సముద్రపు పంజరాలలో ప్రయోజన కారక బాక్టీరియా (ప్రోబయోటిక్స్) యొక్క అనువర్తనం

జయశ్రీ లోకా, శేకర్ మేగరాజన్, నరసింహులు సాధు మరియు రేలంగి దుర్గా సురేష్

ICAR-CMFRI, విశాఖపట్నం ప్రాంతీయ కేంద్రం, పాండురంగపురం, ఆంధ్రా యూనివర్సిటీ పోస్ట్, విశాఖపట్నం – 530003

ఉపోద్ఘాతం

సముద్రపు చేపలు అధిక పోషక విలువలు మరియు అధిక మార్కెట్ విలువలు కలిగి ఉండడం వలన, ప్రపంచ వ్యాప్తంగా సముద్రపు పంజరాలలో చేపల పెంపకం యొక్క గిరాకీ పెరుగుతోంది. భారతదేశంలో, సెంట్రల్ మెరైన్ ఫిషరీస్ రీసెర్చ్ ఇన్స్టిట్యూట్, సముద్ర ఫిన్ ఫిష్ జాతుల సంతానోత్పత్తి మరియు పంజరాలలో చేపల పెంపకం యొక్క సాంకేతికతలను ప్రామాణీకరించడంలో ముఖ్యమైన పాత్ర పోషించింది. అంతేకాక, వివిధ సముద్ర తీర రాష్ట్రాలలో విజయవంతమైన ఉత్పత్తిని సాధించింది. సముద్ర చేపల ఉత్పత్తి మరియు పెరుగుదలను నిర్ధికరించడానికి, చేపల మరియు పర్యావరణ సంబంధిత ఆరోగ్య నిర్వహణ నియమాలను పాటించడం చాల ముఖ్యం. అందువల్ల, పంజరపు పెంపకం యొక్క స్థిరమైన ఉత్పత్తికి సమర్థవంతమైన ఆరోగ్య నిర్వహణ పద్ధతుల అమలు అవసరం. ఇంటెన్సివ్ కల్చర్ వ్యవస్థలలో వ్యాధి వ్యాప్తి గణనీయమైన సవాలును కలిగిస్తుంది, ఇది ఆక్వాకల్చర్ పరిశ్రమలలో లాభదాయకత తగ్గడానికి దారితీస్తుంది. జల జీవులు, వాటి చుట్టూ ఉన్న వాతావరణం, హెచ్చు తగ్గులు కలిగిన దాణా పద్ధతులు, మొదలైన వాటి వలన ప్రభావితమై, తద్వారా అనేక వ్యాధులకు దారితీస్తాయి. ఆక్వారంగం లో వ్యాధులను నివారించడానికి యాంటీబయాటిక్స్ వాడకం అతి సాధారణ పద్ధతి. ముందుజాగ్రత్త చర్యగా యాంటీబయాటిక్స్ వాడకం ఎక్కువ కాలం ఉపయోగించినప్పుడు ఔషధ –నిరోధక వ్యాధికారక జీవుల ఆవిర్భావంతో ముడిపడి ఉంది. ఆక్వాకల్చర్ పరిశ్రమలలో నిర్దిష్ట యాంటీబయాటిక్స్ వాడకంపై అనేక దేశాలు ఆంక్షలు విధించాయి. తత్ఫలితంగా,వ్యాధికారక సూక్ష్మజీవులతో పోరాడటానికి ప్రయోజన కారక బాక్టీరియా (సూక్ష్మజీవులు) అత్యంత ప్రభావంతమైన మార్గం గా పరిగణించబడింది.

ఆక్వాకల్చర్ రంగం లో ప్రోబయోటిక్స్ వినియోగం

ప్రోబయోటిక్స్ అనేది జీవన సూక్ష్మజీవులను కలిగి ఉండే ఆహార సప్లిమెంట్‌గా ఉపయోగించే ఒక రకమైన సూక్ష్మజీవుల సముదాయం. ఈ సూక్ష్మజీవులు హోస్ట్ లేదా దాని సాగు వాతావరణంతో అనుబంధించబడిన సూక్ష్మజీవుల సముదాయంని సవరించడం ద్వారా హోస్ట్‌పై ప్రయోజనకరమైన ప్రభావాలను కలిగి ఉంటాయి. కృత్రిమ ఫీడ్ యొక్క వినియోగాన్ని మెరుగుపరచడానికి మరియు ఫీడ్ యొక్క పోషక విలువను మెరుగుపరచడానికి కూడా ఇవి సహాయపడతాయి. అంతేకాక, ఈ ప్రోబయోటిక్స్, చేపలలో వచ్చే వ్యాధులకు హోస్ట్ యొక్క ప్రతిస్పందనను మరియు దాని మొత్తం శక్తిని మెరుగుపరుస్తాయి. ప్రోబయోటిక్స్ యొక్క వినియోగం మంచి నీటి నాణ్యతను అదే పరిస్థితులలో కొనసాగించడానికి మరియు వివిధ సంస్కృతి వ్యవస్థలలో సహజ ఆహార జీవుల జీవపదార్థాన్ని పెంచడానికి

సమర్థవంతమైన మరియు స్థిరమైన పద్ధతులను అందిస్తుంది. హేచరీ ట్యాంకులలో నీరు మరియు ఫీడ్ ప్రోబయోటిక్స్ ఉపయోగించడం, అలాగే పంజరపు సాగు లో ఫీడ్ ప్రోబయోటిక్స్ వాడకం ద్వారా సముద్ర చేపలలో కలిగే బ్యాక్టీరియా ఇన్ఫెక్షన్లను నివారించవచ్చును.

ఆక్వాకల్చర్‌లో ప్రోబయోటిక్ వాడకం యొక్క ప్రయోజనాలు

వ్యాధి పెంపుదలతో ముడిపడి ఉన్న నష్టాలను పరిష్కరించే సాధనంగా ఆక్వాకల్చర్ రంగంలో ప్రోబయోటిక్ పరిశోధన ఊపందుకుంటోంది, తద్వారా పరిశ్రమలో స్థిరమైన పద్ధతుల అభివృద్ధిని ప్రోత్సహిస్తుంది

ఆక్వా/మారికల్చర్‌లో ప్రోబయోటిక్స్ అనువర్తనం వలన ప్రయోజనాలు :

- చేపల పెరుగుదల, మనుగడ రేటు మరియు రోగనిరోధకశక్తి పెరుగుతుంది
- పోషకాల వినియోగం మెరుగు పడుతుంది
- వ్యాధికారక కారకాలకు వ్యతిరేకంగా బ్యాక్టీరియాస్టాటిక్ మరియు బ్యాక్టీరియానాశక చర్యలను ప్రదర్శిస్తాయి
- చేపల వ్యాధికారక జీవులు గుంపులు గా చేరడాన్ని నివారిస్తాయి

మారికల్చర్‌లో ఉపయోగించే ప్రధాన ప్రోబయోటిక్ బ్యాక్టీరియా

చేపల గట్ నుండి ఐసోలేట్ చేసిన ప్రోబయోటిక్స్ వాడకం మారికల్చర్‌లో బాగా ప్రాచుర్యం పొందింది. లాక్టిక్ యాసిడ్ బ్యాక్టీరియా (ల్యాబ్), బాసిల్లస్ మరియు స్ట్రెప్టోకోకస్ ఆక్వా కల్చర్‌లో తరచుగా వాడే బ్యాక్టీరియా. ప్రస్తుతం, బాసిల్లస్ సబ్టిలిస్, లాక్టోబాసిల్లస్ హెల్వెటికస్ మరియు ఎంటెరోకాకస్ ఫేసియం తో సహా అనేక ప్రోబయోటిక్స్ చాలా ప్రభావవంతంగా గుర్తించబడ్డాయి, ఇవి గణనీయమైన ప్రయోజనాలను చూపించాయి. విబ్రియో, సూడోమోనాస్, ప్లెసియోమోనాస్ మరియు ఏరోమోనాస్ వంటి గ్రామ్-నెగటివ్ ఫ్యాకల్టేటివ్ సింబియోటిక్ బాక్టీరియాలు చేపలు మరియు షెల్ఫిష్‌ల గట్ లో కనిపించే ప్రయోజనకరక ప్రోబయోటిక్ బాక్టీరియా కూడా కావచ్చు అని పలు నివేదికలు వెల్లడించాయి.

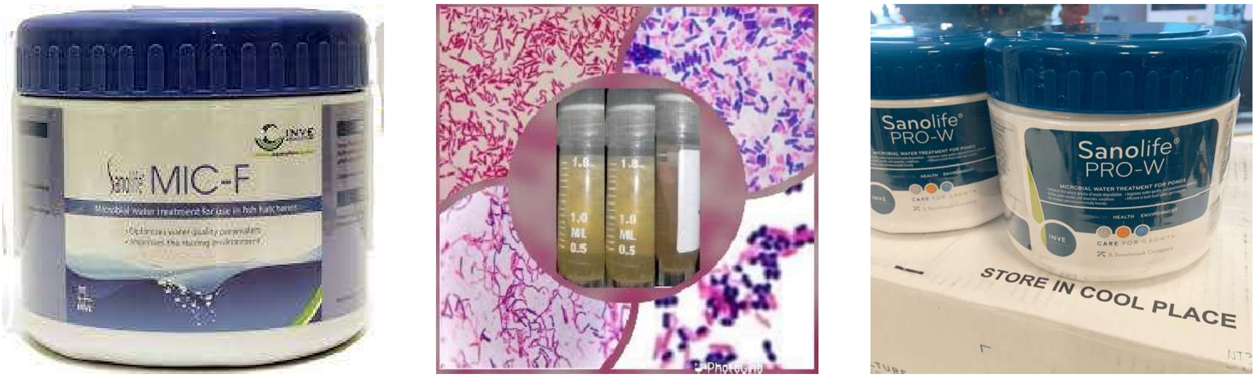

Fig. 1: Probiotics: Commercial probiotics (Fig 1& 2); and laboratory-developed probiotics (Fig.3)

ప్రోబయోటిక్స్ స్క్రీనింగ్

- ఆక్వాకల్చర్‌లో ప్రోబయోటిక్స్ వినియోగం, వాటి విభిన్నశ్రేణి జీవకార్యకలాపాల కారణంగా విస్తృతంగా ఉంది. ప్రోబయోటిక్స్ యొక్క స్క్రీనింగ్, ఈ ప్రక్రియలో ప్రారంభ మరియు ముఖ్యమైన దశ. దీనికి క్రమబద్ధమైన మరియు శాస్త్రీయ విధానం అవసరం.

ప్రోబయోటిక్స్ ఎంచుకోవడానికి కావాల్సిన ప్రమాణాలు

- ఇవి హోస్ట్ చేపలకు హాని కలిగించకూడదు
- ఇవి కణజాలాలలో ప్రవేశించి కణితులను కలిగించకూడదు
- ఇవి యాంటీబయాటిక్ మరియు వైరలెన్స్ రెసిస్టెన్స్ జన్యువులు లేని ప్లాస్మిడ్లను కలిగి ఉండాలి
- ఇవి హోస్ట్ చేపల లో నిర్ధిష్ట ప్రదేశాలలో గుంపులుగా సమర్ధవంతంగా చేరి నిరంతరం అధిక సంఖ్యలో ఉండాలి.
- అధిక శక్తివంతమైన ప్రోబయోటిక్స్ కోసం లాబరేటరీ పద్దతులలో, బ్యాక్టీరియా యొక్క నిరోధక చర్యను తనిఖీ చేయాలి.

మారికల్చర్ లో ప్రోబయోటిక్స్ యొక్క వాడకం మరియు ఉపయోగాలు

ఆక్వాకల్చర్‌లో ప్రోబయోటిక్స్ యొక్క అనువర్తనంలో కీలక విధానాలు

ప్రోబయోటిక్ అప్లికేషన్ యొక్క సమగ్ర అవగాహన

వాటి వ్యాధికారకతను ఇన్వివో మరియు ఇన్ విట్రో పద్ధతుల ద్వారా నిర్వహించడం

ప్రోబయోటిక్స్ యొక్క నాణ్యత ను నిర్ధారించడం

ERIC-PCR, PCR-DGGE/TGGE, FISH, and 16S rRNA gene sequencing (ఎరిక్–పిసిఆర్, పిసిఆర్–డిజిజిఇ/టిజిజిఇ, ఫిష్ మరియు 16 ఎస్ ఆర్ఆర్ఎన్ఎ జన్యు శ్రేణి) వంటి ఆధునిక పద్ధతులు ద్వారా ప్రోబయోటిక్స్ ఎంపిక మరియు మూల్యాంకనం కోసం ఉత్తమ పరమాణు సాధనాలుగా గుర్తించబడ్డాయి.

ఆక్వాకల్చర్‌లో వివిధ జాతుల పెరుగుదలను ప్రోత్సహించడంలో ప్రోబయోటిక్స్ వినియోగం చాల విస్తరించింది. ఉదాహరణకు, బాసిల్లస్, ఎంటెరోకాకస్ మరియు సూడోమోనాస్ స్పీసీస్‌ని ఆహారంలో 107 మరియు 109 cfu / g సాంద్రతలలో ఇవ్వడం వలన చేపలలో బరువు 8% పెరుగుతుంది.

కల్చర్డ్ చేపలలో ప్రోబయోటిక్ భర్తీ వలన ఫీడ్ వినియోగము మరియు బరువు పెరుగుదల పెరుగుతుంది.

ప్రోబయోటిక్స్ విటమిన్లు ఉత్పత్తి చేయడం, జీర్ణం కాని భాగాలను విచ్ఛిన్నం చేయడం మరియు ఆహారంలో విషపూరిత సమ్మేళనాలను నిర్వీర్యం చేయడం ద్వారా ఫీడ్ పాలటబిలిటీని ప్రేరేపించగలదు.

ప్రోబయోటిక్స్ పర్యావరణ మరియు సాంకేతిక ప్రమాదాల వల్ల కలిగే ఒత్తిడికి చేపల నిరోధకతను పెంచుతాయి.

ప్రయోజనకరమైన బ్యాక్టీరియా యొక్క వాడకం వలన చేపల ఆరోగ్యకరమైన పెరుగుదలకు తోడ్పడే విటమిన్లు, కొవ్వు ఆమ్లాలు మరియు అవసరమైన అమైనో ఆమ్లాలు వంటి సూక్ష్మపోషకాలు అందుతాయి.

వివిధ రోగనిరోధక కారకాల యొక్క వ్యక్తీకరణను పెంచడం ద్వారా మరియు గట్ శ్లేష్మ పొరలో ప్రవేశించడం ద్వారా చేపల ఆరోగ్యాన్ని ప్రోత్సహించడానికి ప్రోబయోటిక్స్‌ని నిరంతరం చేపలలోకి ప్రవేశపెడతారు, తద్వారా వాటి వ్యాధికారక కారకాల ఉనికిని తగ్గించవచ్చు.

ప్రోబైయటిక్స్ కూడా హోస్ట్‌లో పోషక మెరుగుదలలో కీలక పాత్ర పోషిస్తాయి.

ప్రోబయోటిక్స్ లాక్టోబాసిల్లస్, బాసిల్లస్ మరియు స్ట్రెప్టోకోకస్ తో తినిపించిన చేపలలో ప్రోటీన్ మరియు శరీర బరువు పెరుగుతుంది.

ప్రోబయోటిక్ అప్లికేషన్ యొక్క పద్ధతులు

వ్యాధి నివారణ మరియు చికిత్స వంటి లక్ష్యాలను సాధించడంలో ప్రోబయోటిక్స్ కీలక పాత్ర పోషిస్తాయి

నిర్దిష్ట ప్రోబయోటిక్స్ ఉపయోగించి అనేక అంశాలను (నిర్దిష్టమైన ప్రోబయాటిక్స్, ఉపయోగించే విధానం, మోతాదు స్థాయి మరియు అప్లికేషన్ వ్యవధి) పరిగణ లోకి తీసుకుని ఆ ఉపయోగకారక సూక్ష్మ జీవులు (ప్రొబయాటిక్స్) నీటి ద్వారా గానీ లేదా మేత ద్వారా కానీ ఇవ్వడం జరుగుతుంది.

ప్రోబయోటిక్స్ ని వాటి చర్యల విధానం ప్రకారం రెండు ప్రధాన సమూహాలుగా వర్గీకరించవచ్చు

వాటిలో మొదటిది, గట్ ప్రోబయోటిక్స్, ఇవి చేపల గట్ లో ప్రయోజనకరమైన సూక్ష్మజీవుల సమూహాన్ని పెంచడానికి ఆహారంతో మౌఖికంగా తీసుకోబడతాయి. రెండవది, వాటర్ ప్రోబయోటిక్స్, ఇవి నీటి వాతావరణంలో వృద్ధి చెందుతాయి. ఇవి నిర్దిష్ట మాధ్యమంలో లభించే అన్ని పోషకాలను వినియోగించడం ద్వారా వ్యాధికారక మరియు హానికరమైన బ్యాక్టీరియాను సమర్థవంతంగా తొలగిస్తాయి.

ఓరల్ అడ్మినిస్ట్రేషన్

- సాధారణంగా ప్రోబయోటిక్‌లను ఉపయోగించే పద్ధతి మేతతో చేర్చడం ద్వారా ఉంటుంది. ఇన్ఫెక్షన్ల నుండి రక్షించడానికి ప్రోబయోటిక్స్ ని ట్యాంక్ లేదా చెరువు నీటిలో కూడా ప్రవేశపెట్టవచ్చు.
- పారాబయోటిక్స్ అనగా, ప్రోబయోటిక్స్ నుండి పొందిన నిష్క్రియాత్మక సూక్ష్మజీవుల కణాలు.
- అవి పెప్టిడోగ్లైకాన్స్ మరియు ఉపరితల ప్రోటీన్ల వంటి సెల్ భాగాలను కలిగి ఉంటాయి.
- ఇవి స్వచ్ఛమైన రూపంలో లభించే ప్రయోజనాలను అందిస్తాయి.
- వీటిని ఉత్పత్తి చేయడం మరియు నిల్వ చేయడం ద్వారా నిర్దిష్ట ప్రతిస్పందనలను ప్రేరేపించే అధిక అవకాశాలను కలిగి ఉంటాయి.

మల్టీ స్ట్రెయిన్ ప్రోబయోటిక్స్ యొక్క అనువర్తనం

- విస్తృతమైన వైవిధ్యాలు కలిగిన నీటిలో ఈ మల్టీ స్ట్రెయిన్ ప్రొబిషక్ బాక్టీరియా వాడకం ఎంతో ఉపయోగకారకంగా ఉంటుంది.
- ప్రోబయోటిక్‌లను ప్రీబయోటిక్స్ లేదా ఔషధ మొక్కలు ఉత్పత్తులతో కలపడం వలన మరింత సమర్థవంతంగా వ్యాధికారక జీవులని నిరోధించడానికి అవకాశం ఎక్కువ.

- 1x109 CFU/mL - 1x1011 CFU/mL మోతాదు కలిగిన మల్టీస్ట్రెయిన్ ప్రోబయోటిక్స్ (బాసిల్లస్ – మరియు లాక్టోబాసిల్లస్) 8 వారాలు వాడడం ద్వారా చేపల యొక్క ఆరోగ్యం మరియు పెరుగుదల ని మెరుగుపరుస్తాయి.
- ప్రోబైయటిక్స్ని వాడడం ద్వారా మెరుగైన చేపల పెరుగుదల పనితీరు, రోగనిరోధక శక్తి మరియు వ్యాధికారక బ్యాక్టీరియాకు వ్యతిరేక ప్రభావాన్ని పెంచుతాయి.

Fig.3: Indian pompano, Trachinotus mookalee fed with laboratory-developed probiotics

నీటి నాణ్యతను మెరుగుపరచడంలో ప్రోబయోటిక్స్ పాత్ర

- నీటి నాణ్యతను పెంచడంలో ప్రోబయోటిక్స్ (బాసిల్లస్ sp.) వాడకంతో ప్రత్యేకంగా ముడిపడి ఉంది.
- ఎందుకంటే బాసిల్లస్ స్పీసీస్ వంటి గ్రామ్–పాజిటివ్ బ్యాక్టీరియా, గ్రామ్–నెగటివ్ బ్యాక్టీరియాతో పోలిస్తే ఆర్గానిక్ మేటర్ని కార్బన్ డయాక్సైడ్గా మార్చగల సామర్థ్యాన్ని కలిగి ఉంటుంది.
- అధిక స్థాయి లో ఉన్న గ్రామ్–పాజిటివ్ బ్యాక్టీరియా (బాసిల్లస్ స్పీసీస్) వాడకం ద్వారా నీటిలో కేంద్రీకృతమైన డిసోల్వ్ పార్టిక్యులేట్ ఆర్గానిక్ మేటర్ ని సులభతరం మరియు సమర్థవంతంగా తగ్గించవచ్చును.
- పర్యవసానంగా, బాసిల్లస్ యొక్క వినియోగం ఆక్వాకల్చర్ వ్యవస్థలలో మెరుగైన నీటి నాణ్యత, మెరుగైన మనుగడ మరియు పెరుగుదలకి, అలాగే కల్చర్డ్ రొయ్యలు మరియు చేపలకు మెరుగైన ఆరోగ్య పరిస్థితులకు దారితీస్తుంది.
- సముద్ర పంజరంలో చేపల పెంపకంలో వాణిజ్యపరంగా లభించే ప్రోబయోటిక్స్ (వాటర్ మరియు ఫీడ్) యొక్క వినియోగం, బ్యాక్టీరియా ఇన్ఫెక్షన్లకు వ్యతిరేకంగా అత్యంత ప్రభావంతమైన నివారణ కొలతగా సిఫార్సు చేయబడింది. ప్రోబయోటిక్ బ్యాక్టీరియా స్ట్రయిన్స్ మెరుగుదలకు ప్రాధాన్యత ఇవ్వడం ద్వారా మారికల్చర్ వ్యవస్థలలో సింగిల్ లేదా మల్టీస్ట్రెయిన్ ప్రోబయోటిక్ బ్యాక్టీరియా యొక్క అనువర్తనం గొప్ప పాత్ర పోషిస్తుంది.