

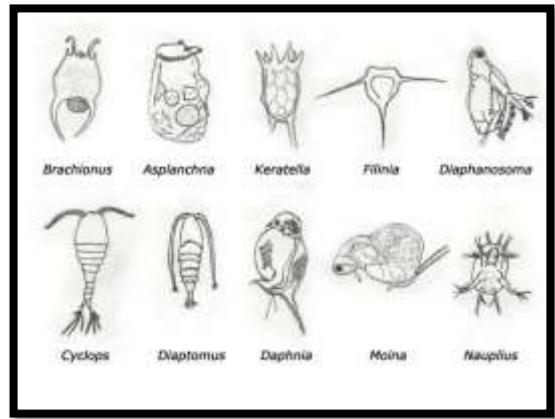
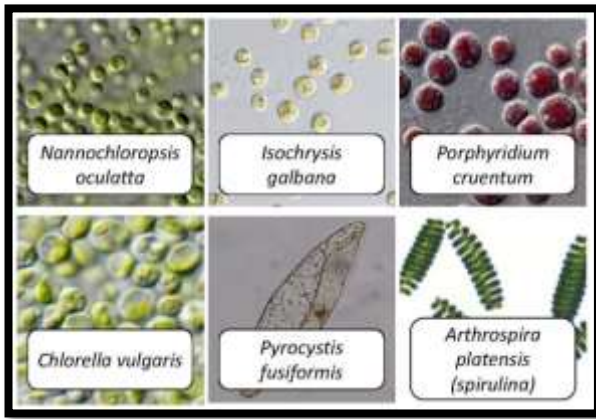
ငါးမွေးမြူမှုဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး သက်ရှိအစာရေချိုရိုတီဖာနှင့် ရေချိုရေညှိမွေးမြူပေး

မွေးမြူထုတ်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းတွင် တိရစ္ဆာန်အစာသည် အဓိကအခန်းကဏ္ဍမှပါဝင်နေပေရာ မွေးမြူထုတ်လုပ်ရေးနည်းပညာများ ခေတ်မီတိုးတက်လာသည်နှင့်အမျှ တိရစ္ဆာန်အစာ လုံလောက် ရုံမျှနှင့် မပြည့်စုံနိုင်ဘဲ ၎င်းတိရစ္ဆာန်အစာများမှ မည်မျှအသုံးချနိုင်မှုရှိသည် (Digestibility) (သို့မဟုတ်) မည်မျှအကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသည် (Net Energy)တို့ကို သိရှိရန်လိုအပ်ပေသည်။

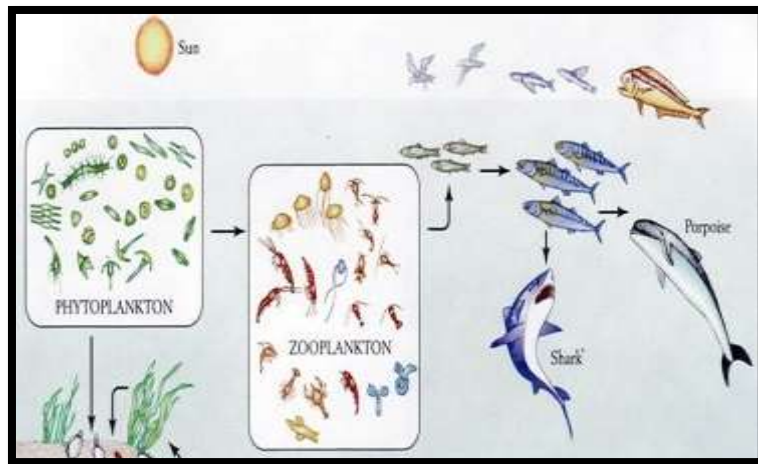
ငါးမွေးမြူရေးအခန်းကဏ္ဍအတွက် အသုံးများသော အပင်မျှောလှေးများနှင့် သတ္တမျှောလှေး များတွင် ပရိုတိန်း(Protein)၊ အဆီဓာတ်များ(Fats)၊ ကစီဓာတ်များ (Carbohydrates)၊ အမိုင်နို အက်ဆစ်ဓာတ်များ (Amino acids)၊ အင်ဇိုင်းဓာတ်များ(Enzymes) နှင့် ပြည့်ဝအဆီများ (polyunsaturated fatty acids, PUFA: HUFA) ပါဝင်ပြီး အာဟာရပြည့်စုံစွာ ပါဝင်ရုံမျှမက အစာခြေဖျက်နှုန်းကောင်းမွန်သော သက်ရှိအရာ(အစာ)များလည်း ဖြစ်ပါသည်။

သဘာဝရေထုများနှင့် ငါးမွေးမြူသောကန်များအတွင်းရှိ ရေထုများတွင် အပင်မျှောလှေးများ (Phytoplankton) နှင့် သတ္တမျှောလှေးများ (Zooplankton)ဟူ၍ အုပ်စု(၂)မျိုးရှိကာ အပြန်အလှန် သဟဇာတညီမျှစွာ ပါဝင်နေရန်မှာလည်း အထူးလိုအပ်လှပေသည်။ အပင်မျှောလှေး ဆိုသည်မှာ အရွယ်အစားသေးငယ်ပြီး ဆဲလ်တစ်ခုထဲဖြင့်ဖွဲ့စည်းထားကာ အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့်သာ မြင်နိုင် သော အလင်းမှီစုအစာအာဟာရဖွဲ့စည်းခြင်း(Photosynthesis)နည်းဖြင့် ရှင်သန်ကြီးထွား ပွားများ သည့် ရေညှိရေမှော်လေးများကိုဆိုလိုပါသည်။ သတ္တမျှောလှေးဆိုသည်မှာ သက်ရှိအကောင်ငယ် လေးများဖြစ်ပြီး တစ်နည်းအားဖြင့် သက်ရှိအစာ(ရိုတီဖာ-Rotifer)ဟုခေါ်ဆိုကာ အဏုကြည့် မှန်ပြောင်းဖြင့်သာမြင်နိုင်သော သေးငယ်သည့်ရေနေသတ္တဝါငယ်လေးများဖြစ်ပါသည်။ သတ္တမျှောလှေး တို့သည် အပင်မျှောလှေးများကိုစားသုံးကာ ရှင်သန်ကြီးထွားကြပေသည်။

ငါးများ၏ ပထမအဆင့်ငါးငယ်(ခေါ်)ငါးမှုန်အဆင့်ဘဝတွင် ကြီးထွားရှင်သန်နှုန်း ကောင်းမွန် စေရန်နှင့် အာဟာရပြည့်ဝစွာစားသုံးနိုင်ရန်မှာ လွန်စွာအရေးကြီးလှပေသည်။ မွေးမြူရေးနည်းပညာ များ ခေတ်မီတိုးတက်လာသည်နှင့်အမျှ ငါး(Fish)နှင့် အခွံမာသတ္တဝါလေးများ(Crustaceans)၏ အစောဆုံးအရွယ်ဖြစ်သော သားပေါက်အဆင့်တွင် အလွယ်တကူစားသုံးနိုင်ရန် ဖော်စပ်စာများကို အသုံးပြုလာကြသော်လည်း စိန်ခေါ်မှုအနေဖြင့် မွေးမြူရာတွင်အသုံးပြုသော ရေထုနှင့် ပတ်ဝန်းကျင် ကို ညစ်ညမ်းစေနိုင်သည့်အပြင် ငါးမှုန်အဆင့်တွင် ငါးများ၏အစာချေစနစ်သည် ကောင်းစွာမဖွံ့ဖြိုး သေးသည့်အတွက် ၎င်းတို့၏ ပါးစပ်အရွယ်အစားနှင့်သင့်လျော်သောအစာကို ကျွေးမွေးရန်လိုအပ်ပြီး ထိုအထဲတွင် သက်ရှိအစာ(ရိုတီဖာ)သည် အသင့်လျော်ဆုံးဖြစ်ပါသည်။ နိုင်ငံတကာတွင် ငါးမှုန် ငါးသန် ထုတ်လုပ်မွေးမြူရေးလုပ်ငန်းများ တိုးချဲ့လာသည်နှင့်အမျှ သက်ရှိအစာ(ရိုတီဖာ)များ နေ့စဉ် အမြောက်အမြား လိုအပ်လျက်ရှိပါသည်။



ပုံ(၁)။ မွေးမြူရေးကန်များ၌ အများဆုံးတွေ့ရှိရသော အပင်မျှောလှေးနှင့် သတ္တမျှောလှေးမျိုးစိတ်များ

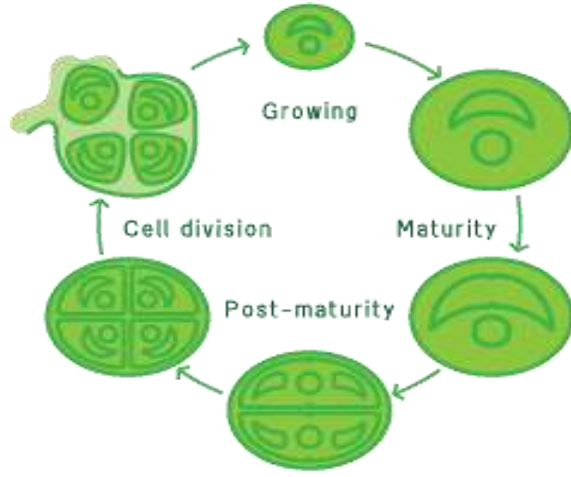


ပုံ(၂)။ ပင်လယ်၊ မြစ်၊ ချောင်း၊ အင်း၊ အိုင်နှင့် ငါးကန်များအတွင်းမှ အစာသံသရာလည်ပတ်ပုံ

ကန်အတွင်းရှိရေညှိရေမှော်လေးများကို သတ္တမျှောလှေးများမှလည်းကောင်း၊ သတ္တမျှောလှေးများကို ငါးငယ်များမှလည်းကောင်း၊ ငါးငယ်လေးများကို ငါးကြီးများမှလည်းကောင်း အဆင့်ဆင့် စားသုံးကြပြီး အစာကွင်းဆက်တစ်ခုအဖြစ် သဘာဝအတိုင်း လည်ပတ်လျက်ရှိကြပေသည်။

အပင်မျှောလှေးမွေးမြူနည်း

ရေညှိအမျိုးအစားပေါင်း ၄၃၀၀၀ ကျော်ရှိပြီး ၉၀%ခန့်သည် ရေချိုရေပြင်များ၌သာ တွေ့ရှိရသကဲ့သို့ ရေငန်ရေပြင်များတွင်လည်း တွေ့မြင်ရသော ရေညှိမျိုးစိတ်များလည်းရှိကြောင်း လေ့လာတွေ့ရှိ ရပါသည်။ ရေချိုရေညှိတွင် အာဟာရတန်ဖိုး(% dry weight) အားဖြင့် အသားဓါတ် (၅၅.၄%) နှင့် အဆီဓါတ် (၃.၈%) ပါဝင်သည်။ ရေချိုရေညှိသည် လိင်မဲ့မျိုးပွားနည်းဖြင့် မျိုးပွားပြီး မူရင်းမိခင်ဆဲလ်တစ်ခုအတွင်းတွင် မိခင်ဆဲလ်နှင့်ပုံစံတူဆဲလ်လေးခုဖြစ်ပေါ်လာကာ မွေးမြူရန် အကောင်း ဆုံး အပူချိန်မှာ (၂၈-၃၅°C) အတွင်းဖြစ်ပါသည်။



ပုံ(၃)။ ရေချိုရေညှိ၏ ဘဝစက်ဝန်းနှင့် ဆဲလ်ကွဲပွားပုံ

သတ္တမျှောလေးမွေးမြူနည်း

ရိုတီဖာ(Rofiter)ဆိုသည်မှာ သတ္တမျှောလေးအုပ်စုတွင်ပါဝင်သော ကျောရိုးမဲ့ရေနေသတ္တဝါ ငယ်မျိုးစိတ်တစ်မျိုးဖြစ်ပြီး ရေချိုမျိုးစိတ်နှင့် ရေငန်မျိုးစိတ်ဟူ၍ ယေဘုယျအားဖြင့် (၂)မျိုးခွဲခြား နိုင်ပြီး ရေချိုမျိုးစိတ်တွင် မျိုးစိတ်ပေါင်း (၂၀၀၀)ခန့်နှင့် ရေငန်မျိုးစိတ်တွင် မျိုးစိတ်ပေါင်း (၅၀)ခန့် အသီးသီးရှိကြပါသည်။ သက်ရှိအစာရေချိုရိုတီဖာတို့သည် လိင်မဲ့နည်းနှင့် လိင်ရှိနည်းတို့ဖြင့် မျိုးပွား ခြင်းကို ပြုလုပ်ကြပါသည်။ ရေချိုရိုတီဖာများသည် အကောင်းဆုံးအပူချိန် (၂၅°C)တွင် ရိုတီဖာများ သည် (၃.၄-၄.၄)ရက်အထိ နေထိုင်အသက်ရှင်နိုင်ပြီး အပူချိန် (၁၅-၃၅°C)အထိ ခံနိုင်ရည်ရှိပါသည်။ ရိုတီဖာတို့နှစ်ခြိုက်သော ရေချိုရေညှိကို နေရောင်ခြည်ကောင်းစွာရရှိသောနေရာတွင် ပုံး၊ ကွန်ကရစ် ကန်၊ မိုးကာကန် စသဖြင့် အဆင်ပြေသည့်ပစ္စည်းများကို အသုံးပြုနိုင်ပြီး အောက်ဖော်ပြပါ အချိုးအစားများအတိုင်းထည့်သွင်း၍ ပြင်ဆင်ရပါမည်။ ကနဦးမွေးမြူရာတွင် ရေချိုရေညှိနှင့် ရေစစ် ရေကို (၁:၃) ပမာဏအတိုင်း အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပြီး မွေးမြူမည့်ပမာဏကို အခြေခံတွက်ချက်ကာ သမအောင်မွှေရပါမည်။ ကန်အတွင်းသို့ လေပေးစက်ဖြင့် ပျော်ဝင်အောက်ဆီဂျင် (၆-၈မီလီဂရမ်/ လီတာ)ပမာဏရရှိအောင် ပြင်းစွာပေးရန် လိုအပ်ပါသည်။ ရေချိုရေညှိများ အလင်းမိစုအစာ ဖွဲ့စည်း ခြင်း ကောင်းစွာပြုလုပ်နိုင်ရန် အထက်နှင့်အောက်ခြေ သမအောင်ပေးထားရန် လိုအပ်ပါသည်။

| စဉ် | ထည့်သွင်းအသုံးပြုရမည့်ပစ္စည်းများ | ထည့်သွင်းရမည့် အချိုးအစားများ |
|-----|-----------------------------------|-------------------------------|
| ၁။ | NPK (16-16-8) | 0.26 g/L |
| ၂။ | Urea (46-0-0) | 0.26 g/L |
| ၃။ | Superphosphate (0-45-0) | 0.1 g/L |
| ၄။ | ထုံး | 0.12 g/L |
| ၅။ | ပဲပိစပ် (သို့) ဖွဲနု | 0.12 g/L |
| ၆။ | သကာရည် | 1.2 ml/L |
| ၇။ | ရေချိုရေညှိ | 200 ml/L |

စတင်မွေးမြူသည့်ရက်မှ (၃-၅)ရက်အကြာတွင် အစိမ်းရင့်ရောင်သို့ ပြောင်းလဲလာပါက အနယ်ထိုင်ထားသော ရေအသစ်အား အခြားမလိုလားအပ်သော သတ္တုမျှောလှေးများ မပါဝင်စေရန် အတွက် ရေစစ်ပိုက်ကွက်(69μm)ဖြင့်စစ်ကာ ထည့်သွင်းရမည်ဖြစ်ပြီး ရေထပ်မံထည့်သွင်းသည့် ပမာဏအတိုင်းတွက်ချက်ကာ ပေါက်ပွားရန် လိုအပ်သည့်ပစ္စည်းများ ထပ်မံထည့်သွင်းရမည် ဖြစ်ပါသည်။

အထက်ပါနည်းလမ်းအတိုင်း မိမိတို့လိုအပ်သည့်သတ္တုမျှောလှေး ပမာဏရရှိလာစေရန် ပြင်ဆင်မွေးမြူထားသော ရေချိုရေညှိကန်အတွင်းသို့ သက်ရှိရိတီဖာမျိုးစိတ်သီးသန့်အား 12 pcs/ml နှုန်းဖြင့် ထည့်သွင်းမွေးမြူပြီး (၄-၅)ရက်အကြာတွင် ပမာဏအမြောက်အမြား ပွားများလာသည်ကို တွေ့မြင်နိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

ရေချိုရေညှိနှင့် သက်ရှိအစာ(ရိတီဖာ)ကို မွေးမြူရာတွင် ဓာတ်ခွဲစမ်းသပ်ခန်းအတွင်း ပမာဏ အနည်းငယ် မွေးမြူခြင်း(laboratory scale culture)၊ အလတ်စားပမာဏ မွေးမြူခြင်း(Medium scale culture)၊ အမြောက်အမြားမွေးမြူခြင်း(Mass culture) စနစ်တို့ကို အသုံးပြုနိုင်ပြီး တစ်သုတ်ခြင်း မွေးမြူခြင်း(Batch culture) နှင့် စဉ်ဆက်မပြတ်မွေးမြူခြင်း(Continuous culture) တို့ဖြင့် ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။



ပုံ(၄)။ Laboratory scale culture



ပုံ(၅)။ Medium scale culture



ပုံ(၆)။ Mass culture

သက်ရှိအစာ(ရိတီဖာ)တွင် ပရိုတိန်းဓာတ် (၆၅.၆%)နှင့် အဆီဓာတ် (၁၁.၇%) ပါဝင်ခြင်းကြောင့် ငါးမှုန့်အဆင့်တွင် လိုအပ်သောအာဟာရဓာတ်များကို ဖြည့်တင်းပေးနိုင်မည်ဖြစ်ပြီး ရေညစ်ညမ်းမှုကိုလည်း ကာကွယ်နိုင်ပါသည်။ ထို့အတူ သက်ရှိအစာ (ရိတီဖာ)ကို မွေးမြူထားသော ကန်အတွင်းမှခပ်ယူ၍ ငါးသားပေါက်ကန်များအတွင်းသို့ ပက်ဖျန်းကျွေးမွေးခြင်း(သို့မဟုတ်)သက်ရှိအစာ (ရိတီဖာ) မွေးမြူထားသောကန်အတွင်းသို့ ငါးမှုန့်များအား ပြောင်းရွှေ့ထည့်သွင်းမွေးမြူခြင်းတို့ဖြင့် နှစ်သက်ရာပုံစံဖြင့် မွေးမြူနိုင်ပါသည်။ မွေးမြူထားသောကန်များအတွင်းမှ (ရိတီဖာ)များ အမြောက်အမြား စုဆောင်း ရရှိပါက လေလုံအိတ်ငယ်များအတွင်းသို့ထည့်သွင်းကာ ရေခဲသေတ္တာ (၄ °C) အတွင်း အေးခဲထားရှိပြီး နှစ်လ၊ သုံးလအတွင်း ပြန်လည်အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ မွေးမြူသားဖောက်ထားသော ငါးမှုန့်များ ဥမှအကောင်ပေါက်ပြီး (၃)ရက်သားခန့်တွင် စတင်ကျွေးမွေးနိုင်ပြီး အနည်းဆုံး(၁)ပတ် သားမှ အများဆုံး(၂)ပတ်သားအထိ သက်ရှိအစာ ကျွေးမွေးနိုင်မည်ဆိုပါက ငါးများရှင်သန်နှုန်းကို

သိသာစွာမြှင့်တင်ပေးနိုင်မည်ဖြစ်ကာ သုတေသနပြုစမ်းသပ်မှုများအရ ရှင်သန်နှုန်း (၇၀)ရာခိုင်နှုန်း အထိ မြှင့်တင်ပေးနိုင်ပါသည်။

လူကျန်းမာရေးနှင့် အပင်မျှောလှေး၊ သတ္တမျှောလှေးဈေးကွက်

နိုင်ငံတကာတွင် ရေချိုရေညှိ *Chlorella* မျိုးစိတ်ကို လူတို့အသုံးပြုရန် ကျန်းမာရေး ဆေးဝါး များအဖြစ် အမှုန့်ပုံစံနှင့် ဆေးပြား၊ ဆေးတောင့်ပုံစံများဖြင့် အသုံးပြုလျက်ရှိကြပါသည်။ ထို့အပြင် ငါးများနှင့် အခွံပါသတ္တဝါများကိုကျွေးမွေးရန် အမှုန့်ပုံစံဖြင့်လည်းကောင်း၊ သက်ရှိအစာမွေးမြူရေး လုပ်ငန်းများအတွက် အရည်ပုံစံအဖြစ်လည်းကောင်းနှင့် အသင့်မွေးမြူရန်အတွက် သက်ရှိအစာ ရေချိုရိတ်ဖာမွေးမြူရန် ဥ(cysts)များကို စနစ်တကျထုတ်ပိုးထားသော အိတ်ပုံစံဖြင့်လည်းကောင်း၊ ရေချိုရိတ်ဖာ(အရှင်)ကို ထုတ်ပိုးအိတ်များဖြင့်လည်းကောင်း ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် ရောင်းဝယ်အသုံးပြု လျက်ရှိပါသည်။



ပုံ(၇)။ Chlorella အမှုန့်ပုံစံ



ပုံ(၈)။ Chlorella ဆေးပြားပုံစံ



ပုံ(၉)။ Chlorella ဆေးတောင့်ပုံစံ



ပုံ(၁၀)။ ငါးများနှင့် အခွံပါသတ္တဝါများကို ကျွေးမွေးရန် အမှုန့်ပုံစံ



ပုံ(၁၁)။ Chlorella အရည်ပုံစံ



ပုံ(၁၂)။ ရေချိုရိတ်ဖာ ဥ(cysts)များ

ငါးမွေးမြူရေးလုပ်ငန်းရေရှည်တည်တံ့ဖွံ့ဖြိုးရေး

ဖွံ့ဖြိုးပြီးနိုင်ငံများတွင် ငါးမှုန့်အရွယ်ငါးငယ်များအတွက် လိုအပ်သော အာဟာရတန်ဖိုးများ ပါဝင်အောင် ဖော်စပ်စာများ ထုတ်လုပ်ဖြန့်ဖြူးအသုံးပြုကျွေးမွေးလျက်ရှိသော်လည်း အဆိုပါကျွေးမွေးလိုက်သည့် ဖော်စပ်စာများကို ငါးငယ်များမှ ကုန်စင်အောင်မစားသုံးနိုင်ပါက ကန်အောက်ခြေသို့ လျင်မြန်စွာနှစ်မြုပ်သွားခြင်းကြောင့် ရေအရည်အသွေး ကျဆင်းစေနိုင်ခြင်း၊ အစာသည် အနည်းငယ်ခြောက်သွေ့မာကြောသဖြင့် အစာခြေစနစ်ကောင်းစွာ မဖွံ့ဖြိုးသေးသည့် ငါးငယ်များအတွက် ဆိုးကျိုးသက်ရောက်မှုရှိစေနိုင်ခြင်း၊ ထိုမှတစ်ဖန် ရှင်သန်နှုန်းကျဆင်းသဖြင့် တစ်ဖက်တစ်လမ်းမှလည်း စီးပွားရေးဆုံးရှုံးစေခြင်း စသောအချက်များကို ရင်ဆိုင်ကြုံတွေ့နိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် ရေရှည်တည်တံ့အောင်မြင်သော ငါးမှုန့်ထုတ်လုပ်မှုလုပ်ငန်းများအတွက် အထောက်အကူပြု ပံ့ပိုးပေးနိုင်ရန်နှင့် ငါးမျိုးစိတ်အားလုံး၏ ငါးမှုန့်အဆင့်တွင် ရှင်သန်ကြီးထွားနှုန်းကို ကောင်းမွန်စေရုံသာမက အာဟာရဓာတ်များပြည့်စုံစွာပါဝင်သော သက်ရှိအစာရိုတီဖာ၏ အရေးပါပုံနှင့် မွေးမြူပုံ နည်းစနစ်တို့အား အသုံးပြုနိုင်ရန် မျှဝေဖော်ပြ ရေးသားလိုက်ရပါသည်။

မောင်တံငါ (M.Sc)၊ မွေးသူ-မန်း

ရည်ညွှန်းကိုးကား

Dhert, P., Rombaut, G., Suantika, G., Sorgeloos, P. 2001. Advancement of rotifer culture and manipulation techniques in Europe. *Aquaculture* 200 2001 129–146.

Importance of Live food organisms in aquaculture

Live feed for Aquaculture. Aquatic animal feed research group, Aquatic animal feed research and development division, Department of Fisheries, Thailand

Phytoplankton and Zooplankton for Aquaculture. Prachinburi Inland Aquaculture Research and Development Center, Department of Fisheries, Thailand.

Reyes, J. A. C., Torres, J. A. S., Campos, B. J., Hernandez, J. C. G., 2020. *Chlorella vulgaris*, a microalgae important to be used in biotechnology: a review. *Food sci. Technol*, 1:11

Safi, C., Zebib, B., Merah, O., Pontalier, P.Y., Vaca-Garcia, C., 2014. Morphology, composition, production, processing and applications of *Chlorella vulgaris*: A review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 35: 265–278