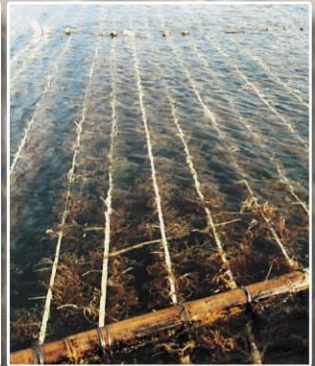


Pag-aalaga ng halamang-dagat na *Kappaphycus*

Anicia Q. Hurtado at Renato F. Agbayani



Aquaculture Department
Southeast Asian Fisheries Development Center
www.seafdec.org.ph



AQUACULTURE EXTENSION MANUAL NO. 32

(FILIPINO EDITION)

JULY 2007

Pag-aalaga ng halamang-dagat na *Kappaphycus*

Anicia Q. Hurtado
at
Renato F. Agbayani

Isinalin sa Filipino ni
Maria Rowena R. Eguia



AQUACULTURE DEPARTMENT
SOUTHEAST ASIAN FISHERIES DEVELOPMENT CENTER
www.seafdec.org.ph

AQUACULTURE EXTENSION MANUAL NO. 32
JULY 2007

ISBN 971 8511-42-3

Nilathala at nilimbag ng
Aquaculture Department
Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC)
Tigbauan, Iloilo, Philippines

© Copyright 2000, 2007
Aquaculture Department
Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC)
Tigbauan, Iloilo, Philippines

RESERBADO ANG LAHAT NG KARAPATAN

Hindi maaaring gamitin o kopyahin
ang alinmang bahagi ng aklat na ito sa
anumang paraan nang walang pahintulot
mula sa may-ari ng copyright o tagalathala

For comments

and inquiries: Training and Information Division
SEAFDEC Aquaculture Department
Tigbauan, Iloilo 5021, Philippines

Tel (63-33) 511 9172, 336 2965

Fax (63-33) 335 1008, 336 2891, 511 9070

E-mail [aqdchief@aqd.seafdec.org.ph/](mailto:aqdchief@aqd.seafdec.org.ph)

AQD website <http://www.seafdec.org.ph/>

PAUNANG SALITA

Ang *Kappaphycus*, isang pulang halamang-dagat na kilala sa tawag na ‘guso’ o ‘tambalang’ ay bahagi ng 80 porsiyento ng kabuuang dami ng halamang-dagat na iniluluwas ng Pilipinas sa mga karatig-bansa. Ito rin ay isa sa tatlong pangunahing produktong mula sa dagat na ibinebenta sa labas ng Pilipinas. Kung kaya’t sa industriya ng akwakultura, ang pag-aalaga ng naturang halamang-dagat ay nakakapagbigay ng mataas na kita batay sa ipinapasok nitong dolyares sa ating bansa. Maaari rin itong maging alternatibong pangkabuhayan para sa ating mga mangingisda lalo na sa mga nakatira sa timog Mindanao.

Sa buong mundo, ang Pilipinas ay ika-apat sa larangan ng pag-aalaga ng halamang-dagat o *seaweeds*. Ayon sa produksyon noong 1995, nanguna ang Tsina, Timog Korea, at Hapon sa dami ng naaning halamang-dagat. Ang Hilagang Korea at Indonesia naman ang ikalima at ika-anim sa mga bansang kabilang sa nangunguna sa pagpaparami nito. Sa mga karatig-bansa tulad ng Malaysia, mayroon ding isinasagawang pag-aalaga ng *Eucheuma* samantalang *Gracilaria* naman ang sa Thailand.

Ang tatlong pinakamahalagang produkto mula sa halamang-dagat na ikinakalakal sa Indonesia, Malaysia at Pilipinas ay ang *agar*, *alginate* at *carrageenan*. Ang Indonesia ay malamang tumutok sa pagpoproseso ng *alginate* dahil ito naman ay may malawak na pamilihan o merkado. Ang Malaysia at Thailand ay malamang magpatuloy sa pag-aangkat ng mga *phycocolloids* dahil sa kakulangan ng mga malawak na alagaan ng halamang-dagat. Sa kasalukuyan, ang Pilipinas naman ay mayroon nang tinatawag na industriya sa pagpoproseso ng *carrageenan* at may potensyal pang lumaganap at dumami ang mga pinoprosesong produkto sa mga darating na taon.

Aming inaasahan na ang lathalaing ito ay maging kapaki-pakinabang sa mga bagong negosyante, mga *extension workers* at mga mag-aaral ng akwakultura sa Pilipinas.



Joebert D. Toledo, D. Agr.

Chief, SEAFDEC Aquaculture Department

NILALAMAN

Paunang salita	
Panimula	
Kasaysayan ng pag-aalaga ng halamang-dagat	1
Pamilihan at mga pamamaraan ng pagbenta	2
Pagpoproseso	3
Paraan ng paggamit sa mga produkto mula sa halamang-dagat	3
Mga katangian ng halamang-dagat na <i>Kappaphycus alvarezii</i>	6
Pag-aalaga ng <i>Kappaphycus</i>	6
Mga pisikal na panunutan sa pag-aalaga ng halamang-dagat	6
Mga biolohikal na panunutan sa pagpili ng angkop na lugar na alagaan	7
Mga ekolohikal na panunutan sa wastong pagpili ng alagaan	10
Mga hakbang sa pag-aalaga	10
Mga pamamaraan ng pag-aalaga	13
Isahang pag-aalaga (<i>monoculture</i>)	13
Magkahalong pag-aalaga ng sari-saring halaman at isdang dagat (<i>polyculture</i>)	16
Pag-aani, pagmamantine ng mga inaning halamang-dagat at pangangalaga sa kalidad ng naaning halamang-dagat	17
Pag-aani	17
Pagmamantine ng mga hinangong halamang-dagat (<i>post-harvest management</i>)	18
Mga panunutan sa pagkilatis ng pinakamahusay na uri ng pinatuyong halamang-dagat	20
Mga mahahalagang panunutan sa pag-aalaga ng halamang-dagat	20
Mga pamamaraan ng pagbenta ng halamang-dagat	21
Mga konsiderasyon o alintuntuning pang-ekonomiya sa larangan ng pag-aalaga ng halamang-dagat	21
Paunang puhunan sa negosyong paghahalamang-dagat batay sa iba't ibang pamamaraan ng pag-aalaga	22
Pagsusuri sa puhunang gagamitin at kita na maaaring makamit mula sa paggamit ng iba't ibang paraan ng paghahalamang-dagat	23
Mga mahahalagang babasahin	24
Pasasalamat	26
Tungkol sa mga may-akda	27

Panimula

KASAYSAYAN NG PAG-AALAGA NG HALAMANG-DAGAT

Ang pag-aani at pagluluwas ng mga halamang-dagat na *Kappaphycus* (unang nakilala sa tawag na *Eucheuma*) mula sa mga likas na populasyon nito sa karagatan ay nagsimula noong huling bahagi ng dekada 50 at 60. Ang halamang-dagat na ito ay tumutubo at dumarami sa mga mababaw na bahagi ng karagatang malapit sa Jolo, Tawi-Tawi, Cebu at Bohol. Malaki ang pangangailangan ng pandaigdigang pamilihan sa mga halamang-dagat. Karamihan dito ay mula sa ng mga plantang nagpoproseso ng halamang-dagat sa Hilagang Amerika at Europa kung kaya't ang maramihan at malawakang pag-ani ng *Kappaphycus* mula sa dagat ay hindi napigilan. Ang naging masamang epekto nito ay ang mabilisang pangangaunti ng nasabing likas na yaman.

Ang nabanggit na pangyayari ay siyang nagbunsod kina yumaong Dr. Maxwell S. Doty ng Pamantasan ng Hawaii at G. Vicente B. Alvarez – parehong tinaguriang ama ng pag-aalaga ng *Eucheuma* sa Pilipinas – at ni Dr. Gavino C. Trono ng Pamantasan ng Pilipinas (UP) upang magsagawa ng pag-aaral ukol sa nasabing halamang-dagat. Sinaliksik nila ang mga biolohikal at ekolohikal na pangangailangan sa pangangalaga ng mga halamang-dagat bukod sa mga naunang pag-aaral ukol sa pamamaraan ng pag-aalaga nito. Mula 1969 hanggang 1970, nagkaroon ng malawakang paghahanap ng pinakamainam na lugar na pag-aalagaan ng *Kappaphycus* dahil sa hindi pag-angkat ng Estados Unidos ng *carrageenan* mula sa Indonesia bunsod ng mga suliraning pampulitikal. Ang hindi pag-angkat ng Estados Unidos sa Indonesia ay nagbigay-daan sa Pilipinas na makapagsimula ng pag-aalaga ng halamang-dagat para mapakinabangan ng pamilihan sa Estados Unidos. Naghanap ang FMC *Marine Colloids Division* (isang kumpanyang nakabase sa Estados Unidos) sa tulong ng BFAR o *Bureau of Fisheries and Aquatic Resources* at ng UP-*Marine Science Institute*, ng lugar na mapag-aalagaan ng halamang-dagat. Hindi naman nasayang ang kanilang pagod dahil sa pagkakatatag ng kauna-unahang komersyal na alagaan ng halamang-dagat sa Isla ng Tapaan, Siasi, Jolo noong 1973.

Simula noon, ang malawakang pag-aalaga ng halamang-dagat ay naging pangunahing kabuhayan ng mga mangingisda sa Timog Mindanao, lalo't higit sa Sulu *archipelago*. Sa kasalukuyan, ang pag-aalaga ng *Kappaphycus* ay lumaganap sa ibang bahagi ng bansa tulad sa Visayas at Luzon (Fig 1) at sa ibang bansa tulad ng Micronesia, Fiji, Silangang Africa at Tsina.



Figure 1. Mga lugar sa Pilipinas na may produksyon ng *Kappaphycus*

PAMILIHAN AT MGA PAMAMARAAN NG PAGBENTA

Ang *Kappaphycus* at *Eucheuma* ay binebenta ng sariwa o tuyo ngunit ang tuyong halamang-dagat ang siyang higit na hinahanap sa pamilihang lokal at ibayong dagat. Ang sariwang halamang-dagat naman ay naibebenta ng mas mahal dahil ito ay ginagamit sa mga restawran bilang gulay na mula sa dagat.

Dahil ang *Kappaphycus* at *Eucheuma* ay inaalagaan sa mga malalayong isla kung saan ang paghahango at pag-aangkat ng mga mangingisda ng tuyong halamang-dagat ay mahirap isagawa, ang pangangalakal o *trading* nito ay naging pangkaraniwang kalakaran sa mga nasabing lugar. Ang mga *trader* o mangangalakal ay bumibisita na lamang sa mga mangingisda makalipas ng

unang paghango o *harvest* at patuloy silang bumibili ng tuyong halamang-dagat hanggang ang pangangailangan ng mga eksporter o mga nagpo-proseso ay sapat. Subalit ang kalakarang ito ay hindi nakakabuti sa mga mangingisda dahil ito ay nagiging sanhi ng pagkakaroon ng sobrang suplay sa katapusan ng isang siklo ng pag-aalaga at ang mga mangingisda ay napipilitang magbenta ng kanilang produkto sa mas mababang halaga. Sa kabila nito, tinitiiis na lamang ng mga mangangalaga ang pabago-bagong presyo ng produkto mula sa kanilang alagaan (o *farmgate price*). Kung hindi sila nagtiis, ang industriya ng pag-aalaga ng halamang-dagat ay hindi sana lumago sa antas na inabot nito sa kasalukuyan.

Ang *farmhouse* malapit sa lugar na pinagtataniman ng halamang-dagat ay siya ring nagsisilbing tirahan ng mga pamilya ng mga mag-aalaga. Ito rin ay lugar kung saan itinatali ang mga *seedling* sa palakihan, pinatutuyo ang mga naaning halamang-dagat at binebenta ang tuyong halamang-dagat. Ito ay malaking bentaha sa mga mag-aalaga kung saan ang tuwiran o direktang pagbebenta ng sariwa o tuyong halamang-dagat sa mga namamakyaw na eksporter o tagapagproseso ay maaari ring isagawa sa bahay malapit sa *farm*.

PAGPOPROSESO

May dalawampu't apat na malalaking taga-proseso ng *carrageenan* mula sa halamang-dagat. Kulang sa sampu naman ang maliliit na pabrika ang matatagpuan sa pangdaigdigang pamilihan. Ang ilan sa mga ito ay matatagpuan sa Europa (37%), Estados Unidos (23%) at sa Asya-Pasipiko (40%). Ang paraan sa paggawa ng *refined carrageenan* ay maaaring sa pamamagitan ng prosesong ginagamitan ng *alcohol* (47%) o *gel* (35%) samantalang ang *semi-refined carrageenan* ay pinoproseso sa pamamagitan ng tinatawag na *alkali treatment* (18%). Ang Europa at Asya-Pasipiko ang gumagawa ng *refined* at *semi-refined carrageenan*.

PARAAN NG PAGGAMIT SA MGA PRODUKTO MULA SA HALAMANG-DAGAT

Ang *carrageenan* ay isang likas na produkto na mula sa *Kappaphycus*. Marami itong maaaring paggamitan dahil sa mga taglay nitong katangiang pampalapot (*thickening*), pampalutang (*suspending*) at pampabuo (*gelling*). Ang *carrageenan* ay ginagamit sa:

Paghahanda at pagpoproseso ng mga produktong mula sa karne – kung saan ang *carrageenan* ay nakakatulong sa mga sumusunod:

- Pagpigil sa pagkakawala ng tubig o *moisture* sa karneng baboy habang ito ay nilalagyan ng mga preserbatibo at pampalasa sa paggawa ng hamon at iba pang produkto mula sa karne; pinaiinam nito ang *texture* ng karne at *sliceability* o ginhawa sa paghihiwa nito; pinalalambot nito ang mga produktong mula sa karne at pinapanatili nito ang masarap na lasa ng karne

- Pinaiinam nito ang pagiging malaman at mataba ng karne; pinaiinam din nito ang pagiging *stable* ng karne kapag ito ay tinutunaw o iniilado, halimbawa ay sa mga produktong tulad ng *chicken nuggets* at *hotdog*
- Pinatitibay nito ang pagkakabuo ng bawat hibla ng karne at pinapanatili nito ang *moisture* o tubig sa karne na kailangan sa pagkakaroon nito ng makatas na lasa, halimbawa ay ang sa mga *hamburger patties*; nagsisilbi rin itong mainam na pamalit sa taba ng karne
- Pinahahaba nito ang buhay ng produktong mula sa karne; hindi rin ito nagbibigay ng kakaibang lasa sa karne at hindi rin nito tinatakan ang natural na lasa ng karne
- Pinipigil nito ang pangunguluntoy at pag-urong (*shrinkage*) ng mga produktong mula sa karne ng manok

Mga produktong mula sa gatas at mga panghimagas

- Pinaiinam nito ang pagkakahalo ng mga produktong *reconstituted*, mga pormulasyong pang-dietetiko (*dietetic formulations*) at ang iba pang iladong pagkaing pinalamig o pinagyelo sa *freezer*
- Pinabibilis nito ang pagtunaw at pagiging *stable* ng mga pampaputi ng kape
- Pinaiinam nito ang pagiging pino at malagatas (*creaminess*) ng *texture* at *consistency* ng sorbetes at iba pang produktong katulad nito
- Nagdaragdag ito sa *richness*, o pagkakabuo ng mga panghimagas na polbo o *powder form*, mga *jam*, gatas na may tsokolate, mga panghimagas mula sa gatas at *sterilized* na gatas

Mga inumin tulad ng beer, juice, atbp.

- Inaalís nito ang pagiging malabo ng *beer* at sa halip ito ay nagiging *sparkling* at malinaw
- Pinaiinam nito ang lasa, katatagan o *stability* sa pagpapalamig at kalidad nito na madaling salain
- Pinaiinam nito ang *viscosity* at tumutulong rin ito sa pag-*stabilize* ng pagpapalutang ng *pulp* mula sa katas ng prutas na siyang nagbibigay rito ng mainam na hitsura, lasa at kalidad
- Nagdudulot ito ng pare-parehong *consistency* pati na rin ang mainam na pagdaloy (*flowability*) at kalidad para sa pangmatagalang pag-iimbak ng mga inuming *instant*

Mga produktong pampanganda at produktong gamit sa pansariling pangangalaga

- Pinananatili nito ang pinakamahasay na *stability* ng *toothpaste* kahit ito ay *i-expose* sa iba't ibang antas ng temperatura; pinaiinam at pinapanatili nito ang hugis, moisture at kalidad ng *toothpaste*
- Nagbibigay ng mainam na porma sa mga *gel* na ginagamit sa buhok at pinatitibay nito ang pagpapanatili ng ayos ng buhok (*holding effect*)

- Nagbibigay ito ng pare-pareho o pantay-pantay na halo sa *lotion*, *cream* at *shampoo*, pinagyayaman nito ang *texture*, *stability* at kabuuang mabisang epekto ng mga nabanggit na produkto

Mga pakain o *feed* para sa alagang hayop

- Pinaiinam nito ang kapit ng tubig, nagbibigay ng porma at tumutulong ito sa paghihiwalay ng taba sa paggawa ng pakain habang ito ay pinoproceso.
- Nagbibigay ito ng mainam na pagkakabuo ng pakain sa loob ng lata kapag ito ay pinroseso
- Pinananatili nito ang pantay-pantay na pagkalat ng *moisture* sa loob ng lata
- Pinadadali nito ang pag-alis o pagtaktak ng pakain mula sa hulmahang lata
- Nagbibigay ito ng kakaibang kintab sa produkto.
- Binabawasan nito ang *syneresis* o pagkawalay ng tubig o pagkakatas ng produktong mula sa pagkain
- Tumutulong ito sa kakayanan ng pakain na magtagal sa mga paketeng kahon o *retort packs*

Mga gel na pampabango ng hangin (*air freshener*)

- Nagbibigay ito ng porma at tumutulong na kontrolin ang pagkawala ng mga aktibong sangkap tulad ng pabango sa isang *water gel base*

Mga sarsa at *dressing* na sangkap sa salad

- Iniiwasan nito ang paghihiwalay ng tubig mula sa sarsa
- Binabawasan nito ang matapang na lasa ng mga pampa-anhang (*spicy flavor*)
- Nagbibigay ng tamang *consistency*
- Iniiwasan nito ang pagbaba o pagbuo ng *sediment* mula sa mga buong sangkap ng isang *suspension*

Tinapay, *noodles* at *pasta*

- Nagbubuo ito ng *gel matrix* habang ang mga produktong ito ay niluluto; pinaiinam nito ang pagkapit ng tubig o *moisture* at nagbibigay ng dagdag na istruktura o porma
- Pinaiinam nito ang kakayahan ng *noodles* at *pasta* na hindi magkawatak-watak habang ito ay niluluto
- Pinatataas nito ang antas ng pagkapit ng tubig sa *basing noodle* para mapanatili nito ang mataas na timbang
- Pinabibilis nito ang labas ng *dough* sa *extruder*
- Nagbibigay ito ng mataas na kalidad ng kintab sa panlabas na anyo ng *noodles*

Mga katangian ng halamang-dagat na *Kappaphycus alvarezii*

May tatlong komersyal na uri ng *Kappaphycus* na inaalagaan (Fig 2a). Ito ay may iba-ibang katangian. Maaari itong mahaba at maluwag ang pagkakasangang-sanga na may kaunting di-katulisan o matulis na mga sanga. Ang maninipis na hugis-tubo ang katawan. Ang maliliit na sanga ay hindi regular ang ayos at hindi nagkakaroon ng pormang *whorls* tulad ng *Eucheuma* (Fig 2b).

Ang *Kappaphycus* ay lumalaki sa mga *reef flats* na may magaspang na buhangin at ma-koral na sahig na laging naaanuran ng mahinay na agos ng tubig sa loob ng *tropical intertidal* at *subtidal waters*.

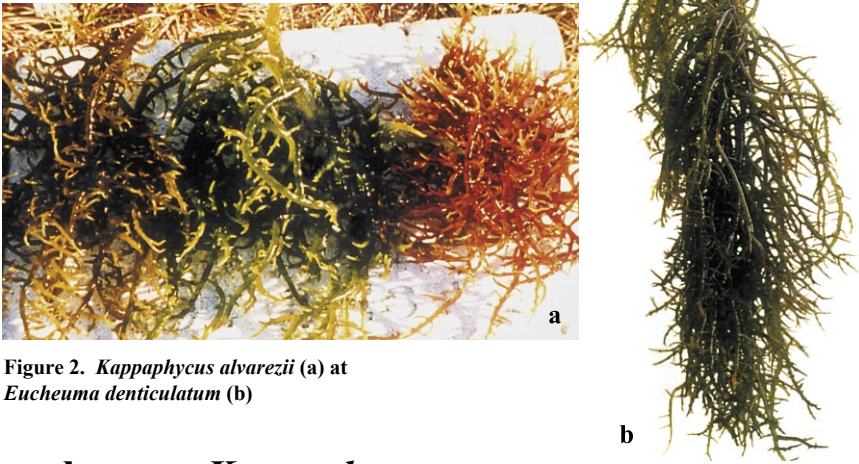


Figure 2. *Kappaphycus alvarezii* (a) at *Eucheuma denticulatum* (b)

Pag-aalaga ng *Kappaphycus*

MGA PISIKAL NA PANUNTUNAN SA PAGPAPALAKI NG HALAMANG-DAGAT

Katabaan o kasaganaan ng lugar na pataniman (site fertility)

Haba o ikli ng araw, kalidad ng tubig, agos ng tubig at antas ng temperatura ng tubig ay mahahalagang mga puntos na nakakapagbigay ng impormasyon kung ang lugar na nais pag-alagaan ng halamang-dagat ay mataba at masagana. Ang pag-uugnayan ng mga nabanggit puntos na

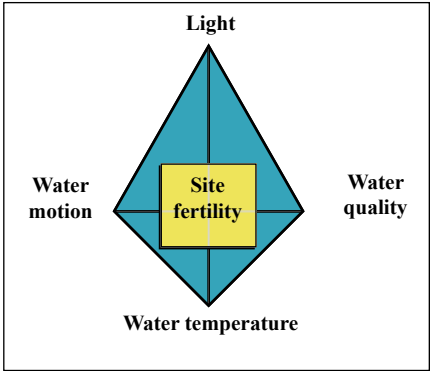


Figure 3. Ang pagkakaugnay ng iba't ibang pisikal na panuntunan sa kaangkuhan ng lugar sa pag-aalaga ng *Kappaphycus*

ito ay mahalaga lalo na sa mga unang bahagi ng pag-aalaga (Fig 3). Ito ang magbibigay ng senyales kung magiging matagumpay o hindi ang iyong pag-aalaga ng halamang-dagat sa lugar na iyon.

Produksyon

Habang lumalaon ang pag-aalaga, ang agos ng tubig sa lugar na alagaan ang pinakamahalagang puntos kung saan nakasalalay ang maaasahang dami ng maaaning halamang-dagat at kung mapapanatili nang maayos at kikita ang pag-aalaga ng halamang-dagat.

MGA BILOHIKAL NA PANUNTUNAN SA WASTONG PAGPILI NG ALAGAAN

Mga panuntunan o puntos na biolohikal tulad ng mga peste at sakit ay makapagbibigay din ng indikasyon kung ang pag-aalaga ng halamang-dagat ay magtatagumpay o hindi. Pag-alis ng mga hindi kailangang halamang-dagat tulad ng *epiphytes* at pagpigil sa mga kundisyong nagdudulot ng mga sakit ay mahalaga upang mapanatili ang masaganang ani ng *Kappaphycus*.

Ang kulay ng *thallus* at ang bilis ng paglaki ay madalas indikasyon ng kalagayang pangkalusugan ng halamang-dagat. Ang mga sumusunod ay ang mga kundisyon ng *thallus* na maaaring mapansin ng mga mag-aalaga ng halamang-dagat. Nirerekomenda na ang bawat isa ay maging pamilyar dito:

- *'ice-ice'* – pinakapangkaraniwang sintomas ng pagkakasakit ng halamang-dagat, ngunit madalas itong tinuturing na sakit na mismo; ang sintomas na ito ay ang pagkakaroon ng mga namumuting bahagi o segmento na natatagpuan sa pagitan ng mga tangkay o sanga, kadalasan sa pinakababang bahagi ng *thalli*; ang mga palatandaang ito ay kadalasang sanhi ng mababang antas ng alat o *salinity* ng tubig, temperatura at sikat ng araw, Kung ang halamang-dagat ay nakararanas ng *'stress'*, naglalabas ito ng isang organikong sangkap at ang pagkakaroon ng mga bakterya sa tubig ay nakakapagpalala ng pagputi ng mga sanga nito.
- *'pitting'* – madalas nakikita sa *cortical layer* ng halamang-dagat. Nagkakaroon ng *cavity* o butas dito dahil sa pisikal na pagkasira ng mga sanga. Sa kabutihang palad, ang *cortical layer* ay may kakayahang muling tumubo (*regenerative*).
- *'tip darkening'* – ito ay dulot ng pagtanda o *senescence* at ng malamig na tubig na siyang nagiging sanhi ng pagkawala ng kulay at pagkadurog ng mga dulo ng sanga ng halamang-dagat. Sa kabutihang palad, ang mga dulo ng sanga ng halamang-dagat ay muling tumutubo.
- *'tip discoloration'* – ito ay dulot ng pagkalantad sa hangin at ang hindi pagkasanay sa mainit na tubig; may pagpapalit ng kulay nito mula sa likas na kulay sa kulay rosas at may kaakibat din itong paglambot ng mga dulo ng sanga ng halamang-dagat. Hindi nagtatagal at ito ay tuluyang nagiging mapusyaw ang kulay, at sa huli ay nagiging maputi at unti-unting nalulusaw.

- mabagal na paglaki – madalas ito ay dulot ng (1) paglitaw ng mga *epiphytes*, (2) pagkakawala ng kulay, (3) paglambot ng mga tisyu, (4) pagkabulok, (5) di-angkop na panahon (*poor season*) para sa pag-aalaga at (6) di-tamang pagpili sa lugar na alagaan
- ‘*die-off*’ o unti-unting pagkamatay o pagkalanta – sa una ay nakikita mula sa pag-iiba ng kulay na madalas dulot ng pag-agos ng tubig-tabang sa lugar ng pinag-aalagaan

Pangangaunti o pagkawala ng halamang-dagat sanhi ng mga hayop na nanginginain (grazers) nito

Ang panginginginain ng mga mapaminsalang hayop sa mga alagaan ng halamang-dagat ay nagdudulot ng matinding pinsala at maaaring makasira ng isang buong pataniman.

May dalawang uri ng mga hayop na nanginginain ng halamang-dagat:

Micrograzers – ito ay mga hayop na may haba na hindi lalagpas ng 2 sentimetro ang haba. Maaari itong mamahay sa *thallus* ng halamang-dagat at ubusin ang mga materyales na bumubuo ng *thallus* (halimbawa ng mga hayop na ito ay ang mga *nematodes* at mga *planktonic echinoderms*)

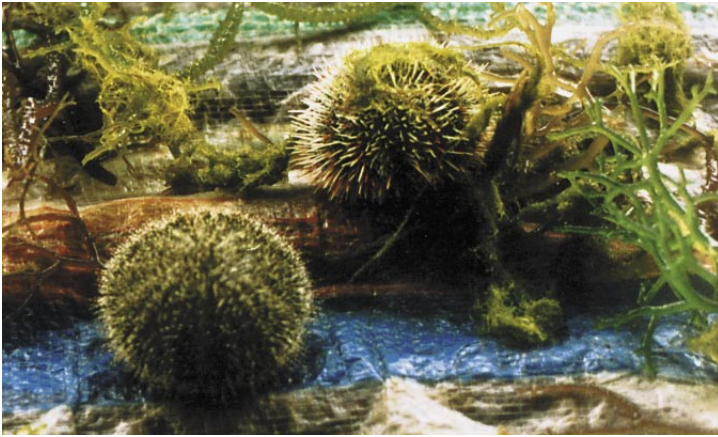


Figure 4. Ang planktonic form ng sea urchin *Tripneustes* ay isang uri ng micrograzer

Ang mga *planktonic form* ng *sea urchin* o terek (*Tripneustes*) (Fig 4) at ang *synaptid* (*Ophiodesma*) ay maaaring maglagi sa halamang-dagat. Habang lumalaki ang *sea urchin* (sa laking makikita na ng ating mga mata), nanginginain na ito sa *thallus* at nag-iiwan ito ng butas sa gitna ng *thallus*. Lumalala ang panginginginain kapag lumaki pa nang husto ang *sea urchin*. Kapag ito ay nangyari, tiyak na mangangaunti ang halamang-dagat na inaalagaan at posibleng maani.

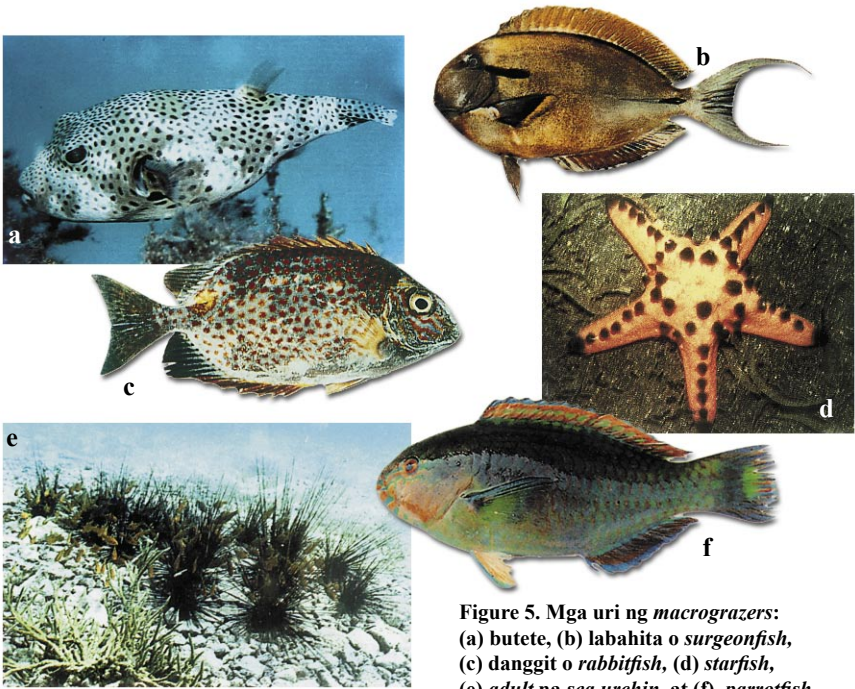


Figure 5. Mga uri ng macrograzers:
 (a) butete, (b) labahita o surgeonfish,
 (c) danggit o rabbitfish, (d) starfish,
 (e) adult na sea urchin, at (f) parrotfish

Ang *synaptid* naman, sa umpisa ay isang *net plankter*. Kapag lumaki ito ay mas nakikita ito bilang isang kulay rosas na hayop na natatagpuan sa pagitan ng mga *thalli*. Ang hayop na ito ay kawangis ng isang ahas, habang ito ay lumalaki, isinusubo nito ang mga dulo ng halamang-dagat sa kanyang “bibig” kung kaya’t unti-unting naglalaho ang halamang-dagat.

Macrograzers (Fig 5) ay mga malalaking hayop na mahigit sa 5 sentimetro ang haba (halimbawa, *echinoderms* at mga isda)

Ang pangkaraniwang *sea star* (*Protoreaster nodusus*) ay umaakyat sa halamang-dagat sa mga lugar na maraming *micro-algae* o mikroskopikong halamang-dagat (*algae* o lumut), sa ilalim ng dagat. Kapag natagpuan na nito ang halamang-dagat na nais nitong kainin, tinatakpan nito ang kanyang tiyan sa ibabaw ng mga sanga na nagiging sanhi ng agarang pagkamatay ng mga natakpanang sanga. Ito ay isang malaking kawalan sa mga alagaing *Kappaphycus* dahil sa pagkabali ng mga sanga nito at mismong pagkaubos nito. Kahit ang *sea star* ay peste, ang ugali nitong paghahanap ng pagkain at panginginain ay nagaganap lamang malapit o sa loob ng mga komunidad ng *seagrass* (*Enhalus acoroides* o *Thalassia hemprichii*).

Ang *sea urchin* na *Diadema* o *Echinothrix* ay madalas nagkukumpulan bilang isang kolonya o *colony* na siya namang nagiging sanhi ng pinsala sa mga mangingisda na pilit na nag-aalis ng mga pesteng ito. Ang *sea urchin* ay may katumbas na pinag-isang epekto ng *Tripneustes* at *Protoreaster*.

Ang danggit (*siganids*), *puffers* (*Tetraodontidae*), *surgeonfish* (*Acanthuridae*) at *parrotfish* ay mga pangkaraniwang *macrograzers*. Ang maliliit na danggit (*juveniles*) ay kadalasang lumalangoy nang sabay-sabay at kumpul-kumpul. Sinusuyod nila ang mga diatom na nakadikit sa gilid ng mga damong dagat o *seagrasses*. Habang sila ay lumalaki, kinakain nila ang *Kappaphycus* na matatagpuan sa komunidad ng damong dagat. Tinatangal naman ng mga danggit ang *cortex* na karaniwang mapula hanggang mala-luntian o kulay lupa at nag-iiwan ng buhay pang puting *skeleton* na siyang tinatawag na sintomas na ‘ice-ice’. Ang halamang-dagat ay nawawala o nadudurog makalipas ng ilang araw. Habang lumalaki ang danggit o ang mga *acanthurid*, kinakain nila ang mga tangkay ng halamang-dagat mula sa dulo nito hanggang sa abutin nito ang tinatawag na diametro o hangganan na hindi na maaaring galawin at kainin o *inhibiting diameter*. Kung hindi lubos na nakain ang halamang-dagat, maaari itong muling umusbong sa mas bata at mas bagong mga sanga. Maaaring mabawasan ang panginginain ng mga *macrograzers* sa halamang-dagat kung ang alagaan ay napapalibutan ng mga lambat at nababantayan ng tao.

MGA EKOLOHIKAL NA PANUNTUNAN SA WASTONG PAGPILI NG ALAGAAN

- malayo sa daluyan ng tubig tabang
- malinis at malinaw ang tubig
- >30 ppt ang alat
- 20-40 m/min ang galaw ng tubig
- >30 cm ang lalim ng tubig lalo sa pinakamababang *tide*
- kubli at protektadong *lagoon* ‘bay’

MGA HAKBANG SA PAG-AALAGA

Paghahanda ng mga gamit sa pagtatanim

Lubid na patubuan (*cultivation rope*) (Fig 6)
– alinman sa mga sumusunod na materyales:

- *monofilament* #110 test lbs
- lubid na *polyethylene* o *polyethylene rope* (PER) #6-7
- *flat binder*

Mga materyales na panali (Fig 7)

- malambot na plastic na lubid (*soft plastic rope* o ‘tie-tie’)
- *monofilament* #160 test lbs



Figure 6.
Mga lubid na gamit sa pagtatanim

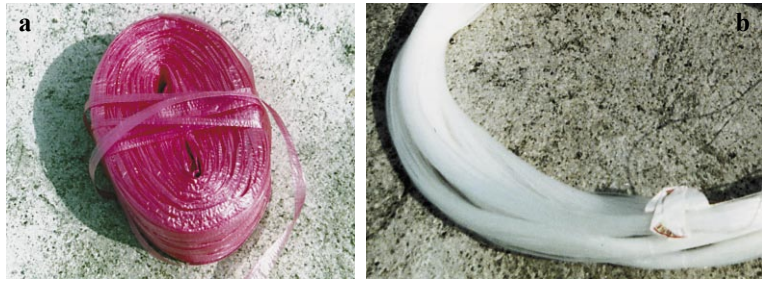


Figure 7. Mga gamit pantali: *soft plastic rope* (a) at *monofilament* (b)



Figure 8. Mga materyales na pangsuporta: (a) kawayan, (b) poste ng kahoy mula sa bakawan, (c) bakal, (d) lubid na *polypropylene*, at (e) *polyethylene*

Mga materyales na pangsuporta (Fig 8)

- kawayan
- poste ng kahoy mula sa bakawan
- bakal o *steel bar*
- lubid na *polyethylene* o *polyethylene rope* #12
- lubid na *polypropylene* #14

Palutang or *floaters* (Fig 9)

- *styrofoam* (kwadrado o bilog ang hugis)
- mga boteng plastik na walang laman



Figure 9. Palutang na gawa sa *styrofoam* sa pamilihan-bayan

'Seedlings' 100-150 g bawat *cutting* o putol ng sanga

Paghahanda ng ‘seedlings’

- pagpipili ng mga sangang mura o bata pa, sa pamamagitan ng isang matalas na kutsilyo (Fig 10)
- isa-isang pagtali ng halaman sa pamamagitan ng malabot na lubid (*soft plastic rope*)
- pagbabad ng halaman sa tubig alat upang maiwasan ang panunuyo

Pagkabit ng ‘monoline’ (isahang linya ng pataniman), balsang kawayan at mga tulos (o stakes)

- nakapirmi at angat sa ilalim na linyang pataniman o *fixed off-bottom long line* – ang mga tulos ay pirmihang itinusok sa lupa sa ilalim ng dagat sa pamamagitan ng malaking martilyo o *bull hammer*



Figure 10. Ang mga *seedling* ay (a) pinipili, (b, c) isa-isang tinatali, at (d) ikinakabit sa *cultivation rope*

Figure 11. Pagkakabit sa mga tulos



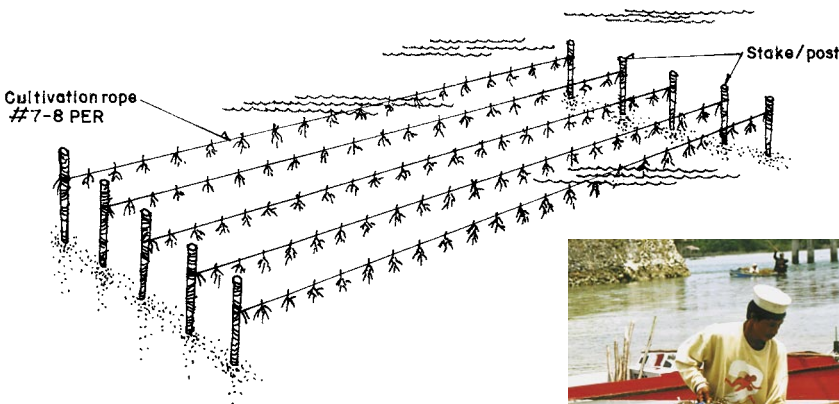
Mga pamamaraan ng pag-aalaga

ISAHANG PAG-AALAGA (*MONOCULTURE*)

Nakapirmi at angat sa ilalim o *fixed off-bottom* (Fig 12) o mas kilala sa tawag na “parsadas.” Ang lugar na alagaan ay may mga susunod na katangian:

- mababaw na bahagi ng tubig dagat
- may *seagrass bed*
- mabuhangin at ma-koral na lupa sa ilalim ng dagat
- pagkakaroon ng iba pang uri ng halamang-dagat bilang indikasyon ng kainaman ng lugar na gawing palakihan ng mga halamang-dagat
- malinis na tubig na may kaunting *silica*

Figure 12.
Pag-aalaga gamit ang *fixed off-bottom* na pamamaraan



May dalawang paraan upang makumpleto ang nasabing pamamaraan:

- 1 itali muna ang mga ‘seedling’ sa pamamagitan ng malambot na plastik na ‘tie-tie’ sa pagitan ng mga sanga (*basal branches*). Itali ito sa lubid na patubuan (*cultivation rope*) habang nasa lupa sa tabing dagat, tapos itali ito sa mga tulos na nasa lugar na alagaan o *farming site*.
- 2 ang magkabilang dulo ng lubid patubuan o alagaan (*cultivation rope*) ay nakatali sa mga tulos na nauna nang itinayo sa lugar na alagaan. Matapos nito, isa-isang itali ang mga ‘seedlings’ (15-20 cm ang layo mula sa isa’t isa) sa lubid na alagaan (na may habang 10-20 m). Mainam na isagawa ito kapag mababa ang antas ng tubig o *low tide*.

Isahang patubuang pabalsa o *raft long-line (single)*

Ang isang piraso ng pabalsa o ang *raft long line* ay binubuo ng apat na pirasong kawayan na nakaayos na pa-kwadrado (Fig 13). Maaaring ikabit muna ang balsa sa lugar ng alagaan at pagkatapos nito ay itali ang mga *seedlings*. Maaring ikabit muna ang mga *seedling* sa balsa na kawayan habang nasa tabing dagat. Kapag naikabit na ang lahat ay hilahin ito patungo sa lugar na alagaan.

Ang paghahanda ng *seedling* ay katulad ng paraan ng paghahanda sa *fixed off-bottom* na sistema.

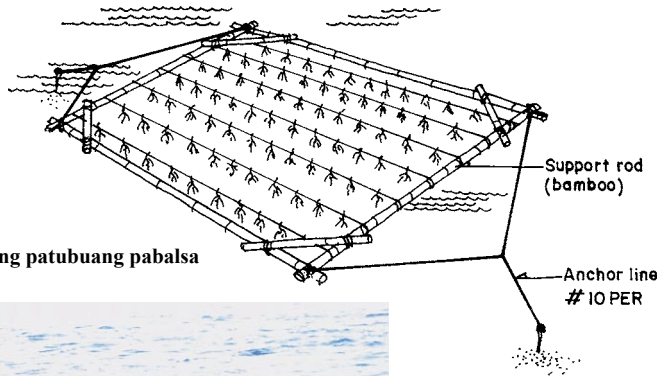


Figure 13. Isahang patubuang pabalsa



Maramihang patubuang pabalsa o raft long-line (multiple)

Ito ay mas kilala sa tawag na 'alul' (Fig 14). Kahit halos lahat ng *bottom type* na sistema ng pataniman ay mainam, ang mga sumusunod na katangian ay nararapat para sa napiling lugar:

- may katamtaman hanggang sa malakas na galaw ng tubig
- kubli o protektado mula sa malalakas na alon
- may mainam at matibay na lugar na kakapitan ng balsa
- may malalim na tubig (mahigit 10 m ang lalim)

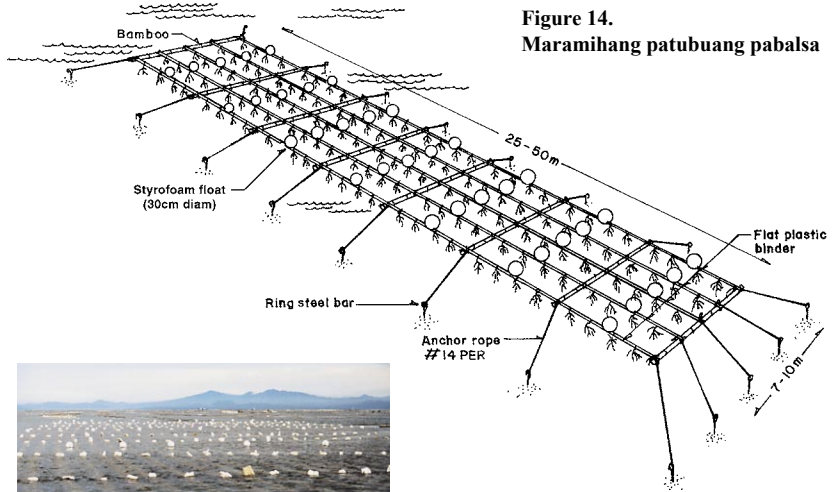


Figure 14.
Maramihang patubuang pabalsa



Pito hanggang sampung pirasong kawayan (10-12 cm diametro, 7-10 m ang haba) ay nakaayos na pahilera at nakakabit sa bawat isa sa pamamagitan ng mga *flat* na *binder* kung saan itinatali ang mga *seedling*. Ang mga lubid-panaling patubuan na natatagpuan sa gilid ng balsa ay binubuo ng 4-5 pirasong *flat binder* samantalang ang iba ay kadalasang dinodoble. Ang magkabilang dulo ng buong istruktura o *set-up* ay nakakabit o nakatali sa ilalim ng tubig sa pamamagitan ng 5-6 na piraso ng panaling *polypropylene* (#14) sa pamamagitan ng paggamit ng 2 bakal na baret sa bawat panali na pang-*'anchor'*. Depende sa bilis ng galaw ng alon ng tubig, ang lahat ng gilid ng buong set-up ay sinusupportahan din ng mga panaling pang-*'anchor'* at ng mga bakal na baret. Ang sukat ng isang balsang pangmaramihan o *multiple raft* ay karaniwang 50-70 m ang haba. Ang bilog na *styrofoam* na palutang (30 cm diametro) ay itinatali sa gitna ng bawat hadlang ng panali na pataniman makalipas ng dalawang lingo. Ito ay upang mapanatili ang mga halamang-dagat sa pirmihang lalim (25-30) mula sa ibabaw ng tubig.

Hanging long line

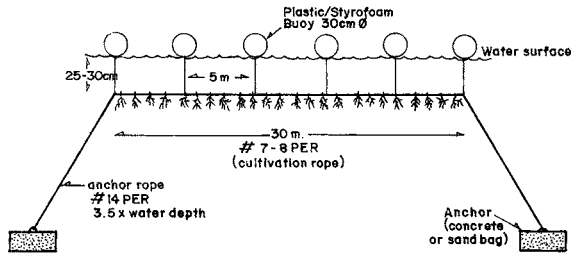
Ginagamit ito sa mga bukas o nakalantad na lugar sa malalim na bahagi ng tubig dagat (5-10 m) kung saan may katamtaman hanggang sa malakas na galaw ng tubig. Dapat lang ay magkaroon ito ng matibay na sistema na susupporta sa kabuuang istruktura. Maraming pagbabago sa paraan ng pag-aalaga gamit ang nasabing sistema at ang mga ito ay nakasalalay sa pagkakaroon ng mga gamit na mabibili sa mga karatig pook.

- ***single hanging long line*** – isang panaling patubuan (*cultivation line*) lamang ang nakakabit sa tubig sa pamamagitan ng kawayan o tulos
- ***multiple hanging long line*** (Fig 15) – ang magkabilang dulo ng mga panaling patubuan na nakaayos na magkakaagapay o pahilera ay nakatali sa mga panaling pansuporta na nakapirmi o naka-*'anchor'* sa ilalim ng tubig sa pamamagitan ng isang blokeng kongkreto. Maari din na ang magkabilang dulo ng mga panaling patubuan ay isa-isang nakatali sa kawayan na nakaposisyon na pasalungat o *perpendicular* sa mga tulos na pang-*'anchor'*

MAGKAHALONG PAG-AALAGA NG SARI-SARING HALAMAN AT ISDANG-DAGAT (*POLY CULTURE*)

- Isinasagawa ang sama-samang pag-aalaga sa mga kulungang lambat ng mga isdang-alat tulad ng lapu-lapu, *snapper* o *seabass* (apahap); dito ang mga isda ang mga pangunahing uri ng lamang-dagat na inaalaagan
- Ang halamang-dagat ang siyang pangalawang uri ng lamang-dagat na inaalaagan sa isang pabalsang sistema o *raft long line* sa loob ng kulungang lambat
- Ang pagkakaroon ng *symbiotic relationship* sa pagitan ng isda at halamang-dagat ay kinikilala:
 - ang isda ang nagbibigay ng mga karagdagan sustansya sa pamamagitan ng mga pakain na tira at sa dumi ng isda
 - ang halamang-dagat ang nagbibigay ng kublilian at silungan sa isda

Figure 15.
Hanging long line



Pag-aani, pagmamantine at pangangalaga sa kalidad ng halamang-dagat

PAG-AANI

Ang halamang-dagat ay inaani at pinatutuyo makalipas ng 45-60 araw ng pag-aalaga. Ang buong halaman ay maaring hanguin sa mga sumusunod na pamamaraan:

- ang bawat isang halaman ay kinakalag sa pagkakatali o ginugupit sa pagkakatali, mula sa panaling patubuan – karaniwan itong isinasagawa kung ang gamit na sistema o uri ay ang *multiple raft long line* o ‘alul’ at ang *hanging long-line*
- ang bawat dulo ng panaling pananiman ay kinakalag mula sa mga tulos-ito ay isinasagawa sa *fixed off-bottom* o sistemang ‘parasdas’ at minsan sa sistemang *hanging long-line*
- ang isang buong balsa na yari sa kawayan (*bamboo raft*) ay dinadala sa tabing-dagat at doon kinakalag ang mga tali upang mahango ang halamang-dagat o hindi kaya ay isa-isang ginugupit sa pagkakatali ang mga halaman

PAGMAMANTINE NG MGA HINANGONG HALAMANG-DAGAT (POST-HARVEST MANAGEMENT)

Paglilinis – linisin ang mga bagong hangong halamang-dagat para mapanatili ang mahusay na kalidad nito. Alisin ang mga sumusunod:

- ang mga halamang-dagat na hindi *Kappaphycus*
- buhangin
- plastik o ‘tie-tie’
- mga bato
- kahoy
- iba pang mga dumi na nakakakapit sa hangong halamang-dagat

Pagpapatuyo ng mga hinangong halamang-dagat – may dalawang pamamaraan ng pagpapatuyo ng hinangong halamang-dagat (Fig 16):

- *ground level* o pagpapatuyo sa lupa– ang mga ‘mat’, lambat o dahon ng puno ng niyog ay maaaring gamitin; ang palagiang pagbiling ng halamang-dagat ay makapagpapabilis ng pagpapatuyo nito
- *off-ground level* o pagpapatuyo na naka-angat mula sa lupa – papag o mga nakabitin na panali; itong sistema ng pagpapatuyo ay nakapagpapabilis ng pagpapatuyo ng halamang-dagat dahil ang ilalim ng patuyuan ay nahahangin din



Figure 16. Mga paraan sa paagpapatuyo: (a) sa lupa, (b) nakaangat sa lupa gamit ang platform at (c) nakabitin sampayan

Mga bagay na dapat gawin kapag nagpapatuyo

- patuyuin agad ang mga halamang-dagat matapos itong hanguin mula sa tubig at linisin
- panatilihin malinis ang halamang-dagat
- patuyuin sa araw ang halamang-dagat sa loob ng 2-3 araw
- panatilihin ang *moisture content* o lamang tubig ng halamang-dagat sa antas na 35-39%

Mga bagay na hindi dapat gawin sa paunang pagpapatuyo o *initial drying*

- huwag hayaang mahalo sa buhangin, dumi at alikabok
- iwasan singawan ng init ng tubig ang halamang-dagat dahil nagdudulot ito ng mabilisang pagkabulok ng '*carrageenan*'
- iwasan ang pagkahalo sa tubig-tabang upang hindi mabawasan ang taglay nitong alat, hindi agad mabulok ang '*carrageenan*' at upang hindi mabawasan ang *storage stability* o katatagan nito habang ito ay nakaimbak.

Ang taglay na tubig o *moisture content* ng halamang-dagat ay mahalaga. Dito nakasalalay ang itatakdang halaga o presyo ng nasabing halamang-dagat sa pamilihan. Nakalista sa ibaba ang mga antas ng *moisture content* upang higit na maunawaan ng mga mangangalaga ang kahalagahan nito sa kalidad ng kanilang hinangong halamang-dagat:

Taglay na tubig o <i>moisture content</i> (%)	Kundisyon ng halamang-dagat
35-39	<i>Stable</i> o matatag
> 40	Maaaring mabulok sa imbakan
25-35	Medyo matatag sa loob ng mahigit 12 buwan (mainam na antas kung gustong itali ng bulto-bulto o maramihan ang halamang-dagat)
15-25	Higit na matatag; maaaring maging malutong ang <i>thalli</i> , kinontra nito ang <i>pressure</i> o mabilisang pagbubulto
<15	Matatag ngunit maaaring magdulot ng mga problema sa pagpoproseso

Pag-iimbak (Fig 17) – ang tuyong halamang-dagat ay dapat iimbak sa loob ng maikling panahon sa loob ng isang malinis, tuyo at mahangin o *well-ventilated* na lugar; huwag iimbak na magkakasalansan ang halamang-dagat na basa; ang mga halamang-dagat na magkakahiwalay na iniimbak ay nagkakaroon ng taglay na tubig o *moisture*.

Baling o pagbubulto – mainam lalo sa maramihang paghango ng halamang-dagat upang iluwas ng bansa dahil madali itong hawakan at ang gastos sa pagbibiyaha ay mas mababa.



Figure 17. Pag-iimbak ng pinatuyong halamang-dagat

MGA PANUNTUNAN SA PAGKILATIS NG PINAKAMAHUSAY NA URI NG PINATUYONG HALAMANG-DAGAT

Ang pinakamainam na uri ng pinatuyong halamang-dagat ay may 35% (30-39%) na taglay na tubig o *moisture content*. Mabilisan itong pinatuyo, isinilong mula sa ulan at ibiniyahe sa loob lamang ng ilang araw patungo sa mga nagpoproseso.

Ang presyo ng tuyong halamang-dagat ay nakasalalay sa kainaman ng mga paraan ng pag-aalaga, pagpapatuyo at pag-iimbak ng isinagawa ng tagapag-alaga. Mas mahal ang halamang-dagat kung mas maliit ang porsiyento ng pagliit nito sa loob ng oras na dalhin ang halamang-dagat sa mga lugar kung saan ito pinoproseso. Karaniwang nagbibigay ng insentibo sa mga mangangalaga na sumusunod sa mainam na pamantayan ng hinangong halamang-dagat (*post-harvest management*). Ngunit kung ang ibiniyahe o iniluwas na pinatuyong halamang-dagat ay mayroon pa ring taglay na tubig (*moisture content*) na mahigit sa 39% at may mga dumi, buhangin atbp., may kaukulang bawas sa halaga o presyo nito.

Mga mahahalagang panuntunan sa pag-aalaga ng halamang-dagat

Upang makasiguro na matagumpay ang pag-aalaga ng *Kappaphycus*, maaaring sundin ang mga susunod na panuntunan:

Paggamit ng mainam na kalidad ng ‘seedlings’ na may taglay na mga sumusunod na katangian:

- mga batang sanga na may matulis na mga dulo
- walang senyales ng ‘ice-ice’ o pamumuti ng *thallus*
- malutong at makintab na mga sanga
- maliliit na *seedling* (100-150 g)

Madalas na pagbisita (*periodic visitation*) 2-3 beses kada linggo

- pag-aalis ng mga di-kailangang ibang uri ng halamang-dagat at mga *shell (barnacles)*
- pag-alis ng mga nakadikit na mga buhangin at iba pang dumi
- paghigpit o pag-aayos ng pagkakatali ng mga maluwag o nakalasa na mga alagaing halamang-dagat at maluwag na pagkakatali ng mga lubid o maluwag na pagkakatulos ng mga kawayan.

Kung may senyales ng pagkakaroon ng sakit na ‘ice-ice’

- hanguin lahat ng mga halamang-dagat at gumamit ng mga bagong *seedling*
- palitan ang paraan ng pag-aalaga o lumipat ng lugar na alagaan
- gumamit ng mas kaunting dami ng *seedling* sa bawat alagaan

Mga pamamaraan ng pagbenta o pangangalakal

Ang paraan ng pagbebenta ng mga tuyong halamang-dagat ay nakasalalay nang husto sa pagiging malapit ng mga lugar na alagaan sa pinaka-isola kung saan naroroon ang mga mangangalakal. Ang mga paraan ng pangangalakal na sinusunod sa kasalukuyan ay ang mga sumusunod:

Mag-aalaga → tagasalansan → mangangalakal → tagapagproseso o tagapag-angkat

Mag-aalaga → mangangalakal → tagapagproseso o tagapag-angkat

Mag-aalaga → tagapagproseso o tagapag-angkat

MGA KUNSIDERASYON O ALITUNTUNING PANG-EKONOMIYA SA LARANGAN NG PAG-AALAGA NG HALAMANG-DAGAT

Malaki ang kita sa pag-aalaga ng halamang-dagat kahit pa iba-iba ang mga pamamaraan ng pangangalaga dito. Ang *return on investment* (ROI) o balik mula sa paunang puhunan ay 115% sa *single raft long line culture* hanggang sa 984% para sa paraang *fixed off-bottom*. Ang mababang halaga ng puhunan at ang maramihang produkto mula sa paraang *fixed off-bottom* ay ang mga bagay na maaaring makapagdulot ng mataas na balik ng puhunan o ROI. Sa lahat ng mga pamamaraan ng pag-aalaga, kayang bayaran ang gastos sa pansuweldo sa mga manggagawa o *laborer* na mula sa pamilya (*family labor*) na unang isinama bilang *non-cash expense* (o gastos na hindi maaaring ituring na gastos na pera) sa pagkuwenta ng *cost-and-return*.

Ang *multiple raft long line* ay karaniwang ginagawa sa *open sea farming* o pangangalaga sa kalawakan ng dagat. Dito, kinakailangan ang mas matibay na mga gamit tulad ng baretang bakal, lubid na *propylene* at mahusay na mga palutang. Bukod rito, kailangan din ng isang bangkang de-motor sa mga alagaaang nasa kalawakan ng dagat kung kaya’t mas malaki ang puhunang nagagamit dito. Ang balik ng puhunan o ROI sa paraang *multiple raft longline* ay maaari pang lumaki o tumaas sa pamamagitan ng pagpapalawak ng sakop ng alagaan kahit hindi tumaas ang gastos na pangsuweldo ng mga manggagawa.

Ang pag-aalaga ng halamang-dagat ay isang negosyong pampamilya na malaki ang maaaring kitain. Mainam itong alternatibong hanapbuhay sa mga pamilya ng mga mangingisda upang mabawasan ang kanilang palagiang pag-asa sa pangingsida lamang bilang natatanging pinagkakakitaan o ikinabubuhay.

Paunang puhunan sa negosyong paghahalamang-dagat batay sa iba't ibang pamamaraan ng pag-aalaga

	Fixed off-bottom ^a (ha ⁻¹)	Single raft long line ^b (ha ⁻¹)	Multiple raft long line ^c (500m ²)			Hanging long line ^d (ha ⁻¹)
			Halaga	Economic life	Pagbaba ng halaga o depreciation	
A. Panimulang puhunan						
Bangkang de-motor*			5,000	7	714	
Bangkang walang motor	2,500	2,000	2,880	5	576	2,500
Balsang kawayan	1,000					1,000
Buong kawayan		6,824				
Monoline	7,500	18,529				9,920
Lubid na polyethylene		600				
Lubid na polypropylene			3,375	3	1,125	
Binder na flat			4,400	3	1,467	
Monofilament cord			1,750	3	583	
Tulos	260					224
baretang bakal			1,200	5	240	
Mga gamit o tools		100				
Palutang			1,288	2	644	3,365
Bull hammer			200	5	40	
Kabuuang halaga	11,260	28,053	20,093		5,389	17,009
B. Working capital	7,490	28,704	29,183			8,455
C. kabuuang puhunan	18,750	56,757	49,276			25,464

^aHango sa pag-aaral ni Hurtado-Ponce et al 1996, ^bSamonte et al 1993, ^cHurtado and Agbayani 2000, at ^dHurtado-Ponce et al 1996.

*Ang bangkang de-motor ay nagkakahalaga ng P25,000. Para sa isang 500m² na alagaan, P1,250 ang halaga na nakatalaga. Ang bangkang walang motor ay nagkakahalaga ng P8,000. Para naman sa isang 500 m² na alagaan, P400 and halagang nakatalaga

Pagsusuri sa puhunang gagamitin at kita na maaaring makamit mula sa paggamit ng iba't ibang paraan ng paghahalamang-dagat

	<i>Fixed off-bottom^a</i> (ha ⁻¹)	<i>Single raft long line^b</i> (ha ⁻¹)	<i>Hanging long-line^d</i> (ha ⁻¹)		<i>Multiple raft long line^c</i> (500m ² lamang)
UNANG ANI				PARA SA LIMANG ANI	
Produksyon, kg (tuyong timbang)	9,300	7,647	7,150	Dami (kg 7:1, dwt/ani)	2,314
Kita (PhP)	69,750	52,731	63,625	Kita (PhP, 23/kg, 5 ani/taon)	266,110
Gastos sa pagpapatakbo ng negosyo				Gastos sa pagpapatakbo ng negosyo	
Cash:				Cash:	
Seedling	4,900	16,595	5,800	Seedling (PhP 2-3kg)	16,000
Patrabaho: pagkakabit	1,300	3,200	1,120	Malambot na 'tie-tie'	250
Pagtatali ng seedling	390		335	kawayan	280
Mga kawayan				Gasoline, langis at	
Plastic strip	900	6,300	1,200	Pagmamantine ng mga makina	4,600
Gastos sa interes (12%)	2,250	6,811	3,056	Patrabaho	
Sub-total	9,740	32,905	11,510	Pagtatali ng seedling	2,000
Gastos na hindi matutumbasan ng pera				Pagkakabit ng raft	2,400
Pagtrabaho ng kapamilya	1,800	7,040	1,800	Paghahango o pag-aani	1,000
Pagbaba ng halaga dahil sa tagal ng gamito depreciation	1,498	6,713	1,350	Mga iba pang gastos	2,653
Sub-total	3,298	13,753	3,150	(% seedling, malambot na tie-tie, kawayan, gasoline, langis at	
PANGALAWA AT PANGATLONG ANI				Pagmamantine ng motor	29,183
Produksyon (kg)	18,600	14,061		Sub-total	
Kita	139,500	105,462	107,250	Gastos na hindi matutumbasan ng pera	1,500
Gastos sa pagpapatakbo ng negosyo				Pagtrabaho ng kapamilya at paghahanda	
Cash:				Ng mga seedling/ pagpapatuyo	1,078
Seedling	0	0	0	Pagbaba ng halaga	2,578
Patrabaho: pagkakabit	2,600	6,400	2,240	Sub-total	
Pagtatali	780	0	670		
Mga kawayan					
Pag-aani					
Materyales: 'tie-tie'	1,800	12,600	2,400		
Sub-total	5,180	19,000	5,310		
Gastos na hindi matutumbasan ng pera					
Pagtrabaho ng kapamilya (paghahango)	3,600	14,080	3,600	Kabuuang gastos bawat operasyon	31,761
Pagbaba ng halaga	2,996	13,426	4,051	Kabuuang gastos sa isang taon	158,804
Sub-total	6,596	27,506	7,651	Kabuuang kita bago kaltasin ang para sa buwis (5 ani)	107,306
Kabuuang gastos	24,814	93,164	27,621		
Net income bago patawan ng buwis	184,436	65,028	143,253		
Kabuuang gastos sa pagpoprodyus	1.12	0.23	0.26		
Balik-puhunan ROI(%)	984%	115%	563%	ROI	218%
Payback period (Taon)	0.10	0.72	0.17	Payback period	0.437

^aHango sa mga lathalain ni Hurtado-Ponce et al 1996, ^bSamonte et al 1993, ^cHurtado and Agbayani 2000, ^dHurtado-Ponce et al 1996

Mga mahahalagang babasahin

- Barraca R. 1990. Agronomy Protocol. In: Proceedings of the Regional Workshop on Seaweed Culture and Marketing, T Adams and R Foscarini (eds), South Pacific Aquaculture Dev. Proj. and Food and Agriculture Organization of the United Nations, GCP/RAS/116/JPN. 34-47
- Blakemore WR. 1990. In: Post-harvest treatment and quality control of *Euचेuma* seaweeds. Proceedings of the Regional Workshop on Seaweed Culture and Marketing, T Adams and R Foscarini (eds), South Pacific Aquaculture Dev. Proj. and Food and Agriculture Organization of the United Nations, GCP/RAS/116/JPN. 48-52
- Doty MS. 1973. Farming the red seaweed, *Euचेuma*, for carrageenans. *Micronesica* 9: 59-73
- Doty MS. 1986. The production and use of *Euचेuma*. In: Case Studies of Seven Commercial Seaweed Resources, MS Doty, JF Caddy, and B Santelices (eds). FAO Fish Tech. Pap. 282: 123-164
- Hurtado AQ and RF Agbayani. 2000. Deep-sea farming of *Kappaphycus alvarezii* using multiple raft long line. AQUA 200 Conference, May 2-6, Nice, France (abstract only)
- Hurtado-Ponce AQ. 1992. Cage culture of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty (Gigartinales, Rhodophyceae). *J. Appl. Phycol.* 4: 110-113
- Hurtado-Ponce AQ. 1994. Cage culture of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty and *Epinephelus* sp. Proc. National Symposium in Mar. Sci. 2: 103-108
- Hurtado-Ponce AQ, RF Agbayani, and EAJ Chavoso. 1996. Economics of cultivating *Kappaphycus alvarezii* using fixed off-bottom line and hanging long-line methods in Panagatan Cays, Caluya, Antique, Philippines. *J. Appl. Phycol.* 8: 105-109
- Largo DB, K Fukami, T Nishijima and M Ohno. 1995. Laboratory-induced development of the 'ice-ice' disease of the farmed red algae *Kappaphycus alvarezii* and *Euचेuma denticulatum* (Solieriaceae, Gigartinales, Rhodophyta). *J. Appl. Phycol.* 7: 539-543
- Luxton DM. 1993. Aspects of the farming and processing of *Kappaphycus* and *Euचेuma* in Indonesia. *Hydrobiologia* 200/261: 365-371
- Luxton MD and PM Luxton. 1999. Development of commercial production in the Fine Islands, Central Pacific. *Hydrobiologia* 398/399: 477-486
- Lirasan TP Twide. 1993. Farming *Euचेuma* in Zanzibar, Tanzania. *Hydrobiologia* 260/261: 353-355
- Luxton DM, M Robertson, and MJ Kindley. 1987. Farming *Euचेuma* in the south Pacific islands of Fiji. Proc. Internat. Seaweed Symp. 12: 359-362
- Marcel Trading Corporation. Undated. Marcel Carrageenan, the natural food ingredient. Unpubl.

- MCPI Corporation. Undated. Natural Carrageenan. Unpubl.
- Parker HS. 1974. The culture of the red algal *Eucheuma* in the Philippines. *Aquaculture* 3: 425-439
- Qian PY, CY Wu, M Wu, YK Xie. 1996. Integrated cultivation of the red alga *Kappaphycus alvarezii* and the pearl oyster *Pinctada martensi*. *Aquaculture* 147: 21-35
- Samonte GPB, AQ Hurtado-Ponce, R Caturao. 1993. Economic analysis of bottom line and raft monoline culture of *Kappaphycus alvarezii* var. *tambalang*, in Western Visayas, Philippines. *Aquaculture*, 110: 1-11
- Shemberg Marketing Corporation. Undated. The Carrageenan Specialists. Unpubl.
- Trono GC Jr. 1993. *Eucheuma* and *Kappaphycus*: Taxonomy and cultivation. In: *Seaweed Cultivation and Marine Ranching*, M Ohno and A Critchley (eds). JICA, 75-88
- Trono GC Jr and ET Ganzon-Fortes. 1989. Ang Paglinang ng *Eucheuma* (*Eucheuma* Farming). Seaweed Information Center (SICEN), Marine Science Institute, University of the Philippines, Diliman, Quezon City. 1-57
- Wu C, J Li, E Xia, Z Peng, S Tan, J Li, Z Wen, X Huang, Z Cai, and G Chen. 1989. On the transplantation and cultivation of *Kappaphycus alvarezii* in China. *Chin. J. Oceanol. Limnol.* 7: 327-334

Pasasalamat

Nais pasalamatan ng mga may-akda ang ilang mga tao na nakatulong nang malaki sa pagbuo ng lathalaing ito. Sa Omar General Trading Co., Zamboanga City, pinamumunuan ni Hadji Adam Omar at Had-ja Saada at kanilang mga tauhan sa pagpapahintulot sa amin na mabisita ng kanilang alagaan sa Tictauan Is., sa kanilang patuyuan at imbakan; kay Kagawad Hadji Arasad Hajan at Antonio M. Buscas ng Taluksangay at Maasin, Zamboanga City, at sa kanilang pasensiya sa pagtulong sa amin sa pakikipagpanayam sa mga mag-aalaga ng mga halamang-dagat; kay Ador at Akay del Rosario sa pagbibigay sa amin ng lugar na matutuluyan sa aming pagbisita sa mga magtatanim ng halamang-dagat sa Panagatan; sa staff ng MCPI Danajon Reef *seaweed farm* para sa kanilang walang sawang kooperasyon sa pagbibigay sa amin ng impormasyon tungkol sa pag-aalaga ng halamang-dagat; kay Regional Director Sunny Tindick ng Autonomous Region of Muslim Mindanao (ARMM) at sa kanyang mga tauhan sa Tawi-Tawi sa kanilang mahalagang pagtulong; kay Isidro Tendencia at Romeo Buendia sa kanilang galing sa pagkuha ng litrato; kay Gng. Maria Rowena Eguia sa kanyang pagsalin ng manwal na ito sa wikang Filipino; at sa libo-libong mag-aalaga ng *seaweeds* sa buong Pilipinas na siyang nagbigay sa amin ng inspirasyon sa pagsulat ng lathalaing ito at nagturo sa amin na may kaligayahan at katuparan sa pagtatanim ng *seaweeds*.

Tungkol sa mga may-akda



Anicia Q. Hurtado

Si Dr. Hurtado ay *Project Leader* ng *Seaweed Strain Improvement Program* ng *Research Division* ng SEAFDEC/AQD. Siya ay naging kawani ng SEAFDEC noong May 1988. Siya ay nagtapos ng dalawang kurso sa BS (BS *pre-Medicine* 1970 at *Biological Sciences* 1971) mula sa University of the East, Manila, Philippines at dalawa ring *masters degrees* (*Master of Arts in Biology Education* 1980 mula sa De la Salle University, Manila, Philippines

at *Master in Agriculture* (1985) mula sa Kyoto University, Kyoto, Japan). Nakamit niya ang kanyang *Doctorate in Agriculture* mula sa Kyoto University, Kyoto, Japan noong 1988. Ang kanyang *masters at doctorate degrees* sa Kyoto University ay tinustusan sa pamamagitan ng mga scholarship mula sa MONBUSHO program ng Pamahalaan ng Japan.

Siya ay nagsilbing *Project Leader* ng *Seaweed* unit mula 1988, pinamunuan niya ang pagsasagawa ng mga pag-aaral ukol sa biolohiya at ekolohiya, pag-aalaga at pagkilala ng *colloid* ng *Gracilaria*, *Kappaphycus* at *Euचेuma*. Siya ay aktibong kasapi ng *Coastal Resource Management program* ng SEAFDEC. Marami na siyang nailathalang mga *scientific papers* sa iba ibang local at pandaigdigang mga *journal*.



Renato F. Agbayani

Si Ginoong Agbayani ay Puno ng *Training and Information Division* ng SEAFDEC/AQD. Siya rin ang *Team Leader* ng *Institutional Capacity Development for Sustainable Aquaculture* o *Dream Project*. Taglay niya ang *Master in Business Administration degree* (1972) mula sa Pamantasan ng Pilipinas, Diliman, Quezon City.

Siya ay naging *Project Leader* ng *Community Fishery Resources Management (CFRM) Project* na natapos noong 1998. Ang kanyang maraming mga lathalain sa mga prestihiyosong mga pandaigdigang *journal* ay ukol sa ekonomiks ng mahahalagang mga *aquaculture commodities*.

Tungkol sa SEAFDEC

Ang Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC), isang pampurok na samahan, ay itinatag noong 1967 upang isulong ang pag-unlad ng pangisdaan sa Timog-silangang Asya. Ang mga bansang kasapi dito ay Brunei Darussalam, Cambodia, Hapon, Indonesia, Lao PDR, Malaysia, Myanmar, Pilipinas, Singapore, Thailand at Vietnam.



Ang SEAFDEC ay nananaliksik ng mga makabagong teknolohiya at wastong pamamaraan sa pangisdaan, nagsasanay sa mga teknisyen at manggagawa sa industriya ng akwakultura, at nagpapalaganap ng mga impormasyong pangisdaan at akwakultura.

Ang tagapamahala, ang Kalihim-Pangkalahatan (*Secretary-General*) ay nanunungkulan sa Secretariat sa Bangkok, Thailand.

May apat na kagawaran ang SEAFDEC:

- Training Department (TD) sa Samut Prakan, Thailand, sanayan para sa paghuhuli ng isdang-dagat (*marine capture fisheries*)
- Marine Fisheries Research Department (MFRD) sa Singapore para sa mga teknolohiyang pang-*post-harvest*
- Aquaculture Department (AQD) sa Tigbauan, Iloilo, dito sa Pilipinas, para sa pananaliksik at pagsasanay sa akwakultura
- Marine Fisheries Resources Development and Management Department (MFRDMD) sa Kuala Terengganu, Malaysia para sa pagpapaunlad at pangangasiwa ng yamang-dagat sa mga *exclusive economic zones* (EEZs) ng mga kasaping bansa ng SEAFDEC