CMFRI Booklet series 7/2017

National Surveillance Programme for Aquatic Animal Diseases

Diseases of farmed Green Mussel

ICAR - Central Marine Fisheries Research Institute
Ernakulam North P.O., Cochin, Kerala - 682018

CMFRI Booklet Series 7/2017

Diseases of farmed Green Mussel

Prepared by:

Dr. N. K. Sanil
Dr. P. K. Asokan
Dr. M. A. Pradeep
Dr. Rithesh Ranjan
Shri. C. P. Binesh
Shri. P. Shamal

Published by:

Dr. A. Gopalakrishnan,

Director, CMFRI, Cochin

Images of *Bonamia* and *Marteilia* - courtesy: Dr. Ryan Carnegie,
VIMS, Gloucester Point, Virginia, USA

Funded by:

National Fisheries Development Board (NFDB), Hyderabad under the National Surveillance Programme for Aquatic Animal Diseases (NSPAAD) through National Bureau of Fish Genetic Resources (NBFGR), Lucknow.

ICAR - Central Marine Fisheries Research Institute

PB. No. 1603, Ernakulam North PO. Cochin, Kerala - 682018,

Phone: 0484 2394798, 2394357. www. cmfri. org. in

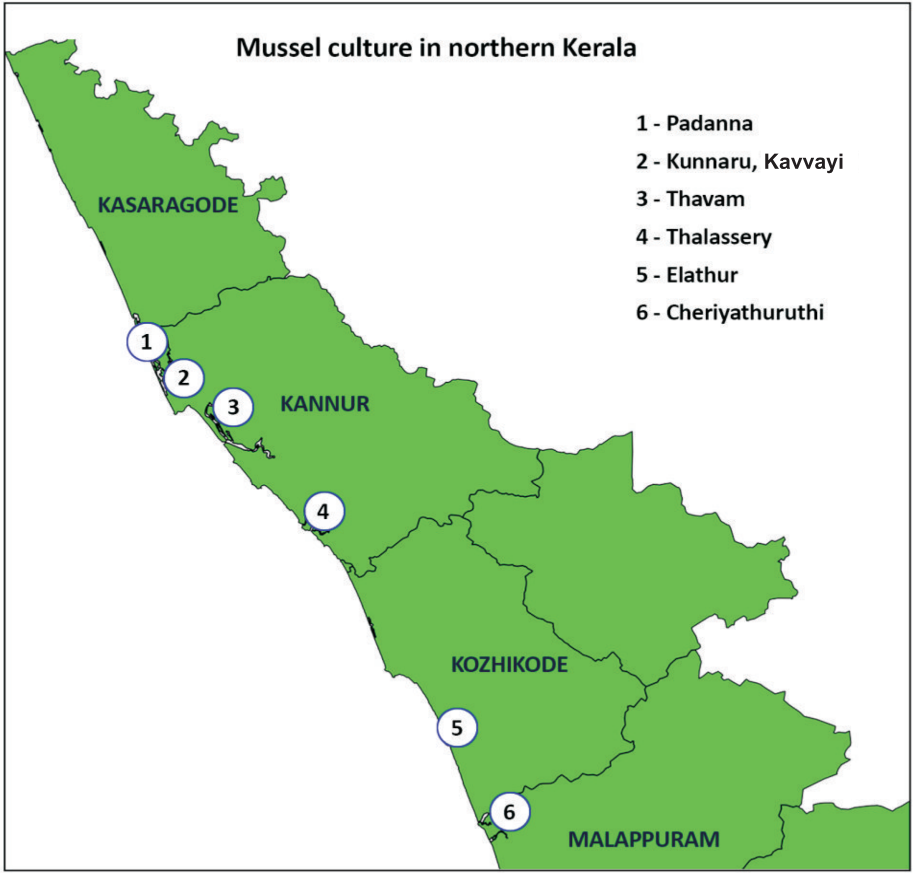
Mussels are sedentary organisms inhabiting coastal waters. They attach to submerged objects and rocks with the help of byssal threads but can also move short distances using their foot. They are filter-feeders, collecting food which includes phytoplankton, zooplankton and other suspended organic materials from the surrounding water. The green mussel, (*Perna viridis*) is commonly found along the coast of Kerala and commands high demand in domestic markets.

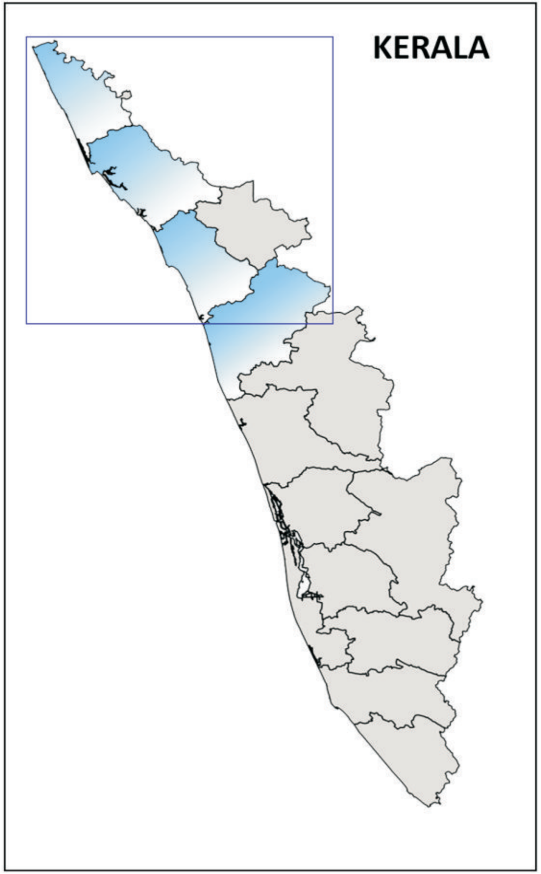
Mussel farming in India on a commercial scale is being practiced for the past two decades. This was first done at Dharmadam estuary and later at Padanna where it was taken up on a large scale. Wild spat collected from intertidal/subtidal natural beds during the spatfall season are used for culture. Mussels are harvested after 4 to 6 months depending on their growth and demand. An on-bottom method for mussel farming which further reduces operational costs is also practiced in some places.

The success of mussel farming is evident from the fact that, farm production steadily rose from about 20 tonnes in 1996 to 16,789 tonnes in 2008. During 2007, India ranked 5th among the Asian countries in mussel production with 7,894 tonnes. There was a steep decline in the production during 2015-16 due to large scale mortalities.

Optimal conditions for mussel culture

- ✓ Depth: 2 m or more, without excessive silt
- ✓ Salinity: 27 - 35 ppt
- ✓ Temperature range: 26 °C -32°C
- ✓ Water current: 0.1 to 0.3 m/sec
- ✓ Dissolved oxygen: 5-8 mg/l
- ✓ pH: Ideally 7.5 – 8.5
- ✓ Productivity: Good amount of natural micro algae, chlorophyll range between 0.7-17 mg/m^3
- ✓ Turbidity: Secchi disc reading of more than 25 cm
- ✓ For bottom culture, excessive silting areas should be avoided


Mussel culture in northern Kerala
1 - Padanna
2 - Kunnaru, Kavvayi
3 - Thavam
4 - Thalassery
5 - Elathur
6 - Cheriyathuruthi
KASARAGODE
KANNUR
KOZHIKODE
MALAPPURAM
1
2
3
4
5
6


KERALA

Important Diseases in Bivalves

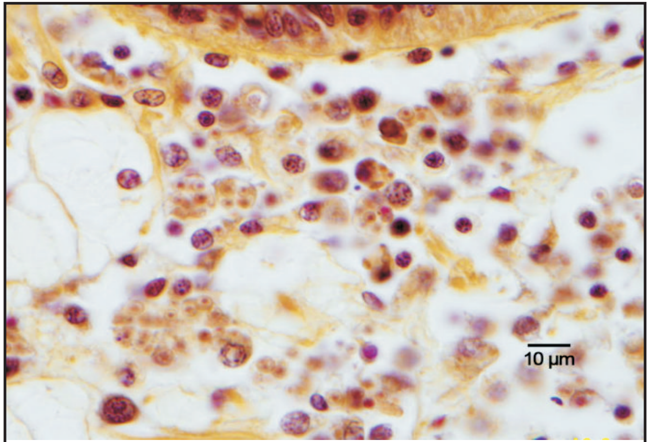
Bivalves are infected with numerous pathogens causing varying degree of damages. World Organisation for Animal Health (OIE) has listed seven important diseases in bivalves.

OIE listed diseases of molluscs

- ✓ Abalone herpes virus
- ✓ *Bonamia exitiosa*
- ✓ *Bonamia ostreae*
- ✓ *Marteilia refringens*
- ✓ *Perkinsus marinus*
- ✓ *Perkinsus olseni*
- ✓ *Xenohaliotis californiensis*

Among these, infections with *Bonamia ostreae* and *Perkinsus olseni* are the only ones having importance in India.

Bonamiosis: Caused by the protozoan parasite *Bonamia ostrea* and *B. exitiosa. Bonamia* infection may result in yellow discolouration and/or extensive lesions/ulcers in the connective tissues of the gills, mantle and digestive gland. Pathology is correlated to haemocyte destruction due to proliferation of *Bonamia* parasites



Bonamia parasites inside haemocytes

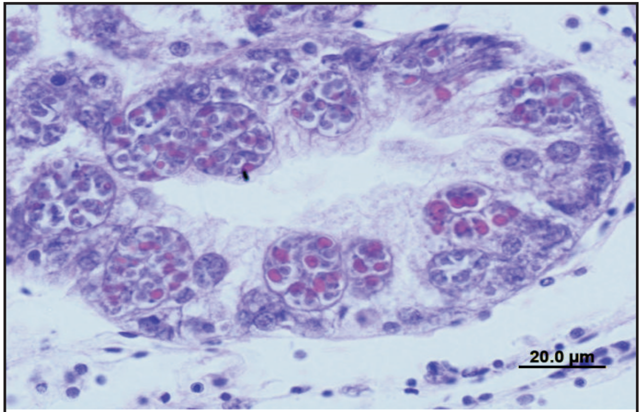
Transmission of infection between oysters is direct but certain macro invertebrates and zooplankton are suspected vectors. Both *B. ostrea* and *B. exitiosa* have not been

reported from India so far.

Presumptive diagnosis is done by microscopy. Spherical or ovoid organisms within haemocytes in heart or gill imprints and in histopathology indicates *Bonamia* infection. Molecular diagnosis using PCR techniques is used for confirmatory diagnosis.

Control and prevention: None.

Marteiliosis: Caused by the protozoan, *Marteilia refringens. Marteilia* infection in mussels results in poor condition index with emaciation, discolouration of digestive gland, cessation



Marteilia parasites in digestive tissues

of growth, tissue necrosis, and mortalities. In early stages, the parasite affects the upper digestive tract and later on spreads to the entire digestive gland causing severe damage to digestive gland epithelia. Since the parasite infects the digestive tissues, it interferes with digestion, absorption and metabolism. Environmental stresses may increase the mortalities. Disease spread through spores shed by infected oysters. Marteiliosis has not been reported from India.

Presumptive diagnosis is through microscopy. Parasites are seen in digestive gland imprints. Confirmatory diagnosis requires the use of PCR.

Control and prevention: None.

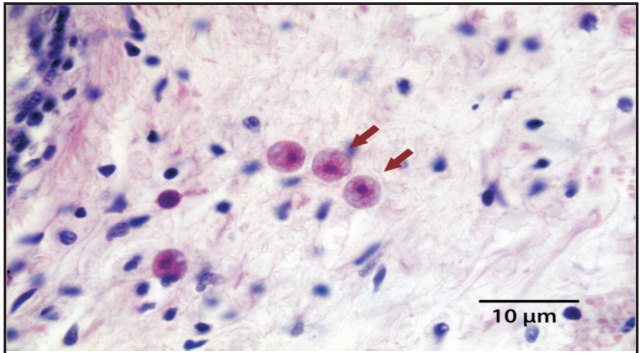
Ostreid Herpes Virus (OsHV-1) infection: Caused by Ostreid herpesvirus and has been causing severe damages to oyster farmers in Europe for the past few years. So far this disease has not been reported from Indian bivalves, but can be a serious threat in future.

Presumptive diagnosis is done by microscopy. Confirmatory diagnosis is done by using species-specific PCR and DNA sequencing. Mode of transmission is uncertain. Environmental factors such as high seawater temperature and stressful conditions particularly rearing techniques

favours and triggers OsHV-1 infection.

Control and prevention: None

Perkinsus infections: Caused by parasites belonging to the genus *Perkinsus*. *Perkinsus olseni* infects various bivalves including mussels while *P. beihaiensis* is usually restricted to oysters. *P. olseni* is capable of causing serious mortalities and can be considered as the most important pathogen of mussels world over. Since this pathogen exhibits a wide host range, other bivalve species can act as reservoirs/ carriers, enhancing the transmission potential. *Perkinsus* is usually found in the haemocytes and connective tissues of bivalves.



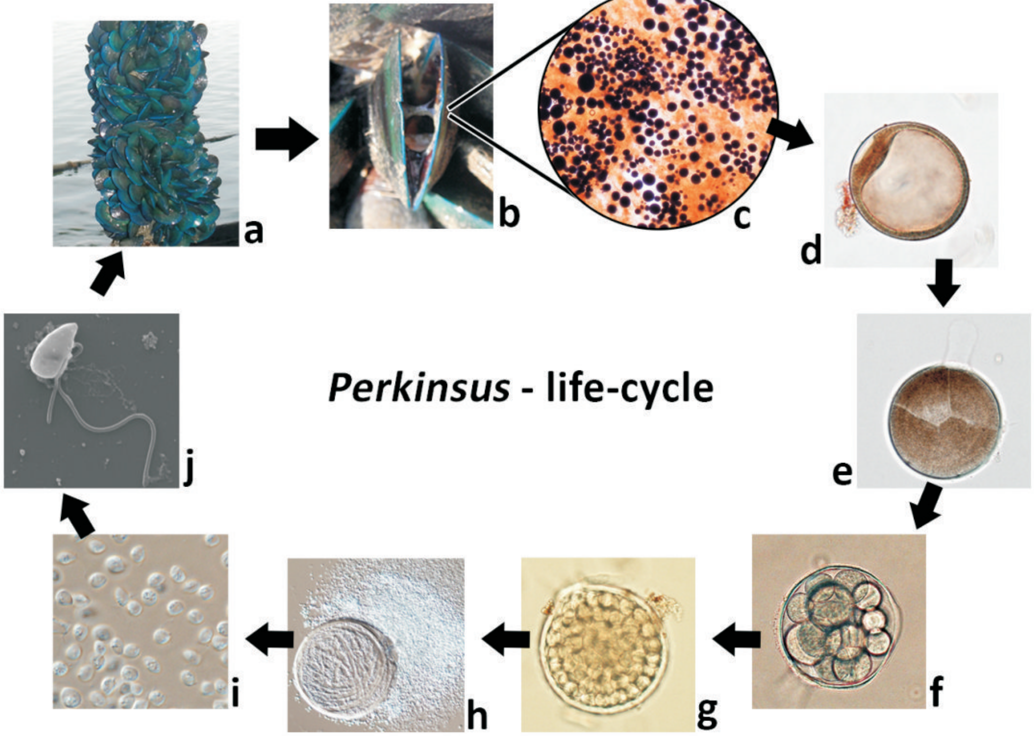
Perkinsus parasites in tissues

Pathological manifestations vary widely with the host species and exhibit non-specific clinical signs. Infected animals lose body condition with retracted, pale and watery mantle. Digestive gland appears pale, whitish nodules may be present in tissues and gaping is common. Mortality varies with the host species, depending on the susceptibility.

The life cycle involves four stages, viz. trophozoite, hypnospore, zoosporangium and zoospore. Mature trophozoites proliferate in host tissues. In moribund/dead hosts, the mature trophozoites transform into hypnospores. In sea water, these hypnospores develop into zoosporangia, undergo zoosporulation and produce large number of infective zoospores which infects other mussels around. Trophozoites are also infective. Many bivalves can act as carriers/reservoirs of infection without showing any apparent symptoms or mortalities.

Presumptive diagnosis is performed by microscopy. The parasites cultured in Ray's Fluid Thioglycollate Medium (RFTM) stain blue or bluish-black with Lugol's iodine solution. Histological studies show the parasites in tissues. Confirmatory diagnosis is carried out by PCR test.

Control and prevention: None in field conditions.



Development of *Perkinsus* parasites : (a) healthy mussel (b-c) hypnospores in dead mussel tissues (d-g) development of spores (h) release of infective stages (i-j) infective stages

Management measures can improve the situation. *Perkinsus* infections are widely prevalent in Indian bivalves and can be considered as one of the most important threats facing bivalve culture in India.

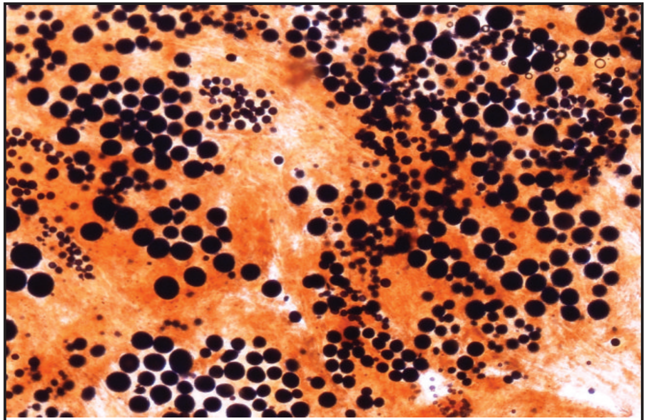
Mass mortalities in mussels: During the early years, losses due to mortalities were negligible and were not of much economic significance in mussel farming. But since the last few years, the scenario has changed. Drastic changes in the climate - high temperature and salinities coupled with

Gaping mussels

the presence of *Perkinsus* have been causing heavy mortalities in mussel culture.

During 2016-17, heavy mortality of farmed mussels was noticed at Ori, Edayilakkad, Vadakkekad & Thekkekad in Kasaragode district and Kavvayi, Punchakkad, Kunnaru, Ezhome & Thavam in Kannur district.

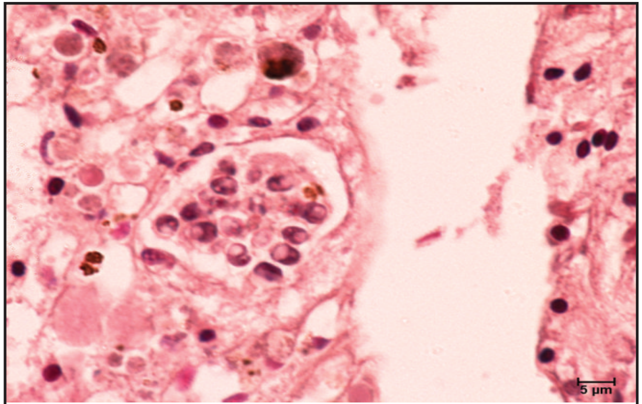
Symptoms included gaping of shell valves followed by large scale mortalities. Larger animals appeared more susceptible with pale, thin and watery meat contents. Most of these were



Perkinsus hypnospores cultured in RFTM and stained with Lugol's iodine

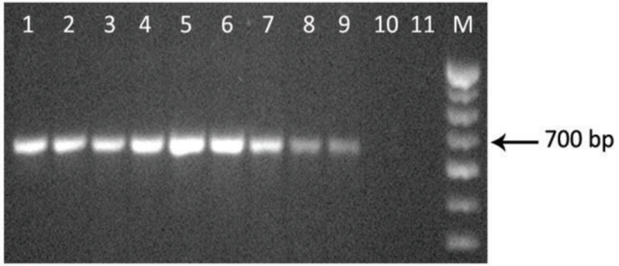
reproductively mature and some of them were spent.

Disease diagnosis using techniques like Ray's Fluid Thioglycollate Medium (RFTM) culture assay and histopathology indicated the presence of *Perkinsus*. Almost all the samples were heavily infected.



Perkinsus trophozoites in histological preparation

Confirmatory diagnosis using Molecular diagnostic techniques (PCR) followed by sequencing confirmed the pathogen as *Perkinsus olseni*, an OIE listed protozoan parasite of bivalve molluscs. *P. olseni* have been known to



Gel image showing PCR positive samples confirming diagnosis

cause serious mortalities in bivalve molluscs world over. This observation forms the first report of mass mortalities caused by *P. olseni* in farmed *P. viridis*.

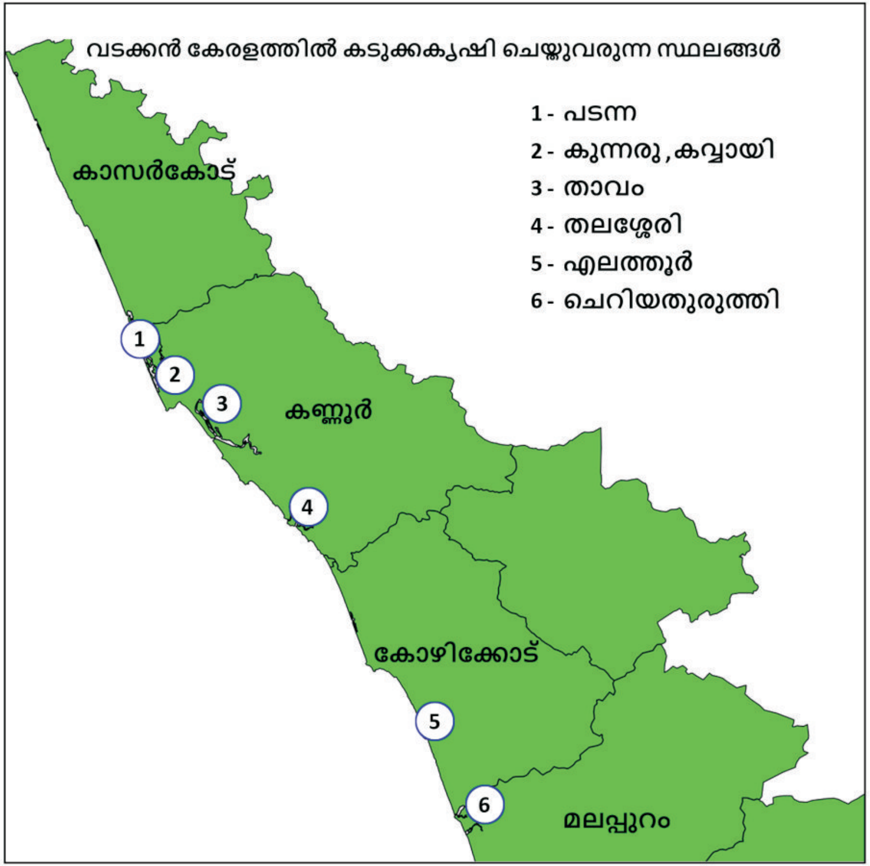
Environmental parameters at the culture sites were beyond the tolerance level, water temperature showed an unprecedented increase up to 33^{0}C, salinity reached up to 36.63 ppt. in certain areas and productivity levels appeared low. Higher temperature and salinities are always stressful and such conditions are known to increase the pathogenicity and associated mortalities caused by *P. olseni* infections all over the world. Spawning induces physiological stress which may also have contributed to the condition.

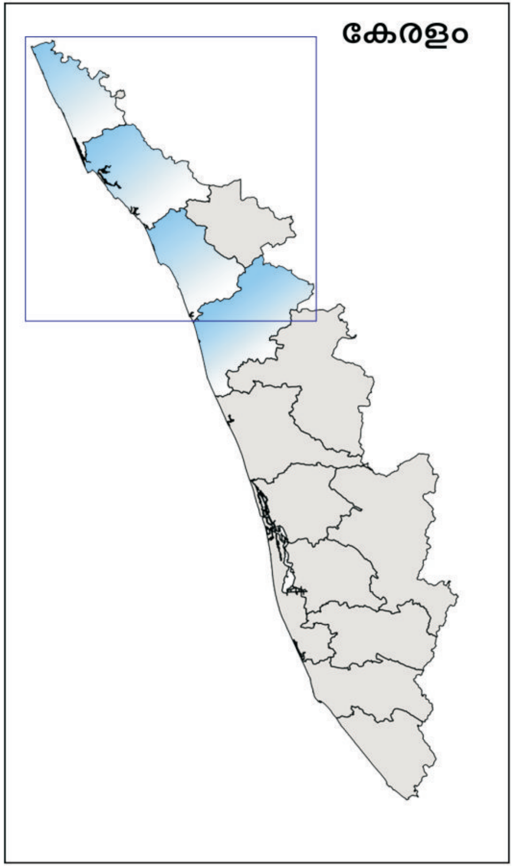
To sum up, the mortalities were a culmination of stressed seed, poor environmental conditions, clustered farms in a limited area, reduced flushing, extremely high salinity and temperature coupled with *Perkinsus olseni* infections.

Management: The present situation is very alarming. Controlling the variations in climatic conditions is not possible and there is no treatment for infections with *Perkinsus,* especially in open water bodies. Stressful conditions and the presence of pathogens is the root cause behind the mortalities. However, the following management practices will help in improving the situation.

- ❖ Reduce the area of each farm unit and concentration of farms in an area.
- ❖ Ensure good water flow since this facilitates flushing of waste materials.
- ❖ Farm units should be shifted to adjacent non-farmed area after two farming seasons.
- ❖ Use only good quality seeds and as far as possible use seed from nearby areas.
- ❖ Regular monitoring and recording of culture and environmental parameters.

കടുക്കൃഷിയിൽ കണ്ടുവരുന്ന രോഗങ്ങൾ


വടക്കൻ കേരളത്തിൽ കടുക്കകൃഷി ചെയ്യുവരുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ
1 - പടന്ന
2 - കുന്നരു , കവ്വായി
3 - താവം
4 - തലശ്ശേരി
5 - എലത്തൂർ
6 - ചെറിയതുരുത്തി
കാസർകോട്
കണ്ണൂർ
കോഴിക്കോട്
മലപ്പുറം
1
2
3
4
5
6


കേരളം

കടുക്കകൃഷിയിൽ കണ്ടുവരുന്ന രോഗങ്ങൾ

ചിപ്പികളിലെ രോഗബാധ

കടുക്ക (mussel) മുരു (oyster) എന്നിവ കടൽ തീരത്തോടു ചേർന്ന് മുങ്ങിക്കിടക്കുന്ന പാറക്കെട്ടുകളിലും മറ്റു വസ്തുക്കളിലും പറ്റിപ്പിടിച്ചു വളരുന്ന ചിപ്പിവർഗ (bivalve) ജീവികളാണ്. സസ്യപ്ലവകങ്ങളും ജന്തുപ്ലവകങ്ങളും വെള്ളത്തിൽ വിലയിച്ചുകിടക്കുന്ന മറ്റു ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കളും അരിച്ചെടുത്ത് (filter-feed) ഭക്ഷിച്ചാണ് ഇവ വളരുന്നത്. പെർണ വിരിഡിസ് *(Perna viridis)* എന്ന കടുക്കയും (കല്ലുമ്മക്കായ) ക്രാസ്സോസ്ട്രിയ മദ്രാസെൻസിസ് (*Crassostrea madrasensis*) എന്ന ചിപ്പിയുമാണ് കേരള തീരത്ത് വ്യാപകമായി കൃഷി ചെയ്യപ്പെടുന്നത്. ഇവയ്ക്ക് രണ്ടിനും നല്ല ആഭ്യന്തര വിപണിയുമുണ്ട്.

രണ്ടു പതിറ്റാണ്ടായി ഇന്ത്യയിൽ കടുക്ക വ്യാപകമായി കൃഷി ചെയ്തുവരുന്നു. ഇത് ലാഭകരമായി നടത്തുവാൻ കഴിയുന്ന കൃഷിയാണെന്ന് ആദ്യമായി സ്ഥാപിച്ചത് കേന്ദ്ര സമുദ്രമത്സ്യ ഗവേഷണ സ്ഥാപനമാണ് (CMFRI). കണ്ണൂരിലെ ധർമ്മടം അഴിമുഖത്താണ് കടുക്ക കൃഷി ആദ്യമായി പരീക്ഷിക്കപ്പെട്ടത്. പിന്നീടിത് കാസർകോഡ് ജില്ലയിലെ പടന്നയിൽ വൻതോതിൽ കൃഷി ചെയ്യപ്പെട്ടു. വേലിയേറ്റവും വേലിയിറക്കവും ഒരുപോലെ അനുഭവപ്പെടുന്ന, സ്വാഭാവിക കടൽ/കായലോര പ്രദേശത്തുനിന്ന് പനഞ്ഞിൽ (spat) അതിന്റെ ഉൽപാദനകാലത്ത് (spat fall season) ശേഖരിച്ചാണ് കൃഷിയിറക്കുന്നത്. കടുക്കയുടെ വളർച്ചയും ആവശ്യക്കാരുടെ താൽപര്യവും അനുസരിച്ച് 4–6 മാസമാവുമ്പോൾ വിളവെടുപ്പ് നടത്തുന്നു. കൃഷിചിലവ് കുറയ്ക്കുക എന്ന ലക്ഷ്യത്തോടെ ജലത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ വിത്തിറക്കിയുള്ള കൃഷിയും ചില ഇടങ്ങളിൽ നടത്തുന്നുണ്ട്.

കടുക്കകൃഷി വിജയകരമാണെന്നതിന് 1996 മുതൽ 2008 വരെ ഉള്ള ഉൽപാദന വളർച്ച സാക്ഷ്യം വഹിക്കുന്നു. 1996 ൽ 20 ടണ്ണിൽ നിന്നും 2008 ൽ 16,789 ടണ്ണായി ഉത്പാദനം ഉയർന്നു. ആദ്യ കാലങ്ങളിൽ കൃഷിനാശം നിസ്സാരവും സാമ്പത്തികമായി അവഗണിക്കാവുന്നതുമായിരുന്നു. എന്നാൽ 2015–16 കാലത്ത് കടുക്ക വ്യാപകമായി നശിച്ചുപോവുകയും ഉല്പാദനം വൻതോതിൽ കുറയുകയും ചെയ്തു. കാലാവസ്ഥയിലുണ്ടായ വലിയ വ്യതിയാനവും (ഉയർന്ന താപനിലയും ലവണാംശവും) രോഗ ഹേതുക്കളായ സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ വ്യാപക സാന്നിദ്ധ്യവും കടുക്ക കൃഷിയെ വല്ലാതെ ഉലച്ചു.

കടുക്ക കൃഷിക്ക് വേണ്ട മാതൃകാ സാഹചര്യങ്ങൾ

ആഴം	:	2 മീറ്ററോ കൂടുതലോ (എക്കൽ നിക്ഷേപം അധികമാവരുത്.)
ഉപ്പുരസം	:	27 മുതൽ 35 പി.പി.റ്റി വരെ
ചൂട്	:	26ഡിഗ്രി മുതൽ 32 ഡിഗ്രി സെൽഷ്യസ് വരെ
പി.എച്ച്	:	7.5 നും 8.5 നും ഇടയിൽ ഉത്തമം
ഭക്ഷണലഭ്യത	:	സൂക്ഷ്മ പ്ലവകങ്ങളുടെ സമൃദ്ധമായ സാന്നിധ്യം, 0.7-17 mg/m^3 റേഞ്ചിൽ ക്ലോറോഫിൽ.
കലക്ക്	:	25 സെന്റിമീറ്ററിൽ കൂടുതൽ സെച്ചി ഡിസ്ക് റീഡിംഗ്

വെള്ളത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിലാണു കൃഷി എങ്കിൽ എക്കൽ അമിതമായി അടിഞ്ഞുകൂടുന്നത് ഒഴിവാക്കണം.

ചിപ്പികളിലെ പ്രധാന രോഗങ്ങൾ

ചിപ്പികളെ (bivalves) ഒട്ടേറെ രോഗകാരികൾ ആക്രമിക്കുകയും പലതരത്തിലുള്ള നഷ്ടങ്ങൾ വരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ലോക ജന്തു ആരോഗ്യസംഘടന **(ഒ ഐ ഇ)** ചിപ്പികളിലെ ഏഴു പ്രധാനപ്പെട്ട രോഗങ്ങളെ എടുത്തുകാട്ടുന്നു. ഇവയിൽ അബലോൺ ഹെർപിസ് വൈറസ് (Abalone herpes virus), സീനോഹാലിയോട്ടസ് കാലിഫോർണിയൻസിസ് (*Xenohaliotes californiensis*) എന്നിവ ഒഴി

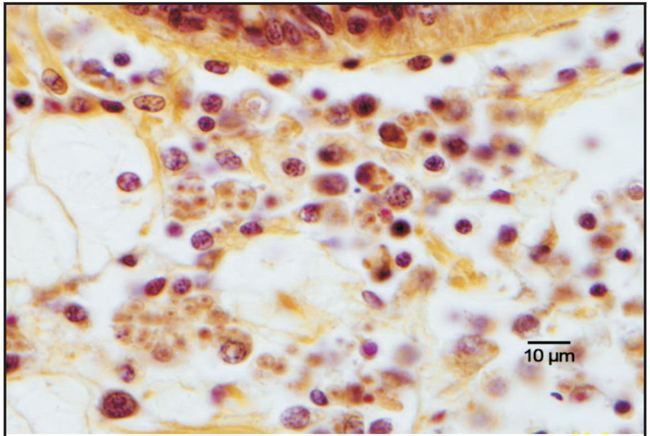
ചിപ്പികളിലെ പ്രധാന രോഗങ്ങൾ

- ✓ **അബലോൺ ഹെർപസ് വൈറസ്**
- ✓ **ബൊണാമിയ എക്സിറ്റിയോസ**
- ✓ **ബൊണാമിയ ഓസ്ട്രിയേ**
- ✓ **മാർട്ടീലിയ റഫ്രിൻജൻസ്**
- ✓ **പെർക്കിൻസസ് മാരിനസ്**
- ✓ **പെർക്കിൻസസ് ഓൾസെനി**
- ✓ **സിനോഹാലിയോട്ടസ് കാലിഫോർണിയൻസിസ്**

ച്ചാൽ ബാക്കി എല്ലാ രോഗാണുക്കളും (pathogens) ഏക കോശ ജീവികൾ (protozoans) ആണ്. ഇവയിൽ ബൊണാമിയ (*Bonamia* sp.) പെർകിൻസസ് ഒൽസെനി (*Perkinsus olseni*) എന്നിവ മാത്രമാണ് ഇന്ത്യൻ സാഹചര്യത്തിൽ പ്രാധാന്യമുള്ളവ. അബലോൺ ഹെർപിസ് വൈറസ്, മാർട്ടീലിയ (*Marteilia* sp.) പെർകിൻസസ് മാരിനസ് (*Perkinsus marinus*) സീനോഹാലിയോട്ടസ് കാലിഫോർനിയൻസസ് എന്നിവ ഇന്ത്യൻ കടുക്ക കൃഷിക്ക് കാര്യമായ ഭീഷണി ഉയർത്താൻ സാധ്യത ഇല്ലാത്തവണ്ണം മറ്റു നാടുകളിൽ മാത്രം കണ്ടുവരുന്നതാണ്.

ബൊണാമിയോസിസ്: ബൊണാമിയ ഓസ്ട്രിയ (*Bonamia ostrea*) ബൊണാമിയ എക്സീറ്റിയോസ (*Bonamia exitiosa*) എന്നീ സൂക്ഷ്മ പരാന്നജിവികൾ (protozoan parasites) കാരണമാണ് ബൊണാമിയോസിസ് രോഗം ഉണ്ടാവുന്നത്. മഞ്ഞനിറം, മുഴകൾ അല്ലെങ്കിൽ വ്രണം (ulcer) ചെകിളയിലും (gills) ചർമ്മമടക്കിലും (mantle) ദഹനേന്ദ്രിയങ്ങളിലും ഉണ്ടാവുന്നു. പരാന്ന ജീവിയുടെ അഭൂതപൂർവ്വമായ വളർച്ചമൂലം കാര്യമായ രക്തകോശ (haemocyte) നാശം ഉണ്ടാവുന്നു.

രോഗം പകരുന്നത് കക്കയിൽനിന്ന് കക്കയിലേക്കാണ്. എന്നാൽ, ചില ചെറുജീവികളും ജന്തുപ്ലവകങ്ങളും രോഗ



രക്തകോശങ്ങൾക്കുള്ളിലെ ബൊണാമിയ പരാദങ്ങൾ

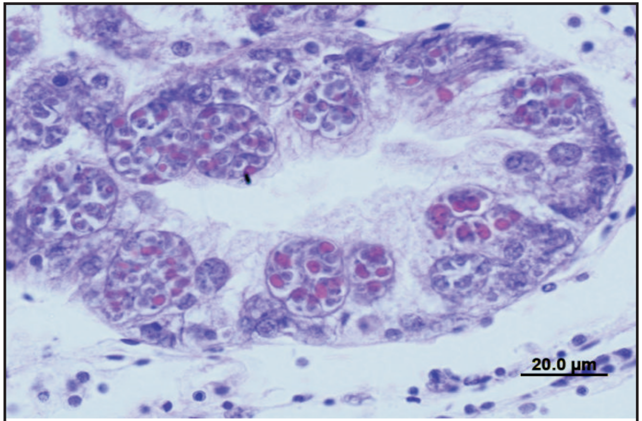
വാഹികളാണെന്ന് സംശയിക്കപ്പെടുന്നു. ഏതായാലും, ഈ പരാന്നജീവിയെ (parasite) ഇന്ത്യയിലെങ്ങും ഇതുവരെ കണ്ടെത്തിയതായി അറിയില്ല.

സൂക്ഷ്മ ദർശിനി ഉപയോഗിച്ചാണ് പ്രാഥമിക രോഗബാധ നിർണ്ണയം നടത്തുക. രക്തകോശത്തിനുള്ളിൽ (hemocytes) ഉരുണ്ടോ, അണ്ഡാകൃതിയിലോ ഉള്ള ജീവിയായി കോശരോഗപഠനത്തിലൂടെ (histopathology) ബൊണാമിയ രോഗബാധ തിരിച്ചറിയാം. പോളിമറേസ് ചെയിൻ റിയാക്ഷൻ (PCR) സങ്കേതം ഉപയോഗിച്ച് DNA വിശകലനത്തിലൂടെ രോഗബാധ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

ഈ രോഗബാധയെ തടയാനോ നിയന്ത്രിക്കാനോ മാർഗ്ഗങ്ങളില്ല.

മാർട്ടീലിയോസിസ് : മാർട്ടീലിയ റെഫ്രിൻജെൻസ് (*Marteilia refringens*) എന്ന ഏകകോശജീവിയാണ് ഈ രോഗത്തിന് കാരണം. രോഗം ബാധിച്ച കടുക്കയിൽ മാംസശോഷണം, ദഹനേന്ദ്രിയത്തിന്റെ നിറംമാറ്റം, വളർച്ചാ മുരടിപ്പ്, പേശീനാശം (tissue necrosis) മരണം എന്നീ അവസ്ഥകൾ പ്രകടമാകുന്നു.

രോഗാരംഭത്തിൽ ദഹനേന്ദ്രിയത്തിന്റെ തുടക്കത്തിലും ക്രമേണ ഇന്ദ്രിയത്തിന്റെ എല്ലാ ഭാഗത്തും പരാന്നജീവി



ദഹനേന്ദ്രിയകലകളിലെ മാർട്ടീലിയ പരാദങ്ങൾ

പടരുകയും, ദഹനേന്ദ്രിയത്തിന്റെ പ്രതലത്തെ (epithelia) വ്യാപകമായി നശിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുമൂലം ദഹന പോഷണ പ്രക്രിയകൾ തടയപ്പെടുന്നു. പാരിസ്ഥിതികമായ പ്രതികൂലാവസ്ഥ കൂടി ഉണ്ടായാൽ കൂട്ടത്തോടെയുള്ള മരണത്തിനുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിക്കുന്നു. രോഗം ബാധിച്ച കക്ക-കടുക്കകൾ വിക്ഷേപിക്കുന്ന സ്പോറുകൾ വഴിയാണ് രോഗം പകരുന്നത്.

ദഹനേന്ദ്രിയം സൂക്ഷ്മദർശിനികൊണ്ട് പരിശോധിച്ചാണ് പ്രാഥമികരോഗ നിർണ്ണയം. പി.സി.ആർ (PCR) ഉപയോഗിച്ചാണ് രോഗം സ്ഥിരീകരിക്കുന്നത്.

ഈ രോഗവും തടയാനോ നിയന്ത്രിക്കാനോ മാർഗമില്ല

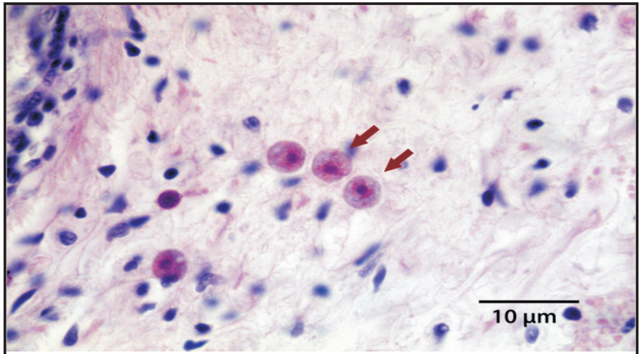
ഓസ്ട്രിഡ് ഹെർപിസ്വൈറസ് (OsHV-1) ബാധ: യൂറോപ്പിലെ കടുക്കകൃഷിക്കാർക്ക് കഴിഞ്ഞ ഏതാനും വർഷങ്ങളായി വൻ നഷ്ടം വരുത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന രോഗമാണ് ഓസ്ട്രിഡ് ഹെർപിസ് വൈറസ് (Ostreid herpesvirus - OsHV-1) എന്നാൽ ഈ രോഗാണുവിനെ ലോക ജന്തു ആരോഗ്യസംഘടന (ഒ.ഐ.ഇ) യുടെ പട്ടികയിൽപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല. ഇന്ത്യയിൽ ഒരിടത്തും ഈ രോഗബാധ ഇതുവരെ കണ്ടെത്തിയിട്ടില്ല. പക്ഷേ, ഭാവിയിൽ ഇത് ഗുരുതരമായ ഭീഷണി സൃഷ്ടിച്ചേക്കാം.

സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ചാണ് പ്രാഥമിക രോഗ നിർണ്ണയം. ജീവിയുടെ ഉപഗണത്തെ ലക്ഷ്യമിട്ടുള്ള പ്രത്യേക പി.സി.ആർ സങ്കേതം ഉപയോഗിച്ച് രോഗം സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു. രോഗം പടരുന്നതെങ്ങിനെയാണെന്ന് നിർണ്ണയിക്കപ്പെട്ടിട്ടി

ല്ല. കടൽജലത്തിലെ ഊഷ്മാവ് ഉയരുന്നത്, വളർച്ച ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്ന സങ്കേതങ്ങൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന സമ്മർദ്ദങ്ങൾ എന്നിവ ഓസ്ട്രിഡ് ഹെർപിസ്‌വൈറസ് ബാധക്കുള്ള അനുകൂല സാഹചര്യങ്ങളാണ്.

ഈ രോഗത്തേയും തടയാനോ നിയന്ത്രിക്കുവാനോ ഇനിയും സാധ്യമായിട്ടില്ല.

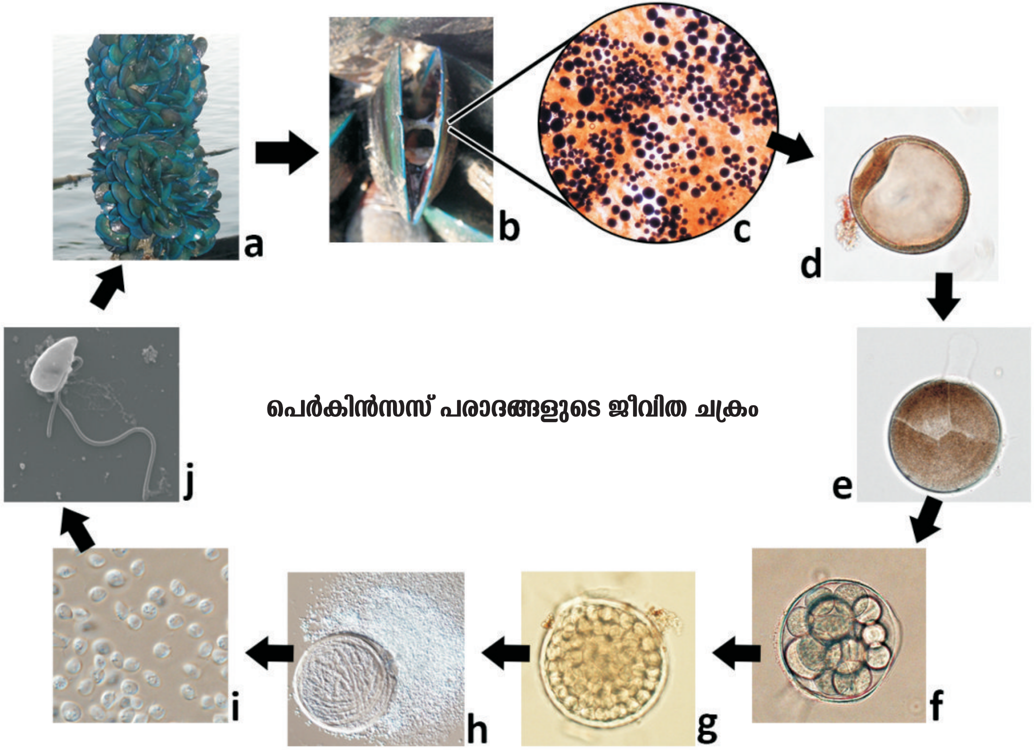
പെർകിൻസോസസ്സ് (Perkinsosus): പെർകിൻസസ് ജനുസ്സിൽപെട്ട ഏകകോശപരാദങ്ങൾ (protozoan parasites) വഴി ഉണ്ടാകുന്ന സാംക്രമിക രോഗങ്ങളാണിവ. ഇവയിൽ പെർകിൻസസ് ഓൽസെനി (*P. olseni*), കടുക്ക ഉൾപ്പെടെ പല ചിപ്പികളേയും ആക്രമിക്കുന്നു. പി. ഓൽസനിക്ക് കടുക്കയെ മാത്രമല്ല, മറ്റു കക്കവർഗ്ഗ ജീവികളേയും ബാധിക്കാനുള്ള കഴിവുള്ളതിനാൽ രോഗബാധ പെട്ടെന്നു വ്യാപകമാകുവാൻ സാധ്യതയുണ്ട്.



കലകളിലെ പെർകിൻസസ് പരാദങ്ങൾ

ചിപ്പികളുടെ രക്താണുക്കളിലും (haemocyte) യോജക കലകളിലുമാണ് (connective tissues) പെർകിൻസസ് പൊതുവെ കാണപ്പെടുന്നത്. രോഗലക്ഷണങ്ങൾ ആതിഥേയജിവി (host) അനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുകയും ചെയ്യും. രോഗം ബാധിച്ച ജീവികളുടെ മാന്റിൽ (mantle) ചുളുങ്ങി, വിളറി, ദ്രവം നിറഞ്ഞതാകും. ദഹനേന്ദ്രിയം വിളറി, കലകളിൽ (tissues) വെള്ളനിറം കലർന്ന മുഴകൾ പ്രത്യക്ഷമായേക്കാം. തോട് തുറന്നു വരാം. രോഗത്തിന്റെ കാഠിന്യം ആതിഥേയ വർഗ്ഗത്തിനനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടാം.

പെർകിൻസസ് ഒൽസേനിയുടെ ജീവിതചക്രത്തിൽ ട്രോഫോസോയ്റ്റ് (trophozoite), ഹിപ്നോസ്പോർ (hypnospore), സൂസ്പൊറാഞ്ചിയം (zoosporangium), സൂസ്പോർ (zoospore) എന്നിങ്ങനെ നാലു ഘട്ടങ്ങളുണ്ട്. പ്രായപൂർത്തിയായ ട്രോഫോസോയ്റ്റ്സ്കൾ ആതിഥേയ കലകളിൽ 'പെറ്റു'പെരുകുന്നു. മരണാസന്നമോ / മരണം സംഭവിച്ചതോ ആയ ആതിഥേയരിൽ വളർച്ച മുറ്റിയ ട്രോഫോസോയ്റ്റ്കൾ ഹിപ്നോസ്പോറുകളായി രൂപാന്തരപ്പെടുന്നു. കടൽജലത്തിൽ ഈ ഹിപ്നോസ്പോറുകൾ സൂസ്പൊറാഞ്ചിയയായി വളരുകയും രോഗം പകരാൻ കഴിയുന്ന എണ്ണമറ്റ സൂസ്പോറുകളെ ഉല്പാദിപ്പിച്ച് ചുറ്റുമുള്ള കടുക്കകളെ ആക്രമിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പലതരം



(a) ആരോഗ്യമുള്ള കല്ലുമ്മക്കായ, (b-c) ചീയുന്ന മാംസത്തിൽ പെരുകുന്ന ഹിപ്നോസ്പോറുകൾ, (d-g) ഹിപ്നോസ്പോറുകളിൽ നിന്നും സ്പോറുകൾഉണ്ടാകുന്നു. (h) രോഗം പരത്തുന്ന ഡൈനൊസ്പോറുകളുടെ നിർവ്വാപനം , (i-j)രോഗം പരത്തുന്ന ഡൈനൊസ്പോറുകൾ

കക്കകൾ പ്രത്യേക രോഗലക്ഷണങ്ങളൊന്നും ഇല്ലാതെ തന്നെ രോഗാണുവാഹികളോ രോഗസംഭരണികളോ ആയി ജീവിക്കുന്നു.

സൂക്ഷ്മദർശിനി ഉപയോഗിച്ചാണ് പ്രാഥമിക രോഗ നിർണ്ണയം. റേയ്സ് ഫ്ളൂയിഡ് തയോഗ്ലൈക്കോലേറ്റ് കൾച്ചർ മീഡിയത്തിൽ (RFTM) ഈ പരാന്നജീവി വളർന്നു വലുതാകുകയും ലൂഗോൾസ് അയഡിൻ സൊല്യൂഷനിൽ നീലകലർന്ന കറുപ്പുനിറമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. കോശങ്ങൾ അപഗ്രഥിച്ചാൽ ഈ പരാദത്തെ കലകളിൽ കണ്ടെത്താം. പി.സി.ആർ. പരിശോധനയി ലൂടെ രോഗം സ്ഥിരീകരിക്കാൻ കഴിയും.

സാധാരണ സാഹചര്യത്തിൽ (field conditions) ഈ രോഗത്തെ തടയുകയോ നിയന്ത്രിക്കുകയോ സാധ്യമല്ല. മെച്ചപ്പെട്ട പരിചരണ മാർഗങ്ങളിലൂടെ കുറെയൊക്കെ കൃഷി സംരക്ഷിക്കാം. പെർകിൻസസ് രോഗബാധയാണ് ഇന്ത്യയിൽ ഏറ്റവും വ്യാപകമായി കണ്ടുവരുന്ന ചിപ്പിരോ ഗം. കക്ക-കടുക്ക കൃഷിക്കുള്ള ഏറ്റവും വലിയ ഭീഷണി യാണത്.

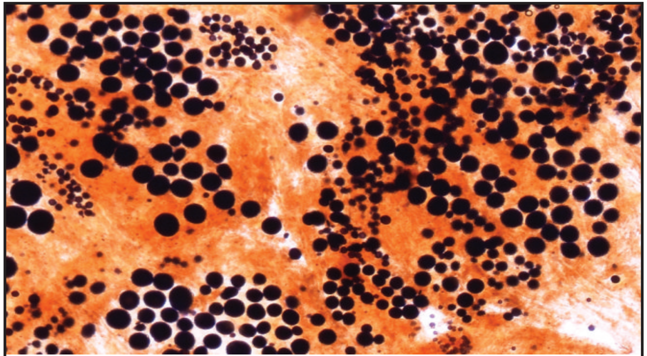
കടുക്കകൃഷിനാശം: 2015-16 കാലത്ത് കാസർകോടുജില്ല യിലെ ഓരി, എടയിലക്കാട്, വടക്കേക്കാട്, തെക്കേക്കാട് എന്നീ പ്രദേശങ്ങളിലും കണ്ണൂർ ജില്ലയിലെ കവ്വായി, പുഞ്ച ക്കാട്, കുന്നരു, ഏഴോംതാവം എന്നീ പ്രദേശങ്ങളിലും കൃഷി ചെയ്ത കടുക്ക വ്യാപകമായി നശിക്കുകയുണ്ടായി.

തോടു പിളരുന്നതിനു പിന്നാലെ വ്യാപകമായ ചത്തൊടു

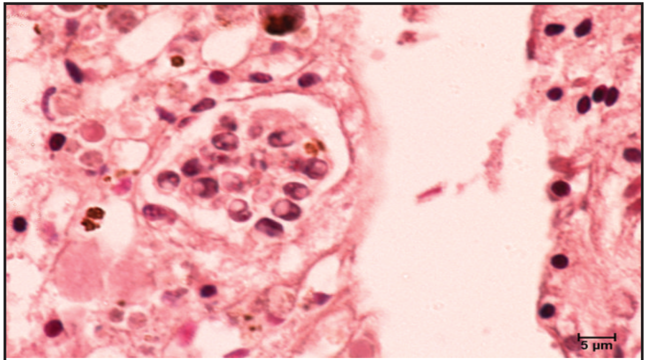
തോട്തുറന്ന കടുക്ക

ങ്ങലായിരുന്നു ലക്ഷണങ്ങൾ. വലിയ കടുക്കകളാണ് കൂടു തലും നശിച്ചത്. അവ വിളറി, ശോഷിച്ച് കാണപ്പെട്ടു. രോഗം ബാധിച്ച കടുക്ക പ്രജനനപ്രായമെത്തിയിരുന്നു. ചിലത് വിത്ത് വിക്ഷേപിച്ചും കഴിഞ്ഞിരുന്നു.

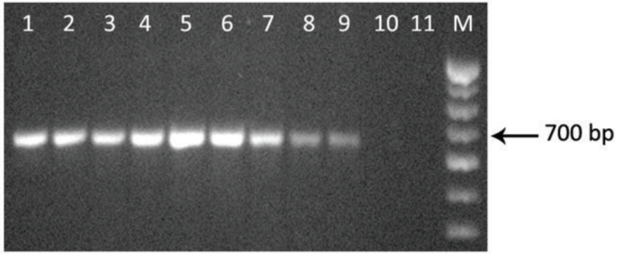
റേയ്സ് ഫ്ളൂയിഡ് തയോഗ്ലൈക്കോലേറ്റ് മീഡിയത്തിൽ കൾച്ചർ ചെയ്തും കോശവിശകലനത്തിലൂടെയും അപഗ്ര ഥിച്ചപ്പോൾ പെർകിൻസസിന്റെ സാന്നിധ്യം വെളിപ്പെട്ടു. പി.സി.ആർ. സങ്കേതം ഉപയോഗിച്ചും, ഡി.എൻ.എ. സീക്വൻസിങും, ബയോ ഇൻഫർമാറ്റിക്സ് വിശകലനം വഴിയും രോഗഹേതു പെർകിൻസസ് ഒൽസേനി ആണെന്ന്



ആർ.എഫ്.ടി.എമ്മിൽ വളർത്തി, ലുഗൊൾസ് അയൊഡിൻ ഉപയോഗിച്ച് നിറംകൊടുത്ത ഹിപ്നോസ്പോറുകൾ



പെർകിൻസസ് ട്രോഫോസ്സോയിറ്റുകൾ



പി.സി.ആർസങ്കേതം ഉപയോഗിച്ചുള്ള രോഗനിർണ്ണയത്തിന്റെ ജെൽചിത്രം

സ്ഥിരീകരിച്ചു. ലോകവ്യാപകമായിത്തന്നെ പി.ഒൽസെനി കടുക്കയ്ക്ക് വൻനാശം വരുത്തുന്നുണ്ടെന്നത് ഒരു വസ്തുതയാണ്. പക്ഷേ, കടുക്കകൃഷിയിൽ പി. ഒൽസെനി ബാധകാരണം കടുത്ത നഷ്ടം ഉണ്ടായത് ഇതാദ്യമായാണ് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെടുന്നത്.

പരിസ്ഥിതിയുടെ പങ്ക്: കടുക്ക കൃഷി ചെയ്തിരുന്ന പ്രദേശത്തെ പാരിസ്ഥിതിക ഘടകങ്ങൾ അസ്വാഭാവികമായിതീരുന്നു – വെള്ളത്തിന്റെ താപനില ഉയർന്ന് 33 ഡിഗ്രി ആയി; ഉപ്പുരസം (salinity) ചില സ്ഥലങ്ങളിൽ 36.63 പിപിറ്റി (ppt) ആയി വർദ്ധിച്ചു. ഉല്പാദനക്ഷമത (productivity) കുറഞ്ഞു. പി. ഒൽസെനി രോഗബാധ ഉണ്ടായിട്ടുള്ള ലോകമൊട്ടാകെയുള്ള മറ്റു സ്ഥലങ്ങളിലും താപനിലയും ഉപ്പുരസവും ഉയരുന്നത് രോഗത്തിനു ആക്കം കൂട്ടുന്നതായി നിരീക്ഷി

ക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. അണ്ഡവിക്ഷേപണം (spawning) ശാരീരിക ക്ഷമത കുറയ്ക്കുന്നതിനാൽ അതും രോഗബാധക്കു സഹായകമായിട്ടുണ്ടാവാം.

ചുരുക്കത്തിൽ, പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങൾ അഭിമുഖീകരിച്ച വിത്ത് (stressed seed), മോശമായ പരിസ്ഥിതി, പരിമിതമായ പ്രദേശത്ത് അമിതമായ കടുംകൃഷി, നീരൊഴുക്കു കുറഞ്ഞത്, ജലത്തിൽ ലവണാംശവും താപനിലയും ഉയർന്നത് എന്നിവയ്ക്കൊപ്പം പെർകിൻസസ് ഒൽസെനിയുടെ ആക്രമണവും കൂടി ഉണ്ടായതാണ് കടുക്കയുടെ കൂട്ടനാശത്തിന് വഴിവെച്ചത്

നിയന്ത്രണം : കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനങ്ങളെ നിയന്ത്രിക്കുക സാധ്യമല്ല. പെർകിൻസസ് ആക്രമണത്തിനു പ്രതിവിധികളുമില്ല; പ്രത്യേകിച്ചും തുറന്ന ജലാശയത്തിൽ. രോഗകാരണമായ ജീവികളുടെ സാന്നിധ്യവും പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളുമാണ് ജീവികളുടെ നാശത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനകാരണങ്ങൾ. എന്നാൽ സാഹചര്യങ്ങൾ മെച്ചപ്പെടുത്തി പ്രശ്നത്തെ ഒരു പരിധിവരെ നിയന്ത്രണവിധേയമാക്കുവാൻ സഹായകമായ നിർദ്ദേശങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു. സി.എം.എഫ്.ആർ.ഐ. (CMFRI) അവതരിപ്പിക്കുന്ന ഈ നിർദ്ദേശങ്ങൾ പാലിച്ചാൽ പ്രശ്നം ലഘൂകരിക്കുവാൻ സാധിക്കേണ്ടതാണ്.

- ചട്ടങ്ങളുടെ (frames) വലുപ്പം കുറയ്ക്കുകയും ചട്ടങ്ങൾ തമ്മിൽ നിശ്ചിത അകലം പാലിക്കുകയും ചെയ്തുകൊണ്ട് കൃഷിസാന്ദ്രത കുറയ്ക്കുക.
- വെള്ളത്തിന്റെ ഒഴുക്കു തടസ്സപ്പെടുന്ന നടപടികൾ ഉണ്ടാവരുത്. മാലിന്യങ്ങൾ ഒഴുകി മാറുവാൻ ഇതാവശ്യമാണ്.
- ഒരേ സ്ഥലത്ത് തുടർച്ചയായി രണ്ടു സീസൺ കൃഷി കഴിഞ്ഞാൽ, ചട്ടങ്ങൾ കൃഷിചെയ്യാതെ കിടന്ന സമീപപ്രദേശത്തേക്കു മാറ്റി സ്ഥാപിക്കുക.
- ഗുണമേന്മയുള്ള വിത്തുമാത്രം ഉപയോഗിക്കുക. അതുപോലെ തന്നെ, കഴിവതും സമീപപ്രദേശത്തു നിന്നുതന്നെ വിശ്വാസയോഗ്യമായ വിത്തു സംഘടിപ്പിക്കുവാൻ ശ്രമിക്കുക.
- പാരിസ്ഥിതിക, കാർഷിക ഘടകങ്ങളിൽ വരുന്ന വ്യതിയാനങ്ങളെ സ്ഥിരമായി നിരീക്ഷിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തുക.

सी एम एफ आर आइ
CMFRI

NBFGR

भा कृ अनु प
ICAR

ICAR - Central Marine Fisheries Research Institute
Ernakulam North P.O., Kochi, Kerala - 682018