CMFRI Training Manual Series No. 8/2016

చేపలను కేజులలో సాగు చేయు విధానం

మీద

శిక్షణా పుస్తకం

సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ ఇన్‌స్టిట్యూట్
విశాఖపట్నం రీజినల్ సెంటర్
విశాఖపట్నం - 530 003.

CMFRI Training Manual Series No. 8/2016

విశాఖపట్టణం రీజనల్ సెంటర్
కేంద్ర సముద్ర మత్స్య పరిశోధన సంస్థ
విశాఖపట్టణం - 530 003
ఆంధ్రప్రదేశ్. ఇండియా.

చేపలను కేజులో సాగు చేయు విధానం

మీద

శిక్షణా పుస్తకం

కో–ఆర్డినేటర్
డా. రితేష్ రంజన్

కో–కోఆర్డినేటర్
డా. శేఖర్ మేఘ రాజన్
డా. సుభధీప్ ఘోష్
శ్రీ. లవ్‌సన్ ఎల్ ఎడ్వర్డ్
డా. భిశ్వజిత్ ధాస్

తెలుగు అనువాధం
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 ఫ్రేమ్ 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 యూనిట్లును నెలకొల్పుటకు ఎన్.ఎఫ్.డి.బి (NFDB) వారి సలహాలు మరియు సూచనలు.	___	45 - 47

కేజు సాగు పై నివేధిక

శుభదీప్ ఘోష్, రితేష్ రంజన్, శేఖర్ మేఘరాజన్, బిశ్వజిత్ దాస్

పరిచయం

సముద్రములో మత్స్య సంపధ తగ్గిపోవడం వలనను, వేట ద్వారా వచ్చే చేపల ఉత్పత్తి అంతరించిపోవడం వలనను జలవ్యవసాయము(*Aquaculture*) పై ప్రాధాన్యత పెరిగింది. ఈ పరిస్థితులలో ప్రపంచ గిరాకికు తగ్గటుగా చేపల ఉత్పత్తికి కేజు సాగు మార్గదర్శంగా మారింది. ఈ విధంగా అభివృద్ధి చేయడము వలన ప్రపంచము దేశాల మత్స్యసంపదను దీర్ఘకాలములో కూడా పరిష్కారంతో పాటు, వలసలు పోయే మత్స్యకారులకు ఆర్ధిక స్థోమతని, జీవనోసాధి కూడా కల్పిస్తున్నాది (*Bucklin and Howell 1998*).

గడిచిన 10 సంవత్సరాలలో ఆసియా, యూరోప్ మరియు ఆస్ట్రేలియా ఖండాలలో ఈ కేజు సాగు(*Inshore net cages*) ద్వారా సముద్ర జలాలను ఉపయోగిస్తు చేపల ఉత్పత్తుల అభివృద్ధికి దోహదం చేస్తున్నాయి. 1980-1990లో ప్రత్యేకముగా ఉత్తర యూరోప్, ఉత్తర అమెరికా, చీలి మరియు జపాన్ దేశాలలో కేజు సాగు పరిశ్రమలు బాగా ఆకర్షిస్తునాయి. క్రొత్త వనరులతో మార్కెట్లులో ప్రవేశించడమే గాక పరిశోధనా మరియు అభివృద్ధికి అవకాశము ఏర్పడింది. అలాగే ఆగ్నేసియా దేశాలలో కూడా ఇది వ్యాప్తిచెందింది. ఇక్కడ వచ్చిన ఉత్పత్తిలో 80-90% కేజు సాగు ద్వారానే వస్తున్నాయి. వారికి ఉన్న అననకూల వాతావరణ పరిస్థితులో కూడా ఈ కేజు తట్టుకొని నిలుస్తుంది. ఇండియాలో ఇటువంటి ప్రదేశములు చాలా అరుదుగా ఉంటాయి. కేజు అంటే నీటిలో ఒక దగ్గర చిన్నచేపలను జలజీవులను చేర్చి ఎటూ వెళ్ళకుండా బంధించి, మార్కెట్లో అమ్ముడు పోయే పరిమాణం వచ్చేవరకు ఆహారము అందించి పెంచడము ఒక ఎత్తు. అయితే సాంఘీక, ఆర్థిక, నిర్మాణ పరంగాను మరియు జీవ పరంగా ఆచరణలో ఉంచడం చాలా క్లిష్ఠమైనది.

ఈ కేజు పరిశ్రమ ద్వారా అధిక లాభాలను ఆర్జిచడంతోపాటు పేద మత్స్యకారులకు జీవనోపాధిని కల్పించినవారు అవుతారు. వివిధ పరిశ్రమలలో పెట్టుబడి పెట్టేవారికి, ఈ కేజు పరిశ్రమ ద్వారా ఆర్థికంగా లబ్ధిపొందుతారు. ప్రస్తుత పరిస్థితులలో కేజు సాగు చిన్న తరగతి పరిశ్రమగా మారింది. ఉదాహరణకు ఎక్కువ చేపల చేరువులు నిర్మించుకోలేని వారికి, భూభాగం లేనివారికి, చేపల పెంపకమునకు తట్టుకోలేని ప్రాంతాలు, నీటి సరఫరా లేకపోవడం మొదలగు కారణాల వలన ఈ కేజుసాగు ద్వారా నీటి వనరులను సంపూర్ణముగా ఉపయోగించుకునే అవకాశముంది.

చరిత్ర

1800 సం॥ క్రితమే సౌత్ ఈస్ట్ ఏషియాలో ముఖ్యముగా మంచినీటి సరస్సులలోను, కంపూచియా

నదీ జలాలలోను కేజు సాగు జరుగునట్లు ఆధారలున్నవి. 1950లో జపాన్‌లో కింకి యూనివర్శిటీలో (Yellow tail , ***Seriola quinqueradiata***) చేపల ప్రయోగశాలలో సముద్ర చేపల సాగుచేసిరి. అది 1960లో గొప్ప పరిశ్రమగా అభివృద్ధి చెందినది. 1970లో థైలాండ్‌లో కేజు సాగు యొక్క సాంకేతిక జ్ఞానము పెంపొందించిరి. అందులో రెండు ఉత్తమ రకముల సీబ్రీమ్స్(Sea bream, *Pagrus major*) మరియు గ్రూఫర్స్ (Grouper, *Epinephelus spp.*) సముద్ర జాతి చేపలను కేజు సాగు చేసిరి. 1980లో మలేషియా అధిక మొత్తంలో గ్రూఫర్‌ని కేజు సాగు చేసారు. 1970–1980 కోరియాలో కేజు సాగు ప్రారంభం అయినది. 1990లో అధలం (Olive flounder, *Paralichthys olivacens*) మరియు నల్లరాతి చేప (Black rockfish, *Seabastes schlegeli*) లను విజయవంతముగా కేజు సాగు చేసారు. 1980 నుండి ఫిలిఫైన్స్ గ్రూపర్ (Grouper, *Epinephelus spp.*) ని కేజ్ సాగు చేసారు. 1990లో పాల బోంతు చేప (Milkfish) ను సాగు ద్వారా పరిశ్రమ అభివృద్ధి చేసారు. 1950సం॥ యూరప్‌లో రేయిన్‌బో ట్రౌట్ (Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*) ని మంచి నీటిలో కేజు సాగు చేసారు. 1960సం॥ నార్వేలో అట్లాంటిక్ సాల్‌మన్ (Atlantic salmon, *Salmo salar*) ని సాగు చేసారు. 40% పైగా రేయిన్‌బో ట్రౌట్‌ని మంచి నీటి నుండే అభివృద్ధి చేసారు. నార్వే, స్కాట్ లాండ్ మరియు చీలి లోను సాల్మనోయిడ్స్(*Salmonoids*) చేపలను కేజు సాగు ఎక్కువుగా చేసిరి. 1964సం॥ USAలో చేపల కేజు సాగు ప్రారంభించిరి.

ఈ మధ్య కాలంలో సి.ఎమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ.(CMFRI) ఈ కేజు సాగు ద్వారా వివిధ రకాల పండుగప్ప, కోభియా మరియు రాతి రొయ్యలను (Sea bass, *Lates Calcarifer*,Cobia & Lobsters) చేపలను కేజు సాగు చేయు విధానం పై భారతదేశ తీరప్రాంత మత్స్యకారులకు అవగాహన కార్యక్రమాలు చేపడుతున్నారు.

ప్రపంచ స్థాయిలో *(Global Overview)*

జపాన్‌లో ఎల్లోటైల్స్ (Yellowtail, *Seriola quinqueradiata*) మరియు సీబ్రీమ్స్ (Sea bream, *Sparus aurata*) చేపలను కేజు సాగు ద్వారా అధిక టన్నులు ఉత్పత్తి సాధించినది, అలాగే సాల్మన్ (Salmon/ Trout) చేపలను అన్ని దేశాల కంటె ఇది ఎక్కువ ఉత్పత్తి సాధించినది. ప్రపంచ ఉత్పత్తిలో కేజు ద్వారా సాధించినది 1% అయినప్పటికి కేజు సాగు ద్వారా అధిక మొత్తంలో ఎంతైనా సాధించవచ్చు మరియు ఎక్కువ ద్రవ్య విలువలతో అభివృద్ధి పరిమాణం ఉంటుంది. ప్రపంచ దేశాలలో ఈ కేజు సాగు ద్వారా వచ్చే ఉత్పత్తికి అధికారికంగా ఏవిధమైన లెక్కలు లేవు. FAO ద్వారా కేజు సాగు కేంద్రముల సంఖ్య, ఉత్పత్తి గణాంకములు సభ్యులైన దేశములు నుండి కొంతమేర సమాచారము తెలిసింది.

2005లో మొత్తం కేజు సాగు ఉత్పత్తి 3.4 మిలియన్ల టన్నులు (Tacon and Halwart, 2007). 2005లో ఎక్కువ కేజు సాగు చేసేవారిలో చైనా (29%), నార్వే (19%), చీలి (17%), జపాన్ (8%), యూనైటెడ్ కింగడమ్ (4%), వియత్నాం (4%), కెనడా(3%), టర్కీ (2%), గ్రీస్ (2%), ఇండోనేషియా

(2%), ఫిలిప్పైన్స్ (2%),కోరియా (1%), డెన్‌మార్క్ (1%), ఆస్ట్రేలియా (1%), థైలాండ్ (1%) మరియు మలేషియా (1%). ప్రపంచములో ఈ సముద్ర కేజు సాగు ద్వారా ఉత్పత్తి చేసే కుటుంబ జాతులు సాల్మోనిడే (Salmonidae)66%, స్పారిడే (Sparidae)7%, కారంగిడే (Carangidae)7%, ఫంగాసిడే (Pangasiidae) 60%, చిచిలిడే (Cichilidae)4%, మూనిడే (Moronidae)3%, స్కోర్పినిడే (Scorpaemnidae)1%, సిప్రినిడే (Cyprinidae)1%, మరియు సెంట్రో ప్రోమిడే (Centropomidae)1%. ప్రపంచ మొత్తం మీద 80 రకాల చేపలను కేజు ద్వారా సాగు చేస్తున్నారు. అందులో సగము పైగా అంటే 51% సాల్మన్ సోలార్ (*Salmo salar*) జాతికిచెందినవి. ఇతరవి 27% అన్కోరింకస్ మైకిస్ (*Oncorhynchus my kiss*), సీరియోలా (*Seriola quinqueradiata*) జాతికి చెందినది, పంగాసియస్ (*Pangasius spp.*) జాతికి చెందినది మరియు అన్కో రింకస్ కిసట్చ (*Oncorhynchus kisutch*) దీనికి అదనంగా ఒరియెక్రోమిస్ నిలోటికస్ (*Oreochromis niloticus*) 4%, స్పేరస్ అరుటా (*Sparus aurata*) 4%, పగేరస్ అరేటస్ (*Pagrus auratus*)3% మరియు డైసెన్ట్రాకస్ లాబ్రెక్స్ (*Dicentrarchus labrax*) 2% మొత్తం ఉత్పత్తి జరిగింది.

యూరోప్ మొత్తం కలిపి 2.2మిలియన్ టన్నులను ఈ సాంకేతిక జ్ఞానముతో కేజుసాగు ద్వారా సాధించిన ఉత్పత్తి (Grottum and Beveridge. 2007). 2004సం॥ ఉత్తర యూరోప్‌లో అట్లాంటిక్ సాల్మన్ (Atlantic Salmon) 8,00,000 టన్నులు మరియు రెయిన్ బో ట్రౌట్ (Rainbow Trout) 8000 టన్నుల ఉత్పత్తిని సాధించినది. ఇప్పుడు మెడిటెరినియస్ సముద్రాలలో సీ బాస్, గిల్టహెడ్ సీబ్రీమ్స్ (Seabass & Gilthead Sea bream) చేపలను కేజు సాగు చేస్తూ గత 10సం॥లుగా ఉత్పత్తి గణనీయంగా పెరిగింది. 1995లో 34700 టన్నుల నుండి 2004లో 137000 టన్నులకు ఉత్పత్తి చేరినది. ఈ రెండు రకాల చేపలు మొత్తం ఉత్పత్తిలో 85%గా ఉన్నది. సాల్మోనిడే (Salmonid) చేపల ఉత్పత్తి ఉత్తర మరియు దక్షిణ అమెరికాలలో లక్షలు టన్నులకు మించియున్నది.

ఏరులలోను, తీరప్రాంతాల జలాల్లో కేజు సాగు సాపేక్షముగా ఈ మధ్య ఆసియాలో ప్రారంభం అయినప్పటికిని, జపాన్‌లో ముందుగానే ప్రారంభం అయినది. 95% చేపలు ఉత్పత్తి కేజు సాగు ద్వారానే జరుగుతున్నది. తూర్పు మరియు అగ్నేయ ఆసియాలో కేజు సాగు అన్నింటికంటే ఎక్కువగా ఉన్నది. కాని దక్షిణ ఆసియా ఖండాలలో అంతగా లేదు.

సముద్ర నది ముఖ జలాల్లో (Brackish waters) ముఖ్యమైన చేపజాతులు భారముండి/ ఏషియన్ సీబాస్ (Barramundi / Asian seabass, *Lates calcarifer*) మరియు పాలబొంత చేపలు. ఈ సముద్ర కేజు సాగులో సాంప్రదాయక పద్ధతుల ద్వారా సరియెలా జాతి చేపలు (Amberjacks, *Seriola spp*) మరియు రెడ్ స్నేపర్ (Snapper, *Lutjanus spp.*) గ్రూపర్ (Grouper, *Epinephelus spp.*) మరియు కోభియా (*Rachycentron canadus*) చేపలు అగ్నేయ ఆసియాలో లభిస్తున్నవి. మన ఆసియాలో కేజు సాగు ద్వారా

లభించే గ్రూపర్ మరియు స్నేపర్ చేపల ఉత్పత్తి 2004లో FAO ప్రకారము 6000 టన్నులు మరియు 13500 టన్నులు.

2003లో జపాన్ ఈ కేజు సాగు ద్వారా సరియెలా జాతి చేపలు (Amberjacks, *Seriola spp*) 17% అనగా 1,60,000 టన్నుల ఉత్పత్తి అయినది. 2003సం॥లో చైనా మరియు తైవాన్‌లో కోభియా(*Cobia*) చేపలను కేజుసాగు ద్వారా 2000 టన్నులు మరియు బారముండి (Barramundi) చేపలు కూడా 10సం॥లో 26,000 టన్నులు అధికంగా ఉత్పత్తి అయినది. ఆసియాలో పాలబోంతు చేపల కేజు సాగు ద్వారా ఎక్కువ ఉత్పత్తి జరుగుతున్నది. FAO ప్రకారము ఇండోనేషియా మరియు ఫిలిప్పిన్స్‌తో కలిపి 5,15,000 టన్నులు ఉత్పత్తి జరిగినది.

చేపల పెరుగుదల పై ప్రదర్శన

భారతదేశపు సముద్ర తీరప్రాంతలలో ఆసియా సిబాస్, లెటన్ కాలికేరిపేర్ (Asain seabass, *Lates calcarifer*) పెరుగుదలను సముద్ర కేజుల ద్వారా అధిక ఉత్పత్తి సాధించవచ్చని సి.ఎమ్.ఎఫ్.ఆర్.ఐ. సంస్థవారు గమనించిరి. కేరళ తీరప్రాంతలలో "విజింజమ్"లో ఆసియా సిబాస్, లెటన్ కాలికేరిపేర్ (Asain seabass, Munomban, COCHIN)ను 28గ్రాల ఉన్న పిల్ల 112 రోజులకు 540గ్రా.లు అయినది@ $60n^o/m^3$. 3.5± 1.5 గ్రా కేజులో నిలువవుంచితే 315.5 గ్రా.లు అయినది.

దక్షిణ ఆస్ట్రేలియాలో సదరన్ బ్లుఫిన్ ట్యున (Southern Bluefin Tuna) పిల్ల చేపలు 5 నుండి 10కేజి.లు పర్సవలలో పట్టుకొని కేజులలో నిలువ వుంచి 3 నుండి 10 నెలలకి 2 నుండి 5% బరువు ప్రతీరోజు పెరిగినది. బ్రహ్మపుత్ర నదిలో తీలాఫియా, ఓరియోక్రోమిస్ నిలోటికస్ (Tilapia, *Oreochromis niloticus*) చేపపిల్లలను 2.78గ్రా.ల బరువు గలవి (100, 150 మరియు 200 చేపలు/m^3 శరీరం బరువు పెరిగి 0.58±0.07గ్రా, 0.67±0.06 మరియు 0.35±0.02గ్రా పెరిగినవి. ఆ వల యొక్క ఉత్పత్తి రేటు 7772±950 గ్రా/m^3, 13608±1261.70 గ్రా/m^3 మరియు 9444±600 గ్రా/m^3 వరుసగా 135 రోజులలో జరిగినది.

మెక్సికో దేశంలో స్పాటెడ్ రోజ్ స్నేపర్ (Spotted rose snapper) చేపలను మూడు కేజులలో 100m^3లో నిలువవుంచిన అది 24.5±3.7గ్రా, 55.4±3.5గ్రా, 110.2±4.6గ్రాములకు 153 రోజులలో గుర్తించిన పెరుగుదల 0.93గ్రా$^{d-1}$, 1.21గ్రా$^{d-1}$ మరియు 1.83గ్రా$^{d-1}$ నిలద్రొక్కుకొనే రేటు 67.5 నుండి 74.7%. మటన్ స్నేపర్, లుజ్యానస్ అనలిస్ (Mutton snapper, *Lutjanus analis*) చేపలను 9 నెలలలో 12.25 నుండి 300 గ్రాములు. మార్కెట్‌కు అవసరము అయిన బరువు 0.5కేజి. సంవత్సరములో పెరిగినది. తైవాన్ దేశంలో కోభియా100-600 గ్రా॥లు చేపలు1-1.5 సంవత్సరములో 6-8కేజి.లు వచ్చేసరికి జపాన్‌కు ఎగుమతి చేసింది. అందులోనే 8-10కేజి.లు సొంత మార్కెట్లలో ఉపయోగించుకున్నారు.