గ్రీన్ మస్సెల్ (ఆకుపచ్చ చిప్పల) పెంపకం

ఇందిర దివిపాల, జాస్మిన్ ఎఫ్., ఎమ్. కె. అనిల్, పి. గోమతి, రవి కె. అవధానుల, ఆర్. డి. సురేష్, పద్మజ రాణి ఎస్., భాస్కర్ రావు పి.

గతంతో పోల్చుకుంటే ప్రస్తుతం మానవ జనాభా క్రమేపి పెరుగుతోంది. అయితే ఈ క్రమంలో దీనికి అందించాల్సిన మాంసకృత్తుల సరఫరా కూడా ఎక్కువవుతూ వస్తోంది. ఈ ప్రోటీన్ డిమాండ్‌లను తీర్చడంలో సముద్రపు చిప్పల జాతులు, ముఖ్యంగా పెర్న విరిడిస్ (గ్రీన్ మస్సెల్ / ఆకుపచ్చ చిప్పల) యొక్క పెంపకం ఎంతో ప్రాముఖ్యతను సంతరించుకుంది. ఆయిస్టర్, పెర్న విరిడిస్ మరియు క్లామ్స్ వంటి ద్విపటల జాతులు (బైవాల్వ్) అత్యంత ముఖ్యమైన సాగు చేయదగిన జీవులుగా ప్రపంచవ్యాప్తంగా పరిగణించబడుతున్నాయి. మస్సెల్ సాగు యొక్క ప్రస్తావన పదమూడవ శతాబ్దపు చరిత్రలో కూడా కనబడుతోంది. ప్రపంచంలోని అనేక ప్రాంతాలలో వీటిని సాగు చేస్తున్నా, బ్లూ పెర్న విరిడిస్ - మైటిలస్ ఎడులిస్ జాతుల పెంపకం మాత్రం ఎక్కువగా కనిపిస్తోంది. చైనా, కొరియా, స్పెయిన్, నెదర్లాండ్స్, డెన్మార్క్, ఫ్రాన్స్ మరియు న్యూజిలాండ్ వంటి దేశాలు మస్సెల్స్ యొక్క ప్రధాన ఉత్పత్తిదారులు. 1997 వ సంవత్సరంలో, ప్రపంచవ్యాప్తంగా చెయ్యబడిన 1.1 మిలియన్ టన్నుల మొత్తం మస్సెల్స్ ఉత్పత్తిలో చైనా అత్యధిక స్థానంలో ఉంది (దాదాపు 400,000 టన్నులు). భారతీయ పెర్న విరిడిస్ పరిశ్రమ తక్కువ స్థాయిలో కేవలం దాదాపు 20,000 టన్నులు మాత్రమే ఉత్పత్తి చేసింది. వీటిలో, పెర్న విరిడిస్ మరియు పెర్న ఇండికా అత్యధికంగా సాగు చేయబడే జాతులు. కేంద్ర సముద్ర మత్స్య పరిశోధన సంస్థ (సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ ఇన్స్టిట్యూట్ (CMFRI) పెర్న విరిడిస్ కల్చర్ కోసం పర్యావరణ అనుకూల పద్ధతులను అభివృద్ధి చేసి, కేరళలోని అన్ని తీరప్రాంత జిల్లాల్లో దీని సాగుని ప్రాచుర్యంలోకి తెచ్చే ప్రయత్నాలను చేపట్టింది.

పెర్న విరిడిస్ (గ్రీన్ మస్సెల్) సాగు యొక్క పరిధి

కేరళ రాష్ట్రంలో పెర్న విరిడిస్ వనరులు పుష్కలంగా ఉన్నాయి. ఇందులో పెర్నా విరిడిస్ (గ్రీన్ మస్సెల్/ఆకుపచ్చ చిప్పలు) మరియు పెర్నా ఇండికా (బ్రౌన్ మస్సెల్) అనే రెండు జాతుల లభ్యత సమృద్ధిగా రాతి తీరాల వెంబడి ఉన్నాయని సర్వే ద్వారా కనుగొనబడింది. గ్రీన్ మస్సెల్ సర్వసాధారంగా దొరుకుతూ, బ్రౌన్ మస్సెల్ మాత్రం ఎక్కువగా పశ్చిమ తీరంలోని కేప్ కొమోరిన్ నుండి కొల్లాం యొక్క దక్షిణ తీర ప్రాంతం వరకు పరిమితంగా వ్యాప్తి చెంది ఉన్నాయి. ప్రతి ఏటా ఈ ప్రాంతాల నుండి దాదాపు 15000 టన్నుల పెర్న విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పలు) పట్టుబడుతున్నాయి. ప్రతి సంవత్సరం, ఋతుపవనాల చివరి కాలంలో మొత్తం కేరళ తీరం వెంబడి మస్సెల్స్ యొక్క అంకురాలు అధికంగా ఉంటాయి. ఈ అంకురాలను సాగుకు ఉపయోగించవచ్చు (ఇటీవలి కాలంలో కేరళలో పెర్న విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పలు) విత్తన వనరుల అంచనా కోసం అనుబంధాన్ని చూడండి). వీటిని సాగు చేసే పద్ధతిలో 4-5 నెలలలోపు ఉండే పరిమాణం 55-70 మి.మీ. ఉంటూ పంటకోతకు అనుకూలంగా ఉంటాయి.

కేరళలోని చాలా నదీముఖ ప్రాంతాలలో మస్సెల్స్ విజయవంతంగా కల్చర్ చేయవచ్చునని ప్రయోగాలు సూచిస్తున్నాయి. ఈ వ్యవసాయ కార్యకలాపాలు నవంబర్ నుండి మే నెలల మధ్యన చెయ్యడం ఉత్తమం ఎందుకంటే పర్యావరణ పరిస్థితులు

తోడ్పడుతూ మంచి పెరుగుదల మరియు మనుగడకు అనుకూలంగా ఉంటాయి. అదే విధంగా కేరళలో, అరేబియా సముద్రం ఆనుకుని తీరం కలిగిన ప్రాంతాలలో అక్టోబర్ నుండి మే నెలల నడిమి చేసే మస్సెల్స్ సాగు ఉపయోగకరమైనది.

1970 దశకం మొదటి భాగంలోనే CMFRI సంస్థచే మస్సెల్స్ పెంపకం యొక్క సాంకేతిక పరిజ్ఞానం అభివృద్ధి చెయ్యబడింది. అప్పటినుండి ఈ సాంకేతికతలను వాణిజ్యపరంగా ఉత్పత్తి చెయ్యడం కోసం ఎప్పటికప్పుడు సంస్కరిస్తూ వస్తున్నారు. భారతదేశంలోని పశ్చిమ తీరం వెంబడి వివిధ నదీముఖ ప్రాంతాలపై స్థాన పరీక్షలు మరియు వరుస ప్రయోగాలను CMFRI నిర్వహించింది. ర్యాక్ మరియు రోప్ పద్ధతిని ఉపయోగించి నదీముఖ ప్రాంతాలలో పెర్న విరిడిస్ కల్చర్ కోసం స్థానపరీక్షలు కేరళలో నిర్వహించబడ్డాయి.

కాలికట్ ప్రాంతంలో ఉన్నటువంటి CMFRI యొక్క కాలికట్ రీసెర్చ్ సెంటర్ ఉత్తర కేరళ ప్రాంతంలో మత్స్యకారుల ప్రమేయంతో చిన్న తరహాలో పెర్న విరిడిస్ కల్చర్ పద్ధతులను విస్తరించేందుకు చర్యలు తీసుకుంది. ఈ పరిశోధనా కేంద్రం 1995-96 సమయంలో ధర్మాడం నదీముఖప్రాంతంలో పెర్న విరిడిస్ సాగుని విజయవంతంగా చేయడం ద్వారా స్థానిక మత్స్యకారుల్లో కొంత అవగాహన కలిగింది. 1996-97లో ఇరవై ఐదు మంది మత్స్యకార వనితల బృందంతో పాడన్న ప్రాంతంలో పెద్ద ఎత్తున పెర్న విరిడిస్ కల్చర్ జరిగింది. ఈ కార్యక్రమానికి DWCRA ద్వారా ఆర్థిక సహాయం అందించబడింది. ఉత్తర కేరళలోని తీరప్రాంతాలలో అందుబాటులో ఉన్న నీటిని ఉపయోగించుకుని పెర్న విరిడిస్ కల్చర్ లాభదాయకంగా చేపట్టవచ్చునని ఈ కార్యక్రమం నిరూపించింది. మధ్య కేరళలో ఇది 1997లో త్రిచూర్ జిల్లాలోని చెట్టువా ప్రాంతంలో ప్రదర్శించబడి, మునంబమ్ మరియు సతార్ ద్వీపం యొక్క సమీప ప్రాంతాల వరకు కూడా విస్తరించబడింది.

1970వ దశకంలో CMFRI యొక్క విళింజం మరియు కాలికట్ కేంద్రాలు మస్సెల్స్ యొక్క బహిరంగ సాగు పద్ధతులని ప్రారంభించాయి. ఇటీవల, అలెప్పీ సమీపంలోని అంధకరణాజీ నుండి లాంగ్ లైన్ పద్ధతిలో చిన్నతరహా సాగుకూడా జరిగింది. 1998-99 సమయంలో, వైపిన్ ద్వీపానికి చెందిన మత్స్యకారుల బృందం నరక్కల్ ప్రాంతంలో తెప్పలని అనుసంధానం చేస్తూ జరిపే మస్సెల్ సాగుని ప్రారంభించేందుకు చొరవ తీసుకున్నారు. దీనికి CMFRI సాంకేతిక సహకారం అందించింది. ప్రస్తుతం కేరళ రాష్ట్రానికి చెందిన మస్సెల్ ఉత్పత్తి దాదాపు 20,000 టన్నులుగా అంచనా వేయబడింది.

ప్రత్యేక లక్షణాలు

యవ్వనంలో ఉన్న ఆకుపచ్చ మస్సెల్ యొక్క బయటి పెంకు రంగు అందమైన ఆకుపచ్చగా వుండి, అది పెరుగుతున్న కొద్దీ నీలం-ఆకుపచ్చగా మారుతుంది. బ్రౌన్ మస్సెల్ యొక్క పెంకు రంగు ముదురు గోధుమ రంగులో ఉంటుంది. పెంకు లోపలి భాగం మాసిన తెలుపు రంగులో ఉంటూ రెండు జాతులలో కూడా మెరుస్తూ ఉంటుంది. సమాన పరిమాణంలో ఉన్న రెండు చిప్ప ఆకృతులు అంతర్గత అవయవాలను రక్షిస్తాయి. పెంకులు మందంగా, సమానంగా, సరైన పొడవుతో, త్రిభుజాకారంలో అండాకారంలో ఉంటాయి. వాటి ముందు భాగంలో అతుక్కుని ఉంటాయి. పెంకు యొక్క వెనుక భాగం దాదాపు గుండ్రంగా ఉంటుంది.

నిర్ధారణ లక్షణాలు	పెర్నా విరిడిస్ (లిన్నేయస్, 1758)	పెర్నా ఇండికా (కురియకోస్ & నాయర్, 1976)
సాధారణ పేరు	గ్రీన్ మస్సెల్	బ్రౌన్ మస్సెల్
బయటి పెంకు రంగు	ఆకుపచ్చ / నీలి ఆకుపచ్చ	ముదురు గోధుమ రంగు
డోర్సల్ లిగమెంటల్ మార్జిన్	వంగి ఉంటుంది	నిటారుగా ఉంటుంది
మధ్య డోర్సల్ మార్జిన్	విల్లు ఆకృతిలో ఉంటుంది	కోణీయంగా
వెనుక అంచు	గుండ్రంగా	గుండ్రంగా
క్రింది భాగపు అంచు	పుటాకారంగా	నిటారుగా
మాంటిల్ భాగపు అంచుల రంగు	పసుపు పచ్చ	గోధుమ రంగు
ఎక్స్ కరెంట్ ఎపర్చర్ ఓపెనింగ్	నోటి భాగం గుండ్రంగా వెడల్పుతో ఉంటుంది. మాంటిల్ భాగానికి వెళ్లే మార్గం చిన్నదిగా; విభాజకం వలన వేర్వేరుగా, పురీషనాళం మరియు వెనుక భాగంలో అడక్టర్ అవయవం రంధ్రం గుండా కనిపించదు	కుహరంలోకి నోరు మరియు మార్గం ఒకే వెడల్పుతో ఉంటాయి; పురీషనాళం మరియు వెనుకటి అడక్టర్ తెరవడం ద్వారా బయటికి కనిపిస్తుంది.
క్రింది మాంటిల్ యొక్క అంచు	క్రిందిభాగాన వెనుకనుండి ఉండే మడతలాంటి అంచులు సన్నగా ఉంటాయి, మృదువుగా, సాగే గుణం కలిగి, టెంటకిల్స్ ఇంకా	వెనుక అంచు యొక్క లోపలి మడత చాలా మందంగా; సాగే విధంగా కాకుండా దృఢంగా
	పాపిల్లా లాంటి భాగాలు ఉండవు	ఉంటుంది; 18 - 22 మందపాటి శాఖల టెంటకిల్స్ ఉంటాయి
వెనుక బైసల్ రిట్రాక్టర్లు	మందపాటి కట్టలుగా పొట్టిగా రెండు ఉంటాయి; వెనుక నుండి ముందుకి 'V' ఆకృతిలో ఒక కత్తిలాగా విస్తరించి ఉంటుంది	మందపాటి కట్టలుగా పొట్టిగా రెండు ఉంటాయి; వెనుక నుండి ముందుకి 'W' ఆకృతిలో ఒక కత్తిలాగా విస్తరించి ఉంటుంది

పెర్నా విరిడిస్

పెర్నా ఇండికా

పీ. విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పల) యొక్క విస్తరణ

పెర్న విరిడిస్ లేదా ఆకుపచ్చ- అంచుల చిప్పల జాతులు న్యూజిలాండ్ ప్రాంతంలో మాత్రమే పరిమితంగా కనిపిస్తాయి, ఆకుపచ్చ మస్సెల్ (పీ. విరిడిస్) ఇండో-పసిఫిక్ ప్రాంతం అంతటా విస్తృతంగా కనిపిస్తాయి. ఇది చైనా, జపాన్, పెర్షియన్ గల్ఫ్, ఇండోనేషియా, హాంకాంగ్ మరియు పసిఫిక్ దీవులలో ఉన్నట్లు నమోదు చేయబడింది. పెర్నా ఇండికా జాతి భారత తీరంలో మాత్రమే కనిపిస్తుంది. పెర్నా జాతులు ఆఫ్రికన్ ఖండంలోని తీరప్రాంతాలలో, దక్షిణ అమెరికా మరియు శ్రీలంకలో వ్యాప్తి చెంది ఉన్నాయి.

పెర్నా విరిడిస్‌ను (ఆకుపచ్చ చిప్పలు) మలయాళంలో "కల్లుమెకై/ కడుక్క/చిప్పి" అని పిలుస్తారు. ఆకుపచ్చ చిప్పలు మరియు బ్రౌన్ మస్సెల్ పెర్నా ఇండికా భారత తీరప్రాంతాల్లో అందుబాటులో ఉన్నాయి. కేరళ తీరం వెంబడి, కొడువల్లి, మాహే, చొంబాల, మూడాడి, తిక్కోడి, ఎళత్తూర్, చలియం మరియు సౌత్ బీచ్, అంచంగడి, ఈత్తై, నరక్కల్, చెల్లానం, అందకారనారి, అరక్కల్, పరిమానం, పోర్ట్ కొల్లాం మరియు నెండకరలా0టి ప్రధాన స్థానాలలో విస్తృతంగా కనిపిస్తాయి.

కర్నాటక తీరం వెంబడి పీ. విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పల) ప్రదేశాలు ఎక్కువగా సబ్‌టైడల్ బెడ్‌లలో కనిపిస్తాయి. ఉచ్చిల, సోమేశ్వర, సూరత్‌కల్, మతుకోపాల్, మల్పే, కూండాపూర్, బైందూర్, భత్కల్, బసల్దుర్గ, ధారేశ్వర్, గోకర్న్, రామక్కల్, కోడర్, కరుంగడి, కార్వార్, అంగోలా మరియు గంగోలి ప్రాంతాల్లో ప్రధాన వనరులుగా ఇవి వ్యాప్తి చెంది ఉన్నాయి.

గోవా ప్రాంతంలో మపుసా, పంజిమ్, మార్గోవా మరియు కెనకోనాలో మస్సెల్స్ దిబ్బలు గమనించబడ్డాయి. మహారాష్ట్ర తీరం వెంబడి రాతి తీర ప్రాంతాలలో అలాగే చిన్న చిన్న నదీప్రవాహాల్లో కూడా ఇవి కనిపిస్తాయి. మహారాష్ట్రలో దహెూయ్, జైగడ్, కల్బాదేవి, భాత్యే, పూర్ణగడ్ తారాముంబ్రి, దేవ్‌గడ్, చౌల్, అలీబాగ్ మరియు ఉరార్‌లలో విస్తృతమైన పెర్నా విరిడిస్ వనరులు అందుబాటులో ఉన్నాయి. గుజరాత్ ప్రవాహక ప్రాంతాలైన సిక్కా, బైడ్, సేమ్, సచానా మరియు ద్వారక సమీపంలోని జామ్‌నగర్ ప్రాంతంలో వీటి లభ్యత తక్కువగా ఉంటుంది.

తమిళనాడు, పాండిచ్చేరి మరియు ఆంధ్రప్రదేశ్‌లలో వీటి లభ్యత అరుదుగా ఉన్నట్లు తెలుస్తోంది. అయినప్పటికీ, చునంబరు వాగు, ఎన్నూరు, కండలేరు, విశాఖపట్నం, కాకినాడ, నెల్లూరు, వుడుకున్నపల్లి, పాతపాలెం మరియు పొన్నపూడిలో పెర్నా

విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పల) వనరులను గమనించారు. చిల్కా సరస్సులో మస్సెల్స్ తక్కువగా ఉన్నట్లు నివేదించబడింది. అండమాన్ మరియు నికోబార్ దీవులలోని కొన్ని ప్రదేశాలలో చిన్న మోతాదులో పెర్నా విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పల) దిబ్బలు గమనించబడ్డాయి. లక్షద్వీప్ దీవులలో ఇవి నమోదు చేయబడలేదు.

భారత తీరప్రాంతంలో / వ్యవసాయానికి అనువైన ప్రాంతంలో మస్సెల్ విత్తనాల లభ్యత.

రాష్ట్రం	ప్రాంతాలు
కేరళ	అష్టముడి సరస్సు, తంగసెర్రీ ప్రాంతం, అజీకోడ్. మలియాంకర, సతార్ ద్వీపం, చేటువ, పొన్నాని, కడలుండి, ధర్మాడం, వలపట్టణం, పడన్న, నీలేశ్వరం మొదలైనవి.
కర్నాటక	ముల్కీ, సూరత్కల్, త్రైసి, బైందూర్, గోకర్న్, బెలికరి, అర్గా, అమదల్లి, హర్వాడ, కన్వర్, మంజలి మొదలైనవి.
తమిళనాడు	కొలెరూన్ నదీముఖం, గాడిలం, కోవళం, కడియపట్నం, కోచెల్, కొడిమున, వనియాకుడికురుంపన, మేలెమిదయం, ఆజిమల, పులింకిడి, ముల్లోర్ మొదలైనవి.
పాండిచ్చేరి	కడలూరు
ఆంధ్ర ప్రదేశ్	భీమునిపట్టణం, కాకినాడ, దొమ్ములపేట, చినమైలవారిలంక మొదలైనవి
మహారాష్ట్ర & గోవా	భాత్యే కాలువ, కల్బాదేవి కాలువ, జైగడ్, దభాల్, పూర్ణగడ్, బుధల్ తీరం, తుల్సుండే మొదలైనవి
అండమాన్ & నికోబార్ దీవులు	సిప్పిఘర్, బింబల్టన్, కల్పతేర్, గరచర్మ, మిట్టగారి, హాథిటోప్, నార్త్ బే, మిన్నీ బే మొదలైనవి.
గుజరాత్	నవబందర్
ఒరిస్సా	గోపాల్పూర్ ఓడరేవు (బద్రాజ్పల్లి), గోపాల్పూర్ తీరం రాతి ప్రాంతాలు, గోపాల్పూర్ లోతట్టు ప్రాంతపు నీళ్లు, బహుదా నదీముఖం మొదలైనవి.

ప్రపంచంలోని కొన్ని సాధారణ మస్సెల్ జాతులు

శాస్త్రీయ నామం	సాధారణ పేరు	దేశం
పెర్నా విరిడిస్	గ్రీన్ మస్సెల్	భారతదేశం, చైనా, ఇండోనేషియా, మలేషియా, ఫిలిప్పీన్స్, సింగపూర్, థాయిలాండ్
పెర్నా ఇండికా	బ్రౌన్ మస్సెల్	భారతదేశం, సౌత్ ఆఫ్రికా
పెర్నా కెనాలిక్యు లస్	గ్రీన్ లిప్డ్ మస్సెల్	న్యూజిలాండ్
మైటియస్ ఎడులిస్	బ్లూ మస్సెల్	చైనా, కొరియా (ప్రతినిధి)

పీ. విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పల) పెంపకం మరియు పంటకోత

భారతదేశంలో ఈ దశాబ్దపు ప్రారంభంలో కోత ద్వారా జరిగిన సహజ ఉత్పత్తి వార్షికంగా 10,000 టన్నులు అయితే 2002 సంవత్సరం నాటికి తీరప్రాంత జలాల్లో మస్సెల్ పెంపకం (సాగు మరియు పంటకోత ద్వారా) జరిగిన ఉత్పత్తి రెట్టింపు అయింది. కేరళలో సాంప్రదాయ పద్ధతులలో చేసే మస్సెల్ పంటకోత తీరం వెంబడి మాత్రమే ఉండేది కానీ ఇప్పుడు మొత్తం రాష్ట్రంలో వ్యాపించి అభివృద్ధి చెందింది. సముద్ర రాష్ట్రాలలో, మొత్తం మస్సెల్ ఉత్పత్తిలో 95% వాటాతో కేరళ రాష్ట్రం మొదటి స్థానంలో ఉంది. 2005-06 సంవత్సరంలో వీటి యొక్క ఉత్పత్తి 10060 టన్నులు.

ఆహారం మరియు ఆహార గ్రహణ విధానాలు

పెర్నా విరిడిస్ ఒక సస్పెన్షన్ ఫీడర్ అంటే నీటిలో తిరిగే కరిగిన పదార్థాలని లోపలికి జొప్పించే జీవి. ఈ జాతి చిన్న పరిమాణం గల జంతు ప్లవకాలని, వృక్ష ప్లవకాలని (ఆల్గే) మరియు ఇతర సేంద్రియ పదార్థాలని ఆహారంగా తీసుకునే జీవి.

అభివృద్ధి

గ్రీన్ మస్సెల్ నెలకు 8 నుండి 13.5 మి.మీ. చొప్పున పొడవు పెరుగుతూ వేగవంతమైన అభివృద్ధిని చూపుతుంది. సగటు కల్చర్ వ్యవస్థలలో గ్రీన్ మస్సెల్ 5 నెలల వ్యవధిలో 36.4 - 40 గ్రా బరువుతో 80-88 మి.మీ. పొడవును కలిగి మరియు బ్రౌన్ మస్సెల్ 25-40 గ్రా. బరువుతో 65 మి.మీ. పొడవు పెరుగుతాయి. సాగు వ్యవస్థల ద్వారా ఉత్పత్తి చేసిన మస్సెల్స్‌లో మాంసం యొక్క సగటు తినదగిన భాగం 34.5% - 40.5% వరకు ఉంటుంది. అదే సహజ వాతావరణంలో పెరిగే చిప్పలలో మాంసంలో 27.2% -33.3% భాగం తినదగినదిగా ఉంటుంది. పొడవు మరియు బరువు ద్వారా గణించే పెరుగుదల ఒక కల్చర్ వ్యవస్థ యొక్క సమర్థతను అంచనా వేయడానికి అత్యంత ముఖ్యమైన ప్రమాణాలుగా చెప్పవచ్చు.

నీటి నాణ్యత, ఆహార లభ్యత, స్థిరీకరణ సాంద్రత, నీటి ప్రవాహం మరియు అలల తాకిడి వంటి అనేక పర్యావరణ కారకాలచే మస్సెల్ యొక్క పెరుగుదల ప్రభావితమవుతుంది.

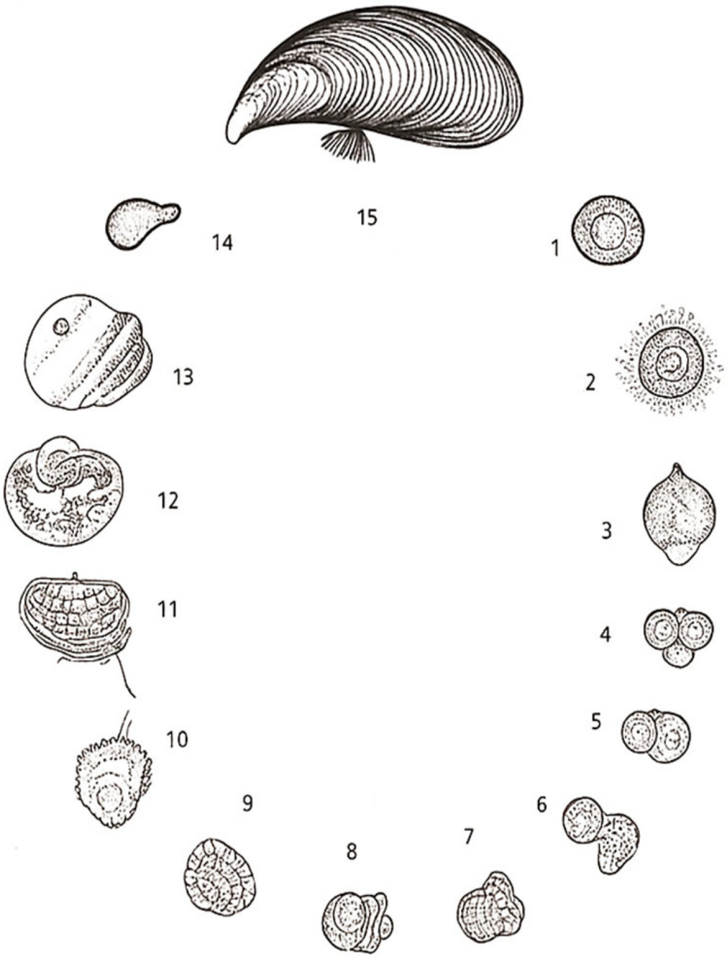
పునరుత్పత్తి

ఈ జాతిలోని లింగాలు వేరుగా ఉంటాయి మరియు ఫలదీకరణం బాహ్యంగా జరుగుతుంది. పరిపక్వమైన స్త్రీలింగ జీవి యొక్క గోనాడ్ రంగు ప్రకాశవంతమైన నారింజ-ఎరుపుగా ఉండి, అదే పులింగ జీవికి లేత పసుపు రంగుతో సులభంగా గుర్తించే విధంగా ఉంటుంది.

దశ	పుంలింగ జీవి	స్త్రీలింగ జీవి
I (అపరిపక్వ)	చలనం లేని శుక్రకణం	ఆకారం లేని అండం
II (పరిపక్వత జరుగుతున్న సమయం)	చలనం లేని శుక్రకణం	అండాశయంలో కణాంకురణం

III (పరిపక్వమైనది)	కదిలే శుక్రకణం	గోళాకార అండాశయం
IV (పాక్షికంగా విడుదల చేసాక)	కదిలే శుక్రకణంలో కణజాలాలు	గోళాకార అండాలు మరియు పగిలిన కొన్ని అండాలు
V (మొత్తం విడుదల చేసిన స్థితి)	పగిలిన కణజాలాలు	పగిలిన కణజాలాలు
నిర్దిష్టంగా లేని స్థితి	భేదం అసాధ్యం	

మస్సెల్స్ కేవలం రెండు నెలల్లో (15–28 మి.మీ.) లైంగిక పరిపక్వతను పొందుతాయి. కేరళలో అండోత్పత్తి కాలం జనవరి నుండి సెప్టెంబరు దాక విస్తరించబడి జూన్–సెప్టెంబర్ మధ్యకాలంలో అత్యధికంగా ఉంటుంది.



పీ. విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పల / గ్రీన్ మస్సెల్) యొక్క జీవ చక్రం

1. అండాలు 2. శుక్రకణాలతో కూడిన అండాలు 3. 3-9 ప్రారంభ అభివృద్ధి దశలు 10. ట్రోకోఫోర్ 11. వేలీజర్ 12. కన్ను/అంబో దశ 13. ప్లాంటీగ్రేడ్ 14. స్పేట్ 15. వయోజన దశ

కండిషన్ ఇండెక్స్	
*	*కండిషన్ ఇండెక్స్ = (పొడి మాంసం బరువు X 1000)/షెల్ కుహరం యొక్క వాల్యూమ్*
**	*తినదగిన శాతం = మాంసం బరువు X 100/మొత్తం మస్సెల్ బరువు*
*	*కండిషన్ ఇండెక్స్ సాధారణంగా పునరుత్పత్తి చక్రానికి సంబంధించినది. మస్సెల్ యొక్క స్థితిని, కొవ్వు స్థాయిని లేదా మాంసం కుహరాన్ని ఎంత మేరకు నింపుతుందో సూచించే పారామితిని కండిషన్ ఇండెక్స్ అంటారు. దీని ఆదర్శ పరిమితి సూచిక 70 -140. అండోత్పత్తి ప్రారంభించని దశలో ఇది ఎక్కువగా ఉంటుంది.*
**	*తినదగిన శాతం - ఎడిబిలిటీ శాతం ఎక్కువగా ఉంటే మస్సెల్స్ యొక్క పంటకోత చేయవచ్చు. తినదగిన శాతం 20 - 45% పరిధిలో ఉంటుంది.*

పునరుత్పత్తి చక్రంలో నాలుగు ప్రధాన దశలు ఉంటాయి. అవి విశ్రాంతి/నిద్రాణ స్థితి, అభివృద్ధి చెందడం, పక్వత చెందడం మరియు అండోత్పత్తి చెయ్యడం. బాహ్య ఫలదీకరణం తరువాత, ఇది 15-35 రోజులలో పెడివెలిజర్ స్థితిని పొందుతుంది. బైసస్ పోగుల ద్వారా పెడివెలిజర్ ఆధార ఉపరితలాలని అదిమిపట్టి స్పేట్‌గా రూపాంతరం చెందుతుంది. ఒకసారి స్థిరమైన నివాసం జరుపుకున్నాక జూలై నుండి సెప్టెంబర్ వ్యవధి మధ్యలో అండోత్పత్తికి అడుగులు వేస్తుంది. సెప్టెంబరు నెల వచ్చేసరికి సమర్ధవంతంగా అండోత్పత్తి చేసే దశకి చేరుకుంటుంది.

సాగు సాంకేతికతలు

సైట్ ఎంపిక

బలమైన అలల తాకిడి లేని సముద్ర ప్రాంతం మరియు నదీముఖ ప్రాంతాలు ఈ సాగుకి అనుకూలమైన స్థలాలు. తేటగా ఉండే నీరు, ఎక్కువ మోతాదులో ప్లవకాల లభ్యత (17-40గ్రా క్లోరోఫిల్ /L) కలిగిన ప్రదేశాలు అనువైనవిగా చెప్పవచ్చు. మితమైన నీటి ప్రవాహం (నీటి పోటు సెకనుకు 0.17 నుండి 0.25 మీటర్లు మరియు (టైడ్) ఆటు పోటు వద్ద సెకనుకు 0.25-0.35 మీటర్లు) ఉన్నప్పుడు అవసరమైన ప్లవకాలను ఆహారంగా సమకూర్చడం జరిగి, అనవసరపు మలినాలను, ఇంకా పెద్దపరిమాణపు ఇసుక రేణువులను అలలు శుభ్రం చేయడం వల్ల కల్చర్ వ్యవస్థ ఒక నిశ్చలమైన స్థితిలో ఉండే అవకాశం ఉంది. నీటిలో లవణీయత 27-35 పీపీటీ ఉంటూ ఉష్ణోగ్రత 26 - 32°C పరిధిలో ఉండాలి. ఎంపిక చేసుకున్న ప్రదేశం దగ్గరగా గృహ, పారిశ్రామిక మరియు మురుగు కాలుష్యం లేకుండా ఉండాలి.

బహిరంగ సముద్ర ప్రదేశంలో సాగు

బహిరంగ సముద్ర పెంపకంలో, బలమైన అలల తాకిడి మరియు ఉధృతి లేకుండా అధిక ప్రాధమిక ఉత్పాదకత ఉంటూ లోతు 5 మీటర్ల కంటే ఎక్కువగా ఉండాలి. లాంగ్ లైన్ మరియు తెప్పలలో చేసే పద్ధతులు బహిరంగ ప్రదేశాలలో అనువైనవిగా చెప్పవచ్చు. పొడవాటి రేఖలపై పెరిగిన మస్సెల్స్ సహజంగా దొరికే మస్సెల్స్ తో పాటూ ఇతర ఫౌలింగ్ జీవులు పోగు అవ్వడం ద్వారా ఇబ్బంది పడతాయి. రోజువారీగా లభించే వస్తువులని సమర్ధవంతంగా వినియోగించి లాంగ్ లైన్లను మరియు

తెప్పలను తయారుచేసుకోవచ్చు. అయితే చేపల వేటతో పాటూ ప్రతికూల వాతావరణ పరిస్థితుల కారణాల వల్ల ఇవి ఎంత దృఢంగా నిలుస్తాయి అనేది అంచనా వేసుకోవాలి. సంరక్షిత ప్రదేశాల్లో ఉండే వాగులు పీ. విరిడిస్ సాగుకి అనుకూలమైన ప్రదేశాలుగా చెప్పవచ్చు.

నదీముఖ ప్రదేశాలలో పెంపకం

బహిరంగంగా చేసే సాగు కంటే తక్కువ లోతు (<4m) కలిగి, ఉధృతి తక్కువగా ఉండే నదీముఖ ప్రాంతాలలో పీ. విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పల) పెంపకం సులభంగా చేయవచ్చు. ప్రాథమిక ఉత్పాదకత సమర్థవంతమైన రీతిలో ఉండడం వల్ల, సమాంతరంగా ఉండే తాళ్లపై మస్సెల్ జీవుల పెంపకం చేసినప్పుడు వాటికి దొరికే ఆహారం పుష్కలంగా ఉండి ఉత్పాదకతను పెంచుతుంది. ర్యాక్ కల్చర్ (అల్మారా లో అరల మాదిరిగా) పద్ధతిని నదీముఖ ప్రాంతాలకు అన్వయించడం ఒక చక్కని ఉత్పత్తిని సాధిస్తుంది. వర్షాకాలంలో లవణీయతలో హెచ్చుతగ్గులు, గృహ మరియు పారిశ్రామిక వ్యర్థాల ద్వారా వచ్చే కాలుష్యం ఈ ప్రాంతాలలో వచ్చే ప్రధాన అడ్డంకులు.

సాగు పద్ధతులు

పీ. విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పలని) సాగుని ముఖ్యంగా ఆన్-బాటమ్ (On-bottom) మరియు ఆఫ్-బాటమ్ (Off-bottom) అని రెండు పద్ధతులుగా వర్గీకరించవచ్చు. బాటమ్ సాగుని బ్రాడ్ కాస్ట్ పద్ధతిగా పిలుస్తారు. వివిధ ఆఫ్-బాటమ్ కల్చర్ పద్ధతుల్లో రాఫ్ట్, ర్యాక్, లాంగ్-లైన్ మరియు స్టేక్ అనబడే పరికరాలను ఉపయోగిస్తారు. ఇటువంటి పద్ధతులని హ్యాంగింగ్ లేదా సస్పెండెడ్ కల్చర్ పద్ధతిగా పేర్కొంటారు. ర్యాక్ లేదా స్తంభాలతో చేసే పద్ధతిని ఏటవాలుగా తీరానికి దగ్గరగా ఉండే ప్రదేశంలో చేస్తారు. రాఫ్ట్ లేదా లాంగ్ లైన్ పద్ధతులు ముఖ్యంగా లోతుగా ఉండే నీటిప్రదేశాలలో అవలంబిస్తారు. ఈ పద్ధతులని ఈ క్రింది విధంగా వివరించవచ్చు.

1. ఇంటర్ టైడల్ పోల్ కల్చర్

ఫ్రాన్స్‌లో, 1235లో పాట్రిక్ వాల్టన్ అనే ఐరిష్ నావికుడు ఐగ్విల్లాన్ వాగులో జరిగిన ఓడ ప్రమాదంనుండి బయట పడినప్పుడు ఈ మస్సెల్ కల్చర్ ప్రారంభమైందని నమ్ముతారు. పక్షులను ఆకట్టడానికి అతను ఉంచిన చెక్క స్తంభాలు మరియు వలలపై మస్సెల్ జీవులు నివాసాన్ని ఏర్పరచుకొన్నట్లు గమనించాడు. అట్లాంటిక్ మరియు ఇంగ్లీష్ ఛానల్ తీరాలలో ఫ్రాన్స్‌లో ఉపయోగించిన పురాతన మరియు ప్రధాన పద్ధతి అయిన బౌకోట్ పద్ధతికి ఇది ఆధారం. ఈ పద్ధతి ఫ్రాన్స్‌లో బ్లూ మస్సెల్ (మైటిలస్ ఎడులిస్) పరిశ్రమ అభివృద్ధికి దోహదపడింది. బ్రిటనీ మరియు నార్మండీ తీరం వెంబడి ఇతర అనువైన అంతర ప్రాంతాలకు కూడా ఈ బౌకోట్ పద్ధతి విస్తరించింది. కొబ్బరిపీచుతో చేసిన తాడులపై మస్సెల్స్ యొక్క విత్తనాలను సేకరిస్తారు. ఒడ్డుకు దగ్గరగా ఈ బౌకోట్ పద్ధతిలో వరుసగా నిలువుగా స్తంభాలు అమర్చి, వాటి నడుమున ఒక స్తంభాన్ని వేరొక దానికి కలుపుతూ సమాంతరంగా కొబ్బరి తాడుల వరుసలను పేరుస్తారు. అంకురం కొన్ని నెలల వయస్సులో ఉన్నప్పుడు, వాటిని తాడుల నుండి వేరు చేసి, మెష్ ట్యూబ్‌లలో ఉంచి, పెరుగుదల కోసం బౌకోట్‌లకు బదిలీ చేస్తారు. ఈ పద్ధతిలో, మస్సెల్స్ జీవులని కలిగిన తాడులని పెద్ద పరిమాణంగల నిలువు స్తంభాల (బౌకోట్‌లు) చుట్టూ చుడతారు. స్తంభాలు ప్రధానంగా ఓక్

చెట్టు (సింధూర వృక్షం) యొక్క చెక్కతో పొడవు 4-7 మీటర్లు, వెడల్పు 12-25 సెం.మీ. వ్యాసం మరియు అటు చివర 7 సెం.మీ. వ్యాసంతో ఉంటాయి. చెక్కస్థంభం చివరి 3 మీటర్ల భాగం నీటిగర్భంలో చొప్పించబడతాయి. పీతలు వంటి మాంసాహారులు మస్సెల్స్‌లోకి రాకుండా స్థంభం దిగువన ఒక అడ్డంకిని ఉంచుతారు. బౌకోట్ సముద్రతీరానికి లంబంగా ఉంచబడుతుంది. ఈ పద్ధతిలో దట్టంగా కట్టల రూపంలో ఉన్న మస్సెల్స్‌కు ఆహారంగా ప్లవకాలు సరఫరా చేయడానికి పెద్ద అలల పరిధి ఎక్కువగా ఉండే ప్రాంతం అవసరం.

ఈ పద్ధతి నదీముఖ ప్రాంతాలకు, లోతులేని వాగులకు అనుకూలంగా ఉంటుంది. అరల మాదిరిగా చేసినప్పుడు వెదురు / సరుగుడు స్తంభాలను నిలువుగా మరియు అడ్డంగా 1 – 2 మీటర్ల దూరంలో ఉంచి నైలాన్/కాయిర్ తాడులతో కడతారు. క్షితిజ సమాంతర స్తంభాలు అధిక ఆటుపోట్ల వద్ద నీటి స్థాయి కంటే ఎక్కువగా ఉండాలి. వాటినుండి మస్సెల్ జీవులు వేలాడదీయబడతాయి.

2. స్టేక్ కల్చర్

థాయ్‌లాండ్ మరియు ఫిలిప్పీన్స్‌లో గ్రీన్ మస్సెల్స్‌ను వెదురు కర్రలపై (6 – 8 మీటర్ల పొడవు) పెంచుతారు. కర్రల మధ్యలో ఒక మీటరు దూరం ఉంచుతూ అర మీటరు లోతులో కర్రల్ని పాతిపెట్టి వరుసగా లేదా వృత్తాకారంలో ఉంచి పైభాగంలో ఒకదానినొకటి ఒక పందిరి ఆకారంలో కడతారు. నీటిలో మునిగిన వెదురు కొయ్యలపై మస్సెల్స్ (పెర్నా విరిడిస్) స్థిరపడతాయి. స్టార్ ఫిష్ మరియు పీతలు వంటి మాంసాహారులను జమా కాకుండా వెదురు స్తంభాలను తరచుగా పర్యవేక్షిస్తారు. వెదురు కొయ్యలను సహజంగా పీ. విరిడిస్ అండోత్పత్తి చేసే ప్రదేశాల్లో ఉంచుతారు. మస్సెల్స్ పెంపకం చేసిన 6 – 10 నెలల తర్వాత గాని లేదా అవి 56 సెం.మీ. పొడవుకు చేరుకున్న తర్వాత పంటకోత చేస్తారు. ఒక్కో కొయ్యలో 8-12 కిలోల మస్సెల్ ఉత్పత్తి వస్తుంది. వెదురు స్తంభాలను పైకి లాగి తెప్పలో ఎక్కించడం ద్వారా కోత జరుగుతుంది. ఈ వ్యవస్థ వల్ల ఇసుకలాంటి రేణువులు పేరుకుపోయి ఆ ప్రాంతం అంతా పీ. విరిడిస్ ఉత్పత్తి చెయ్యడానికి అనుకూలంగా తయారవుతుంది. ఫిలిప్పీన్స్‌లో జిగ్‌జాగ్ పద్ధతిలో లేదా రోప్ వెబ్ పద్ధతులు అవలంబిస్తారు. ప్రతి యూనిట్‌లో 5 మీటర్ల దూరంలో ఉన్న రెండు వెదురు స్తంభాలని భూమిలోకి దింపుతారు. రెండు పాలీప్రొఫైలిన్ తాళ్లను 2 మీటర్ల దూరంలో వెదురు స్తంభాలకు కట్టి, 10-12 మి.మీ. వ్యాసం కలిగిన 40 మీటర్ల తాడును జిగ్‌జాగ్ పద్ధతిలో ఒకదానికొకటి జతచేస్తారు. ప్రతి 40 సెంటీమీటర్ల వ్యవధిలో క్లిప్పులాంటి అమరికలు చేర్చడం ద్వారా తాళ్లు విడిపోకుండా నిర్మిస్తారు.

3.ఆన్-బాటమ్ కల్చర్

ఈ పద్ధతి నెదర్లాండ్స్, డెన్మార్క్ మరియు జర్మనీలలో విస్తృతంగా ఉపయోగించబడుతుంది. అండోత్పత్తి భారీగా జరిగి అభివృద్ధి మాత్రం సరిగ్గా జరగని చోటునుండి వేరే చోటుకు బదిలీ చెయ్యడం ఈ పద్ధతిలో ఉంటుంది. తక్కువ మోతాదులో చేసే ఈ పెంపకంలో పీ. విరిడిస్ యొక్క కొవ్వు శాతం అధికంగా పెరుగుతుంది. కల్చర్ చేసే వ్యవస్థలో దృఢమైన ఆధారం వుండి ఇసుక మరియు సిల్ట్ రేణువులు తక్కువగా కలిగి ఉండాలి. నెదర్లాండ్స్‌లో, వాడెన్జీ నుండి విత్తనాలు పోగుచేయబడతాయి. బలమైన అనుబంధ కండరము మరియు పెంకు బాగా పెరిగే అంతర్జ్వారీయా (Intertidal) క్షేత్రాలలో వీటిని పెంచుతారు. అదే సబ్‌టైడల్ ప్రాంతాల్లో పెంచినట్లయితే అధిక మాంసం కలిగి సన్నగా ఉండే పెంకులతో ప్రాసెసింగ్ పరిశ్రమకు అనువుగా ఉండే జీవులని

ఉత్పత్తి చేయవచ్చు. విత్తనాల సేకరణ, పంటకోత మరియు మార్కెటింగ్ వరకు మొత్తం ప్రక్రియ అత్యంత యాంత్రికంగా ఉంటుంది. వాడెన్జీ మరియు జీలాండ్ ప్రాంతాలు మైటిలస్ ఎడ్యులిస్ (డచ్ మస్సెల్) సాగుకి ముఖ్యమైనవి. పెంపకంలో రద్దీతనం కనిపిస్తే రైతులు సమానంగా విస్తరణ చేస్తారు. స్టార్ ఫిష్ సమస్య ఉన్నప్పుడు ఉప్పు చికిత్స లేదా స్టార్ ఫిష్ నెట్‌లను ఉపయోగించి తొలగించాలి. మైటిలస్ ఎడ్యులిస్ యొక్క ఫిల్టర్ ఫీడింగ్ ఆహార సేకరణ చర్య ద్వారా సిల్ట్ కణాలు మస్సెల్ యొక్క క్రిందిభాగపు పొరపై జమ అవుతుంది. ఇది మస్సెల్స్ పెరుగుదలను అడ్డుకుంటుంది. ఒక గొర్రు (చెయిన్ హారో) లాంటి పరికరంతో ఆ నేలభాగాన్ని సమం చేస్తారు. ఈ పద్ధతి ద్వారా ఉత్పత్తి ఒక చదరపు మీటరుకు 8 కేజీలు లేదా హెక్టారుకు 80 టన్నులు. మైటిలస్ ఎడ్యులిస్ (డచ్ మస్సెల్) పెంపకంలో ముఖ్యమైన భాగం 'రీవాటర్' ప్రక్రియ అవలంబించడం. ఇక్కడ మస్సెల్స్‌ను అమ్మబోయే ముందు బలహీనమైన, దెబ్బతిన్న మస్సెల్‌ను తొలగించే ప్రక్రియ కోసం వాటిని 10-14 రోజుల పాటు ప్రత్యేక విభాగాల్లో ఉంచుతారు.

4. లాంగ్ లైన్ పద్ధతి

బహిరంగ సముద్ర ప్రాంతాలలో జరిపే పీ. విరిడిస్ పెంపకంలో ఈ పద్ధతి చాలా విజయవంతమవుతోంది. నీటి ఉపరితలం దగ్గర ఒక తాడు అడ్డంగా ఉంచి ఉపరితలం నుండి 1-2 మీటర్ల దూరంలో బోయలతో నిలిచి ఉంటుంది. ఈ తాళ్లపై మస్సెల్స్‌ను 'డ్రాపర్స్' అని పిలిచే నిలువు తాళ్లపై 4 మీటర్ల పొడవు వరకు వేలాడదీసి పెంచుతారు. సహజంగా దొరికే పీ. విరిడిస్ విత్తనాలను సేకరించి తాడులపై ఒక పత్తి సంచిలా వేలాడదీస్తారు. దీని వెడల్పు సుమారు 17.5 సెం.మీ. దాకా ఉంటుంది. సేకరించబడిన తాడునుండి మస్సెల్స్ తీసి ఈ డ్రాపర్ లో చొప్పిస్తారు. బైసల్ పోగుల ఆధారంగా మస్సెల్స్ పెరిగి పెద్దవవుతాయి. పత్తి గుంట నెమ్మదిగా విచ్ఛిన్నమై పడిపోతుంది. డ్రాపర్లు కనీసం 0.5 మీటర్ల దూరంలో ఉంచబడి అడుగుభాగం నుండి కనీసం 4 మీటర్ల వ్యవధిలో ఉంటాయి. నీటి లోతు ఎక్కువగా ఉంటె పీ. విరిడిస్ పెరిగే తాడు యొక్క చివరిభాగానికి నీటి అడుగుభాగానికి మధ్య దూరం ఎక్కువగా ఉంటుంది. నీటి అడుగుభాగం చుక్కాని లాంటి బరువుని రెండువైపులా విస్తరించి ఉంటాయి. తాడులు గట్టిగా పెట్టికట్టడం వలన ఏమాత్రం ఊగడం లాంటి చర్యలకు తావు ఉండదు. ఆహార లభ్యతపై ఆధారపడి, ఒక మీటరుకు కల్చర్ చేయగల సాంద్రత దాదాపు 300 దాకా ఉండవచ్చు. ఇది సైట్‌ను బట్టి మారుతూ ఉంటుంది. లాంగ్‌లైన్‌లపై పెరుగుతోన్న మస్సెల్స్ ని ఇబ్బంది పెడుతూ సహజంగా పెరిగే చిన్నపాటి మస్సెల్స్ మరియు ఇతర ఫౌలింగ్ జీవులు కూడా ఈ లాంగ్ లైన్లపై పెరగవచ్చు. ఈ కారణం చేత చాలా మంది రైతులు వారి మస్సెల్స్ సాగును దూర ప్రదేశాలలో చేస్తూ ఉంటారు.

5. తెప్పలపై సాగు

తెప్పల పై సాగు చెయ్యడం లాంగ్ లైన్ పెంపకాన్ని పోలి ఉంటుంది. దీనిలో మస్సెల్స్‌ను డ్రాపర్లపై వేలాడేసి, ఈ డ్రాపర్లని పొడవైన తాళ్లకు బదులుగా తెప్ప నుండి నిలుపుతారు. అయితే తెప్పను సముద్రగర్భానికి లంగరు వేస్తారు. లాంగ్ లైన్ కల్చర్ పద్ధతిలో ఉండే మస్సెల్ పెరుగుదల నీటి అడుగున ఉండడం వల్ల సరిగ్గా కనిపించకపోవచ్చు. అంతేకాకుండా వృక్షప్లవకాలను ప్రతీ డ్రాపర్లో ఉన్న మస్సెల్ ఉపయోగించుకోవాలి కనుక వాటి మధ్య దూరం ఎక్కువగా ఉంచాలి. ప్లవకాల సాంద్రత భారీగా ఉన్న ప్రదేశంలో రాఫ్ట్ కల్చర్ ఉత్తమ ఫలితాలను ఇస్తుంది. ఇందులో పంటకోత కొంత సులువు కాబట్టి చిన్నపాటి పెంపకం వ్యవస్థలకు ఇది సరిపోతుంది. ఈ పద్ధతిని స్పెయిన్‌లోని గెలీసియన్ వాగులో (ఈ పద్ధతికి మూల ప్రదేశం), దక్షిణాఫ్రికాలోని

సల్దానాలో ఉపయోగించారు. న్యూజిలాండ్ పరిశ్రమలు లాంగ్ లైన్‌లకు పెద్ద పీట వేశాయి. మస్సెల్ విత్తనాలు (మైటిలస్ గొల్లోప్రోవిన్సియాలిస్) స్పెయిన్ యొక్క గలీసియా తీర జలాల్లో అంతర్-జ్వారీయ క్షేత్రాలలో విపరీతంగా లభ్యమవుతుంది. 3 – 4 మీటర్ల టైడల్ పరిమితితో సమృద్ధిగా ఉండే పోషకాలు కలిగిన కారణం చేత ఇక్కడ మస్సెల్ కల్చర్ వాతావరణం అనువైనది. తెప్పలను కలప, కాంక్రీట్, స్టీల్, స్టైరోఫోమ్ లేదా ఫైబర్ గ్లాస్ లాంటి ఏ పదార్థంతో అయినా నిర్మించవచ్చు. స్టీల్ బ్లేడ్‌ల వంటి పారతో రాళ్లను గీరడం ద్వారం వీటి విత్తనాలను సేకరిస్తారు. తెప్పల నుండి నిలువుగా తాడులను వేలాడదీసి, పేరుకున్న విత్తనాలను సేకరించవచ్చు. కల్చర్ సైట్ యొక్క లోతు బట్టి మస్సెల్ తాడుల పొడవు 6–9 మీటర్ల వరకు ఉంటుంది. ఒక మీటరు తాడుకు దాదాపు 10 కిలోల మస్సెల్ ఉత్పత్తి అవుతుంది. 6–9 మీటర్ల పొడవు కలిగిన 600 నుండి 1000 తాడులు కలిపి నిర్మించిన ఒక తెప్పలో మస్సెల్ పెంపకం చేసినప్పుడు సంవత్సరానికి 30000 నుండి 90000 కిలోల మస్సెల్‌ను దిగుబడి చేయవచ్చు.

6. ర్యాక్ కల్చర్

భారతదేశం మరియు ఫిలిప్పీన్స్‌లో పీ. విరిడిస్ పెంపకానికి ఉపయోగించే తాడు పద్ధతిలో ఇది చాలా సులభమైనది. ఇందులో మద్దతు చేకూర్చే స్తంభాల మధ్య తాళ్లను నిలువుగా ఉంచుతారు. లోతు ఎక్కువగా వుంటే అడ్డంగా ఉంచబడతాయి. వీటి నిర్మాణం శ్రమతో కూడుకున్నదే అయినా సాగును సులభంగా చేయగలగడం, దానికోసం వాడే పదార్థాల లభ్యత చాలా అనుకూలంగా ఉంటాయి. బ్యాక్ వాటర్స్‌లో ర్యాక్ కల్చర్ ద్వారా పీ. విరిడిస్ పెంపకంలో CMFRI సాధించిన విజయాన్ని అనుసరించి 1997 నుండి మలబార్ ప్రాంతంలో పీ. విరిడిస్ కల్చర్ వేగంగా ప్రాచుర్యం పొందింది. పీ. విరిడిస్ పెంపకం కోసం ఉపయోగించే సాధారణ పద్ధతులను పీ. విరిడిస్ కల్చర్‌ను చేద్దాం అనుకున్న చురుకైన రైతులకు అందించడం జరిగింది. వారు కూడా దీనిని అనుసరించి లబ్ది పొందారు. కాసరగోడ్ నుండి పొన్నాని వరకు పీ. విరిడిస్ పెంపకం కోసం శిక్షణ కావాలి అంటూ పారిశ్రామికవేత్తల నుండి డిమాండ్లు వచ్చాయి. కేరళలోని బ్యాక్ వాటర్స్‌లో పీ. విరిడిస్ సాగు మొదట కాసర్‌గోడ్ జిల్లా హొసదుర్గ్ తాలూకాలోని పడన్న మరియు చెరువత్తూరు పంచాయతీలలో ప్రారంభమైంది. తర్వాత కాలికట్ జిల్లాలోని ఎలత్తూరు, మలప్పురం జిల్లాలోని వల్లికున్ను, పొన్నానిలకు ఈ సాంకేతికతను తీసుకెళ్లారు. 2008లో మొత్తం ఉత్పత్తి 16,500 టన్నులుగా నమోదు చేయబడింది. విత్తన లభ్యతకు సంబంధించి కొన్ని పరిమితులు ఉన్నాయి. పీ. విరిడిస్ సాగు అనేది భారతదేశంలో ఒకటిన్నర దశాబ్దం వరకు అనుసరిస్తూ వస్తున్న పాత వ్యవసాయ పద్ధతి. ఇది చాలా తక్కువ పెట్టుబడితో మంచి రాబడి ఉన్న చర్య. సరిగ్గా ప్రచారం చేస్తే, తీరప్రాంతాలలో మహిళా సాధికారత కోసం పీ. విరిడిస్ పెంపకాన్ని ఒక సాధనంగా ఉపయోగించవచ్చు మరియు ఆ ప్రాంతంలో ఆరోగ్యకరమైన సామాజిక-ఆర్థిక అభివృద్ధిని కూడా ప్రేరేపించవచ్చు. మెరుగైన పోస్ట్ హార్వెస్ట్ టెక్నాలజీలు ఆకర్షణీయమైన విలువతో కూడుకున్న ఉత్పత్తులను అభివృద్ధి చేయగలవు. మార్కెట్ లో మస్సెల్స్‌కు చాలా మంచి ఎగుమతి ధరలు అందుబాటులో ఉన్నందున వ్యవసాయ పద్ధతిని అనువైన ప్రాంతాలకు విస్తరించే అవకాశం ఎంతగానో ఉంది.

ర్యాక్ ద్వారా పీ. విరిడిస్ (ఆకుపచ్చ చిప్పల) పెంపకం

విత్తన సేకరణ మరియు పగ్గాలపై అంకురాలు

విత్తన సేకరణకు ఎంచుకున్న ప్రదేశం కాలుష్య కారకాలు లేకుండా ఉండాలి. నీట మునిగిన (సబ్ టైడల్) ప్రాంతాల నుంచి సేకరించిన విత్తనాలు ఆరోగ్యకరంగా ఉంటాయి. ఇతర జీవులను మరియు కలుపు మొక్కలను తొలగించిన తరువాత, విత్తనాలను సముద్రపు నీటిలో బాగా కడుగుతారు. ఒక మీటర్ పొడవు తాడుపై విత్తడానికి 500–750 గ్రాముల విత్తనం అవసరం. విత్తనం యొక్క ఆదర్శ పరిమాణం 15–25 మి.మీ. మరియు 1–2 గ్రాముల బరువు. తాడు యొక్క పొడవు తెప్ప/ర్యాక్ స్థానంలో ఉన్న లోతును పరిగణనలోకి తీసుకోవడం ద్వారా నిర్ణయించబడుతుంది. ర్యాక్‌పై విత్తన తాళ్లను వేలాడదీసినప్పుడు తక్కువ ఆటుపోట్ల సమయంలో తాడు యొక్క పైభాగంలో విత్తన భాగం బహిర్గతం కాకుండా కట్టాలి.

సరైన పరిమాణం సంతరించుకోవడం కోసం విత్తనాలని పగ్గాలపై పేర్చడం

12-14 మిల్లీమీటర్ల నైలాన్ తాడు లేదా 15-20 మిల్లీమీటర్ల కొబ్బరి తాడును విత్తడానికి ఉపయోగించవచ్చు. తాడు చుట్టూ ఉన్న విత్తనాలను కప్పడానికి పాత పత్తి వల, దోమ తెర లేదా చవకైన కాటన్ వస్త్రాన్ని ఉపయోగిస్తారు. అవసరమైన వెడల్పు మరియు పొడవు గల పత్తి వలలను నేలపై ఉంచి అవసరమైన పరిమాణంలో విత్తనాన్ని వలపై ఒక చివర నుండి మరొక చివర వరకు విస్తరిస్తారు. తాడు చుట్టూ గింజలు ఒకే విధంగా వ్యాపించే విధంగా గట్టిగా కుట్టి వలపైభాగాన ఈ తాడును ఉంచుతారు. ఒక 2 - 3 రోజుల సమయానికి విత్తనాలు బైసస్ దారాన్ని స్రవించి తాడుతో అతుక్కుంటాయి.

మస్సెల్స్ జారిపోకుండా ఉండటానికి, 25 సెంటీమీటర్ల దూరంలో విత్తన తాడుపై ముడులు వేయబడతాయి. విరిచిన వెదురు పగ్గాలను కూడా తాడులో క్రమ వ్యవధిలో (12-14 మి.మీ.) ఉంచడం వల్ల కూడా పీ. విరిడిస్ జీవులు జారిపోకుండా కాపాడుతుంది.

గ్రో అవుట్-దశ

పగ్గాలకు అతుక్కున్న అంకురాలు నీటిలో వేగంగా వృద్ధి చెందుతాయి. విత్తనం ఏకరీతిగా జతచేయబడకపోతే, రద్దీగా ఉండే భాగంలో జీవులు ఎల్లప్పుడూ జారిపోతున్నట్లు కనిపిస్తుంది. జారిపోకుండా ఉండటానికి, తాడును కాలానుగుణంగా పరీక్షించడం మరియు సన్నబరచటం అవసరం. పగ్గాలు కూడా క్రిందిభాగానికి ఒరిగిపోకుండా ఆటుపోట్ల సమయంలో విత్తన భాగం ఎక్కువ కాలం బయటకి కనిపించకుండా నీటిలో ఎల్లప్పుడు ఉండే విధంగా వేలాడదీయాలి. వృక్షాప్లవకాల యొక్క సమృద్ధి కారణంగా తాడు యొక్క పైభాగంలో పీ. విరిడిస్ వేగంగా వృద్ధి చెందుతుంది. మంచి ఎదుగుదల కొరకు తాళ్ళను 25 సెం.మీ.ల దూరంలో ఉంచాలి.

ఓపెన్ సీ-ఫార్మింగ్‌లో, పీ. విరిడిస్ యొక్క పెరుగుదల చాలా వేగంగా ఉంటుంది. అవి 56 నెలల్లో 80 - 110 మి.మీ. పొడవు చొప్పున నెలకు 13.5 మి.మీ. సగటు పెరుగుదల మరియు 35-45 గ్రాముల సగటు బరువు తో పెరుగుతాయి. ఈ పెరుగుదల వివిధ ప్రదేశాలలో చేస్తున్న సాగులో గమనించారు. నదీముఖ ప్రాంతాల్లో మస్సెల్స్ 75-90 మి.మీ. సగటు బరువు 35-40 గ్రాముల బరువుతో ఒక తాడుకు 10-12 కేజీల సగటు ఉత్పత్తి చేయబడ్డాయి.

నిర్వహణ

తెప్ప/చట్రంలో పెంపకం చేస్తున్నపుడు నిరంతరం పర్యవేక్షిస్తూ ఉండాలి. పీ. విరిడిస్ నష్టాన్ని నివారించడానికి,పెరుగుదలకై తగినంత స్థలాన్ని అందించడానికి అవసరమైతే తాడును సన్నబరచాలి. మెరుగైన ఎదుగుదల కోసం బార్నాకిల్స్, ట్యూబిక్యులస్ పాలీకీట్స్ మరియు అసిడియన్స్ వంటి ఫౌలింగ్ జీవులను కాలానుగుణంగా తొలగించాలి.

వ్యాధులు మరియు విషకారకాలు

రెడ్ టైడ్ (మలయాళంలో పోలా వెల్లం అంటారు) సమయంలో మస్సెల్స్ ను ఆహారంగా వినియోగించడం హానికరం. ఇది ప్రధానంగా డైనోఫ్లాజిల్లేట్స్, డయాటమ్ లేదా సైనోబాక్టీరియా యొక్క మితిమీరిన వృద్ధి కారణంగా పంటకోత చేయబడుతున్న ఆకుపచ్చ చిప్పలు సంభవిస్తుంది. అవి శక్తివంతమైన విషపదార్థాలను ఉత్పత్తి చేస్తాయి. ఇవి మానవులకు ఆహార గొలుసు ద్వారా తమ మార్గాన్ని ఏర్పర్చుకుని రకరకాల జీర్ణాశయ మరియు నాడీ సంబంధిత వ్యాధులకు కారణమవుతాయి. అవి:

గుల్లల సేకరణ

పక్షవాతం, డయేరియా, మతిమరుపు, న్యూరోటాక్సిన్ సంబంధిత వ్యాధులు. కొత్తగా గుర్తించబడిన మరొక టాక్సిన్ యెస్సోటాక్సిన్, ఇది నాడీ వ్యవస్థను దుష్ప్రభావానికి గురిచేస్తుంది.

పంటకోత, ఉత్పత్తి అభివృద్ధి మరియు మార్కెటింగ్

మొలకెత్తడానికి, రుతుపవనాల ప్రారంభానికి ముందు మస్సెల్స్ జీవులు మార్కెట్ చేయదగిన పరిమాణం మరియు గరిష్ఠమైనగా కండిషన్ సూచీని చేరుకుంటాయి. అప్పుడు వీటి పంటకోత జరుగుతుంది. సాధారణంగా పంట కాలం ఏప్రిల్ నుండి జూన్ వరకు ఉంటుంది.

పీ. విరిడిస్ తాడులను సేకరించి, పంటకోతకోసం ఒడ్డుకు తీసుకువస్తారు. చీలికలను, వ్యర్థ పదార్థాలను తొలగించడానికి జెట్ వాష్ ఉపయోగించి పూర్తిగా కడుగుతారు. తాడుల నుండి వేరు చేయబడిన మస్సెల్స్ 24 గంటల పాటు రిసర్క్యులేటింగ్ నీటి ప్రవాహంలో ఉంచబడతాయి. తాజా సముద్రపు నీటిలో మళ్లీ ఒకసారి కడుగుతారు. పీ. విరిడిస్ మాంసంలో బ్యాక్టీరియాని 90% వరకు తగ్గించడంలో ఈ డెప్యూరేషన్ పద్ధతి ప్రభావవంతంగా పనిచేస్తుంది.

డెప్యూరేటెడ్ మస్సెల్స్ ముఖ్యంగా స్థానిక మార్కెట్లో పెంకుకలిగి సజీవంగా విక్రయిస్తారు. ప్రాసెసింగ్ యూనిట్లలో ప్రస్తుతం తక్కువ పరిమాణంలో మాత్రమే కల్చర్డ్ మస్సెల్‌ను ఉపయోగిస్తున్నారు. కాబట్టి దేశీయ మార్కెట్‌ను పూర్తిగా ఉపయోగించుకునేందుకు కొత్త వ్యూహాలను రూపొందించాలి.

డెప్యూరేటెడ్ పీ. విరిడిస్ నుండి మాంసాన్ని తాజా స్థితిలో లేదా ఉడకబెట్టి లేదా ఆవిరి చేసిన తర్వాత బయటికి తీయవచ్చు. 5 నిమిషాల పాటు 5% ఉప్పు ద్రావణంలో తేట చేసిన తరువాత పీ. విరిడిస్ మాంసం యొక్క తదుపరి ప్రాసెసింగ్ మొదలవుతుంది.

డెప్యూరేషన్ (శుద్ధీకరణ)

పీ. విరిడిస్ మాంసాన్ని ఆహారంగా తీసుకోవడంలో కల్మషాలను నివారించడానికి, పీ. విరిడిస్ నాణ్యతను పెంచడానికి, డీప్యూరేషన్ అవసరం. తినే ప్రక్రియలో, మస్సెల్స్ హానికరమైన సూక్ష్మజీవులతో సహా వివిధ హానికారక జీవ పదార్థాలను కూడబెట్టుకుంటాయి. పంటమొత్తం మార్కెట్‌కు చేరే ముందు, ఈ పదార్థాలను వాటి శరీరం నుండి తీసివేయాలి. అటువంటి శుద్ధీకరణ ప్రక్రియను డిప్యూరేషన్ లేదా నిర్మలీకరణం అంటారు.

ఫిల్టర్ చేయబడిన సముద్రపు నీటి ప్రవాహంలో 24 గంటల పాటు ట్యాంకుల్లో మస్సెల్స్ శుభ్రపరచబడుతూ ఉంటాయి. సముద్రపు నీటిని దాదాపు 10-20% దాకా భర్తీ చేయబడుతుంది. 12 గంటలు దాటాకా ట్యాంక్‌లోని పేరుకుపోయిన మలాన్ని తొలగించడానికి నీటిని మొత్తం వదిలేస్తారు. ట్యాంకులలో మళ్లీ ఫిల్టర్ చేసిన సముద్రపు నీటిని నింపి మరో 12 గంటల పాటు మస్సెల్స్‌ను అందులో ఉంచుతారు. జెట్ సహాయంతో ఫ్లష్ చేశాక, మస్సెల్స్‌ను 3 ppm ఉన్నటువంటి క్లోరినేటెడ్ సముద్రపు నీటిలో సుమారు ఒక గంట పాటు ఉంచి, మార్కెటింగ్ చేయడానికి ముందు ఫిల్టర్ చేసిన సముద్రపు నీటిలో మరోసారి కడుగుతారు.

ఉత్పత్తులు మరియు ఎగుమతి

పీ. విరిడిస్ మాంసం నుండి వివిధ రకాల ఉత్పత్తులు భారతదేశంలో అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి. ఈ ఉత్పత్తులు CMFRI, కొచ్చి యొక్క R & D కార్యకలాపాల ద్వారా అభివృద్ధి చేయబడ్డాయి. రిటైల్ మార్కెట్లో, కొన్ని పీ. విరిడిస్ ఉత్పత్తులు అందుబాటులో ఉన్నాయి. ప్రస్తుతం అందుబాటులో ఉన్న తాజా ఉత్పత్తిలో వేయించిన పీ. విరిడిస్ మాంసాన్ని పోషకాహారంతో బలీకృతం చేసి వాక్యూమ్ ప్యాక్ చేస్తారు. ఆర్థికంగా మరింత వెసులుబాటుకి మస్సెల్స్ యొక్క విలువ జోడించిన మిశ్రిత ఆహార ఉత్పత్తులను భారతదేశంలోని సీఫుడ్ ఎగుమతి సంస్థలు తయారు చేసి విక్రయిస్తాయి. ఈ వస్తువుల ఎగుమతి కూడా క్రమేపి పెరుగుతుండడం గమనించదగ్గ విషయం.

100 గ్రాముల శుద్ధీకరించిన పీ. విరిడిస్ మాంసం యొక్క పోషక విలువ

పోషకాలు	పరిమాణం	మగ జీవి యొక్క రోజువారీ ఆవశ్యకత (శాతంలో %)	ఆడ జీవి యొక్క రోజువారీ ఆవశ్యకత (శాతంలో %)
శక్తి	172 Kcal	2.9	3.8
ప్రోటీన్	23.8g	19	24
కొవ్వు	4.48g	2.2	2.9
ఒమేగా 3 ఫాటీ ఆమ్లాలు కొలెస్ట్రాల్	782 mg 27 mg	-	-
కాల్షియమ్ (Ca)	56 mg	7	7

అయోడిన్ (I)	0.065 mg	43	43
ఐరన్ (Fe)	7mg	70	47
ఫాస్ఫరస్ (P)	285 mg	29	29
పొటాషియం (K)	270 mg	11	11
సెలీనియం (Se)	0.038 mg	19	19
సోడియం (Na)	410 mg	13	13
జింక్ (Zn)	0,95mg	6	8
విటమిన్ A (రెటినోల్)	0.05 mg	5	5
విటమిన్ E (టోకోఫెరోల్)	1.9mg	19	19
విటమిన్ B1 (థయామిన్)	0.009mg	.6	0.6
విటమిన్ B2 (రైబోఫ్లావిన్)	0.28 mg	16	21
విటమిన్ B6 (పీరిడాక్సిన్)	0.19 mg	9.5	12
విటమిన్ B12 (కోబాలమిన్)	0.009 mg	0,5	0.5
నియాసిన్	1.4mg	7	9.3
పాంటోథెనాట్	< 1 mg	<20	20
విటమిన్ C (ఆస్కార్బిక్ ఆసిడ్)	4.4 mg	7	7

ఒమేగా 3 మరియు ఒమేగా 6 ఫాటీ ఆమ్లాల నిష్పత్తి – 13:5

మూలం: యునైటెడ్ స్టేట్స్ డిపార్ట్మెంట్ ఆఫ్ అగ్రికల్చర్ హ్యాండ్‌బుక్స్

"కంపోజిషన్ ఆఫ్ ఫుడ్స్" సంఖ్యలు: 8.15,1987 & 8.13,1989

విదేశీ మార్కెట్లు

పీ. విరిడిస్ ముస్సెల్స్‌ను ఘనీభవించిన లేదా ఎండిన స్థితిలో వివిధ దేశాలకు ఎగుమతి చేస్తారు. గిరాకీ ఉన్నటువంటి గల్ఫ్ దేశాలకు కూడా వాటిని శీతల స్థితిలో విమానంలో తరలిస్తారు. ప్రపంచ మార్కెట్లలో ముఖ్యంగా UAE, చైనా, మాలి, సింగపూర్, శ్రీలంక, ఆస్ట్రేలియా, గ్రీస్, జపాన్, లెబనన్, మెక్సికో, న్యూజిలాండ్ మరియు రిపబ్లిక్ కొరియాలో మస్సెల్స్‌కు గిరాకీ పెరగడం వలన వీటి ఉత్పత్తుల ఎగుమతులు కూడా పెరుగుతున్న ధోరణిని చూపిస్తుంది.

నాణ్యత ప్రమాణాలు

పీ. విరిడిస్ ముస్సెల్ కోసం అనుసరించే నాణ్యతా ప్రమాణాలలో బ్యూరో ఆఫ్ ఇండియన్ స్టాండర్డ్స్ (BIS), హజార్డ్ అనాలిసిస్ క్రిటికల్ కంట్రోల్ పాయింట్ (HACCP), ఇంటర్నేషనల్ ఆర్గనైజేషన్ ఆఫ్ స్టాండర్డ్స్ (ISO 9002) మరియు యూరోపియన్ ఎకనామిక్ కమ్యూనిటీ నిబంధనలు పాటిస్తారు.

ప్రపంచీకరణతో, సముద్ర ఆహార వ్యాపారంలో మరింత నియంత్రణ, పర్యావరణపరంగా స్థిరమైన పద్ధతులకు సంబంధించిన సమస్యలను పరిగణనలోకి తీసుకుంటున్నారు. భవిష్యత్తులో సముద్ర ఆహార భద్రత ఎక్కువ ప్రాముఖ్యతను సంతరించుకుంటుంది. అన్ని సముద్ర ఆహార ఉత్పత్తులకు ఎకో-లేబిలింగ్ మరియు HACCP సర్టిఫికేషన్ తప్పనిసరి చేయబడుతుంది. బ్యాక్టీరియా, భారీ లోహాలు, యాంటీబయాటిక్స్, పురుగుమందులు, HAB (హానికరమైన ఆల్గల్ బ్లూమ్) విడుదలచేసే విషపూరిత పదార్థాలు తరచుగా పర్యవేక్షించబడే కాలుష్య కారకాలలో ఉన్నాయి.

మైక్రోబయోలాజికల్ ప్రమాణాలు (EEC మార్గదర్శకాల ప్రకారం)

జంతు ఉత్పత్తి సజీవ బైవాల్వ్ మొలస్క్ (Directive 91/492/EEC)						
బాక్టీరియా జాతి సాల్మొనెల్లా	పరిమితి	*n	*c	*m	*M	ఉత్పత్తి ప్రాంతపు వివరాలు
మలంలో లభించే కోలి బాక్టీరియా	25 g లో లేకపోవడం					
	< 300/100 g					ఉత్పత్తి ప్రాంతం A
	< 6000/100 g					ఉత్పత్తి ప్రాంతం B
	< 60000/100 g					ఉత్పత్తి ప్రాంతం C
E. కోలి	< 230/100 g					ఉత్పత్తి ప్రాంతం A
	< 4600/100 g					ఉత్పత్తి ప్రాంతం B
జంతు ఉత్పత్తి ఉడికించిన క్రస్టేషియస్ మరియు మొల్లస్క్ షెల్ ఫిష్ (Decision-93/51/EEC)						
సాల్మొనెల్లా	25 g లో లేకపోవడం	5	0			
S.ఆరియస్		5	2	100 cfu/g	1000 cfu/g	
ఏదైనా సూక్ష్మక్రిమి	మానవ ఆరోగ్యాన్ని ప్రభావితం చేసే					

	పరిమాణం					
ఉష్ణోగ్రతని తట్టుకునే కోలీఫార్మ్ జీవులు	-	5	2	10 cfu/g	100 cfu/g	
ఇ. కోలి	-		5	1	10 cfu/g	100 cfu/g
మీసోఫిలిక్ ఏరోబిక్ బాక్టీరియా	-	5	2	10^4 cfu/g	10^5 cfu/g	పూర్తి పరిమాణం
E. కోలి పెంకున్నది/ పెంకులేనిది	-		5	2	$5x10^4$ cfu/g	$5x10^5$ cfu/100g
మీసోఫిలిక్ ఏరోబిక్ బాక్టీరియా	-	5	2	10^5 cfu/g	10^6 cfu/g	పీత మాంసం

* n = నమూనాను కలిగి ఉన్న యూనిట్ల సంఖ్య

* m = అన్ని ఫలితాలు సంతృప్తికరంగా పరిగణించబడే పరిమితిలో

* M = ఆమోదయోగ్యత పరిమితిబీ దీనికి మించి ఫలితాలు సంతృప్తికరంగా పరిగణించబడవు

* c = m మరియు M మధ్య బ్యాక్టీరియా గణనలను ఇచ్చే నమూనా యూనిట్ల సంఖ్య

ఉత్పత్తి ప్రాంతం A: బైవాల్వ్ మొలస్కలను మానవ వినియోగం కోసం సేకరించవచ్చు

ఉత్పత్తి ప్రాంతం B: బైవాల్వ్ మొలస్క్లను సేకరించవచ్చు కానీ శుద్ధీకరణ కేంద్రంలో చికిత్స, రిలే చేసిన తర్వాత మాత్రమే మానవ వినియోగం కోసం మార్కెట్లో ఉంచుతారు

ఉత్పత్తి ప్రాంతం C: బైవాల్వ్ మొలస్క్లను సేకరించవచ్చు కానీ చాలా కాలం పాటు (కనీసం రెండు నెలలు) రిలే చేసిన తర్వాత మాత్రమే మార్కెట్లో ఉంచాలి. శుద్ధీకరణతో చేసినవాటితో జతచేయాలా వద్దా, లేదా అధికంగా శుద్ధీకారణం చేయాలా అనేది డైరెక్టివ్ 91/492 యొక్క ఆర్టికల్ 12లో అందించిన విధానం ప్రకారం నిర్ణయించాల్సినది.

పీ. విరిడిస్ పెంపకం యొక్క ప్రస్తుత స్థితిగతులు

భారతదేశంలో పీ. విరిడిస్ పెంపకం మస్సెల్ ఉత్పత్తి పెరుగుతున్న ధోరణిని కనబరుస్తోంది. ఇప్పుడు NATP కార్యక్రమం క్రింద మస్సెల్ సాగు భారతదేశంలోని చాలా సముద్ర రాష్ట్రాలలో ప్రజాదరణ పొందింది. భారత దేశంలో మస్సెల్ పెంపకం మొదట కేరళలో, ముఖ్యంగా కన్నూర్ జిల్లాలోని ధర్మడమ్, కాసర్గోడ్ జిల్లాలోని హోస్దుర్గ్ తాలూకాలోని పడన్న మరియు చెరువుటూరులలో ప్రారంభమైంది.

కేరళ రాష్ట్రంలో మస్సెల్ సాగుకి స్థాపించిన ప్రదేశాల వలన మస్సెల్ ఉత్పత్తిలో పెరుగుదల వృద్ధి చెందుతోంది. కేరళలో జరుగుతున్న మస్సెల్ ఉత్పత్తిలో ముఖ్యమైన అంశం మహిళల భాగస్వామ్యంగా చెప్పవచ్చు (మహిళా స్వయం సహాయక బృందాలుగా చేసే సాగు).

నియంత్రిత విత్తన ఉత్పత్తి

నియంత్రించిన వాతావరణంలో ట్యాంకులను అమర్చి సంతానోత్పత్తిని చేయడం ద్వారా హేచరీలో మస్సెల్ విత్తనాలను ఉత్పత్తి చేయవచ్చు. భారతదేశంలో, CMFRI మస్సెల్ విత్తన ఉత్పత్తి కోసం హేచరీ సాంకేతికతను అభివృద్ధి చేసింది. కానీ హేచరీ ద్వారా మస్సెల్ విత్తనాల ఉత్పత్తి ఇంకా వాణిజ్యపరంగా మొదలుపెట్టలేదు.

మస్సెల్ సాగులో CMFRI పాత్ర

ఆక్వాకల్చర్ డెవలప్‌మెంట్ ఏజెన్సీల సహకారంతో వివిధ వర్గాల శిక్షణార్థులకు, ఇన్-సర్వీస్ సిబ్బందికి, ప్రైవేట్ వ్యవస్థాపకులకు, NGO లు మరియు ముఖ్యంగా మహిళలకు శిక్షణ కార్యక్రమాలు నిర్వహిస్తారు. నదీముఖ ప్రాంతాలు మరియు ఓపెన్ సీ వంటి అన్ని అనువైన ప్రాంతాలలో సాగు చేసే ప్రదర్శనల ఏర్పాట్లు చేయబడ్డాయి. నిధుల సంస్థలకు, ఇతర రాష్ట్ర ప్రభుత్వ సంస్థలకు మరియు పంచాయతీలలో అవగాహన కల్పించడం వల్ల వివిధ అభివృద్ధి పథకాల క్రింద నిధుల విడుదల జరిగి అన్ని సముద్ర రాష్ట్రాలలో, ముఖ్యంగా కేరళలో మస్సెల్ సాగు యొక్క వాణిజ్యీకరణ చేయబడింది.

భారత ప్రభుత్వపు వ్యవసాయ మంత్రిత్వ శాఖ మన రైతుల్లో ఒకరయిన శ్రీ. జి.ఎస్. గుల్ మొహమ్మద్ గారిని 2002 సంవత్సరానికి ఉత్తమ ముస్సెల్ రైతుగా “కర్షక శిరోమణి” జాతీయ అవార్డుతో సత్కరించింది. మత్స్య రంగానికి చెందిన కేరళ రైతు శ్రీ. గుల్ మొహమ్మద్ 1996 నుండి సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ ఇన్స్టిట్యూట్ (CMFRI) అభివృద్ధి చేసిన సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని ఉపయోగించి నదీముఖద్వారాలలో ముస్సెల్ సాగును ప్రారంభించారు.

ఒక నమూనా పీ. విరిడిస్ మస్సెల్ వ్యవస్థ యొక్క ఆర్థిక వివరాలు

నదీముఖద్వార ప్రాంతంలో రాక్ అండ్ రెన్ పద్ధతి

మస్సెల్ సాగు ప్రాంతం 5 మీ. X 5 మీ.

అంకురాలు ఏర్పరచే తాళ్ల సంఖ్య 100

1. స్థిర వ్యయం (ముడిసరుకుల వ్యయం)			
సరుకు	**సంఖ్య**	**రేటు**	**మొత్తం ఖర్చు**
వెదురు స్తంభాలు (16 స్తంభాలు + 14 అడ్డంగా స్తంభాలు)	19	150	2850
పగ్గం/తాడు (పొలం నిర్మాణం) 3 మి.మీ.	2 kg	150	300
పగ్గం/తాడు (సీడింగ్) 12 మి.మీ.	13 kg	150	1950
మొత్తం			**5100**
II. రోజువారీ ఖర్చులు			
కాటన్ వల పదార్థాలు	25 మీ.	20	500
మస్సెల్ విత్తనాల ధర (20-25 మి.మీ. పరిమాణం)	150 Kg	25	3750
కుట్టు కూలీ ఖర్చు	100	10	1000
పడవ అద్దె ఖర్చు	2 ట్రిప్పులు	250	500
కార్మిక ఖర్చులు (పొలం నిర్మాణం, విత్తనాలు & పంటకోత)	8	500	4000
విత్తనాలు నాటడం కోసం PVC పైపు	1 మీటరు	120	120
ఇతర ఖర్చులు	500	500	
మార్కెటింగ్ ఖర్చు (పెంకు కలిగి ఉన్నప్పుడు)	రూ. 1/Kg	1000	1000
మొత్తం			**11370**

I. స్థిర వ్యయం (ముడిసరుకుల ఖర్చు)			
III. లేబర్ ఖర్చులు			
పెంకునుండి మాంసం వెలికి తీయుటకు ఖర్చు	250 Kq	10	2500
ఇంధన ఖర్చు		500	500
మార్కెటింగ్	రూ. 5 /kq	250	1250
మొత్తం			**4250**
మొత్తం ఆర్థిక వ్యయం పెంకుతో సహా (I+II)=5100+11370= రూ. 16470 వెలికితీసిన మాంసం (I + I*+ III) =5100+11370+4250= రూ.20720 * మార్కెటింగ్ ఖర్చు కాకుండా			
మొత్తం ఉత్పత్తి			
పెంకు సహితంగా ఒక తాడుకి 100 Kg చొప్పున	100	1000 Kg	
వేడిని ఉపయోగించి వెలికి తీసిన మాంసం	25 %		250 Kg
స్థూల ఆదాయం			
పెంకు సహితంగా	1000	75	75000
వేడిని ఉపయోగించి వెలికి తీసిన మాంసం	250	250	62500
నికర లాభం పెంకు సహితంగా = రూ. 31225 వెలికి తీసిన మాంసం = రూ. 26325			