മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളിൽ നിന്നും തീറ്റ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള ശാസ്ത്രീയ പരിശീലന പരിപാടി

കോഴ്സ് ഡയറക്ടർ

ഡോ. സൈനുദ്ദീൻ എ.എ.

പ്രിൻസിപ്പൽ സയന്റിസ്റ്റ്, ഐ.സി.എ.ആർ - സിഫ്റ്റ്

കോർഡിനേറ്റർ

ഡോ. ബിൻസി പി.കെ.

സയന്റിസ്റ്റ്, ഐ.സി.എ.ആർ - സിഫ്റ്റ്

ഡോ. സജീവ് എം.വി.

സീനിയർ സയന്റിസ്റ്റ്, ഐ.സി.എ.ആർ - സിഫ്റ്റ്

ശ്രീ. ഗോകുലൻ സി.ആർ.

അസി. ചീഫ് ടെക്നിക്കൽ ഓഫീസർ, ഐ.സി.എ.ആർ - സിഫ്റ്റ്

കോ-കോർഡിനേറ്റർ

ശ്രീ. ചന്ദ്രശേഖർ വി.

ഡോ. മന്ദാകിനി ദേവി എച്ച്.

ഡോ. ഇളവരശൻ കെ.

ശ്രീമതി. രഹന രാജ്

ഐ.സി.എ.ആർ - സെൻട്രൽ ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂട്ട് ഓഫ് ഫിഷറീസ് ടെക്നോളജി

(ഇന്ത്യൻ കൗൺസിൽ ഓഫ് അഗ്രിക്കൾച്ചറൽ റിസർച്ച്)

മത്സ്യപുരി പി.ഒ., വില്ലിംഗ്ടൺ ഐലന്റ്, കൊച്ചി - 682029

Edited by

Zynudheen A.A.
Binsi P.K.

Translated by

Jose, K.D.
Rakesh Raghavan

Technical Assistance

Lijin Nambiar M.M.
Ajeesh K
Rahul Ravindran
Sunil N.
Udayakumar M.T.

Cover Page Design

Razia Mohamed A

Published in 2018 by

ICAR - Central Institute of Fisheries Technology
(Indian Council of Agricultural Research)
Matsyapuri P.O., Willingdon Island, Cochin - 682029
Kerala, India
© 2018, ICAR-CIFT, Cochin

ഉള്ളടക്കം

പേജ് നമ്പർ

1. **മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളുടെ ഘടനയും ഗുണമേന്മയും 1**
ഡോ. ഇളവരശൻ കെ.,
ഐ.സി.എ.ആർ. സിഫ്റ്റ്, കൊച്ചി

2. **ഫിഷ് സൈലേജ് 4**
ഡോ. സൈനുദ്ദീൻ എ.എ,
ഐ.സി.എ.ആർ. സിഫ്റ്റ്, കൊച്ചി

3. **ഫിഷ് മീൽ – കാലിത്തീറ്റയിലെ ഒരു പ്രോട്ടീൻ സമൃദ്ധ ഘടകം 8**
ഡോ. ബിൻസി പി.കെ.,
ഐ.സി.എ.ആർ. സിഫ്റ്റ്, കൊച്ചി

4. **മത്സ്യകൃഷി രംഗത്ത് പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കുന്ന തീറ്റയുടെ പ്രാധാന്യം 14**
ഡോ. വികാസ് പി.എ, ഡോ. ഷിനോജ് സുബ്രഹ്മണ്യം
ഐ.സി.എ.ആർ – കൃഷി വിഞ്ജാൻ കേന്ദ്രം, എറണാകുളം
സി.എം.എഫ്.ആർ.ഐ. ഞാറക്കൽ, കൊച്ചി

5. **കോഴിത്തീറ്റ നിർമ്മാണം ഗുണനിലവാര പരിഗണനകൾ 24**
ഡോ. വിഷ്ണു ശ്രീധർ,
വെറ്ററിനറി സർജൻ

6. **മത്സ്യത്തീറ്റ – ഗുണവും സൂക്ഷിച്ചുവെയ്ക്കലും 26**
ഡോ. മന്ദാകിനി ദേവി, ശ്രീമതി. രഹന രാജ്,
ഐ.സി.എ.ആർ. സിഫ്റ്റ്, കൊച്ചി

7. **മത്സ്യകൃഷിയിടങ്ങളിലെ പ്രോബയോട്ടിക്സ് ഉപയോഗം 33**
ഡോ. ടോംസ് ജോസഫ്,
ഐ.സി.എ.ആർ. സിഫ്റ്റ്, കൊച്ചി

8. **മത്സ്യാവശിഷ്ടത്തിൽ നിന്ന് മത്സ്യത്തീറ്റ പെല്ലെറ്റ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള ചെറുകിട സംരംഭത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക രൂപരേഖ. 37**
ശ്രീ. ചന്ദ്രശേഖർ വി, ഡോ. സജീവ് എം.വി,
ഡോ. നികിത ഗോപാൽ, ഐ.സി.എ.ആർ, സിഫ്റ്റ്, കൊച്ചി

മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളുടെ ഘടനയും ഗുണമേന്മയും

ഡോ. ഇളവരശൻ കെ., സയന്റിസ്റ്റ്, ഐ.സി.എ.ആർ - സിഫ്റ്റ്

മത്സ്യവും ചെമ്മീൻ മുതലായ ഇനങ്ങളും വളരെയധികം പോഷക സമൃദ്ധവും രുചികരവുമാണ്. മത്സ്യം പിടിച്ചെടുക്കുന്നതു മുതൽ അതിന്റെ ഉള്ളിൽ പടിപടിയായി നടക്കുന്ന ജൈവരാസ പ്രവർത്തനങ്ങളുടേയും സൂക്ഷ്മാണു ജീവി പ്രവർത്തനങ്ങളുടേയും ഫലമായി അത് ചീയാൻ തുടങ്ങുന്നു. അതിനാൽ അതിനെ വിവിധ സംരക്ഷണ രീതികൾ മൂലമോ സംസ്ക്കരിച്ചോ ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായി നിലനിർത്തേണ്ടതുണ്ട്. മത്സ്യം സംസ്ക്കരണവേളയിൽ അതിന്റെ വലിയൊരു ഭാഗം ഖര അവശിഷ്ടങ്ങളായി പുറംതള്ളുന്നു. ഇതിന്റെ ഘടകങ്ങൾ നല്ല മാംസഭാഗത്തിന്റേതു പോലെത്തന്നെ പ്രോട്ടീൻ, ലിപിഡ്, ധാതുലവണങ്ങൾ, പ്രത്യേക തരം കോശങ്ങൾ എന്നിവയാൽ സമ്പുഷ്ടവും ഗുണമേന്മയുള്ളതുമാണ്. കറുത്തമാംസഭാഗങ്ങൾ, തല, ചെകിള, ചിറകുകൾ, ചെതുമ്പൽ, തൊലി, മുള്ള്, ആന്തരാവയവങ്ങൾ മുതലായവയാണ് ഖര മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ. ഞണ്ടിന്റെ തോട്, ചെമ്മീനിന്റെ തല, തോട്, കണവയുടെ തൊലിയും, എല്ലും എന്നിവയും ഖര മാലിന്യങ്ങൾ തന്നെ. മത്സ്യബന്ധന കേന്ദ്രങ്ങളിലും വിൽപ്പനസ്ഥലത്തും, പ്രൊസസ്സിംഗ് സെന്ററുകളിലും, വീടുകളിലും ഇത്തരം മാലിന്യങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതു കൂടാതെ ദ്രവമാലിന്യങ്ങളിൽ രക്തം, പുറത്തെ വഴുക്കൽ ഭാഗങ്ങൾ, കഴുകുന്ന വെള്ളത്തിലൂടെ നഷ്ടപ്പെടുന്ന ഭാഗങ്ങൾ, മത്സ്യമാംസം സുറിമി ആക്കുമ്പോൾ നഷ്ടപ്പെടുന്ന ഘടകങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടുന്നു.

ഇങ്ങനെ നഷ്ടപ്പെടുന്ന ഘടകങ്ങൾ മത്സ്യത്തിന്റെ ഇനം, വലുപ്പം, പ്രായം, തലയുടെ വലുപ്പം, ശരീര ആകൃതി, സംസ്ക്കരണ രീതി, അസംസ്കൃത വസ്തുവിന്റെ ഗുണനിലവാരം, കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന തൊഴിലാളിയുടെ പ്രവൃത്തിപരിചയം, അന്തിമ ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ തരം എന്നീ ഘടകങ്ങളാൽ വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു.

മേൽക്കൊടുത്ത അവശിഷ്ടങ്ങളുടെ ഇനവും, തരവും, തൂക്കവും അളക്കുന്നത് ദുഷ്ക്കരമായിരിക്കും. എന്നിരുന്നാലും ഒരു ഉദാഹരണത്തിനായി കിളി മീനിന്റെ അവശിഷ്ടങ്ങളുടെ ഏകദേശ അനുപാതം താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ അവശിഷ്ടങ്ങൾ		ശതമാനം
മാംസ്യം	–	43.98
തല	–	26.1
എല്ല് / മുള്ള്	–	23.02
ആന്തരാവയവങ്ങൾ	–	5.81
കൈകാര്യം ചെയ്യുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന നഷ്ടം	–	1.08

കവചിത മത്സ്യ അവശിഷ്ടങ്ങളുടെ ജൈവരാസഘടന ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ ഭാഗങ്ങളുടേതു പോലെ തന്നെയാണ്. കറുത്ത മാംസഭാഗങ്ങളും മറ്റ് ഭാഗങ്ങളെപ്പോലെ തന്നെ ഭക്ഷ്യയോഗ്യമാണ്. തലയിലും പ്രോട്ടീൻ, ലിപിഡ്സ്, ധാതു സമൃദ്ധമായ എല്ല് എന്നിവ ഉണ്ട്. തൊലിയിൽ കൊളാജൻ, ലവണങ്ങൾ, കൊഴുപ്പ് എന്നിവയുമുണ്ട്. എല്ലിലും മുള്ളിലും ധാതുക്കളും അൽപ്പം മാംസഭാഗങ്ങളും ഉണ്ട്. മേൽപ്പറഞ്ഞ ഭാഗങ്ങൾ അവശിഷ്ടങ്ങളായി തള്ളിക്കളയുന്നത് വിവിധ പോഷക ഘടകങ്ങളുടെ വൻതോതിലുള്ള നഷ്ടത്തിന് കാരണമാകും. തന്നെയുമല്ല, അത് ചീഞ്ഞളിഞ്ഞ് പരിസര ദൂഷണത്തിനും കാരണമാകും. അതിനാൽ, മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ വളരെയധികം പോഷക സമൃദ്ധമായ, പ്രോട്ടീൻ സമ്പുഷ്ടമായ ഘടകങ്ങൾ ഉള്ളതിനാൽ കാലിത്തീറ്റയിൽ ഒരു സപ്ലിമെന്റായും രുചി വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന ഘടകമായും പ്രവർത്തിക്കും. വിവിധ മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ ഏതെല്ലാം രീതിയിൽ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു.

മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉണ്ടാക്കാവുന്ന ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ

പാഴ് വസ്തു	ഉൽപ്പന്നം
എല്ല്	സൈലേജ്, ഹെഡ് മീൽ, ജെലാറ്റിൻ, മീൻ എണ്ണയും ധാതുക്കളും
ചെതുമ്പൽ	കൊളാജൻ, ഹൈഡ്രോക്സി അപ്പറൈറ്റ്
തൊലി	പ്രോട്ടീൻ ഹൈഡ്രോലൈസേറ്റ്, ജെലാറ്റിൻ, സൾഫേറ്റഡ് പോളി സക്കാറൈഡ്, ധാതുക്കൾ, കൊളാജൻ, ഹൈഡ്രോക്സി അപ്പറൈറ്റ്
മുള്ള്	പ്രോട്ടീൻ ഹൈഡ്രോലൈസേറ്റ്, ജെലാറ്റിൻ, കൊളാജൻ, ധാതുക്കൾ
കുടലും ആന്തരാവയവങ്ങളും	പ്രോട്ടീൻ ഹൈഡ്രോലൈസേറ്റ്, പ്രോട്ടിയേസസ്
വയറിലെ കൊഴുപ്പ്	കോഴിത്തീറ്റ, മത്സ്യത്തീറ്റ
ചെമ്മിൻ തൊണ്ട്	കൈറ്റിൻ, പ്രോട്ടീൻ, പിഗ്മെന്റ്സ്

മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളിൽ നിന്ന് ഉണ്ടാക്കുന്ന ഫിഷ് മീൽ കന്നുകാലികൾ, മത്സ്യം, താറാവ്, പന്നി എന്നിവയുടെ തീറ്റയിലും നിശ്ചിത അനുപാതത്തിൽ ചേർക്കാവുന്നതാണ്.

ഫിഷ് സൈലേജ്

ഡോ. സൈനുദ്ദീൻ എ.എ, പ്രിൻസിപ്പൽ സയന്റിസ്റ്റ്,
ഐ.സി.എ.ആർ. സിഫ്റ്റ്

ഭക്ഷ്യ ആവശ്യത്തിനായി മത്സ്യം സംസ്ക്കരിക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ തല, തൊലി, ആന്തരാവയവങ്ങൾ, ചെതുമ്പൽ, ചിറകുകൾ, എല്ല് എന്നിവ മുറിച്ചു മാറ്റേണ്ടി വരുന്നു. മത്സ്യത്തിന്റെ ഇനവും, വലുപ്പവും, സംസ്ക്കരണ രീതിയും അനുസരിച്ച് അനുപാതത്തിൽ വ്യത്യാസം വരാമെങ്കിലും വ്യാവസായിക അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള മത്സ്യസംസ്ക്കരണത്തിൽ മിക്കവാറും 40 ശതമാനം വരെ ഉപയോഗയോഗ്യമായി മാംസം ലഭിക്കുമ്പോൾ 60 ശതമാനവും അവശിഷ്ടം ആയിപ്പോകുന്നു. ഓരോ വർഷവും ആഗോളാടിസ്ഥാനത്തിൽ മത്സ്യസംസ്ക്കരണ മേഖലയിൽ 20 മില്യൺ ടൺ അവശിഷ്ടം (25 ശതമാനം വരെ) ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. സംസ്ക്കരണ ശാലയിൽ നിന്നുള്ള മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളും മത്സ്യബന്ധനത്തിനിടെ ലഭിക്കുന്ന പാഴ് മത്സ്യങ്ങളും മനുഷ്യനോ, മൃഗങ്ങൾക്കോ, കൃഷിക്കോ, വ്യവസായത്തിനോ ഉപയുക്തമായ രീതിയിലുള്ള ഉപഉൽപ്പന്നങ്ങളാക്കി മാറ്റാനുള്ള വിവിധ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ വികസിപ്പിച്ചെടുത്തിട്ടുണ്ട്. മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഉണ്ടാക്കാവുന്ന പ്രധാന ഉപോൽപ്പനങ്ങൾ ഫിഷ് മീൽ, കൊളാജൻ, സൗന്ദര്യവർദ്ധക വസ്തുക്കളൾ, ബയോഗ്യാസ്, ബയോഡീസൽ, കൈറ്റിൻ, കൈറ്റോസാൻ, ഭക്ഷ്യ പാക്കിംഗ് ആവശ്യത്തിനുപയഗിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ, ജെലാറ്റിൻ, വിവിധ എൻസൈമുകൾ എന്നിവയാണ്. മത്സ്യ സംസ്ക്കാരണ സ്ഥലങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറന്തള്ളുന്ന മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ സൂക്ഷ്മ ജീവികളുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം വളരെ വേഗം അഴുകുകയം ദുർഗ്ഗന്ധം വമിക്കുകയും പരിസരമലിനീകരണത്തിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യുന്നു. തന്നെയുമല്ല ഇത് ഈച്ച, എലികൾ എന്നിവയെ ആകർഷിക്കുകയും മനുഷ്യന് രോഗകാരണമായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു.

ആയതിനാൽ മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ ഉചിതമായ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ഉപയോഗിച്ച് ഉപകാരപ്രദമായ ഉൽപ്പന്നങ്ങളാക്കി മാറ്റുന്നത് പരിസര ദൂഷണം ഒഴിവാക്കുന്നതിനും രോഗകാരികളായ അണുജീവികളേയും രോഗവാഹകരായ ക്ഷുദ്ര ജീവികളേയും അകറ്റി നിർത്തുന്നതിനും മത്സ്യ

സംസ്ക്കാരണരംഗത്ത് പ്രവർത്തിക്കുന്നവർക്ക് അധിക വരുമാനം ലഭിക്കുന്നതിനും ഉപകരിക്കുന്നു. അതിനായി നിലവിലുള്ള സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ നവീകരിക്കുകയും ആവശ്യമായ പുതിയ സാങ്കേതിക വിദ്യകൾ ആവിഷ്ക്കരിക്കുകയും വേണം. ഇപ്രകാരം മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളിൽ നിന്ന് ഔഷധ നിർമ്മാണ രംഗത്തും, കാർഷിക-വ്യാവസാസിക രംഗങ്ങളിലും സൗന്ദര്യ വർദ്ധക വസ്തുക്കളുടെ ഉൽപാദനത്തിലും ഉപകരപ്രദമായ നിരവധി ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കാൻ സാധിക്കും. എന്നാൽ ഇന്ന് ഇന്ത്യയിൽ നിന്ന് ഇത്തരം അസംസ്കൃത പാഴ് വസ്തുകൾ തുച്ഛമായ വിലക്ക് മറ്റു രാജ്യങ്ങളിലേക്ക് കയറ്റുമതി നടത്തുകയും അതുപയോഗിച്ച് അവർ വളരെ വിലപിടിപ്പുള്ള ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ വ്യാവസായികമായി ഉൽപ്പാദിപ്പിച്ച് വിൽക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഫിഷ് സൈലേജ് ഉണ്ടാക്കുന്ന രീതി

ഇത് മത്സ്യത്തിൽ നിന്നും മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളിൽ നിന്നും ഉണ്ടാക്കാവുന്ന ഉപകാരപ്രദമായ ഒരു ഉൽപ്പന്നമാണ്. മത്സ്യത്തിലോ മത്സ്യാവശിഷ്ങ്ങളിലോ ഉള്ള എൻസൈമുകളെ പ്രവർത്തന നിരതമാക്കി മത്സ്യമാംസത്തെ വിഘടിപ്പിക്കുകയും ദ്രാവകരൂപത്തിലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതിനായി ഫോർമിക് ആസിഡ് അല്ലെങ്കിൽ സൾഫ്യൂരിക് ആസിഡ് എന്നിവ ചേർത്തു കൊടുക്കുന്നു. ദ്രവ രൂപത്തിലുള്ള സൈലേജ് ദുർഗ്ഗന്ധമില്ലാത്തതും ക്ഷുദ്രജീവികളെ ആകർഷിക്കാത്തതും വളരെകാലം സൂക്ഷിച്ചുവെക്കാവുന്നതും ഒന്നിലധികം ഉപയോഗങ്ങളുള്ളതുമാണ്. എണ്ണമയം കുറവുള്ള മത്സ്യങ്ങൾ വളരെ ലളിതമായി ചുരുങ്ങിയ ചെലവിൽ ഇപ്രകാരം ഫിഷ് സൈലേജ് ആക്കി മാറ്റാവുന്നതാണ്. എണ്ണമയം കൂടുതലുള്ള മത്സ്യങ്ങൾ ഫിഷ് സൈലേജ് ആക്കുമ്പോൾ അതിലെ എണ്ണ വേർതിരിച്ച് മാറ്റേണ്ടതാണ്. ഇതിനായി ചില യന്ത്രസജ്ജീകരണങ്ങൾ ആവശ്യമായി മരും. ഫിഷ് സൈലേജ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിനായി മിക്കവാറും എല്ലാത്തരം മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാമെങ്കിലും സ്രാവ്, തിരണ്ടി മുതലായ എല്ലുള്ള മത്സ്യങ്ങൾ ദ്രാവക രൂപത്തിലാക്കാൻ കൂടുതൽ സമയമെടുക്കും. ഇതിനായി, 85% വീര്യമുള്ള ഫോർമിക് ആസിഡ് ആകെ അവശിഷ്ടത്തിന്റെ 3.5% എന്ന നിർകകിലാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. അതായത്

ഏകദേശം ഒരു ടൺ മത്സ്യത്തിന് 35 ലിറ്റർ ഫോർമിക് ആസിഡ് ആവശ്യമായി വരും. ഫോർമിക് ആസിഡ് ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ മിശ്രിതത്തിന്റെ പി.എച്ച്. നിലവാരം വളരെയധികം താഴ്ന്നു പോകാത്തതിനാൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നം നേരിട്ട് കാലിത്തീറ്റയിലും മറ്റും ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്നു. അതേ സമയം മിനറൽ ആസിഡ് ആയ സൾഫ്യൂരിക്ക് ആസിഡ് ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ കിട്ടുന്ന ഉൽപ്പന്നത്തിന്റെ അമ്ല-ക്ഷാര തുലന നില പരിശോധിച്ച് അഭികാമ്യമായ നിലവാരത്തിൽ എത്തിച്ചതിനു ശേഷം മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കാനാവുകയുള്ളു. മത്സ്യാവശിഷ്ടത്തിലുള്ള എൻസൈമുകൾ ആസിഡിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുകയും അതിലെ പ്രോട്ടീനിനെ ദ്രാവക രൂപത്തിലാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയകൾ നടത്തുന്നത് ആസിഡുമായി പ്രതിപ്രവർത്തനം നടത്താത്ത പാത്രങ്ങളിൽ - അതായത് പ്ലാസ്റ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ ആസിഡ് റെസിസ്റ്റന്റ് എഫ്.ആർ.പി. ടാങ്കുകളിലായിരിക്കണം. മത്സ്യം അമ്ലവുമായി കലർത്തുമ്പോൾ ആദ്യം ഒന്ന് കട്ടിയാവുകയും പിന്നീട് കുഴമ്പുരൂപത്തിലായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ പ്രക്രിയയുടെ വേഗത മിശ്രിതത്തിന്റെ ഊഷ്മാവ്, അളവ്, പുതുമ എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണമായി 15 ഡിഗ്രി സെന്റിഗ്രേഡ് താപനിലയിൽ ഫിഷ് സൈലേജ് ഉണ്ടാക്കാൻ 5 മുതൽ 10 ദിവസം വരെയെടുക്കുമ്പോൾ 25 ഡിഗ്രി താപനിലയിൽ 2 ദിവസം മാത്രമെടുക്കുന്നു. എന്നാൽ താപനില 40 ഡിഗ്രി സെന്റിഗ്രേഡിന് മുകളിലായാൽ എൻസൈമുകളുടെ പ്രവർത്തനം മന്ദീഭവിക്കുന്നതാണ്. മത്സ്യത്തിൽ ഫോർമിക് ആസിഡ് ർേത്ത മിശ്രിതം ഇടക്ക് ഇടക്കിക്കൊടുക്കേണ്ടതാണ്. ശരിയായ അമ്ലനിലവാരം ഉള്ള ഫഷ് സൈലേജ് കൂടുതൽ കാലം സൂക്ഷിച്ചുവെക്കാവുന്നതാണ്. പഴകും തോറും ഇതിലെ പ്രോട്ടീൻ കൂടുതൽ കൂടുതൽ ലയിച്ചു ചേരുന്നു. ഫഷ് സൈലേജ് തയ്യാറാക്കിയ ശേഷം അതിലെ അധികമായ എണ്ണ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. 60 - 70 ഡിഗ്രി സെന്റിഗ്രേഡിൽ ചൂടാക്കിയാൽ മീൽ എണ്ണ മുകളിൽ തെളിഞ്ഞുവരും. ഇത് ഊറ്റിയെടുക്കുകയോ സെൻട്രിഫ്യൂജ് ചെയ്തു മാറ്റുകയോ ചെയ്യാം

ഫെർമന്റേഷൻ രീതി

മത്സ്യത്തിൽ നിന്ന് ഫിഷ് സൈലേജ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള മറ്റൊരു രീതിയാണ് ഫെർമന്റേഷൻ മെത്തേഡ് (പുളിപ്പിക്കൽ രീതി). ഇതിനായി മത്സ്യം കരിമ്പിൽ നിന്നെടുക്കുന്ന അന്നജ പ്രധാനമായ മൊളാംസസും ലാക്ടിക്ക ആസിഡ് ഉൾപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ലാക്ടോബാസില്ലസ് പ്ലാന്റാറം എന്ന ബാക്ടിരീരിയയും ചേർത്ത് വെക്കുന്നു. ഇത് ദ്രാവകരൂപത്തിലുള്ള സൈലേജ് ആയി മാറുമ്പോൾ ഇതിന്റെ പകുതിയോളം തൂക്കം എണ്ണ നീക്കിയ അരിത്തവിടുമായി മിക്സ് ചെയ്ത് തണലത്ത് ഉണക്കി സൂക്ഷിച്ചു വെക്കാവുന്നതാണ്. ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന ഉൽപ്പന്നം ഖര രൂപത്തിലായതിനാൽ ചാക്കിലാക്കി സൂക്ഷിച്ചുവെക്കാൻ എളുപ്പമാണ്. പ്രോട്ടീൻ, ധാതുലവണങ്ങൾ, വിറ്റാമിനുകൾ എന്നിവയടങ്ങിയ ഈ സൈലേജ് ആവശ്യാനുസരണം ചേർത്ത് വളരെ സമ്പുഷ്ടവും രുചികരവും, പോഷകപ്രദവുമായ കാലിത്തീറ്റയാക്കാവുന്നതാണ്.

ഫിഷ് സൈലേജിലെ പോഷക ഘടകങ്ങളുടെ അനുപാതം അത് തയ്യാറാക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന മത്സ്യത്തിന്റെ, അല്ലെങ്കിൽ മത്സ്യാവശിഷ്ടത്തിന്റെ പോഷകാനുപാതത്തിൽ നിന്ന് ഏറെയൊന്നും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുകയില്ല. അതായത് മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളിൽ അതിലെ 80 ശതമാനം ജലാംശത്തെ കൂടാതെ 15 ശതമാനം പ്രോട്ടീൻ, 4.5 ശതമാനം ധാതുക്കൾ, അരശതമാനം കൊഴുപ്പ് എന്നിവയുണ്ടായിരിക്കും. എണ്ണമയം കൂടുതലുള്ള മത്സ്യങ്ങളിൽ അല്പം കൂടുതൽ പ്രോട്ടീനും, കൊഴുപ്പും ഉണ്ടായിരിക്കും.

മത്സ്യത്തിലും മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളിലും നിന്ന് ഉണ്ടാക്കുന്ന ഫിഷ് സൈലേജ്, ഫിഷ് മീൽ എന്നിവ വളർത്തു മത്സ്യങ്ങളുടെ തീറ്റയിലും പന്നിയുടെ തീറ്റയിലും ചേർക്കാവുന്നതാണ്. രണ്ടിന്റേയും അടിസ്ഥാന അസംസ്കൃതവസ്തു ഒന്നു തന്നെയായതിനാൽ, അവ ഉപയോഗിക്കുമ്പോഴുള്ള വളർച്ച, രുചി, പോഷക ഗുണങ്ങൾ എന്നിവ പ്രത്യേകം പഠനവിധേയമാക്കിയപ്പോൾ രണ്ടും ഒരേപോലെ ഗുണപ്രദമാണ് എന്ന് തെളിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്.

ഫിഷ് മീൽ-കാലിത്തീറ്റയിലെ ഒരു പ്രോട്ടീൻ സമൃദ്ധ ഘടകം

ഡോ. ബിൻസി പി.കെ. സയന്റിസ്റ്റ്, ഐ.സി.എ.ആർ-സിഫ്റ്റ്

കന്നുകാലികൾക്കും മത്സ്യത്തിനും മറ്റും നൽകുന്ന ഏത് തീറ്റയിലും പ്രോട്ടീൻ ആയിരിക്കും ഏറ്റവും പ്രധാനവും അതേസമയം ചെലവേറിയതുമായ ഘടകം. അതുകൊണ്ടുതന്നെ പ്രോട്ടീനിനു പകരം ചെലവു കുറഞ്ഞ മറ്റ് ഘടകങ്ങൾ കൊണ്ട് തീറ്റയിലെ പ്രോട്ടീൻ ആവശ്യം പരിഹരിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു പരിശ്രമം തീറ്റയുൽപ്പാദക കമ്പനികളുടെ ഭാഗത്തു നിന്ന് കണ്ടുവരുന്നു. എന്നാൽ തീറ്റയുൽപ്പാദനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്ന ഓരോ ഘടകവും ഒരു പ്രത്യേക ധർമ്മം നിർവ്വഹിക്കാൻ ഉദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതിനാൽ ഏറ്റവും ഗുണമേന്മയേറിയ ഘടകം തന്നെ ചേർക്കേണ്ടത് അത്യാവശ്യമാണ്. അങ്ങനെ നോക്കുമ്പോൾ കാലിത്തീറ്റയിൽ ചേർക്കാൻ ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായത് ഫിഷ് മീൽ തന്നെയാണെന്ന് കാണാൻ കഴിയും. ഫിഷ് മീലിൽ മികച്ച ഗുണനിലവാരമുള്ള പ്രോട്ടീനിനെ കൂടാതെ വിറ്റാമിൻ ബികോംപ്ലക്സ്, വിവിധ ധാതുലവണങ്ങൾ, അവശ്യ അമിനോ ആസിഡുകൾ എന്നിവയും അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. മേൽപ്പറഞ്ഞവ കൂടാതെ കാലികളുടെ വളർച്ചയെ ത്വരിതപ്പെടുത്തുന്ന, ഇനിയും വേർതിരിച്ച് എടുത്തിട്ടില്ലാത്ത മറ്റു ചില ഘടകങ്ങൾകൂടി ഇതിലുണ്ടെന്ന് പഠനങ്ങൾ തെളിയിക്കുന്നു. മത്സ്യ സംസ്ക്കരണ പ്രക്രിയയിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ, വിലകുറഞ്ഞ മത്സ്യങ്ങൾ, മത്സ്യം പിടിക്കുന്നതിനോടൊപ്പം വലയിൽ കുടുങ്ങുന്ന ചെറുമത്സ്യങ്ങളും ഭക്ഷ്യയോഗ്യമല്ലാത്ത സമുദ്രജീവകളും ഫിഷ് മീൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന ഫിഷ്മീൽ വിദേശരാജ്യങ്ങളിലേക്ക് കയറ്റുമതി ചെയ്യുന്നുമുണ്ട്.

ഉൽപ്പാദനം

ഫിഷ് മീൽ ഉൽപ്പാദനത്തിൽ വേവിക്കൽ, അമർത്തൽ, ഉണക്കൽ, പൊടിക്കൽ എന്നീ ഘട്ടങ്ങൾ ഉണ്ട്. മുൻകാലങ്ങളിൽ മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളും പാഴ്മത്സ്യങ്ങളും വെയിലത്തുണക്കി പൊടിച്ചാണ് ഫിഷ് മീൽ

ഉണ്ടാക്കിയിരുന്നത്. ഇതാകട്ടെ ഒരു ജൈവവളം എന്നരീതിയിലാണ് കൂടുതലും ഉപയോഗിച്ചിരുന്നത്.

ഫിഷ് മീൽ ഉണ്ടാക്കാൻ പ്രധാനമായും ഇപ്പോൾ രണ്ടു രീതികൾ അവലംബിച്ചു വരുന്നുണ്ട്. ഉണക്കൽ രീതിയും, ദ്രവ രീതിയും.

ഉണക്കൽ രീതിയിൽ ഫിഷ് മീൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന വിധം :- രണ്ടര ശതമാനത്തിൽ കുറവ് കൊഴുപ്പുള്ള മത്സ്യങ്ങളായ മുള്ളൻ, കോര, വാള, മാന്തൽ, കൊഴുവ, സ്രാവിന്റെ അവശിഷ്ടങ്ങൾ എന്നിവക്ക് ഉണക്ക രീതിയാണ് ഉത്തമം. ഇവ ജലാംശം പത്തുശതമാനം താഴുന്നതുവരെ ഉണക്കി പൊടിച്ചെടുക്കുക. ഇത്തരത്തിൽ കൂടുതൽ മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടി വരുമ്പോൾ പുറത്തുകൂടി നീരാവി കടത്തിവിട്ട് വേവിക്കുന്നതോടൊപ്പം ഉണക്കുകയും ചെയ്യുന്ന യന്ത്ര സംവിധാനം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ വേവിക്കുന്ന പാത്രത്തിൽ ഇടക്ക് ഇളക്കിക്കൊടുക്കുന്നതിനുള്ള സംവിധാനം കൂടി ഉണ്ടായിരിക്കും. മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളുടെ അളവ് വളരെ കൂടുതലാണെങ്കിൽ വേവിക്കുന്നതിനു മുമ്പ് ചെറുതായി അരക്കുന്നു. ചില പുഴുങ്ങൽ യന്ത്രങ്ങളിൽ കുറഞ്ഞ വായുമർദ്ദത്തിൽ വേവിക്കുന്നതിനുള്ള സൗകര്യവും ഉണ്ട്. ഇത്തരം യന്ത്രവൽകൃത സംവിധാനങ്ങളിൽ ചൂട്, പുഴുങ്ങൽ സമയം എന്നിവയും നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനുള്ള സൗകര്യമുണ്ടായിരിക്കും. ആവിയുടെ സഹായത്താൽ വേവിക്കുമ്പോൾ വെള്ളത്തിൽ അലിയാൻ സാധ്യതയുള്ള ഘടകങ്ങൾ നഷ്ടപ്പെടുകയില്ല.

ദ്രവരീതിയിൽ ഫിഷ് മീൽ തയ്യാറാക്കുന്ന രീതി :- കൊഴുപ്പിന്റെ അംശം രണ്ടര ശതമാനത്തിൽ കൂടുതലുള്ള മത്സ്യങ്ങളാണ് ഇത്തരത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്. കൊഴുപ്പിന്റെ കൂടിയ അനുപാതം മൂലം ഉണ്ടാക്കുന്ന ഫിഷ് മീൽ പെട്ടെന്ന് കാറിപ്പോകുന്നതിന് കാരണമാകുന്നതിനാൽ ഫഷ് മീൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതോടൊപ്പം അതിലെ കൊഴുപ്പ് വേർതിരിച്ച് മാറ്റേണ്ടതുണ്ട്. ഈ രീതിയിൽ അരയ്ക്കൽ, വേവിക്കൽ, അമർത്തി മീനെണ്ണ ശേഖരിക്കൽ, ഉണക്കൽ, പൊടിച്ച് ഫിഷ് മീൽ പായ്ക്കു ചെയ്യൽ, ദ്രാവക രൂപത്തിൽ കിട്ടിയ പദാർത്ഥത്തിൽ നിന്ന് കറങ്ങുന്ന സെൻട്രിഫ്യൂജ് വഴി മീനെണ്ണയും ബാക്കി വരുന്ന ഖര പദാർത്ഥവും ശേഖരിക്കൽ എന്നീ ഘട്ടങ്ങൾ

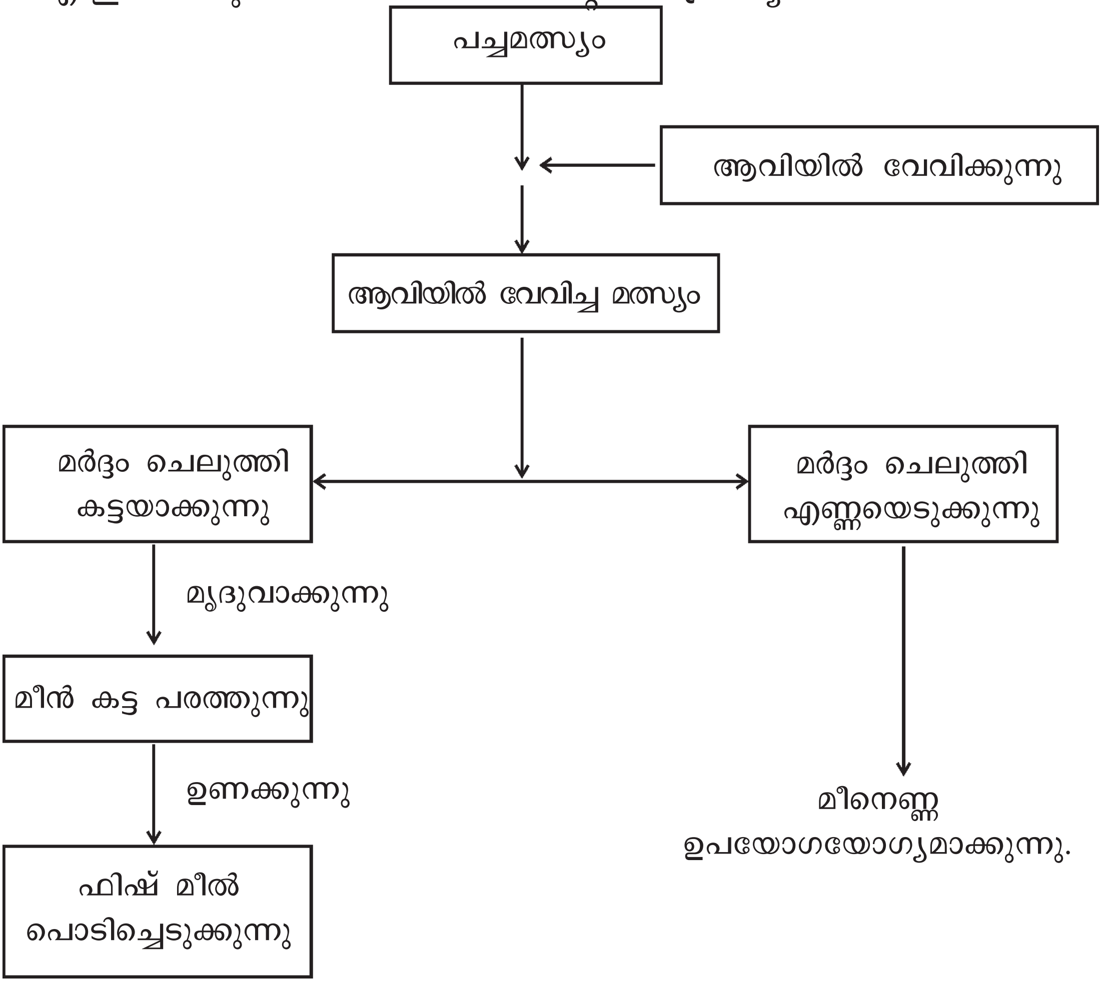
ഉൾപ്പെടുന്നു. തുടർച്ചയായ ഈ പ്രക്രിയകൾ അസംസ്കൃത വസ്തുവായ മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ തുടർച്ചയായും ധാരാളമായും ലഭ്യമാകുമ്പോൾ അനുവർത്തിക്കാൻ പറ്റിയ ഒരു യന്ത്രവൽകൃത രീതിയാണ്. ഇതിനുപയോഗിക്കുന്ന സിലിണ്ടർ ആകൃതിയിലുള്ള കുക്കർ നീളത്തിലുള്ളതും പുറത്തുകൂടി ശക്തിയായി ചൂടുള്ള ആവി കടത്തിവിടന്നതുമാണ്. ഉള്ളിൽ കറങ്ങുന്ന പിരി / സ്ക്രൂ ആകൃതിയുള്ള ചക്കിലേക്ക് മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ കുറേശ്ശെയായി കടത്തിവിട്ട് അരക്കുന്നു. അതിൽനിന്ന് ഊറി വരുന്ന മീനെണ്ണ കലർന്ന ദ്രാവകം കുഴൽ ആകൃതിയുള്ള കുക്കറിന്റെ അടിയിലുള്ള ദ്വാരങ്ങളിലൂടെ ശേഖരിച്ച് ഒരു സെൻട്രിഫ്യൂജിന്റെ സഹായത്തോടെ എണ്ണ മാത്രം വേർതിരിച്ചെടുക്കുന്നു. ബാക്കിയുള്ള കട്ടികൂടിയ ഭാഗം ഫിഷ് മീൽ ആയി മാറുന്നു. കുക്കർ യന്ത്രത്തിന്റെ മറ്റേ അറ്റത്ത് ലഭിക്കുന്ന ഫിഷ് മീൽ ജലാംശം എട്ടുശതമാനം ആകുന്നതുവരെ ഉണക്കി പൊടിച്ച് ഉപയോഗത്തിനായി ചാക്കുകളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ ഘടകങ്ങൾ താഴെ കൊടുക്കുന്നു.

പ്രോട്ടീൻ	-	50 - 60 ശതമാനം
കൊഴുപ്പ്	-	5 - 10 ശതമാനം
ധാതുക്കൾ	-	12 - 25 ശതമാനം
ഈർപ്പം	-	6 - 10 ശതമാനം

ഫിഷ് മീലിന്റെ ഒരു പ്രധാനമെച്ചം അതിലടങ്ങിയ പ്രോട്ടീനിന്റെ ഗുണനിലവാരം തന്നെയാണ്. ഇതിൽ ധാരാളം അവശ്യ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. മാത്രമല്ല ഈ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ ശരീരത്തിലേക്ക് എത്രയും വേഗത്തിലും ഫലപ്രദമായും ആഗിരണം ചെയ്യാൻ കഴിവുള്ളതുമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, ഇതിൽ ലൈസിൻ എന്ന അവശ്യ അമിനോ ആസിഡ് ഇതിൽ വളരെ കൂടുതലായി - അതായത്, 100 ഗ്രാമിൽ 6 - 8 ശതമാനം വരെ. ഏകദേശം ഇത്ര തന്നെ പോഷക ഗുണങ്ങളുള്ള മറ്റു ജന്തുജന്യ/ സസ്യജന്യ കാലിത്തീറ്റ സപ്ലിമെന്റുകൾ വെവ്വേറെ നൽകി കാലികളിൽ പരീക്ഷണം നടത്തിയപ്പോൾ ഫിഷ് മീൽ നൽകിയ കന്നുകാലികളിൽ കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട വളർച്ച കാണുകയുണ്ടായി. അതിൽ നിന്നും ഫിഷ്

മീലിൽ ഇനിയും തിരിച്ചറിഞ്ഞിട്ടില്ലാത്ത മറ്റ് വളർച്ചാത്വരകങ്ങൾ കൂടി (യു.ജി.എഫ് - അൺ ഐഡന്റിഫൈഡ് ഗ്രോത്ത് ഫാക്ടർ) കൂടി അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ഒരു സമീകൃത പോഷകാഹാരമാണെന്ന് അനുമാനിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു.

കൂടാതെ, ഫിഷ് മീൽ വിറ്റാമിനുകളുടെ കാര്യത്തിലും സമ്പന്നമാണ്. വെള്ളത്തിൽ അലിയുന്ന ബി ഗ്രൂപ്പ് വിറ്റാമിനുകൾ ഇതിൽ ധാരാളമായി കാണപ്പെടുന്നു. ഫിഷ് മീലിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മീനെണ്ണയിൽ വിറ്റാമിൻ ഡി യും (500 ഐ.യു/ കി.ഗ്രാം) അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എന്നാൽ വിറ്റാമിൻ എ ഇതിൽ കുറവായതിനാൽ അത് തീറ്റയിൽ പ്രത്യേകം ചേർക്കേണ്ടതാണ്.



ഫിഷ് മീലിൽ അടങ്ങിയിട്ടുള്ള ബി ഗ്രൂപ്പ് വിറ്റാമിനുകൾ (മില്ലിഗ്രാം / 100 ഗ്രാം)

1.	റിബോഫ്ളാവിൻ	–	7.30
2.	നിയാസിൻ	–	126.00
3.	പാന്റോതിനിക് ആസിഡ്	–	30.60
4.	വിറ്റാമിൻ ബി 12	–	0.25
5.	പിരിഡോക്സിൻ	–	5.70
6.	കോളിൻ	–	4000.00

ശരീരവളർച്ചക്കാവശ്യമായ വിവിധതരം ധാതുക്കളുടെ സാന്നിധ്യവും ഫിഷ് മീലിനെ മികച്ചതാക്കുന്നു. കാൽസ്യം, ഫോസ്ഫറസ്, മഗ്നീഷ്യം, പൊട്ടാസ്യം എന്നിവയും സൂക്ഷ്മ മൂലകങ്ങളായ സിങ്ക്, അയഡിൻ, ഇരുമ്പ്, ചെമ്പ്, മാംഗനീസ്, കോബാൾട്ട്, സെലനിയം, ഫ്ളൂറിൻ എന്നിവയും ഇതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഫിഷ് മീലിൽ അജൈവജന്യമായ ധാതുക്കൾ 11 ശതമാനത്തോളമുണ്ട്. അതിൽ 2% വരെ സോഡിയം ക്ലോറൈഡ് കൂടാതെ എല്ലാ വളർച്ചക്കാവശ്യമായ കാത്സ്യം ഫോസ്ഫേറ്റും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. ഇന്ത്യയിൽ ലഭ്യമായ ഫിഷ് മീലിൽ 1 : 1 എന്ന മെച്ചപ്പെട്ട ഫോസ്ഫറസ് – കാൽസ്യം അനുപാതമാണുള്ളത്.

ഫിഷ് മീലിന്റെ ഗുണമേന്മ നിർണയം

1959 ൽ കേന്ദ്രഭക്ഷ്യകൃഷി മന്ത്രാലയവും പിന്നീട്, 1967ൽ ഇന്ത്യൻ സ്റ്റാൻഡാർഡ്സ് ഇൻസ്റ്റിറ്റ്യൂഷനും (ഐ.എസ്. 4307 – 1967) ഫിഷ് മീലിന് ആവശ്യമായ ഗുണമേന്മ ഘടകങ്ങൾ നിഷ്ക്കർഷിച്ചിട്ടുണ്ട്.

ഫിഷ് മീലിൽ മീനെണ്ണയുടെ അളവ് ഒരു ശതമാനത്തിൽ അധികമാവുന്നത് കുറച്ചുനാൾ സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുമ്പോൾ ഓക്സീകരണം മൂലം കാറൽ (റാൻസിഡിറ്റി) സംഭവിക്കുന്നതിനും തീറ്റക്ക് അരുചി

ഉണ്ടാകുന്നതിനും കാരണമാകുന്നു. മീനെണ്ണയുടെ ഓക്സീകരണം പെറോക്സൈഡ്, ഹൈഡ്രോപെറോക്സൈഡ് എന്നീ ദോഷകരങ്ങളായ വസ്തുക്കൾ ഉണ്ടാകുന്നതിന് കാരണമാകുന്നു. ഫിഷ്മീൽ ഉണ്ടാക്കിയ ഉടനെ അതിൽ 75 യൂണിറ്റ് പെറോക്സൈഡ് ഉണ്ടാകുമെങ്കിലും കുറച്ചു ദിവസം സൂക്ഷിക്കുമ്പോൾ അത് കുറഞ്ഞുവരും. ഫിഷ് മീലിന്റെ കാറൽ (ഓക്സീകരണം) ഒഴിവാക്കാൻ ഉണ്ടാക്കിയ ഉടൻ എത്തോക്സികിൻ, ബി.എച്ച്.ടി എന്നീ ആന്റി ഓക്സിഡന്റുകൾ ചേർത്താൽ മതി.

വിലകൂടിയ മത്സ്യ ഇനങ്ങളുടേയും കൂടു മത്സ്യകൃഷിയടേയും രംഗത്തുള്ള വളർച്ച ഫിഷ് മീൽ ഉൽപ്പാദനത്തിനും കയറ്റിമതിക്കും പ്രോത്സാഹനമായിത്തീരുമെന്ന് കരുതപ്പെടുന്നു.

മത്സ്യകൃഷി രംഗത്ത്
പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കുന്ന തീറ്റയുടെ പ്രാധാന്യം

ഡോ. വികാസ് പി.എ, ഡോ. ഷിനോജ് സുബ്രഹ്മണ്യം
ഐ.സി.എ.ആർ - കൃഷി വിജ്ഞാൻ കേന്ദ്രം, എറണാകുളം
സി.എം.എഫ്.ആർ.എ. ഞാറക്കൽ, കൊച്ചി

ആമുഖം

ഭക്ഷ്യോത്പാദന രംഗത്ത് വളരെ വേഗം വളരുന്ന ഉൽപാദന മേഖലയാണ് മത്സ്യകൃഷി. ലോകത്തെമ്പാടുമുള്ള ജനങ്ങൾക്ക് മാംസ്യം, വരുമാനം, ജീവനോപാധി എന്നിവയെല്ലാം മത്സ്യകൃഷിയിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു. ഭക്ഷ്യോത്പന്ന കയറ്റുമതിയിൽ മത്സ്യോത്പന്നങ്ങൾ പ്രമുഖ സ്ഥാനം വഹിക്കുന്നതിനാൽ രാജ്യങ്ങളുടെ സമ്പദ് ഘടനയുടെ പുരോഗതിക്കു കാരണമാകുന്നു. (എഫ്.എ.ഒ. 2016)

ജീവജാലങ്ങളുടെ വളർച്ചക്കും, ഉപാപചയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും പ്രോട്ടീൻ, വിറ്റാമിനുകൾ, കൊഴുപ്പ്, ധാതുക്കൾ എന്നിവ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. മത്സ്യകൃഷിയിൽ പ്രകൃതിദത്തമായി ലഭിക്കേണ്ട മേൽപറഞ്ഞ പോഷകഘടകങ്ങളുടെ അഭാവം പരിഹരിക്കുന്നതിന് പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കിയ തീറ്റ പര്യാപ്തമായ അളവിൽ കൊടുക്കുന്നു. പുനർചംക്രമണ മത്സ്യകൃഷി (ആർ.എ.എസ്.) യിലൂടെ വളർത്തുന്ന തിലാപ്പിയ പോലുള്ള മത്സ്യങ്ങളും കാർപ്പ്, ചെമ്മീൻ കൃഷി, എന്നിവയ്ക്കും അനുബന്ധമായി പ്രോട്ടീൻ, ഊർജ്ജം എന്നിവ ലഭിക്കുന്നതിന് മത്സ്യത്തീറ്റ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നു.

മത്സ്യകൃഷിരംഗത്ത് കൃത്രിമ തീറ്റകൾ അത്യന്താപേക്ഷിതമാണ്. പ്രത്യേകം തയ്യാറാക്കിയ തീറ്റ കൊടുക്കുന്ന മത്സ്യങ്ങൾ മറ്റുള്ള മത്സ്യങ്ങളെ അപേക്ഷിച്ച് വേഗം പൂർണ്ണ വളർച്ചെത്തുന്നു. മത്സ്യകൃഷി ഭക്ഷ്യഭദ്രതയ്ക്കും പ്രകൃതി സംരക്ഷണത്തിനും വളരെ സഹായിക്കുന്നു. മത്സ്യോത്പാദന ചെലവിന്റെ 40 മുതൽ 60 ശതമാനം വരെ തീറ്റയ്ക്കു വേണ്ടിയുള്ളതാകുന്നു. (ഡിസിൽവ, ഹസൻ, 2007) മത്സ്യകർഷകർക്കു ലാഭം ഉറപ്പു വരുത്തണമെങ്കിൽ ന്യായമായ വിലയിൽ ഗുണമേന്മയുള്ള തീറ്റ ലഭ്യമാകണം.

മത്സ്യോദ്പാന രംഗത്ത് പ്രവർത്തന ചെലവ് കൂട്ടുന്ന ഘടകമാണ് തീറ്റ (ഹസൻ, 2007) വ്യാവസായിക അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള ഉദ്പാദനത്തിന് വളർച്ചയുടെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ അനുയോജ്യമായ തീറ്റ തെരഞ്ഞെടുത്താൽ ഉൽപാദന ചെലവ് എറെക്കുറെ നിയന്ത്രിക്കാം. പ്രാദേശികമായും സുലഭമായും ലഭിക്കുന്ന അസംസ്കൃത വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിച്ച് ഓരോ കൃഷിക്കും അനുയോജ്യമായ രീതിയിൽ കുഴച്ച മാവിന്റെ രൂപത്തിലുള്ളതോ പെല്ലറ്റ് രൂപത്തിലുള്ളവയോ തീറ്റയായി ഉപയോഗിക്കാം.

തീറ്റയ്ക്കുള്ള ചേരുവകൾ

ഒരുതരം തീറ്റ കൊണ്ട് മത്സ്യങ്ങളുടെ വളർച്ചക്കു പര്യാപ്തമായ പോഷകഘടകങ്ങൾ ലഭിക്കണമെന്നില്ല. പരമാവധി വളർച്ച ലഭിക്കുന്നതിന് പലതരം തീറ്റകൾ ആവശ്യമായി വരുന്നു.

മത്സ്യതീറ്റകളെ ചേരുവകളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ പ്രോട്ടീന്റെ ഉറവിടം, ഊർജ്ജത്തിന്റെ ഉറവിടം, വിറ്റാമിനുകൾ, ധാതുക്കൾ, പിന്നെ മറ്റു പ്രത്യേക ഘടകങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു.

പ്രോട്ടീന്റെ ഉറവിടം

തീറ്റ ഘടകങ്ങളിൽ 20% അസംസ്കൃത പ്രോട്ടീൻ ഉണ്ട് എങ്കിൽ അവയെ പ്രോട്ടീൻ ഉറവിടമായി കണക്കാക്കാം. ജന്തുജന്യം, സസ്യജന്യം എന്നിങ്ങനെ പ്രോട്ടിനിനെ രണ്ടായി തരംതിരിച്ചിരിക്കുന്നു. ജന്തുജന്യപ്രോട്ടീനുകളിൽ പ്രത്യേകിച്ചും ഫിഷ് മീൽ മത്സ്യതീറ്റയിലെ പ്രത്യേക ഘടകമാക്കുന്നു. സസ്യജന്യ പ്രോട്ടീനുകളിൽ പ്രധാനം വിവിധതരത്തിലുള്ള പിണ്ണാക്കുകളാണ്. തേങ്ങ പിണ്ണാക്ക്, കടല പിണ്ണാക്ക്, പരുത്തി പിണ്ണാക്ക്, സോയാ ബീൻ മീൽ എന്നിവ ഇതിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. (ടേം ലൗവൻ. 1989).

സസ്യജന്യവും ജന്തുജന്യവുമായ പ്രോട്ടീനുകളുടെ ഉറവിടങ്ങൾ താഴേ പറയുന്നവയാണ്.

1. ഫിഷ് മീൽ

2. മത്സ്യത്തിന്റെ ആവിയിൽ പുഴുങ്ങിയതും, വരണ്ടരൂപത്തിലും, ദ്രാവക രൂപത്തിലുള്ള തുമായ ഉപോൽപ്പന്നങ്ങൾ

3. എല്ലുപൊടി, മീറ്റ് മീൽ

4. രക്തഘടകങ്ങൾ

5. എല്ല്, ഇറച്ചി, രക്തം ഇവ കലർന്ന സംയുക്തം

6. പക്ഷികളുടെ ഉപോൽപ്പന്നങ്ങൾ

7. പക്ഷികളുടെ തൂവലുകൾ പ്രത്യേക രീതിയിൽ തയ്യാറാക്കിയത്

8. ചെമ്മീന്റെ തൊണ്ട്

9. സോയാ ബീൻ പിണ്ണാക്ക്

10. കപ്പലണ്ടി പിണ്ണാക്ക്

12. സൂര്യകാന്തി പിണ്ണാക്ക്

13. കതോള മീൽ

ഊർജ്ജ ഘടകങ്ങൾ

20%ത്തിൽ കുറവുള്ള അസംസ്കൃതപ്രോട്ടീന്റെ അളവുള്ളവയാണ് ഊർജ്ജ ഘടകങ്ങൾ. ഇവയിൽ പ്രധാനം ധാന്യങ്ങൾ, ധാന്യങ്ങളുടെ ഉപോത്പന്നങ്ങൾ, സസ്യജന്യവും, ജന്തുജന്യവുമായ കൊഴുപ്പുകൾ വ്യാവസായിക അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള മത്സ്യതീറ്റ ഉൽപാദനത്തിന് ചോളം, ഗോതമ്പ്, അരിയുത്പന്നങ്ങൾ മത്സ്യ എണ്ണ, മൃഗകൊഴുപ്പ് എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ജന്തുജന്യവും സസ്യജന്യവുമായ കൊഴുപ്പുകളും എണ്ണകളും

മൃഗകൊഴുപ്പുകളും, സസ്യഎണ്ണകളും ഊർജ്ജത്തിന്റെയും ഫാറ്റി ആസിഡിന്റെയും ഉറവിടങ്ങളാണ്.

വിറ്റാമിനുകളും ധാതുക്കളും

വാണിജ്യ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന മത്സ്യത്തീറ്റകളിൽ വിറ്റാമിനുകളും ധാതുക്കളും അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. എന്നിരുന്നാലും അവയുടെ അളവിനെ കുറിച്ചും ജീവ ലഭ്യതയെക്കുറിച്ചും കണക്കാക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ല.

തീറ്റ സംസ്ക്കരണ വേളയിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്ന ധാതുക്കളുടെയും വിറ്റാമിനുകളുടെയും കുറവ് പരിഹരിക്കുന്നതിന് അവ അടങ്ങിയ പ്രത്യേക സംയുക്തങ്ങൾ ചേർക്കുന്നു.

സംയുക്ത ഘടകങ്ങൾ (ബൈന്റിംഗ് ഏജന്റ്സ്)

ആവിയുടെ സഹായത്താൽ സംസ്ക്കരിച്ചെടുക്കുന്ന മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ ജലസന്തുലനം മെച്ചപ്പെടുത്താൻ ബൈൻഡിംഗ് ഘടകങ്ങൾ ആവശ്യമുണ്ട്. അതിനായി എക്സ്ട്രുഡഡ് ഫീഡ് പെല്ലറ്റിൽ അന്നജം (സ്റ്റാർച്ച്) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കേരളത്തിലെ മത്സ്യകൃഷി രംഗം

കേരളത്തിൽ വിവിധതരത്തിലുള്ള ജലസ്രോതസ്സുകൾ മത്സ്യകൃഷിക്ക് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന് കുളങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, കായലുകൾ, സമുദ്രജലം ലഭ്യമായ ഭാഗങ്ങൾ. സുരക്ഷിതമായ ഭക്ഷ്യോത്പന്നം എന്ന നിലയിലും വർദ്ധിച്ചുവരുന്ന ആവശ്യകതയും കാരണം മത്സ്യകൃഷി വളരെ പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്നു.

1. ശുദ്ധജല മത്സ്യകൃഷി

പോളികൾച്ചർ - തുറന്ന കുളങ്ങളിലും, പാറമടകളിലും വിവിധതര ഇൻഡ്യൻ മേജർ കാർപ്പുകളെ കൃഷി ചെയ്യുന്നു.

തിലാപ്പിയ / പാൻഗാസിയസ് എന്നീ മത്സ്യങ്ങൾ ഇൻഡ്യൻ മേജർ കാർപ്പുകളുടെ കൂടെ തുറന്ന കുളങ്ങളിലും പാറമടകളിലും പോളികൾച്ചർ കൃഷി ചെയ്യുന്ന രീതി

അണക്കെട്ടുകൾ, പാറമടകൾ, നദികൾ, തോടുകൾ എന്നിവയിലുള്ള തിലാപ്പിയയുടെ കൂടുകൃഷി (കേജ് കൾച്ചർ)

പ്രകൃതിദത്തമായ കുളങ്ങളിലും, ശുദധജലതടാകങ്ങളിലും ഉള്ള അലങ്കാരമത്സ്യങ്ങളുടെ ഉൽപാദനവും വിപണനവും

കൃത്രിമ കുളങ്ങളിലെ സാന്ദ്രത കൂടിയ മത്സ്യകൃഷി (ആർ.എ.എസ്. / അക്വാപോണിക്സ്)

പോളികൾച്ചർ - തദ്ദേശിയ മത്സ്യങ്ങളായ ക്യാറ്റ് ഫിഷ്, സ്നേക്ക് ഹെഡ് എന്നിവയെ പ്രകൃതിദത്ത കുളങ്ങളിൽ കൃഷിചെയ്യുന്ന രീതി

പ്രകൃതിദത്ത കുളങ്ങളിലെയും കൃത്രിമ ടാങ്കുകളിലെയും അലങ്കാര മത്സ്യകൃഷി

2. ഓരു ജല മത്സ്യകൃഷി

പോളികൾച്ചർ / മോണോകൾച്ചർ - ഓരു ജലത്തിലും പൊക്കാളി പാടങ്ങളിലുമുള്ള കണമ്പ്, പൂമീൻ, കരിമീൻ എന്നി മത്സ്യങ്ങളുടെ കൃഷി.

ഓരു ജലത്തിലുള്ള പീനസ് മോണോഡൻ/ പീനസ് ഇൻഡിക്കസ് എന്നീ ചെമ്മീൻ ഇനങ്ങളുടെ കൃഷി.

ഓരു ജലത്തിൽ കരിമീനിന്റെ വിത്തുൽപാദനം

മഡ്ക്രാബിന്റെ (ഞണ്ട്) പോളികൾച്ചർ/മോണോ കൾച്ചർ

ഓരു വെള്ളത്തിലും, ഓരു ജലാശയത്തിലും, പൊക്കാളിപാടങ്ങളിലുമുള്ള, കാളാഞ്ചി, തിലാപ്പിയ, കരിമീൻ, പൊമ്പോനോ, കോബിയ എന്നി മത്സ്യങ്ങളുടെ കൂടുകൃഷി (കേജ് കൾച്ചർ).

ചെറുകിട മത്സ്യകൃഷിക്ക് ആവശ്യമായ തീറ്റ തെരഞ്ഞെടുക്കുന്ന വിധം

1. ലാർവൽ ഫീഡ്
2. നഴ്സറി ഫീഡ്
3. ഗ്രോ ഔട്ട് കൾച്ചർ ഫീഡ്

1. ലാർവൽ ഫീഡ്

മുട്ട വിരിഞ്ഞ് രണ്ട്, മൂന്ന് ദിവസത്തിന് ശേഷം ലാർവയുടെ വലിപ്പത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ നമുക്ക് ലാർവൽ ഫീഡിങ് ആരംഭിക്കാം. ലാർവയുടെ തീറ്റ സ്വീകരിക്കന്നതിനുള്ള താൽപര്യം അതിന്റെ ജലത്തിലൂടെ നീന്തുന്നതിലുള്ള സ്വഭാവം അസ്ഥാനമാക്കി മനസ്സിലാക്കുന്നു. ആർട്ടിമിയനൌവില്ലി ഭക്ഷണത്തിന്റെ തുടക്കമായി ടാങ്കുകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ലൈഫ് ഫീഡ് : അർട്ടിമിയ

വായു കടക്കാത്ത പാത്രത്തിൽ സിസ്റ്റ് രൂപത്തിലുള്ള അർട്ടിമിയ പാക്കുകൾ മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. ഈ സിസ്റ്റുകൾ 24 മണിക്കൂർ ഉപ്പു വെള്ളത്തിൽ വിരിയിക്കുവാനായി വെയ്ക്കുന്നു. അതിൽ നിന്ന് വിരിയുന്ന നോപിളി ലാർവകളെ തീറ്റയ്ക്കായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ലാർവകൾ പി.യു.എഫ്.എ കളാൽ സമൃദ്ധമാണ്. (വികാസ് 2012). കൂടുതൽ സമയം വിളവെടുക്കാതെ അർട്ടിമിയ ടാങ്കുകളിൽ നിലനിർത്തുന്നത് അതിന്റെ പോഷക ഗുണത്തിനെ ബാധിക്കുന്നു. കൂടാതെ അതിന്റെ നീളവും വർദ്ധിക്കുന്നു. അതിനാൽ പുതുതായി വിരിയുന്ന നോപ്പിളി ഉപയോഗിച്ചാൽ നല്ല ഫലം ലഭിക്കും (വികാസ്, 2012)

രൂപകൽപന ചെയ്ത ഭക്ഷണക്രമം

ആർട്ടിമസ് ലാർവകൾക്ക് പകരം ഉണങ്ങിയ ലാർവകളാൽ സമീകൃതമായ ഭക്ഷണക്രമം പുതിയതായി വിരിഞ്ഞ മീൻകുഞ്ഞുങ്ങളിൽ

ഉപയോഗിക്കാം. അത്തരം സാഹചര്യങ്ങളിൽ മീൻതീറ്റയുടെ ആകൃതി 500 മൈക്രോണിനു താഴേയായിരിക്കണം. മീനുകളുടെ വളർച്ച അനുസരിച്ച് തീറ്റയുടെ വലിപ്പത്തിന്റെ തോത് വർദ്ധിപ്പിക്കേണ്ടതുണ്ട്. 500 മൈക്രോൺ, 700 മൈക്രോൺ 1 എം.എം. എന്നിവയാണ് ലഭ്യമായിട്ടുള്ള ലാർവൽ മീൻതീറ്റയുടെ വലിപ്പം. ഏകദേശം ഒന്നരമാസം ആണ് ലാർവയിൽ നിന്നും ഫ്രൈ സ്റ്റേജ് വരെ എത്താനുള്ള സമയം. (1.5 സി.എം.)

മത്സ്യലാർവയുടെ തീറ്റയുടെ ആവശ്യകത വളർച്ചയുടെ ഘട്ടം, പുരോഗതി എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 1 : ലാർവൽ ഫീഡിന്റെ ആവശ്യകതകൾ

സ്പീഷിസ് പേര്	വളർത്തുന്നതിന് മുമ്പ് മത്സ്യത്തിന്റെ വലിപ്പം	വളർത്തിയതിന് ശേഷമുള്ള മത്സ്യത്തിന്റെ വലിപ്പം	ആവശ്യമായ തീറ്റയുടെ വലിപ്പം	തീറ്റയുടെ	പ്രോട്ടീൻ %	കൊഴുപ്പ് %
കണമ്പ്	> 1 സെമി	1 മുതൽ 2 സെമി	500 മൈക്രോൺ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	55	12
പൂമീൻ	> 1 സെമി	1 മുതൽ 2 സെമി	500 മൈക്രോൺ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	50	10
ഏഷ്യൻ കാളാഞ്ചി	> 1 സെമി	1 മുതൽ 2 സെമി	500 മൈക്രോൺ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	58	13
കരിമീൻ	> 1 സെമി	1 മുതൽ 2 സെമി	500 മൈക്രോൺ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	55	12
തിലാപ്പിയ	> 1 സെമി	1 മുതൽ 2 സെമി	500 മൈക്രോൺ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	50	10

2. നഴ്സറി വളർത്തലിനുള്ള തീറ്റകൾ
നഴ്സറി ഫീഡ്

നഴ്സറി വളർത്തൽ എന്നത് ഒന്ന് മുതൽ 2 സെമി വരെയുള്ള ഫ്രൈയെ രൂപകൽപന ചെയ്ത ഭക്ഷണക്രമപ്രകാരം ഫിംഗർലിംഗ് (7 മുതൽ 8 സെമി) വരെ ചെയ്യാവുന്നതാണ്. ഇത് തുറന്ന നഴ്സറിയിലോ, കുളത്തിലോ, നെൽറ്റൻഹാപ്പ രീതിയിലോ നടത്താം.

നഴ്സറി വളർത്തൽ കുളങ്ങളിൽ

നഴ്സറിയിലെ വളർത്തലിന് നല്ല രീതിയിൽ തയ്യാറാക്കിയ കുളം അഭികാമ്യമാണ്. വെള്ള വറ്റിക്കൽ, കുളം ഉണക്കുക, കള നീക്കൽ, കുമ്മായം ചേർക്കൽ എന്നിവ കുളം തയ്യാറാക്കൽ പ്രക്രിയയിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. ഫ്രൈയുടെ സംഭരണ സാന്ദ്രത ജലത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. നന്നായി തയ്യാറാക്കിയ ഒരു കുളത്തിൽ അനുയോജ്യ സംഭരണ സാന്ദ്രത 600 മുതൽ 800 ശതമാനം വിസ്തീർണ്ണം വരെയാണ്. നഴ്സറി വളർത്തൽ കുളങ്ങളിൽ വളർച്ചയെത്തുന്നതു വരെ ദിവസത്തിൽ നാല് മുതൽ അഞ്ച് പ്രാവശ്യം വരെ തീറ്റ കൊടുക്കണം.

നഴ്സറി വളർത്തൽ ഹാപ്പ വലകളിൽ

ഹാപ്പവലകൾ പ്രധാനമായും കരിമീനുകളുടെ നഴ്സറി വളർത്തലിനാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. വേലോൺ സ്ക്രീൻ കൊണ്ടുള്ള സിന്തറ്റിക് തുണികളാൽ ഹാപ്പവലകൾ നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു. ഹാപ്പ വലകളിലെ നിക്ഷേപസാന്ദ്രത മത്സ്യകുഞ്ഞുങ്ങളുടെ വലിപ്പം, ജലത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം, കുളത്തിന്റെ ആഴം എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. കരിമീൻ വളർത്തലിന് ചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഹാപ്പകൾ ആണ് വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഹാപ്പകളേക്കാൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുവാൻ അനുയോജ്യം ആഴം കുറഞ്ഞ കുളങ്ങളിൽ ഉള്ള മത്സ്യവളർത്തൽ നഴ്സറികളിൽ അനുയോജ്യമായ അളവാണ് 1.2മീ ः 1.2മീ ः 1.2മീ

നഴ്സറി വളർത്തലിൽ ഹാപ്പ വലകൾക്കുള്ള ഗുണങ്ങൾ

1. നിയന്ത്രിതമായ തീറ്റ നൽകൽ തീറ്റ പാഴാകുന്നത് കുറയ്ക്കുവാൻ സഹായിക്കും.
2. മിൻകുഞ്ഞുങ്ങൾക്ക് പരുക്ക് കുടാതെ വിളവെടുപ്പിന് സഹായിക്കുന്നു.
3. ഉയർന്ന അതിജീവന ശതമാനം
4. ഹാപ്പവലകൾ വഴി മീൻകുഞ്ഞുങ്ങളെ നിരീക്ഷിക്കുന്നത് എളുപ്പമാണ്.

പട്ടിക 2 നഴ്സറി ഫീഡ്ന്റെ ആവശ്യകതകൾ

സ്പീഷിസ് പേര്	വളർത്തുന്നതിന് മുമ്പ് മത്സ്യത്തിന്റെ വലിപ്പം	വളർത്തിയതിന് ശേഷമുള്ള മത്സ്യത്തിന്റെ വലിപ്പം	ആവശ്യമായ തീറ്റയുടെ വലിപ്പം	തീറ്റയുടെ തരം	പ്രോട്ടീൻ	കൊഴുപ്പ് %
കണമ്പ്	1 മുതൽ 2 സെമി	7 മുതൽ 8 സെമി	700 മൈക്രോൺ 1 മില്ലി മീറ്റർ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	50	10
പൂമീൻ	1 മുതൽ 2 സെമി	8 മുതൽ 9 സെമി	700 മൈക്രോൺ 1 മില്ലി മീറ്റർ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	40	8
ഏഷ്യൻ കാളാഞ്ചി	1 മുതൽ 2 സെമി	7 മുതൽ 8 സെമി	700 മൈക്രോൺ 1 മില്ലി മീറ്റർ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	55	12
കരിമീൻ	1 മുതൽ 2 സെമി	5 മുതൽ 6 സെമി	700 മൈക്രോൺ 1 മില്ലി മീറ്റർ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	47	8
തിലാപ്പിയ	1 മുതൽ 2 സെമി	7 മുതൽ 8 സെമി	700 മൈക്രോൺ 1 മില്ലി മീറ്റർ	മന്ദഗതിയിലുള്ള മുങ്ങൽ	42	6

3. ഗ്രോ ഔട്ട് ഫീഡ്

ഗ്രോ ഔട്ട് കൃഷിരീതിയിൽ വളരുന്ന ഫിംഗർലിംഗ്സിനെ (7 മുതൽ 10 സെമി നീളം) നന്നായി തയ്യാറാക്കിയ കുളത്തിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നതാണ് അഭികാമ്യം. ഗ്രോ ഔട്ട് കൃഷിരീതിയിൽ ഓരോ മീനുകൾക്കും അതിന്റെ പോഷകാഹാര ആവശ്യകത, തീറ്റയുടെ വലുപ്പം, തീറ്റ കൊടുക്കുന്ന സമയം, റേഷൻ എന്നിവ വ്യത്യസ്ഥമായിരിക്കും.

കൂടുകൃഷിരീതിയിൽ വളർത്തുന്ന ഏഷ്യൻ കാളാഞ്ചിയുടെ പോഷകാഹാര ആവശ്യകത താഴേ കാണുന്ന പട്ടികയിൽ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 3 ഏഷ്യൻ കാളാഞ്ചിയുടെ പോഷകാഹാര ആവശ്യകത

മീനിന്റെ വലിപ്പം	തീറ്റയുടെ വലിപ്പം	പ്രോട്ടീൻ	കൊഴുപ്പ്	ധാതു ലവണങ്ങൾ	നാര്	ജലാംശം
10 മുതൽ 20 സെമി	2 മില്ലി മീറ്റർ 3 മില്ലി മീറ്റർ	50	14	13	5	11
20 മുതൽ 30 സെമി	5 മില്ലി മീറ്റർ 7 മില്ലി മീറ്റർ	47	15	13	5	11
> 30 സെമി	10 മില്ലി മീറ്റർ	43	15	13	5	11

കോഴിത്തീറ്റ നിർമ്മാണം ഗുണനിലവാര പരിഗണനകൾ

ഡോ. വിഷ്ണു ശ്രീധർ, വെറ്ററിനറി സർജൻ

കോഴി മാംസത്തിന്റെ പോഷക ഗുണങ്ങൾ

കോഴി വളർത്തലിൽ വിലകുറഞ്ഞ മാംസ്യം ഉപയോഗിച്ച് വളരെയധികം പോഷക ഗുണമുള്ള മാംസ്യം ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. കോഴിയുടെ മാംസവും മുട്ടയും ഏകദേശം എല്ലാ പോഷക ഘടകങ്ങളും അടങ്ങിയ താരതമ്യേന വിലകുറഞ്ഞ ഭക്ഷ്യവസ്തുവാണ്. സസ്യജന്യമായ ഭക്ഷ്യപദാർത്ഥങ്ങളിൽ മനുഷ്യന് ആവശ്യമായ എല്ലാ അമിനോ ആസിഡുകളും അടങ്ങിയിട്ടില്ല. എന്നാൽ, കോഴിമുട്ടയിലും മാംസത്തിലും മനുഷ്യന് ആവശ്യമായ എല്ലാ അമിനോ ആസിഡുകളും ശരിയായ അളവിൽ അടങ്ങിയിട്ടുണ്ട്. മുട്ടയുടെ വെള്ളക്കരുവിലുള്ള പ്രോട്ടീൻ ദഹന പ്രക്രിയയിൽ ഏറ്റവും ഉത്തമമായ അമിനോ ആസിഡ് അനുപാതം ആയതിനാൽ ഇതിന് ഒന്ന് എന്ന യൂണിറ്റ് നൽകിയിരിക്കുന്നു.

കോഴിത്തീറ്റയിൽ പ്രധാനമായി ആറ് ഘടകങ്ങൾ ഉണ്ട് - കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റ് (അന്നജം), ഫാറ്റ് (കൊഴുപ്പ്), പ്രോട്ടീൻ (മാംസ്യം), മിനറൽസ് (ധാതു ലവണങ്ങൾ), വിറ്റാമിനുകൾ, ജലാംശം. ഇപ്പറഞ്ഞ എല്ലാ ഘടകങ്ങളും തീറ്റയിൽ ശരിയായ അനുപാതത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കേണ്ടതാണ്. ഏതെങ്കിലും ഒരു ഘടകത്തിന്റെ കുറവ് പോലും കോഴിയുടെ ആരോഗ്യത്തെ ബാധിക്കും. കോഴിക്ക് 38 ഓളം ഭക്ഷ്യപോഷക ഘടകങ്ങൾ ആവശ്യമാണെന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

കോഴിക്ക് ആവശ്യമായ അമിനോ ആസിഡുകൾ

ആർജിനൈൻ, ലൈസിൻ, മെതിയോണിൻ, സിസ്റ്റൈൻ, ട്രിപ്റ്റോഫാൻ, ഗ്ലൈസിൻ, ലൂസിൻ, ഐസോലൂസിൻ, ഹിസ്റ്റിഡിൻ, ഫെനിലാലാനിൻ, ത്രിയോനിൻ, വാലൈൻ എന്നിവ കോഴിക്ക് ആവശ്യമായ അമിനോ ആസിഡുകളാണ്. ഇതിൽത്തന്നെ ആദ്യത്തെ അഞ്ചെണ്ണം ഏറ്റവും പ്രധാനമാണ്.

പ്രാദേശിക കോഴിവളർത്തലിന്റെ പ്രാധാന്യം

വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിലുള്ള കോഴിവളർത്തലിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന രാസവസ്തുക്കളും രാസ സംരക്ഷകങ്ങളും മനുഷ്യന് ഹാനികരമായേക്കാം. കോഴി ഉൽപ്പാദനത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗം ഘട്ടങ്ങളും മറ്റ് സംസ്ഥാനങ്ങളിൽ വ്യാവസായിക അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് നടത്തപ്പെടുന്നത്. യന്ത്രസഹായത്താൽ നടത്തുന്ന ഇത്തരം സംവിധാനങ്ങൾ പെട്ടെന്ന് നമ്മുടെ സംസ്ഥാനത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുവരാൻ ബുദ്ധിമുട്ടുണ്ട്. അതിനാൽ നമുക്ക് ഏറ്റവും ഉത്തമം ചെറുകിട രീതിയിലുള്ള കോഴിവളർത്തലാണ്. ഇതുമൂലം സുരക്ഷിതമായ മാംസവും മുട്ടയും മെച്ചപ്പെട്ട വരുമാനവും ലഭിക്കുന്നതാണ്.

വ്യത്യസ്ഥ തരത്തിലുള്ള കോഴിത്തീറ്റകൾ

വിവിധ ഇനത്തിൽപ്പെട്ട കോഴികൾക്കും വിവിധ വളർച്ചാഘട്ടത്തിലുള്ള കോഴികൾക്കും വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കുവേണ്ടി വളർത്തപ്പെടുന്ന കോഴികൾക്കും വ്യത്യസ്ഥ അനുപാതത്തിലുള്ള തീറ്റയാണ് ആവശ്യം. മുട്ടയ്ക്കായി വളർത്തുന്ന കോഴികൾക്ക് ആദ്യത്തെ ആറ് ആഴ്ചവരെ സ്റ്റാർട്ടർ ഫീഡും 6 മുതൽ 18 ആഴ്ച വരെ ഗ്രോവർ ഫീഡും 18 ആഴ്ച മുതൽ 56 ആഴ്ച വരെ ലേയർ ഫീഡും നൽകേണ്ടതാണ്. എന്നാൽ ഇറച്ചിക്കു വേണ്ടി വളർത്തുന്ന ബ്രോയിലർ കോഴികൾക്ക് വിവിധ വളർച്ചാ ഘട്ടങ്ങളിൽ പ്രീ സ്റ്റാർട്ടർ, സ്റ്റാർട്ടർ, ഗ്രോവർ, ഫിനിഷർ എന്നിങ്ങനെ വിവിധ പോഷക അനുപാതത്തിലുള്ള തീറ്റകൾ നൽകേണ്ടതാണ്.

കോഴിത്തീറ്റ നിർമ്മാണം ഓൺലൈനിൽ

ശരിയായ പോഷക അനുപാതത്തിലുള്ള തീറ്റ നൽകുന്നത് ആരോഗ്യ സംരക്ഷണത്തിനും ലാഭക്ഷമത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിനും സഹായകരമാണ്. മെച്ചപ്പെട്ട തീറ്റ നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ചേരുവകളും നിർമ്മാണ രീതിയും ഓൺലൈനായി ആൻഡ്രോയ്ഡ് പ്ലേ സ്റ്റോറിലും മറ്റും ലഭ്യമാണ്. ഇതുപയോഗിച്ച് മെച്ചപ്പെട്ട തീറ്റ നിർമ്മിച്ച് നല്ല വരുമാനം നേടാവുന്നതാണ്.

മത്സ്യത്തീറ്റ - ഗുണവും സൂക്ഷിച്ചുവെയ്ക്കലും

ഡോ. മന്ദാകിനിദേവി എച്ച്, രഹന രാജ്, സയന്റിസ്റ്റ്, ഐ.സി.എ.ആർ - സിഫ്റ്റ്, കൊച്ചി - 29

മത്സ്യം വളർത്തലിൽ അസ്ഥിര ചെലവുകളുടെ 50-60 ശതമാനത്തോളം ചെലവു വരുന്നത് മത്സ്യത്തീറ്റയ്ക്കുവേണ്ടിയാണ്. ആയതിനാൽ മത്സത്തീറ്റ തയ്യാറാക്കുമ്പോഴും സൂക്ഷിച്ചു വെയ്ക്കുമ്പോഴും പ്രത്യേകം ശ്രദ്ധ പുലർത്തണം. ഇന്ത്യയിൽ പ്രതിവർഷം ചെമ്മീൻ കൃഷിക്കായി 30,000 ടണ്ണും, മത്സ്യകൃഷിക്കായി 35,000 ടണ്ണും തീറ്റ വേണ്ടി വരുന്നുവെന്നാണ് കണക്കാക്കപ്പെടുന്നത്. പ്രകൃതിദത്തമായി ലഭ്യമായ മത്സ്യത്തീറ്റകളും കൃത്രിമമായി ഉണ്ടാക്കുന്ന മത്സ്യത്തീറ്റകളും ഉണ്ട്. മത്സകൃഷിയിടത്തിൽ ആവശ്യമായ വളങ്ങൾ ചേർത്താൽ സ്വാഭാവികമായും മത്സ്യത്തിനുള്ള ചില ഭക്ഷ്യവസ്തുക്കൾ അവിടെ വളർന്നു വരുന്നതാണ്.

നല്ല മത്സ്യത്തീറ്റ മത്സ്യത്തിന് ഉയർന്ന വളർച്ചാനിരക്ക് പ്രദാനം ചെയ്യുന്നതും, ചെലവുകുറഞ്ഞതും, മെച്ചപ്പെട്ട ആരോഗ്യം നൽകുന്നതും, വെള്ളം അധികം മലിനമാക്കാത്തതുമായിരിക്കണം. ഗുണമേന്മ കുറഞ്ഞ മത്സ്യത്തീറ്റ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ മത്സ്യം അത് തിന്നാൻ വിമുഖത കാണിക്കുന്നു. അതിനാൽ മത്സ്യത്തിന്റെ വളർച്ച കുറയുന്നു. പലപ്പോഴും മത്സ്യം ആരോഗ്യവും രോഗപ്രതിരോധ ശേഷിയും കുറഞ്ഞ് നശിച്ചു പോവുകയും ചെയ്യുന്നു. തീറ്റയുടെ ഗുണനിലവാരം കുറയുന്നതിനു കാരണം അതിനുപയോഗിക്കുന്ന അസംസ്കൃത വസ്തുക്കളുടെ ഗുണനിലവാരക്കുറവ്, തെറ്റായ, അല്ലെങ്കിൽ കുറഞ്ഞ അളവിൽ ചേർക്കുന്നത് മെച്ചമല്ലാത്ത സാങ്കേതിക വിദ്യ, സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുന്നതിലെ പ്രത്യേകത എന്നിവയാണ്. ആയതിനാൽ, നല്ല ഗുണനിലവാരമുള്ള തീറ്റ ഉണ്ടാക്കാൻ എല്ലാ ഉൽപ്പാദകരും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്. മത്സ്യകർഷകർ തീറ്റ വാങ്ങി കേടുവരാത്ത രീതിയിൽ സൂക്ഷിച്ചുവെക്കേണ്ടതാണ്.

മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ ഗുണം

മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ ഗുണം അതിന്റെ പോഷക ഘടകങ്ങൾ, ഭൗതിക ഘടകങ്ങൾ, സൂക്ഷ്മാണു ജീവികൾ, രുചി എന്നിവയോട് ബന്ധപ്പെട്ടതാണ്.

വളർത്തപ്പെടുന്ന മത്സ്യ ഇനത്തിന് നല്ല വളർച്ച പ്രദാനം ചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ ഭക്ഷ്യഘടകങ്ങളായ പ്രോട്ടീൻ, കൊഴുപ്പ്, കാർബോ ഹൈഡ്രേറ്റ് എന്നിവ പ്രദാനം ചെയ്യുന്നതാകണം തീറ്റ. ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ എന്നതുകൊണ്ട് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത് തീറ്റ ആവശ്യമായ വലുപ്പത്തിലും സ്ഥിരതയിലും ഈടു നിൽക്കുന്നതും, പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതും ആയിരിക്കണം എന്നാണ്. സൂക്ഷ്മാണു സംബന്ധമായ ഗുണം എന്നു പറഞ്ഞാൽ അർത്ഥമാക്കുന്നത് അതിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികളുടെ എണ്ണം, തരം, അവയുൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന വിഷാംശങ്ങൾ, പൂപ്പൽ എന്നിവയുടെ അളവാണ്. ഇന്ദ്രിയാനുഭവപരമായ ഗുണം എന്നു പറയുന്നത് തീറ്റയുടെ കാഴ്ചയിലുള്ള പ്രത്യേകതകൾ, മണം, രുചി, മത്സ്യത്തിന്റെ ഇഷ്ടാനിഷ്ടങ്ങളും തീറ്റയോടുള്ള ആഭിമുഖ്യം എന്നിവയാണ്. മേൽപ്പറഞ്ഞവ എല്ലാം ചേർന്നാണ് ഏറ്റവും അനുയോജ്യമായ മത്സ്യത്തീറ്റ ഏതാണെന്ന് നിശ്ചയിക്കുന്നത്.

മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ പോഷക ഗുണം

മത്സ്യത്തീറ്റയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന വിവിധ പോഷക ഘടകങ്ങൾ മത്സ്യത്തിന് വളർച്ചക്കാവശ്യമായ ഘടകങ്ങളും ശക്തിയും രോഗപ്രതിരോധ ശേഷിയും പ്രദാനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. മത്സ്യത്തീറ്റയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കേണ്ട പ്രധാന പോഷക ഘടകങ്ങളും അവയുടെ അളവും നിലവാരവും ഗുണങ്ങളും താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ചാർട്ടിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

പട്ടിക 1 മത്സ്യത്തീറ്റയിലെ പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ

പോഷക ഘടകം	ഉപയോഗം	പ്രധാന ചേരുവ	ആവശ്യമായ അളവ്
പ്രോട്ടീൻ	ആവശ്യമായ അമിനോ അമ്ലങ്ങളെ പ്രദാനം ചെയ്യുന്നു. പേശികൾ, ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന കോശങ്ങൾ, ഹോർമോണുകൾ എന്നിവ ഉണ്ടാകാൻ	ഫിഷ് മീൽ, സോയ മീൽ, ജന്തുജന്യ ഭക്ഷണം (മാംസം, എല്ല്, രക്തം, കോഴി ഉൽപ്പന്നങ്ങൾ, ഹൈഡ്രോലൈസ്ഡ് തൂവൽ പിണ്ണാക്ക് കപ്പലണ്ടി, എള്ള് എന്നിവ)	18 മുതൽ 50 ശതമാനം വരെ
കൊഴുപ്പ്	ഊർജ്ജത്തിന്റെ പ്രധാന ഉറവിടം അവശ്യ അമിനോ അമ്ലങ്ങൾ നൽകുന്നു. കൊഴുപ്പിൽ ലയിക്കുന്ന വിറ്റാമിൻ ഇ,ഡി, എന്നിവ നൽകുന്നു. ഹോർമോണുകളുടെ ഉൽപ്പാദനം കോശ ഘടകങ്ങൾ നൽകുന്നു. തീറ്റക്ക് രുചി നൽകുന്നു. അമിത കൊഴുപ്പ് ശരീരത്തിൽ അടിഞ്ഞു കൂടുന്നു. അമിത കൊഴുപ്പ് തീറ്റയിൽ ഉണ്ടെങ്കിൽ പെല്ലെറ്റ് ആക്കാൻ ബുദ്ധിമുട്ടുണ്ടാക്കുന്നു.	സസ്യഎണ്ണ, മീനെണ്ണ എന്നിവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.	10 മുതൽ 25 ശതമാനം വരെ
ധാന്യങ്ങൾ	അധികം ഊർജ്ജം നൽകുന്നില്ല തീറ്റയിൽ അളവു കൂട്ടാനും വില കുറക്കാനും സഹായക മാണ്. പെല്ലെറ്റ് ആക്കാൻ എളുപ്പം	അരിത്തവിട്, ഗോതമ്പ് തവിട് എന്നിവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു.	
ധാതു ലവണങ്ങളും വിറ്റാമിനുകളും	ധാതു ലവണങ്ങൾ അജൈവ പദാർത്ഥങ്ങളാണ് ശരീരത്തിലെ വിവിധങ്ങളായ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് ആവശ്യമാണ്.	വിറ്റാമിൻ ഗുളികകൾ പൊടിച്ച് ചേർക്കണം ചിലത് വെള്ളത്തിൽ നിന്ന് ആഗിരണം ചെയ്യുന്നു.	

മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ

മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ ഭൗതിക ഗുണങ്ങൾ-വെള്ളത്തിലുള്ള സ്ഥിരത, മെച്ചപ്പെട്ട സൂക്ഷിപ്പുകാലപരിധി, ഉറപ്പ്, വെള്ളത്തിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന/താഴ്ന്നു കിടക്കുന്ന സ്വഭാവം എന്നിവയാണ്. തീറ്റ വളരെ പെട്ടെന്ന് പൊടിഞ്ഞുപോകാൻ പാടില്ല. എന്നാൽ മത്സ്യത്തിന് തിന്നാൻ എളുപ്പമുള്ളതും ആവശ്യത്തിലധികം കട്ടി വരാത്തതും, ദഹിച്ച് അതിലെ പോഷക ഘടകങ്ങൾ മത്സ്യത്തിന്റെ ശരീരത്തിലേക്ക് ലയിച്ചുചേരുന്നതുമായിരിക്കണം. പെട്ടെന്ന് പൊടിഞ്ഞുപോകുന്ന തീറ്റയുടെ ഭൂരിഭാഗവും മത്സ്യത്തിന് ലഭ്യമാകുന്നില്ല. ഇത് അടിഞ്ഞുകൂടി അണുജീവികൾ വളർന്ന് വെള്ളം കേടുവരാൻ ഇടയാകുന്നു. ഈ വെള്ളത്തിൽ പ്രാണവായു കുറയുകയും വിഷവാതകങ്ങൾ ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

തീറ്റയുടെ സാന്ദ്രത

സാന്ദ്രത കുറഞ്ഞ തീറ്റ വെള്ളത്തിന് മുകളിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുകയും കൂടിയവ താഴെ അടിയുകയും ചെയ്യുന്നു. ചില തീറ്റ പതുക്കെ താഴുകയും ചിലത് പെട്ടെന്ന് താഴുകയും ചെയ്യും. ചില തീറ്റയിൽ വെള്ളം പിടിക്കുന്നില്ല. മത്സ്യം ഏത് തരം തീറ്റയാണ് ഭക്ഷിക്കുന്നത് എന്നതിനനുസരിച്ചായിരിക്കണം തീറ്റയുടെ തരം നിശ്ചയിക്കുന്നത്.

പെല്ലറ്റുകളുടെ വലുപ്പം

മത്സ്യത്തിന്റെ ഇനത്തിനും വളർച്ചാഘട്ടത്തിനും അനുസരിച്ചായിരിക്കണം പെല്ലറ്റുകളുടെ വലുപ്പം. അല്ലാത്തപക്ഷം മത്സ്യം അത് ഭക്ഷിക്കുകയില്ല.

വെള്ളത്തിലുള്ള സ്ഥിരത

തീറ്റയിലെ പോഷക ഘടകങ്ങൾക്ക് വെള്ളവുമായി സമ്പർക്കമുണ്ടാകുമ്പോൾ മാറ്റങ്ങൾ വരാത്ത തരത്തിലുള്ളതായിരിക്കണം. അതിലെ പോഷക ഘടകങ്ങൾ പെട്ടെന്ന് ചുറ്റുമുള്ള ജലത്തിൽ ലയിച്ച് നഷ്ടപ്പെടാതെ ഇരിക്കണം. സ്റ്റാർച്ച്, പശപ്പിടുത്തം ഇതിന് സഹായകരമാണ്.

സൂക്ഷ്മജീവി സംബന്ധമായ ഗുണങ്ങൾ

മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ പ്രൊസസ്സിംഗ്, സ്റ്റോറേജ്, കൈകാര്യം ചെയ്യൽ, കൊണ്ടുപോകൽ, എന്നീ സന്ദർഭങ്ങളിൽ അറിഞ്ഞോ അറിയാതെയോ അതിൽ പലവിധത്തിലുള്ള സൂക്ഷ്മാണുജീവീകൾ കടന്നുകൂടാൻ സാധ്യതയുണ്ട്. ഈർപ്പമുള്ള സന്ദർഭത്തിൽ പൂപ്പൽബാധ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതുമൂലം തീറ്റയുടെ മണവും ഗുണവും പോഷകവും നഷ്ടപ്പെടുന്നു. ചില സുക്ഷ്മാണുക്കൾ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന വിഷപദാർത്ഥങ്ങൾ വളരെ കുറഞ്ഞ അളവിൽപ്പോലും മാരകമായിത്തീരാം. പ്രധാനമായും എന്ററോബാക്ടീരിയേസിയോ കൗണ്ട്, ടോട്ടൽ പ്ലേറ്റ് കൗണ്ട്, എസ്ക്കരിഷ്യാ കോളി കൗണ്ട്, യിസ്റ്റ്–മോൾഡ് കൗണ്ട് എന്നിവ പ്രത്യേകം അളന്ന് സൂക്ഷ്മ ജീവി സാന്നിദ്ധ്യം മനസ്സിലാക്കാം.

ഇന്ദ്രിയാനുഭവപരമായ ഗുണനിലവാരം

മത്സ്യത്തിന് ഈ തീറ്റ എപ്രകാരം ആകർഷകമായിരിക്കുന്നു എന്നത് പ്രധാനമാണ്. ഇത് തീറ്റയുടെ നിറം, ഗന്ധം, ആകൃതി, വലുപ്പം, രൂചി എന്നിവയെ ആശ്രയിച്ചിരികക്കുന്നു. തീറ്റയുടെ തരികൾ അല്ലെങ്കിൽ പെല്ലെറ്റ് മത്സ്യത്തിന്റെ വായിൽ സുഗമമായി ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയണം. തീറ്റയുടെ രുചി ഏറെ പ്രധാനമാണ്. രൂചി കുറവാണെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലും രുചിവർദ്ധക വസ്തു ചേക്കാവുന്നതാണ്.

സ്റ്റോറേജ്

ശരിയായി ഉണക്കിയ തീറ്റ വായുസഞ്ചാരമുള്ളതും ഈർപ്പം തട്ടാത്തതുമായ സ്ഥലത്ത് സൂക്ഷിക്കണം. തീറ്റ സൂക്ഷിച്ച മുറി എലികൾക്കും മറ്റ് ക്ഷുദ്രജീവികൾക്കും കടക്കാൻ പറ്റാത്തതായിരിക്കണം. തീറ്റയുടെ ഗുണം നഷ്ടപ്പെടുത്തുന്ന പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ - കാറൽ, ഈർപ്പത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യത്തിൽ മോൾഡുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന അഫ്ളാടോക്സിൻ, വിറ്റാമിൻ നഷ്ടം എന്നിവയാണ്.

തീറ്റയിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അപൂരിത ലിപിഡ് സംയുക്തങ്ങൾ

പെറോക്സിഡേഷന് വിധേയമായി കാറൽ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇത് മത്സ്യത്തിന് തീറ്റയോടുള്ള താൽപ്പര്യം ഇല്ലാതാക്കുന്നു. ഇത്തരം തീറ്റ തിന്നുന്ന മത്സ്യം അസുഖം ബാധിച്ച് ചത്തുപോകുന്നു. ചൂടുകൂടിയ കാലാവസ്ഥയിലാണ് കാറൽ കൂടുതലായുണ്ടാകുന്നത്. പ്രധാനമായും ആസ്പർഗില്ലസ് ഫ്ളേവസ് എന്ന മോൾഡ് ആണ് കൂടിയ ചൂടിലും ഈർപ്പത്തിലും വളർന്ന് അഫ്‌ളാ ടോക്സിൻ എന്ന വിഷവസ്തു തീറ്റയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നത്. എ.പാരസൈറ്റിക്കസ് എന്ന മോൾഡും ഈ വിഷം ഉണ്ടാക്കുന്നു. തീറ്റ കൂടുതൽ കാലം സൂക്ഷിക്കുന്നത് ഇതിനുള്ള സാധ്യത വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു.

കൂടിയ ചൂട്, ഈർപ്പത്തിന്റെ സാന്നിധ്യം, സൂര്യപ്രകാശം, പി.എച്ച്., ലിപ്പിഡ് ഓക്സികരണം, ചില ധാതുക്കളുടെ സാന്നിധ്യം എന്നിവ വിറ്റാമിൻ നഷ്ടത്തിന് കാരണമായിത്തീരുന്നു. വിറ്റാമിൻ നഷ്ടം തീറ്റയുടെ കാര്യക്ഷമത കുറയുന്നതിനും മത്സ്യം പെട്ടെന്ന് രോഗബാധിതമാകുന്നതിനും ഇടവരുത്തുന്നു.

സൂക്ഷിച്ചുവെക്കൽ (സ്റ്റോറേജ്)

1. തീറ്റ സൂക്ഷിച്ചുവെക്കുന്ന മുറി ചൂട്, ഈർപ്പം എന്നിവ ബാധിക്കാത്തതും വായു സഞ്ചാരമുള്ളതും മഴയോ, നേരിട്ട് സൂര്യപ്രകാശമോ കൊള്ളാത്തതുമായിരിക്കണം.
2. പൂപ്പൽ, കീടങ്ങൾ എന്നിവ കടക്കാതെ സൂക്ഷിക്കണം.
3. തീറ്റ നിറച്ച ചാക്കുകൾ മണ്ണിലോ നിലത്തോ തൊടാത്ത രീതിയിൽ മരപ്പലകൾക്കു മുകളിൽ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.
4. ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായി 4 ചാക്കുകളിൽ കൂടുതൽ അട്ടിയിടരുത്. ഇത് പെല്ലറ്റുകൾ പൊടിഞ്ഞുപോകുന്നതിന് കാരണമാകും. ചാക്ക് അട്ടികൾക്കിടയിലൽ ആവശ്യത്തിന് ഇടം നൽകിയിരിക്കണം.

5. അലക്ഷ്യമായും പരുക്കനായും കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതും, എറിയുന്നതും ചവിട്ടുന്നതും ചാക്കുകൾ പൊട്ടാനിടയാകുകയും തരികൾ പൊടിയുന്നതിന് കാരണമാവുകയും ചെയ്യും.

6. സ്റ്റോറേജ് ഇടം എലി, കീടങ്ങൾ എന്നിവ കടക്കാത്തതും നിശ്ചിത ഇടവേളകളിൽ അനുവദനീയമായ രീതിയിൽ കീടനാശിനികൾ ഉപയോഗിച്ച് കീടനിയന്ത്രണം നടത്തിയതുമായിരിക്കണം.

7. ഉപയോഗിക്കാനായി തുറന്ന ചാക്കുകൾ അധികദിവസം സൂക്ഷിച്ചുവെക്കാതെ കഴിയുന്നതും വേഗം ഉപയോഗിച്ച് തീർക്കുക.

8. സ്റ്റോർ റൂമിൽ ഭക്ഷണം കഴിക്കുക, ഉറങ്ങുക, പുകവലിക്കുക എന്നിവ പാടില്ല.

കൂടുതൽ വിശ്വസനീയമായ കമ്പനികളുടെ തീറ്റ, മെച്ചപ്പെട്ട അഭിപ്രായമുള്ള തീറ്റ, എന്നിവ നോക്കി ഒന്നോ രണ്ടോ ആഴ്ചയിലേക്ക് ആവശ്യമുള്ളതു മാത്രം വാങ്ങി സ്റ്റോക്കു ചെയ്യുക. ചാക്കുകൾ പൊട്ടാത്തതും കൃത്യമായ തൂക്കം, തീയതി എന്നിവ രേഖപ്പെടുത്തിയതുമായിരിക്കണം. ഏറ്റവും ഉത്തമമായ തീറ്റ ഏറ്റവും നല്ല ഫലം നൽകും.

മത്സ്യകൃഷിയിടങ്ങളിലെ പ്രോബയോട്ടിക്സ് ഉപയോഗം

ഡോ. ടോംസ് ജോസഫ്, പ്രിൻസിപ്പൽ സയന്റിസ്റ്റ്, ഐ.സി.എ.ആർ. - സിഫ്റ്റ്, കൊച്ചി

മത്സ്യകൃഷിയിടങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന തീവ്രകൃഷി രീതികൾ ലോകമെങ്ങും സാംക്രമിക രോഗങ്ങൾ പടർന്നു പിടിക്കുന്നതിന് ഒരു കാരണമാകുന്നുണ്ട്. തീവ്രകൃഷിമുറകൾ അവലംബിക്കുന്ന കൃഷിയിടങ്ങളിൽ മത്സ്യങ്ങൾ പെട്ടെന്ന് രോഗബാധിതമാകുന്നതിന് പല കാരണങ്ങളുമുണ്ട്. സ്വാഭാവിക ജീവിത പരിസ്ഥിതികളിലും ആവാസവ്യവസ്ഥയിലും വരുന്ന മാറ്റങ്ങൾ - അതായത് കുറഞ്ഞ സ്ഥലത്ത് കൂടുതൽ കുഞ്ഞുങ്ങളെ വളർത്തുക, താപനിലയിലുണ്ടാകുന്ന വ്യതിയാനങ്ങൾ, വെള്ളത്തിൽ ഓക്സിജന്റെ അളവ് കുറയുക, മനുഷ്യരുടെ കൈകാര്യം മൂലം മത്സത്തിനുണ്ടാകുന്ന ശാരീരിക ക്ഷതങ്ങൾ, ഭക്ഷണ അപര്യാപ്തത, വിഷകരമായ മാലിന്യങ്ങൾ എന്നിവയാണ് അവ. കൃഷിയിടങ്ങളിൽ കണ്ടുവരുന്ന വർദ്ധിച്ച മത്സ്യരോഗങ്ങളെ പ്രതിരോധിക്കാൻ ധാരാളം ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ നൽകിയാൽ മതി എന്ന ഒരു തെറ്റിദ്ധാരണ വ്യാപകമാണ്. ഇങ്ങനെ, അനുവദനീയവും അല്ലാത്തതുമായ ആന്റിബയോട്ടിക്കുകൾ തെറ്റായ അളവിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതുമൂലം രോഗകാരികളായ അണുജീവികൾ ഇത്തരം ആന്റിബയോട്ടിക്കകൾക്കെതിരായി പ്രതിരോധശേഷി ആർജ്ജിക്കുകയും അവയും മത്സ്യമാംസങ്ങളിൽ കാണുന്ന ആന്റിബയോട്ടിക് അവശിഷ്ടങ്ങളും പിന്നീട് മനുഷ്യനും മറ്റ് മൃഗങ്ങൾക്കും നിയന്ത്രിക്കാൻ കഴിയാത്ത രോഗബാധക്ക് കാരണമായിത്തീരുകയും ചെയ്യുന്നു. ആയതിനാൽ സമഗ്രആരോഗ്യ സംരക്ഷണത്തിന് പ്രാധാന്യം കൊടുത്തുകൊണ്ടുള്ള ചിരസ്ഥായിയായ മത്സ്യകൃഷി പരിപാലനത്തിന് ആഗോളതലത്തിൽ തന്നെ കൂട്ടായ പരിശ്രമം അത്യാവശ്യമാണ്. രോഗകാരികളായ അണുജീവികളുടെ പ്രവേശനവും വ്യാപനവും തടയുക, പരിസ്ഥിതി സംബന്ധമായ സമ്മർദ്ദ ഘടകങ്ങൾ കുറയ്ക്കുക, ജലത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം മെച്ചപ്പെടുത്തുക, ആവശ്യമായ പോഷകഘടകങ്ങൾ മതിയായ അളവിൽ നൽകുക, മറ്റ് പ്രതിരോധമാർഗ്ഗങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുക എന്നിവ അവയിൽ ചിലതാണ്.

മത്സ്യത്തിന്റെ ശരിയായ ആരോഗ്യപാലനത്തിനായി മത്സ്യകൃഷിയിൽ പല വസ്തുക്കളും ഉപയോഗിച്ച് വരുന്നുണ്ട്. പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ പ്രിബയോട്ടിക്കുകൾ, സിംബയോട്ടിക്കുകൾ, ഇമ്യൂണോസ്റ്റിമുലന്റ്സ്, വാക്സിനുകൾ എന്നിവയാണ് രോഗപ്രതിരോധത്തിനും സംരക്ഷണത്തിനും വേണ്ടി മത്സ്യകൃഷിയിൽ പ്രചുരപ്രചാരം നേടിയിട്ടുള്ള വസ്തുക്കൾ. ഇവയിൽതന്നെ അക്വാകൾച്ചർ പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ പ്രത്യേക പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്നു.

പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ ലോകാരോഗ്യസംഘടനയുടെ നിർവ്വചനപ്രകാരം കൃത്യമായ അളവിൽ ഉപയോഗിച്ചാൽ ജീവികൾക്ക് ആരോഗ്യം പ്രദാനം ചെയ്യുന്ന ഉപകാരികളായ സൂക്ഷ്മജീവികളാണ് പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ. ഇപ്രകാരം മത്സ്യകൃഷിയിടങ്ങളിൽ പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ വേണ്ടവിധത്തിൽ പ്രയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകളെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതിനും ആന്റിബയോട്ടിക്കുകളുടെ ഉപയോഗം കുറയ്ക്കുന്നതിനും കഴിയും. അക്വാകൾച്ചറിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ രണ്ടുതരത്തിലുണ്ട് – ഗട്ട് പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ, വാട്ടർ പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ എന്നിവയാണവ. അക്വാകൾച്ചർ രംഗത്ത് ഇപ്പോൾ പ്രോബയോട്ടിക്കുകളായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന ധാരാളം സൂക്ഷ്മജിവികളുണ്ട്. ലാക്ടോബാസില്ലസ്, ബൈഫിഡോബാക്ടീരിയം, പെഡിയോകോക്കസ്, സ്ട്രെപ്റ്റോക്കോക്കസ്, ബാസില്ലസ്, സ്യൂഡോമോണാസ്, നൈട്രസോമോണാസ്, നൈട്രോബാക്ടർ, വിബ്രിയോ, സക്കാറോമൈസസ് എന്നവ അവയിൽ ചിലതാണ്.

ജലജീവികളുടെ ദഹനവ്യവസ്ഥയിൽ രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകൾക്കെതിരായി പ്രോബയോട്ടിക്സ് പലവിധത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ആന്റിബയോസിസ് വഴി രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകൾ കോളനിളായി പെരുകുന്നത് തടയുക, രോഗകാരി ബാക്ടീരിയക്കുവേണ്ട ഭക്ഷ്യപോഷങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക, അവക്ക് വളരാനാവശ്യമായ സ്ഥലം പരിമിതപ്പെടുത്തുക, പോഷകങ്ങളുടെ ആഗിരണത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുക, ജലജീവിയുടെ രോഗപ്രതിരോധ ശേഷിയെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുക എന്നീ രീതികളിലാണിവ പ്രവർത്തിക്കുന്നത്. രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകളുടെ സാന്നിധ്യം കൃഷിയിടത്തിലും

ജലത്തിലും എപ്പോഴും ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്നതിനാൽ ഇവയെ ഫലപ്രദമായി തടയുന്നതിന് പ്രോബയോട്ടിക്കുകളും തുടർച്ചയായി നൽകേണ്ടതാണ്. ചില പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ ഉൽപാദിപ്പിക്കുന്ന ചില വിറ്റാമിനുകൾ വളർത്തു മത്സ്യങ്ങൾക്ക് ഉപകാരപ്പെടും. കൂടാതെ ചില പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ ഭക്ഷണത്തിലെ വിഷഘടകങ്ങളെ നശിപ്പിക്കുന്നു. മറ്റു ചിലവ ഭക്ഷണത്തിലെ വിവിധ ഘടകങ്ങൾ ശരിയായി ദഹിപ്പിക്കുന്നതിനും അതുവഴി ഭക്ഷണ ആഗിരണം സുഗമമാക്കുന്നതിനും സഹായിക്കുന്നു.

ചില പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ അമൈലേസ്, പ്രോട്ടിയേസ്, ലിപ്പേസ് എന്നീ എൻസൈമുകളും ചില വളർച്ചാഘടകങ്ങളും ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു. മറ്റു ചില പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ വെള്ളത്തിലെ ഭക്ഷ്യ അവശിഷ്ടങ്ങൾ വിഘടിപ്പിക്കുകയും വെള്ളത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കൂടാതെ പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകളോട് പൊരുതുകയും ജീവികളുടെ രോഗപ്രതിരോധശേഷിയെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇതുമൂലം കർഷകനും ഉപഭോക്താവിനും ഒരു പോലെ നേട്ടം ലഭിക്കുന്നു.

മെച്ചപ്പെട്ട സാഹചര്യങ്ങളിൽ മത്സ്യം തീറ്റ നന്നായി ഭക്ഷിക്കുകയും ആരോഗ്യം മെച്ചപ്പെടുത്തുകയും പെട്ടെന്ന് വളരുകയും ചെയ്യുന്നു. അതുവഴി ഭക്ഷ്യയോഗ്യമായ മത്സ്യമാംസത്തിന് രുചി വർദ്ധിക്കുന്നു.

പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ തെരഞ്ഞെടുക്കുമ്പോൾ ചിലകാര്യങ്ങൾ നമ്മൾ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതുണ്ട്. കഴിയുന്നതും ആതിഥേയ മത്സ്യത്തിൽ നിന്ന് തിരഞ്ഞെടുക്കുന്ന സൂക്ഷ്മജീവികളാണ് ഉത്തമം. അവ മത്സ്യത്തിന് രോഗം വരുത്താത്തതും ആന്റിബയോട്ടിക് പ്രതിരോധശേഷി ആർജ്ജിക്കാത്തതുമായിരിക്കണം. ആതിഥേയ മത്സ്യങ്ങളുടെ ദഹനേന്ദ്രിയ വ്യവസ്ഥയിലെ പ്രതികൂല സാഹചര്യങ്ങളെ (പിത്തരസം, കുറഞ്ഞ പി.എച്ച്., പ്രോട്ടിയേസ് എൻസൈം) തുടങ്ങിയവ അതിജീവിച്ച് കുടലിലെ ഉൾഭിത്തികളിൽ പറ്റിപ്പിടിച്ച് വളർന്ന് പെരുകി രോഗകാരികളായ ബാക്ടീരിയകളെ നശിപ്പിക്കാൻ തക്ക അതിജീവന ശേഷിയുള്ളവയായിരിക്കണം. ഇങ്ങനെ തിരഞ്ഞെടുക്കുന്ന പ്രോബയോട്ടിക്കുകൾ സാധാരണ അന്തരീക്ഷസ്ഥിതിയിൽ

സൂക്ഷിച്ചുവെക്കാവുന്നതും വ്യാവസായികാടിസ്ഥാനത്തിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കാവുന്ന തുമായിരിക്കണം.

എന്തുതന്നെയായിരുന്നാലും മാർക്കറ്റിൽ ഇറങ്ങുന്ന നിരവധിയായ പ്രോബയോട്ടിക്കുകളുടെ ഉത്ഭവം, ഉള്ളടക്കം, സുരക്ഷിതത്വം, ലേബലിംഗ്, ആരോഗ്യത്തെ ബാധിക്കുന്ന കാര്യങ്ങൾ, മറ്റ് ജലജീവികളേയും ജല ആവാസവ്യവസ്ഥയേയും ബാധിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ എന്നീ കാര്യങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച് ശക്തമായ സുരക്ഷിതത്വ നിയന്ത്രണ മാനദണ്ഡങ്ങൾ കൊണ്ടുവരേണ്ടതാണ്. ഇപ്രകാരം ഉറവിടത്തെപ്പറ്റി അറിവില്ലാത്ത സൂക്ഷ്മജീവികൾ ജലസ്രോതസ്സുകളിൽ ചെന്നുചേരുന്ന തികച്ചും അപകടകരമായ സാഹചര്യം ഒഴിവാക്കാൻ ശക്തമായ നടപടികൾ എടുക്കേണ്ടതാണ്.

മത്സ്യാവശിഷ്ടത്തിൽ നിന്ന് മത്സ്യത്തീറ്റ പെല്ലറ്റ് ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള ചെറുകിട സംരംഭത്തിന്റെ സാമ്പത്തിക രൂപരേഖ.

ശ്രീ. ചന്ദ്രശേഖർ വി, ഡോ. സജീവ് എം.വി, ഡോ. നികിത ഗോപാൽ,
സയന്റിസ്റ്റ്, ഐ.സി.എ.ആർ - സിഫ്റ്റ്, കൊച്ചി

വളർത്തുമത്സ്യങ്ങളുടെ തീറ്റയുടെ ഒരു പ്രധാന ഘടകമാണ് ഫിഷ് മീൽ. പെല്ലറ്റ് രൂപത്തിലുള്ള തീറ്റയ്ക്കാണ് മാർക്കറ്റിൽ താൽപര്യം. മത്സ്യം വളർത്തലിൽ തീറ്റയ്ക്കുള്ള ചെലവാണ് ഏറ്റവും അധികമായിരിക്കുന്നത്. അതിനുപയോഗിക്കുന്ന ഫിഷ് മീലിന്റെ ഗുണം നിശ്ചയിക്കുന്നത് അതിലടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അസംസ്കൃത പ്രോട്ടീനിന്റെ അളവനുസരിച്ചാണ്. അന്താരാഷ്ട്ര വിപണിയിൽ വിൽക്കപ്പെടുന്ന ഫിഷ് മീലിൽ അസംസ്കൃത വസ്തുവിലെ തോതനുസരിച്ച് 57 മുതൽ 77 ശതമാനം വരെ പ്രോട്ടീൻ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു (ശരാശരി 65%). ഫിഷ് മീൽ ഉൽപ്പാദക രാജ്യങ്ങളുടെ പട്ടികയിൽ ഇന്ത്യക്ക് 8-ാം സ്ഥാനമാണ് ഉള്ളത്. 2015 ൽ ഇന്ത്യയുടെ ഫിഷ് മീൽ ഉൽപ്പാദനം 1.03 ലക്ഷം ടൺ ആയിരുന്നു (ഐ.എഫ്.എഫ്.ഒ, -2016). അന്താരാഷ്ട്ര വിപണിയിൽ ഫിഷ് മീലിന്റെ കഴിഞ്ഞ അഞ്ചുവർഷത്തെ ശരാശരി വില 80 രൂപയ്ക്കും 120 രൂപയ്ക്കും ഇടയിലായിരുന്നു. ഇന്ത്യയിലെ വിലയാകട്ടെ, പരമ്പരാഗത രീതിയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് കിലോയ്ക്ക് 25 രൂപയും ആധുനിക പ്ലാന്റിൽ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നതിന് 65 രൂപയും ആയിരുന്നു (ചന്ദ്രശേഖർ ല. 2017) മത്സ്യത്തീറ്റയടെ വില കുറക്കുന്നതിനായി പ്രാദേശികമായി ലഭ്യമായ അസംസ്കൃത വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഉത്തമമായിരിക്കും. അധികം വില ലഭിക്കാത്ത മത്സ്യ ഇനങ്ങളും, ചെറുമത്സ്യങ്ങളും പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റ ഉൽപ്പാദനത്തിന് ഉപയോഗിക്കാം.

കൈകൊണ്ട് മിശ്രണം ചെയ്ത് ചെറുകിട രീതിയിൽ ഉണ്ടാക്കുന്ന മത്സ്യത്തീറ്റകൾ മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമാണ്. അതോടൊപ്പം യന്ത്രവൽകൃത രീതിയിൽ പോഷക അനുപാതം ഏറ്റവും കൃത്യമായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റകളുമുണ്ട്. പ്രാദേശികമായി ലഭ്യമാകുന്ന വിലകുറഞ്ഞ അസംസ്കൃത വസ്തുക്കൾകൊണ്ട് ചെലവ് കുറഞ്ഞ രീതിയിൽ ഉണ്ടാക്കാവുന്ന മത്സത്തീറ്റ ഐസി.എ.ആർ. - സി.ഐ.എഫ്.ടി. യിൽ

വികസിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്. മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ അരിത്തവിട്, സോയ പൗഡർ, ഗോതമ്പ് പൊടി, ചോളപ്പൊടി, എന്നിവയാണ്. ഇതിലെ ഘടകങ്ങൾ. ഇതിനായി ലഘുയന്ത്രങ്ങളായ ഗ്രൈൻഡർ, പെല്ലറ്റൈസർ, പേസ്റ്റ് മെയ്ക്കർ, ചൂടാക്കുന്നതിനാവശ്യമായ സ്റ്റൗ, കുക്കർ, പാത്രങ്ങൾ എന്നിവ മാത്രമേ ആവശ്യമുള്ളൂ. ഇതിന്റെ ഗുണനിലവാരം മാർക്കറ്റിൽ ലഭ്യമായ മറ്റ് തീറ്റകളോട് തുല്യമാണെന്ന് കണ്ടിട്ടുണ്ട്. ഈ സംവിധാനങ്ങൾ അതാത് മത്സ്യകൃഷിയിടത്തോട് ചേർന്ന് തന്നെ സജ്ജീകരിക്കാവുന്നതും മത്സ്യത്തിന്റെ വളർച്ചക്കനുസരിച്ച് ഘടകങ്ങളുടെ അനുപാതവും പെല്ലറ്റുകളുടെ വലുപ്പവും ആവശ്യാനുസരണം വ്യത്യാസപ്പെടുത്താവുന്നതുമാണ്.

പെല്ലറ്റ് രൂപത്തിലുള്ള മത്സ്യത്തീറ്റ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്റെ വിവിധ ഘട്ടങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ പ്രധാന ഘടകമായ മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ 100 കിലോഗ്രാം ഒരു മാഗ്നറ്റിക് ഡ്രമ്മിൽ ഇട്ട് ഇരുമ്പ് മുതലായ ഘടകങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നു. പിന്നീട് അരച്ച് കുഴമ്പു പരുവത്തിലാക്കുന്നു. അരിത്തവിട് (40 കി.ഗ്രാം), സോയ പൗഡർ (15 കി.ഗ്രാം), ഗോതമ്പ് പൊടി (15 കി.ഗ്രാം), ചോളപ്പൊടി (10 കി.ഗ്രാം) എന്നിവ മേൽപ്പറഞ്ഞ മത്സ്യക്കുഴമ്പുമായി ഒരു പോലെ നന്നായി കലർത്തുന്നു. ഈ മിശ്രിതം ആവിയിൽ പുഴുങ്ങിയെടുക്കുന്നു. ഈ കുഴമ്പ് ഒരു പെല്ലറ്റൈസറിലൂടെ കടത്തിവിട്ട് തിരി രൂപത്തിലാക്കുന്നു. ഇത് വെയിലിൽ ഉണക്കി വിറ്റാമിൻ മിശ്രിതവും സ്പ്രേ ചെയ്ത് ഒന്നുകൂടി ഉണക്കി ഉപയോഗിക്കാം. നന്നായി ഉണക്കിയ ഈ മത്സ്യത്തീറ്റ ഈർപ്പം തട്ടാത്തവിധത്തിൽ പായ്ക്കു ചെയ്ത് വിൽപ്പനക്കോ പിന്നീടുള്ള ഉപയോഗത്തിനോ സൂക്ഷിക്കാവുന്നതാണ്.

മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളിൽ നിന്ന് പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന്റെ സാമ്പത്തിക വിശകലനം

പ്രതിദിനം നൂറു കിലോഗ്രാം പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റ ഒരു വർഷത്തിൽ 200 പ്രവൃത്തി ദിവസം വച്ച് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ലാഭ-നഷ്ട കണക്കുകൾ പട്ടിക 2ൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. ഇതിന്റെ വാർഷിക മുതൽ മുടക്ക് ഏകദേശം 65 ലക്ഷം രൂപയാണ്. ഇതിന്റെ 42 ശതമാനവും ഗ്രൈൻഡർ, പെല്ലറ്റൈസർ മുതലായ യന്ത്രോപകരണങ്ങൾക്കുവേണ്ട ചെലവാണ്. വാർഷിക പ്രവർത്തന ചെലവ് 8.7 ലക്ഷമായിരിക്കും. അതിന്റെ പ്രധാന

ഭാഗം, അതായത് 70 ശതമാനവും അസംസ്കൃത വസ്തുവായ മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങളുടേതും മറ്റു ചേരുവകളുടേതുമാണ്. വാർഷിക സ്ഥിരം ചെലവ് 0.33 ലക്ഷം രൂപയാണ്. നൂറു കിലോഗ്രാം മത്സ്യത്തിൽ ഏകദേശം 80 കിലോഗ്രാം ജലാംശവും 20 കിലോഗ്രാം ഖരവസ്തുവുമാണ്. അതിനാൽ ഇതിനോട് 80 കിലോഗ്രാം മറ്റ് ചേരുവകൾ കൂട്ടുമ്പോൾ 100 കിലോഗ്രാം പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റ ഉണ്ടാക്കാം. ഇതിനായി മത്സ്യത്തിന്റെ വില കൂടാതെ പ്രതിവർഷം 4.75 ലക്ഷം രൂപ ചെലവുവരും ഇതിൽ ചേരുവകകളായ അരിത്തവിട് 34 ശതമാനം, സോയ പൗഡർ 25 ശതമാനം, ചോളപ്പൊടി 17 ശതമാനം എന്നിങ്ങനെ ചെലവ് കണക്കാക്കുന്നു.

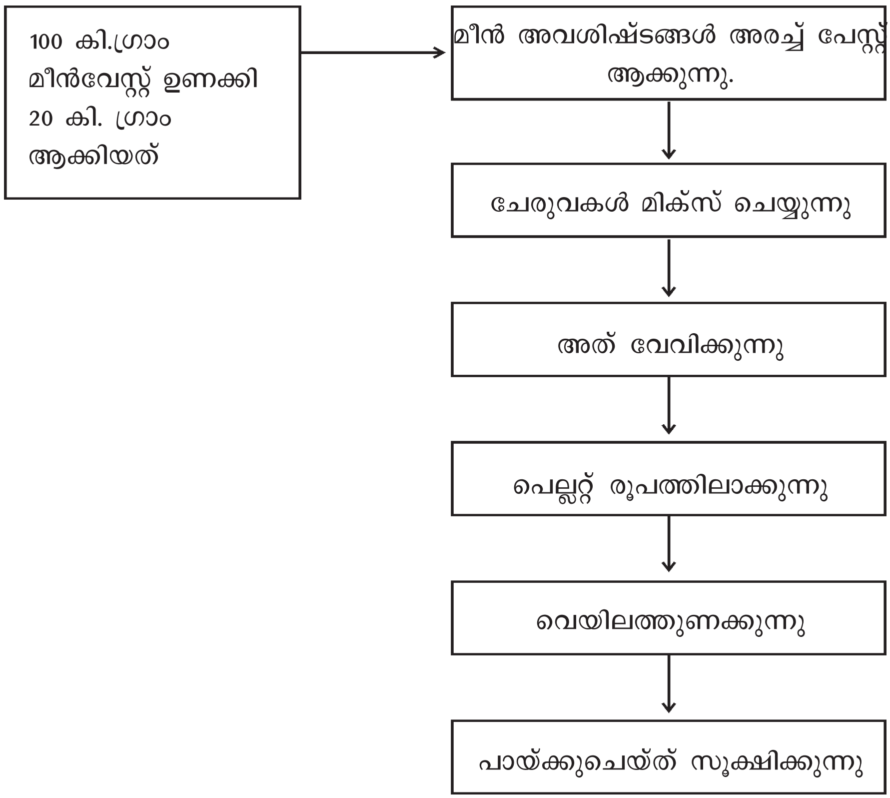
പ്രതിദിനം 100 കിലോഗ്രാം ഉൽപ്പാദനമുള്ള ഒരു യൂണിറ്റിൽ മൊത്തം വാർഷിക വരവ് 10 ലക്ഷം രൂപയായിരിക്കും. അതിൽ അറ്റലാഭം 1.9 ലക്ഷം രൂപയായിരിക്കും. ലാഭ അനുപാതം 1.2 ആയിരിക്കും. എൻ.പി.വി. 10.7 ലക്ഷം രൂപ (വരവും ചെലവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ക്യാപ്പിറ്റൽ ഡിസ്ക്കൗണ്ട് ഘടകം 10 ശതമാനം) ഐ.ആർ.ആർ - അതായത് മുതൽ മുടക്കിന്റെ കാര്യക്ഷമത 119 ശതമാനം. ഇത് 18% ൽ അധികമായതിനാൽ പ്രവർത്തനക്ഷമമായ ഒരു സംരംഭമായിരിക്കുമെന്ന് കണക്കാക്കാം. പ്രതിദിന ഉൽപ്പാദനം 74 കിലോഗ്രാമിന് മുകളിൽ വന്നാൽ സംരംഭം ലാഭത്തിലേക്ക് നീങ്ങും എന്നാണ് മനസ്സിലാക്കേണ്ടത്

സംഗ്രഹം

മേൽ കൊടുത്ത സാമ്പത്തിക രൂപരേഖയിൽ നിന്നും മത്സ്യകർഷകന് ഒരു സംരംഭം ലാഭകരമായി നടത്തിക്കൊണ്ടുപോകാൻ കഴിയുമെന്ന് വ്യക്തമാണ്. പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ ഉൽപ്പാദനത്തിനായി തികച്ചും പ്രാദേശികമായി ലഭ്യമാകുന്ന വസ്തുക്കൾ ഉപയോഗിക്കുകയാണെങ്കിൽ ഈ ചെലവ് 54 ശതമാനത്തിൽ നിന്നും കുറച്ചുകൂടി കുറയ്ക്കാവുന്നതാണ്. മത്സ്യത്തീറ്റ സ്വന്തമായി അല്ലെങ്കിൽ പ്രാദേശികമായി ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുകയാണെങ്കിൽ വ്യവസായിക അടിസ്ഥാനത്തിൽ ലഭ്യമായ മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ വില വർദ്ധനവ് കൃഷിയെ ബാധിക്കാതെ കൊണ്ടുപോകാനാകും. മത്സ്യത്തിന്റെ സ്പീഷീസിനും വളർച്ചാഘട്ടത്തിനും അനുസരിച്ച് പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റയുടെ പോഷകാനുപാതവും വലുപ്പവും

സ്വയം തീരുമാനിക്കാം ഗ്രാമീണ മേഖലയിൽ കുറച്ചു പേർക്ക്, പ്രത്യേകിച്ചും സ്ത്രീ സംരംഭകർക്ക് തുടങ്ങാവുന്ന ഒരു സ്വയം തൊഴിൽ സംരംഭമാണ് മത്സ്യത്തീറ്റ നിർമ്മാണം. മത്സ്യ സംസ്ക്കരണ യൂണിറ്റുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന മത്സ്യ അവശിഷ്ടങ്ങൾ പരിസര ദൂഷണം വരുത്താതെ അതാതിടങ്ങളിൽ തന്നെ ഉപയോഗിക്കാമെന്ന മെച്ചവും സി.ഐ.എഫ്.ടി. വികസിപ്പിച്ച ഈ സാങ്കേതിക വിദ്യക്കുണ്ട്.

സിഫ്റ്റിന്റെ പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റ നിർമ്മാണം ഫ്ളോ ചാർട്ട്



പട്ടിക - 1 : 100 കി.ഗ്രാം പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള

നമ്പർ	ചേരുവകൾ	തൂക്കം (കി.ഗ്രാം)	തുക (രൂപ)
1.	അരിത്തവിട്	40	800
2.	സോയ പൗഡർ	15	600
3.	ഗോതമ്പുപൊടി	15	375
4.	ചോളപ്പൊടി	10	400
5.	വിറ്റാമിനുകൾ (100 ഗുളിക)	200	
	ആകെ	**80**	**2175**
6.	മീൻ വേസ്റ്റ് അരച്ചത്	20	700
	ആകെ മൊത്തം	**100**	**2875**

പട്ടിക 2 : ചെറുകിട പെല്ലറ്റ് മത്സ്യത്തീറ്റ ഉൽപ്പാദന യൂണിറ്റിന്റെ ചെലവുകളും വരുമാനവും

(പ്രതിദിനം 100 കിലോ ഗ്രാം തീറ്റ ഉൽപ്പാദനത്തിന്)

നമ്പർ	ഇനം	തുക (രൂപ)
1.	മുതൽമുടക്ക്	
	കെട്ടിടം / ഷെഡ്	25000
	ഗ്രൈൻഡിംഗ് / പേസ്റ്റിംഗ് മെഷീൻ	35000
	മിക്സിംഗ് മെഴീഷ്	25000
	പാചക യൂണിറ്റ്	25000
	പെല്ലറ്റ് ആക്കുന്ന യന്ത്രം	35000
	ഉണക്കൽ യന്ത്രം	10000
	പലവക ചെലവുകൾ	10000
2.	സ്ഥിര ചെലവുകൾ	
	തേയ്മാനക്കിഴിവ്	16500
	സ്ഥിരമൂലധനത്തിന്റെ പലിശ	16500
	വാർഷിക സ്ഥിരം ചെലവ്	33000
3.	വ്യത്യാസപ്പെട്ട ചെലവുകൾ/അസ്ഥിര ചെലവുകൾ	
	മത്സ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ (20 ടൺ)	140000
	ചേരുവകൾക്ക് ചെലവ് (16 ടൺ)	475000
	കൂലിച്ചെലവ്	140000
	കറന്റ് ചെലവ്	26800
	ഇന്ധന ചെലവ്	15158
	പ്രവർത്തന മൂലധനത്തിന്റെ പലിശ	79696
	വാർഷിക മൊത്ത ചെലവ്	876654
	പ്രതിവർഷ മൊത്ത ചെലവ്	909654
4.	വരുമാനങ്ങൾ	
	പെല്ലറ്റ് തീറ്റ (20 ടൺ കിലോക്ക് 55 രൂപ പ്രകാരം)	1100000
	വാർഷിക അറ്റ ലാഭം	190346
5.	ഗുണം-വില അനുപാതം	1.21
6.	ഇപ്പോഴത്തെ മൂല്യം	1076311
7.	ലഭശതമാനം	119%