ సముద్ర జలల్లో జరుపుతారు, కాబట్టి ప్రవాహములకు, అలలకు, గాలులకు తట్టుకొని నీటిపై తేలియాడుతూ మరియు లంగరు వేయుపద్ధతులను అవలంబిస్తూ ఆర్థికంగా బాగా అభివృద్ధి చెందవచ్చు.

#### మూరింగు సమూనా (Design of Mooring)

కేజుసాగుకు మూరింగు పద్ధతి చాలా ముఖ్యమైనది. ఎక్కుడ అమర్చాలి, ఎలా అమర్చాలి, భౌతికమైన మరియు సంకేతికమైన పద్ధతులు ఉపయోగిస్తారు. మూరింగు పద్ధతి చాలా విషయాలపై ఆధారపడి ఉన్నది. ఉదాహరణకు

1. ప్రాంతము / ప్రదేశం(Site) చుట్టు ఉన్న నీటి యొక్క భౌతిక లక్షణములు. ప్రవాహము, కెరటముల వాటి యొక్క పరిమాణాలు.
2. కేజు ఏవిధంగా ఉండాలి : ఒకే దగ్గర కదలకుండా శాశ్వతంగా అమర్చినదై ఉండాలి, నీటిపై తేలుతూ ఉండాలా, సగము మునిగి సగము తేలుతూ ఉండాలా.
3. సముద్రపు అడుగు భాగము యొక్క పరిస్థితి.

#### మూరింగ్ విధానం (Mooring System)

ఈ మూరింగ్ పద్ధతి కేజును సమూనాలో చూపిన విధంగా సరైన పద్ధతిలో అమర్చుటకు కచ్చితమైన



లోతులోను, దిశలోను, ఆకారము కల్పించడములో సహాయపడుతుంది. ప్రవాహము యొక్క వేగములకు, కెరటములకు, బలమైన గాలులకు కదలకుండా విరిగిపోకుండా పటిష్ఠంగా ఉంచుటకు సహాయపడుతుంది ఇందులో స్టీలు వరుసలు(Steel lines), స్టీలు గొలుసులు, బలంగా చేయబడిన తాళ్ళు మరియు కలుపుటకు యాంత్రిక పరికరములు (Connecters) ఉంటాయి.

**ఈ మూరింగ్ వ్యవస్థ చాలా భాగముల కలియక వలన ఏర్పడినది.**

## ఎ. గొలుసు

వివిధ రకములైన వ్యాసములు మరియు మందము గల గొలుసులను వాడుతారు. తీసి, పెట్టుకొనే వీలుగల (Stud Link) గొలుసులను ఎక్కువగా వాడుతారు. కేజు యొక్క జీవిత కాలములో చాలా సార్లు గొలుసులను మార్చవలసి ఉంటుంది కాబట్టి స్టడ్ లింక్ (Stud Link) గొలుసులను ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తున్నారు. ఏకదైతే శాశ్వతంగా ఉంచవలసి ఉంటుందో అక్కడ స్టడ్ లెస్ లింక్ (Stud Less Link Chains)ను ఉపయోగిస్తున్నారు.

## బి. ఇనుపతాళ్ళు (Wire Rope)

వివిధ ప్రాంతాలలో బలమైన ఇనుపతాళ్ళును ఉపయోగిస్తున్నారు. ఇవి తేలికగా ఉంటాయి కాని తొందరగా పాడైపోతుంటాయి.

## సి. సింథటిక్ ఫైబర్ రోప్ (Synthetic Fibre Rope)

ఈ మధ్య సింథటిక్ ఫైబర్ రోప్‌ని మూరింగ్ లైన్స్‌గా ఉపయోగిస్తున్నారు. ఇవి తేలికగా ఉండి, ఎక్కువ సాగుదల కలిగి ఉంటాయి. ప్రత్యేకమైన స్క్రూ, షేకల్(Screw, Shackle) వాడడము వలన సింథటిక్ ఫైబర్ రోప్ ఉపయోగించడము లేదు.

## డి. షేకల్ (Shackle)

సముద్ర పరిశ్రమలలో షేకల్ యొక్క ఉపయోగము చాలా ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఇది ఒక ధనస్సులాగ ఉండి, ఒక పిన్ (Pin)తో మూసి వేయబడి ఉంటుంది. వివిధ రకములైన షేకల్‌లు మార్కెట్‌లో దొరుకుతున్నవి. వీటిని తాత్కాలికంగా, శాశ్వతంగా మూరింగ్ వ్యవస్థలో ఉపయోగిస్తున్నారు.

## ఈ. కెంటర్ టైప్‌తో కలుపబడిన తాళ్ళు (Connecting Link Kenter Type)

రెండు ముక్క గొలుసులను మూరింగ్ లైనుతో కలుపుటకు ఇది ఉపయోగిస్తారు. ఆ రెండు గొలుసుముక్కలు కొలతలు ఒకేలా ఉంటాయి. కెంటర్ టైప్‌తో కలుపబడిన తాళ్ళు (Connecting Link Kenter Type) కొలత కూడా దానికి సమానంగా ఉంటుంది. ఇది శాశ్వతమైన మూరింగ్ లైనుకు ఉపయోగించకూడదు. ఎందుకంటే దీని సామర్థ్యము గొలుసు పై తక్కువగా ఉంటుంది.



### ఎఫ్. ఫియర్ ఆకారంతో కలుపబడిన తాళ్ళు (Connecting Link Pear Shaped)

ఇది కూడా కెంటర్ టైప్ తో కలుపబడిన తాళ్ళు (Connecting Link Kenter Type) లాగే ఉంటుంది అయితే ఇది రెండు అసమాన కొలతలున్న మూరింగ్ లైనుని కలుపుతుంది. ఇది కూడా శాశ్వత మూరింగ్ లైనుకు ఉపయోగించరు.

### జి. సీ ఆకారంతో కలుపబడిన తాళ్ళు (Connecting Link c type)

ఇది కూడా కెంటర్ టైప్ తో కలుపబడిన తాళ్ళు (Connecting Link Kenter Type) లాగ ఉండి, ఇక్కడ కలిపేవి (Connector) తెరుచుటకు మరియు మూసి వేయుటకు వీలుగా ఉంటాయి. ఇది కూడా శాశ్వత మూరింగ్ లైన్ లో ఉపయోగించరు.

### తిరిగెడు సీల (Swivels)

సివెల్స్ (Swivels) ని అప్పుడప్పుడు ఉపయోగిస్తున్నారు. చాలా రకములైన సివెల్స్ (Swivels) మార్కెట్ లో దొరకుతున్నాయి. అయితే ఇది ఎక్కువ బరువు ఉన్నప్పుడు సమంగా పనిచేయవు. ఎక్కువ బరువు ఉన్నప్పుడు పని చేసే సివెల్ (Swivels) ని క్రొత్తగా ఈమధ్యే అభివృద్ధి చేశారు.

### లంగరు వ్యవస్థ (Anchor System)

ఈ లంగరు వ్యవస్థ (Anchor System) కేజుకు మరియు దాని భాగములన్నిటిని అడుగుభాగంతో ఇది కలుపుతుంది. లంగరు యొక్క నమూనా, అమర్చే పద్ధతి మరియు ఆ స్థలము యొక్క మట్టి పై ఆధారపడి ఉంటుంది. లంగరు యొక్క పనితీరుకు అక్కడ మట్టి మరియు సముద్ర అడుగుభాగంతో ముఖ్యపాత్ర వహిస్తోంది. మట్టి యొక్క పరిస్థితి ఈ క్రింది వాటిపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

### ఎ. లంగరు రకములు (Anchor Type)

కొన్ని లంగరులు మెత్తటి నేలపై బాగా పని చేస్తాయి. కొన్ని గట్టి నేలపై బాగా పని చేస్తాయి. అయితే మార్కెట్ లో చాలా రకములైన లంగరులు అందుబాటులోకి వచ్చాయి.

### బి. పట్టుకొనే సామర్థ్యము (Holding Capacity)

గట్టిగ ఉండే ఇసుక నేలలోను, గట్టిగ ఉండే బురద నేలలోను ఉపయోగించే లంగరు పరిమాణం మరియు పట్టి ఉంచే శక్తి అధికముగా ఉంటుంది.

### సి. చొచ్చుకొనుపోవుట మరియు లాక్కొనుపోవుట (Penetrating and Drag)

లంగరులు గట్టి నేల కన్న మృదువైన నేలలో ఎక్కువగా చొచ్చుకొని పోతాయి. కాబట్టి గట్టి నేలలో ఉపయోగించే లంగరులు పొడుపుగా ఉంటాయి.



## 6 మీటర్లు వ్యాసం గల కేజ్ ఫ్రేముకు కావలసిన సామాగ్రి

కేజుల భాగాలు మొత్తం	స్పెసిఫికేషన్	HDPE పైపు	HDPE పైపు (బాహ్యదయా)	పైపు మందం	సర్క్యూ ఫీరేన్స్	కావలసినవి
బాహ్య కాలర్ 10 IS 4984	PE100 PN	140mm	126 mm	16 mm	8m dia	25.12m
లోపల కాలర్	PE 100 PN 10 IS 4984	140mm	126mm	16 mm	6m dia	18.84 m
మధ్య ఆధారం కాలర్	PE 100 PN 10 IS 4984	90 mm	78 mm	12 mm	5.5 m dia	17.27 m
చేతి రెలు	PE 100 PN 10 IS 4984	90 mm	78 mm	12 mm	6 m dia	18.84 m
బేస్ బ్రాకెట్ ఆధారం	PE 100 PN 10 IS 4984	250 mm	228 mm	22 mm	1.2 m	9.6 m
బేస్ బ్రాకెట్ వెర్టికల్ ఆధారం	PE IS PN 10 IS 4984	90 mm	78 mm	12 mm	0.7 m	5.6 m
డైడూగోనల్ ఆధారం 10 IS 4984	PE 100 PN	90 m	78 mm	12 mm	1.2 m	9.6 m
యంత్ర "టి" జోయింట్ లాంగ్ నెక్కు	PE63 PN 10 IS 4984	110 mm	92 mm	18 mm	NA	26 nos.
కాలర్ ఫ్లెంజ్	PE 100 PN IS 4984	110 mm	90 mm	20 mm	NA	8 nos.
మురింగ్ క్లాంప్	గాల్వనైజ్డ్ ఐరన్ క్లాంప్	NA	NA	12 mm	140 mm OD	3
బట్ వల్డింగ్ సహాయ బేస్ ఫ్లోటింగ్ కాలర్ క్లాంప్	ఎస్.ఎస్. మెటీరియల్	NA	NA	25 mm	NA	6
బట్ వెల్డింగ్ సహాయ	ఎస్.ఎస్.	NA	NA	8 mm	NA	4
బేస్ ఫ్లోటింగ్ కాలర్, క్లాంప్ నట్లు & బొట్టలు	మెటీరియల్	NA	NA	16 mm	NA	8
జోంటు సఫోర్టు నట్ & బొట్టలు	ఎస్.ఎస్.	NA	NA	18 mm	NA	52
లాంగ్ నెక్ బర్టు నెట్ హుక్స్	జీ.ఐ.	NA	NA	22 mm	NA	8

## 6 మీ. వ్యాసం మరియు

### 6 మీ. లోతు కల్గిన చేపల కేజుసాగుకు కావలసిన వలలు

వల రకము	సామాగ్రి రకము	ట్యెయిన్ మంద	కన్ను సైజు	వల లోతు	వల సంచి వ్యాసం
బాహ్య వల	HDPE బ్రెడడ్	4 mm	90 mm	6.25 m	7.75 M
లోపల వల	HDPE సఫైర్	2 mm	20 mm	6.70 m	6.0 M
చేప గుడ్ల వల	HDPE సఫైర్	1.5 mm	12 mm	3.0 m	6.0 M
పక్షుల నుంచి కాపాడే వల	HDPE సఫైర్	1 mm	90 mm	3.0 m	6.0 M



HDPE పైపులు కేజ్ ఫ్రెయిమ్ కేపన్ కోరుకు



కేజ్ ఫ్రెయిమ్



వలల తయారీ



కేజు మరియు దాని వలలు



### డి.విచ్చుకు పోయే సామర్థ్యం గలవి (Retrieval Force)

లంగరులు గట్టిగా ఉన్న నేల అడుగుభాగంతో పోలిస్తే మృదువైన నేల ఉన్న అడుగుభాగం ఎక్కువ విచ్చుకుపోయే శక్తి అవసరం అవుతుంది. మృదువైన నేలలో 80-90% అయితే గట్టి నేలలో 20-30% లంగరు వేయడానికి సామర్థ్యం(Installation Load) సరిపోతుంది. నేల యొక్క సారమును బట్టి రకరకాల లంగర్లను ఉపయోగించుకోవలసి వస్తుంది.

### లంగరు వేసేటప్పుడు తీసుకోవలసిన జాగ్రత్తలు (Care During Anchor Handling)

వింఛెస్(winches) యొక్క బోటుయొక్క గోలుసుల బరువులు లంగరు పై పడతాయి. కొన్ని సమయాలలో లంగరు నిర్మాణములో చూపెట్టబడిన సామర్థ్యము కంటే ఎక్కువ బరువు పడడము వలన లంగరు పాడై నష్టము కలుగుతుంది. కాబట్టి లంగరుతో చాలా జాగ్రత్తగా పని చేయాలి.

### లంగరులో రకములు (Types of Anchorers)

వివిధ రకరకములైన లంగరుకు వాడే సామగ్రి మూరింగ్ వ్యవస్థను సముద్ర అడుగు భాగము(Seabed)కు అతుకుటకు ఉపయోగిస్తున్నారు.

### అంతిమబరువు (Dead Weight)

లంగరు పట్టుకునే సామర్థ్యము అది తయారు చేయు మెటీరియల్స్ పై మరియు సముద్ర అడుగు భాగము(Seabed) పై ఆధారపడి ఉంటుంది. సాధారణంగా అంతిమ బరువు(Dead Weight) స్టీలు మరియు కాంక్రీటు.

### ఈడుస్తూ చొచ్చుకొనిపోవు లంగరు (Drag Embedment Anchor)

ఇది సముద్ర అడుగు భాగము(Seabed)లోనికి పూర్తిగా గాని కొంత భాగముగాని చొచ్చుకొని పోతుంది. దీని ముందర భాగము మట్టిని ఎదురుంచుటకు వీలుగా ఉంటుంది. ఇది సమనమైన బరువును ఎదుర్కొంటుంది కాని లంభముగాను, నిలువుగాను ఉన్న బరువును ఎదుర్కొనలేదు. ఇప్పుడు మార్కెట్టులో నిలువు బరువు ఉన్న లోడ్లను పట్టి ఉంచగలలంగరులు లభిస్తున్నాయి.

### స్టీలు గొట్టము (PILE)

మధ్యలో సూన్యముగ ఉన్నస్టీలు గొట్టము. సముద్ర అడుగుభాగమునకు, చాలా లోతుగా గట్టిగ, పట్టుకొనుటకు వీలుగా అమర్చబడుతుంది. ఇది అడ్డంగా మరియు నిలువుగా ఉండు రెండు రకములైన బరువులను ఎదురించగలదు.



## సక్సన్ లంగరు (Suction Anchor)

ఇది కూడా శూన్యముగ ఉన్నట్టిలు. దీనిపై వత్తిడి (Pressure)ని వివిధ రకములుగా కలుగజేస్తారు. పైనున్న వత్తిడి కంటే పై గొట్టములోని వత్తిడి తక్కువ ఉంటే సముద్ర అడుగును చొచ్చుకొనిపోయి ఉంటుంది. అడ్డంగా మరియు నిలువుగా ఉండు బరువులను ఎదురించగలదు.

## వెర్టికల్ లోడింగ్ ఏంకర్ (Verticle Load Anchor)

ఇది క్రొత్తది. ఎక్కువ వెర్టికల్ లోడింగ్ ఏంకర్ లోతుకు చొచ్చుకొని పోగలదు. ఇది ఎదురుగా వచ్చు సమమైన బరువులను మరియు తిన్నగా లంబముగా ఉన్న బరువులను కూడా తట్టుకోగలదు.

## భారతదేశంలో కేజుసాగుకు సాధారణంగా ఉపయోగించే మూరింగ్ వ్యవస్థ

మూరింగ్ వ్యవస్థలో గేబియాన్ బాక్స్ (Gabion Box) 4 టన్నుల రాళ్ళతో నింపబడి ఉంటుంది. కాంక్రీటు సిమ్మెంటు దిమ్ములు 14mm మూరింగ్ గొలుసుతో కలుపబడి ఉంటుంది. ఈ గొలుసుకు కలుపబడిన కేజు చుటూ తిరుగుతు ఉంటుంది. దీనికి 100కిలో షాక్ (Shock)ను గ్రహించే HDPE ఫ్లోట్లు (HDPE Floats)కు కలుపబడి ఉంటుంది. వివిధ రకాలైన పీడనములను కేజు తట్టుకోగలుగుతుంది.

సముద్రపు అడుగు భాగములో ఒక స్థిర ప్రదేశము నుండి మూరింగు(Mooring) వ్యవస్థ పని చేసేదైయితే ఖర్చుతక్కువగా ఉంటుంది. నిర్మాణము, అమర్చుట సులువుగా ఉంటుంది, దీనివలన కేజును ఏంకర్ (Anchor) చుట్టు తేలిసట్లు చేయగలుగుతుంది. అలా చేయడము వలన అందులో పేర్చుపోయిన మళినములు తగ్గుతాయి. ఈ మూరింగు(Mooring)కు 6 జాయింట్లు 2 ఫ్లోటు పైపులను(Floating pipe), 3 క్రింది బరువులకు కలిపి ఉంటుంది. అలా ఉంచడము వలన ప్రవాహములో కూడా కేజు యొక్క ఆకారములోను, స్థితిలోను మార్పులేకుండా ఉంటుంది. దీని యొక్క మూరింగు వ్యవస్థలో లోహములతో చేసిన గోట్టము అనేక రకాలుగా కలుపుటకు వీలుగా ఉంటుంది. మరియు త్రాళ్ళును రింగులకు(Brackets) కలుపబడి ఉంటాయి. ఇవి షాక్ని (Shock) గ్రహించడానికి ఉపయోగపడతాయి.

వివిధ కాంక్రీటు దిమ్ములను గొలుసులతో కలిపి, త్రాళ్ళతో కట్టిన లంగరు వ్యవస్థ క్రొత్తగా తయారౌతుంది. ఇది తయారు చేయుడము, కలపడము మరియు అమర్చడము సులువు. ఈ దిమ్ములు పుటాకారము (Cancave) గా ఉండి అడుగు భాగము అంటుకొనుటకు వీలుగా ఉంటుంది. ఇది సులువుగా కేజు నుండి విడగొట్టబడి, కేజును సురక్షిత ప్రదేశమునకు చేర్చుటకు వీలుంటుంది. వాతావరణం అనుకూలం (Bad Weather)గా లేని సమయములో కేజు ఉన్న స్థలములో సరిఅయిన బోటు ద్వారా మూరింగ్ అమర్చవచ్చును. దిమ్ములను లంగరులుగా ఉపయోగించడానికి G.I. పోల్స్ ద్వారా గాని, కొబ్బరి పోల్స్ను



గాని ఉపయోగిస్తారు. ఇది చాలా జాగ్రత్తగా మూరింగ్ దాని మార్గములో చుట్టుకోకుండా ఏర్పరచాలి. ఒక స్థిరమైన ప్రదేశములో తిరిగే సివెల్ (Swivel)ను అమర్చుటకు మరియు ఎత్తు అలలును తట్టుకొనుటకు ఎత్తుగాను, తక్కువ లోతులో చిన్న అలలును తట్టుకునే విధంగా బాగా క్రిందకు అమర్చి మూరింగు వ్యవస్థను తరుచు పరిశీలిస్తుండాలి.





కేజుసాగుకు ఏంకర్ వ్యవస్థ



కేజుసాగు ప్రతిష్ఠించుటకు ఏంకర్ వ్యవస్థ