

Mabisang Pamamaraan sa Pagpapalaki ng Sugpo na Hindi Makakapinsala sa mga Bakawan

Dan D. Baliao
Siri Tookwinas



Southeast Asian Fisheries
Development Center



Association of
Southeast Asian Nations



AQUACULTURE EXTENSION MANUAL NO. 35
NOVEMBER 2002

Mabisang Pamamaraan sa Pagpapalaki ng Sugpo na Hindi Makakapinsala sa mga Bakawan

**Dan D. Baliao
Siri Tookwinas**



**SOUTHEAST ASIAN
FISHERIES
DEVELOPMENT CENTER**



**ASSOCIATION OF
SOUTHEAST
ASIAN NATIONS**

AQUACULTURE EXTENSION MANUAL NO. 35

NOVEMBER 2002

Inihanda at nilimbag ng:

SEAFDEC Aquaculture Department

Tigbauan 5021, Iloilo, Pilipinas

Fax: 63-33-335-1008

Email: aqdchief@aqd.seafdec.org.ph

Website: <http://www.seafdec.org.ph>

© Copyright 2002

Southeast Asian Fisheries Development Center

Association of Southeast Asian Nations

Isinalin sa wikang Filipino ng *SEAFDEC Aquaculture Department* mula sa opisyal at orihinal na wikang Ingles.

(A translation by SEAFDEC Aquaculture Department from the official original English version.)

Reference:

Baliao, D. and S. Tokwinas. 2004. Mabisang Pamamaraan sa Pagpapalaki ng Sugpo na Hindi Makakapinsala sa mga Bakawan.

ISBN 971-8511-64-4

Paunang Salita

Ang pag-aalaga ng sugpo ay matagal ng pinangangambahang nakapipinsala sa mga bakawan. Nakakasira sa mga bakawan at sa paligid ng mga ito ang labis na *organic load* sa tubig na dumadaloy dito patungo sa dagat tuwing ani o di kaya kapag nagpapalit ng tubig. Kailangan na ng magkaroon ng teknolohiya sa pag-aalaga ng sugpo na hindi makapipinsala sa mga bakawan at sa mga paligid nito.

Noong 1998, ang Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC) at ang Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) ay naglunsad ng Mangrove-Friendly Aquaculture Program na siyang tumutok sa di makapaminsalang paraan ng pagsusugpo kaya sinimulan ang Mangrove-Friendly Shrimp Culture. Ang SEAFDEC sa Pilipinas ang naging *Lead Department* sa pagbuo ng nasabing teknolohiya samantalang ang Thailand ang naging *Lead Country* o pangunahingbansa na tumaguyod sa pagpapalaganap ng teknolohiya sa buong Timog Silangang Asya. Ang proyekto na ito ay may suporta mula sa *Government of Japan Trust Fund* sa tulong ng mga pamahalaan ng mga bansang kasapi sa mga ginagawang *demonstration projects*.

Dahil maganda ang naging resulta ng mga *demonstration projects*, sampu ng komersyal na pag-aalaga ng sugpo gamit ang sistema na nakakabawas ng *pond discharges* habang napapanatili ang mataas na produksiyon at tubo. Ang manwal na ito ay hango sa pinagsamang mga ideya mula sa dalawang manwal ukol sa: *Environment-friendly Schemes in Shrimp Farming at Closed-recirculating Shrimp Farming Systems* na parehong sinulat ni G. Dan Baliao at Dr. Siri Tookwinas.

Malugod kong inihahandog sa inyo ang bunga ng pagtutulungan ng SEAFDEC at ASEAN. Ang manwal sana ay magsilbing gabay para sa ikatatagumpay ng industriya ng pag-aalaga ng sugpo sa buong rehiyon ng ASEAN.



ROLANDO R. PLATON, Ph.D.

Chief, SEAFDEC Aquaculture Department

Mga Nilalaman

Paunang Salita	iii
Panimula	1
Pagsasalarawan sa mga bagong sistema ng alagaan ng sugpo	2
Mga pangunahing pangangailangan sa wastong pag-aalaga ng sugpo	3
Ang imbakan na may <i>biomanipulator</i> at <i>green water</i>	4
<i>Settling pond</i> na may <i>baffles</i> at <i>biofilter</i>	5
Ipunan ng putik at dumi	7
Suplay ng kuryente	8
Sistema ng <i>aeration</i> sa alagaan ng sugpo	9
Bomba ng Tubig	10
<i>Filter Box</i>	11
Mga kagamitan sa pagmomonitor	12
Paghahanda ng alagaan ng sugpo	12
Mga pamamaraan sa pag-aalaga ng sugpo	13
Paghahanda ng tubig	16
Paghuhulog at pagsasanay o pag- <i>acclimate</i> ng semilya sa tubig	18
Mga pamamaraan sa pagsasanay	19
Ang wastong pagkain at pagpapakain	20
Pagtantiya ng araw-araw na rasyon ng pagkain ayon sa pangangailangan	22
Pagsasa-ayos ng araw-araw na rasyon ng pagkain ayon sa wastong pamamaraan	23
Mga bagay na nakakaapekto sa pagpapakain	25
Pagmomonitor at pagtatala ng pangangasiwa	26
Pagmonitor ng paglaki ng sugpo	28
Pagtatantiya ng <i>feed conversion ratio</i> (FCR)	28
Pagmonitor ng kalidad ng tubig sa alagaan ng sugpo, imbakan at tambakan para sa <i>closed-recirculating system</i>	28
Kalidad ng tubig sa palakihan	29
Kalidad ng tubig sa imbakan at tambakan	29
Ang wastong pamamaraan sa pagpapatubig	31
Pagpapanatili sa kalidad ng tubig	31
Ang paggamit ng <i>green water</i>	33
Ang paggamit ng <i>probiotics</i>	33
Mga kinakailangang gawin para matugunan ang mga pangkaraniwang problema	33
Pagpapanatili ng magandang kalidad ng tubig sa tambakan	35
<i>Aeration</i> o Pahangin	36
Ang mga <i>paddle-wheel</i>	36
Iskedyul ng paglipat ng tubig sa <i>closed-recirculating</i>	37
Pag-ani	38
Mga mahalagang bagay na kinakailangang gawin bago mag-ani	40
Gastos at Tubo	43

Mabisang Pamamaraan sa Pagpapalaki ng Sugpo na Hindi Makakapinsala sa mga Bakawan

Panimula

Ang hindi magandang epekto ng intensibong pag-aalaga ng sugpo ay maaari nang maiwasan sa pamamagitan ng mga sistemang *low-discharge* at *zero-discharge* (o *closed-recirculating system*). Ang mga sistemang ito ay mainam na alternatibo sa mga pangkasalukuyang pamamaraan na may malaking pangangailangan ng tubig. Ang mga nabanggit na sistema ay makakatulong upang mabawasan kung hindi man maiwasan, ang pagpasok ng sakit sa alagaan ng sugpo.

Sa ngayon, karamihan sa mga progresibong mag-aalaga ng sugpo sa Thailand at Pilipinas ay gumagamit ng sistemang *low-discharge*. Ang *recirculating* na sistema naman ay nasubukan at naberepika na sa Pilipinas at matagal na ring ginagamit sa Thailand. Sinubukan at nakilala ang *recirculating* na sistema nang magkaroon ng problema sa sakit ang mga sugpo na dulot ng mapaminsalang lumbak at *white spot syndrome virus*, at habang ginagawa ng mga mag-aalaga ng sugpo ang lahat ng paraan para maiwasan ang mga sanhi ng sakit na ito.

Ang mga detalye ukol sa matagumpay na beripikasyon at paggamit ng mga teknolohiyang ito sa Dumangas Brackishwater Station, Iloilo sa Pilipinas at *Marine Shrimp Research & Development Institute* ng *Department of Fisheries* ng Thailand ay mababasa sa manwal na ito.

Pagsasalarawan sa mga sistema ng alagaan ng sugpo

Ang *low-discharge* at ang *closed-recirculation systems* ay halos magkatulad sa pamamaraang ang alagaan ay hinahati sa tatlong bahagi: a) imbakan ng tubig, b) palakihan at k) tambakan. Ang kaibahan lamang ng *low discharge* ay ang paraan kung saan pinapalabas sa dagat ang kaunting tubig na nagamit makaraang ito ay padaluyan sa *treatment pond*. Maaaring gamitin muli ang tubig mula sa palakihan pagkatapos na ito ay dumaan sa *treatment pond*. Sa *recirculation system* naman, ang tubig na nagamit ay binabalik sa palakihan sa pamamagitan ng pagbomba ng dalawang beses – ang una ay mula sa imbakan papunta sa palakihan, at pangalawa nama’y mula sa tambakan pabalik sa palakihan. Sa *low discharge* na sistema, ang tubig ay isang beses lamang binobomba, mula sa imbakan papunta sa palakihan.

Ang *low-discharge at closed-recirculating* ay mga pamamaraan upang maiwasan ang sakit sa mga sugpo at matanggal o mabawasan ang mga dumi, mapaminsalang *bacteria*, at iba pang polusyon sa tubig. Ang mga sistemang ito ay hindi makakapinsala sa kalikasan dahil sa pinagsamang mga paraan na paggamit ng imbakan ng tubig, *settling pond*, rotasyon sa pagpapalaki, paggamit ng mabubuting *bacteria* at mga gamit na nakakatulong sa pagpapataas ng *oksiheno* ng tubig, *biomanipulators*, *biofilters* at *sludge collectors*.

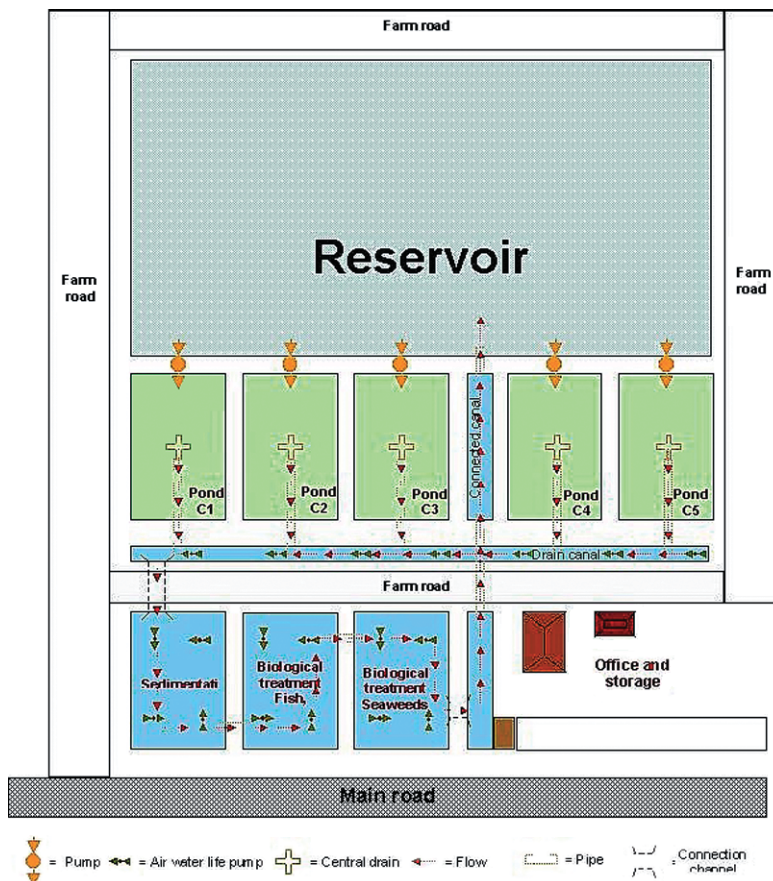


Blg. 1. Ang disenyo ng palaisdaan na 'low-discharge/recirculating shrimp farm' sa AQD's Brokishwater Station sa Pilipinas. Ang bughaw na guhit ay sa 'low-discharge' habang ang pula ay 'close-recirculating system'.

Mga pangunahing pangangailangan sa wastong pag-aalaga ng sugpo:

1. Palakihan

Sa intensibong pag-aalaga ng sugpo, ang palakihan ay karaniwang sumasakop sa 50-75% ng kabuuang lawak ng palaisdaan (Blg. 2). Iba't-iba ang hugis nito subalit ang pangkaraniwan ay parisukat o parihaba na may lawak na kalahati hanggang isang ektarya. Ang pilapil ay maaaring gawa sa lupa, semento o kaya'y pinatungan ng plastik. Mga 20-60 semilya kada metro kwadrado ang inihuhulog at inaalagaan hanggang sa tamang laki pampamilihan. Ang pilapil, lagusan at kanal ay dapat idisenyo sa pamamaraang kaya nitong suportahan ang tubig na may lalim na 100 sentimetro. Ang pinakamainam na lalim ng tubig ay 150 sentimetro.



Blg. 2. Ang disenyo ng 'recirculating shrimp farm' sa DOF Research Institute, Songkla, Thailand.

Inirerekomenda ng mga modelong alagaan ng sugpo sa Pilipinas at Thailand ang pag-aalaga sa mga palaisdaang maliit at madaling pangasiwaan. Iminumungkahi ang alagaan na may lawak na 0.25-1.0 ektarya ang palakihan at 0.08-1.0 ektarya ng imbakan. Ang bawat kompartamento ay dapat may sariling pinagkukunan ng tubig at labasan ng nagamit na tubig para sa madaling pangangasiwa nito.

Naglalagay ng mga plataporma sa iba't-ibang bahagi ng palaisdaan upang madaling masubaybayan ang dami at pagpapalaki ng mga sugpo at nakonsumong pagkain. Ito ay maaaring yari sa kawayan, kahoy o semento. Mga 4-8 na *tray* (0.75-1 metro kwadrado) ng pagkain ang ilagay sa kalahati hanggang isang ektarya na palakihan.

2. Ang imbakan na may *biomanipulators* at *green water*

Ang imbakan ay dapat 25% ng kabuuan ng alagaan ng sugpo (Blg. 1&3). Ang lahat ng pinapapasok na tubig ay pansamantalang iniipon dito at hinahayaang nakaimbak ng isang linggo bago gamitin sa palakihan. Kung isa lamang ang nakalaan para sa imbakan, makabubuting hatiin ito sa dalawa para magamit ng palitan. Sa imbakan kinokontrol ang kinakailangang alat ng tubig. Dito rin isinasagawa ang mga paraan upang mabawasan kung hindi man matanggal lahat ng mga isda at iba't-ibang uri ng hayop na maaring magdala ng sakit sa sugpo. Ang tubig na binobomba patungo sa palakihan ay dumadaan muna sa isang *filterbox* para maiwasan ang pagpasok ng iba't-ibang hayop.



Blg. 3. Ang imbakan ng tubig.

Ang imbakan ay nilalagyan ng mga *biomanipulators* tulad ng tilapya (puro lalaki), banak at bangus upang makundisyon ang tubig at magkaroon ng *greenwater* na pinaniniwalaang nakakapigil sa sakit. Ang mga ito ay inilalagay sa daming 500-1,000 piraso sa bawat ektarya o kaya 1.5-2.5 tonelada bawat ektarya.

3. *Settling pond na may baffles at biofilters*

Ang *settling pond* ay ginagamit na ipunan ng tubig na nagamit mula sa palakihan. Ito ay para mabawasan ang mga *dissolved nutrients* at tirang pagkain bago ibalik ang tubig sa alagaan ng sugpo o kaya ay bago ito tuluyang ibalik sa dagat (Blg. 1&4). Ang pinakamalaking kanal na lagusan ng nagamit na tubig ay maaari ring gamiting *settling pond*; tiyakin lamang na ito ay malapad at malalim upang maayos na makadaloy ang tubig. Siguruhin din na may kontrol na *gate* o lagusan para hindi makalalabas ang tubig habang hinahayaang lumubog sa ilalim ang mga dumi ng nakalutang o *suspended solids*.



Blg. 4. Ang tambakan ng nagamit na tubig.

Ang tubig na galing sa alagan ng sugpo ay tinatangalan ng mga dumi sa pamamagitan ng *baffle system* na nasa *settling pond*. Ang *baffles* na gawa sa plastik o kaya'y pinong lambat ay nakakatulong sa pagsala habang ang tubig ay dumadaan nang palikulo sa *settling pond*. Pinapabagal nito ang daloy ng tubig upang lumubog ang mga duming nakalutang bago ito dumaan sa *filter box*.



Blg. 5. Ang '*baffles*' sa '*settling pond*'.

Para mabawasan ang *dissolved nutrients* sa nagamit na tubig, maglagay ng mga *bio-filters* tulad ng mga talaba, tahong at gulaman sa *settling pond*.



Blg. 6. Mga '*bio-filters*' - talaba, gulaman at tahong.

Ang *filter box* na may 2 hp na nakalubog na bomba o *submersible water pump* ay nilalagay sa dulo ng tambakan para gumanda ang sirkulasyon ng tubig. Pinapaandar ang nasabing bomba ng tubig sa loob ng 6 hanggang 12 oras araw-araw at 3 beses sa isang linggo ayon sa kalidad ng tubig.

4. Ipunan/(*sludge collector*) ng putik at dumi

a. *Sludge collector* sa gitna ng alagaan ng sugpo

Maglagay ng dinobleng lambat na may luwang na 10 metro kwadrado at may taas na isa't kalahating metro (10 m x 10 m x 1.5 m) sa gitna ng palakihan, at hayaang sakupin nito ang 5% kabuang laki (Blg. 7). Ang paikot na daloy ng tubig na isinagawa sa pamamagitan ng mahabang kamay ng *paddle wheel* ay nagkokolekta ng tirang pagkain at iba't-ibang klase ng dumi sa gitna ng alagaan.

Ang lambat na malalaki ang butas o *mesh* (5 mm) ay nasa loob habang ang lambat na may mas may maliliit na butas (1 mm) ay nasa labas. Ang dobleng lambat ay inilalagay sa may 50 sentimetro ng lalim mula sa ilalim ng tubig at sinusuportahan ng mga tulos ng kawayan. Ang lambat ay ginagamit upang maiwasang masaling ng maduming putik ang mga sugpo. Ang pinong lambat ay tinatanggal pagkatapos ng 60 araw, kung kailan ang mga sugpo ay hindi na makakapasok sa loob ng *collector*. Ang *sludge collector* na ito ay nilalagyan ng tilapia, bangus o banak para kainin ang mga tirang pagkaig naiipon sa loob nito.



Blg. 7. '*Sludge collector*' sa gitna ng alagaan.

b. *Sludge collector* sa sulok ng alagaan ng sugpo

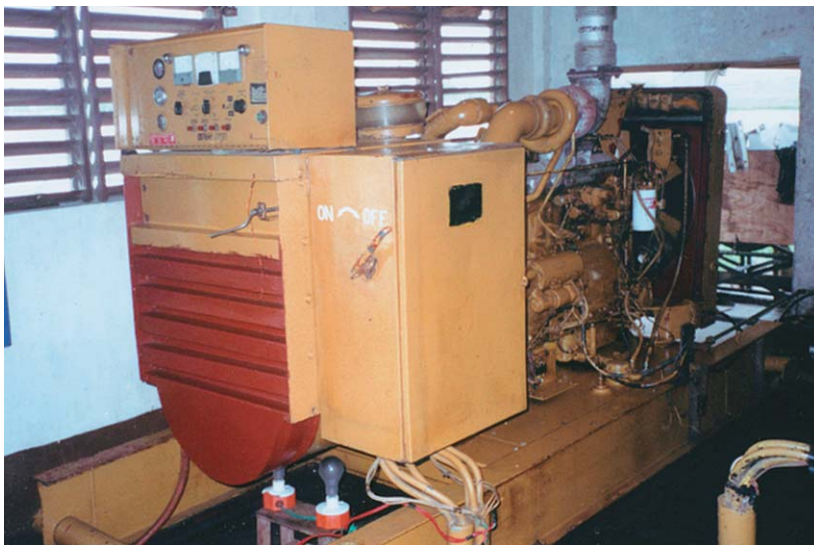
Maglagay din ng *collectors* (na yari sa mga materyales na nabanggit sa itaas), sa apat na sulok ng palaisdaan kung saan naiipon ang mga dumi. Maglagay din dito ng tilapia, bangus o banak (Blg. 8).



Blg. 8. Ang 'sludge collector' sa sulok ng palaisdaan.

5. Suplay ng kuryente

Ang intensibong alagaan ng sugpo ay dapat may sapat na pinagkukunan ng kuryente para sa ilaw, *paddlewheels*, bomba, blower at iba pang kagamitan. Ang *3-phase system* ang ginagamit dahil mas matipid ito sa kuryente. Kailangang may nakahandang *generator* (Blg. 9) upang patuloy na mapaandar ang *paddle wheel* at bomba kapag nawalan ng kuryente.



Blg. 9. Ang 'standby generator'.

6. Sistema ng *aeration* sa alagaan ng sugpo

Ang mekanikal na *aeration* (pinapatakbo ng gasolina o kuryente) ay mahalaga at karaniwang ginagamit sa mga intensibong pag-aalaga ng sugpo (Blg. 10). Ito ay nakakatulong sa pagpapaganda ng ani dahil pinapanatili nito ang wastong antas ng *dissolved oxygen* sa tubig. Napipigilan ng magandang sirkulasyon ng tubig ang *stratification* (pagkakaiba-iba ng antas ng temperatura ng tubig na nasa itaas at ilalim ng palaisdaan) nito at nababawasan ang pagdami ng dumi sa gitna at sulok ng palakihan.



Blg. 10. Ang 'long-arm paddle-wheel aerator' na pinapatakbo ng 'diesel' o de-kuryente na makina ay konektado sa isang 'speed reducer'.

Ang paggamit ng *long-arm paddle wheel* (Blg. 10) ay nirerekomenda sa mga palaisdaan na parisukat o parihaba at may lawak na 0.5-1.0 ektarya. Kapag nilagay ng tama ang *paddle wheel*, makakabuo ito ng paikot na daloy ng tubig na siyang nag-iipon ng mga dumi sa gitna para mapanatiling malinis ang palakihan.

Kailangang siguraduhin ng mag-aalaga ng sugpo na matibay at mahusay na uri ang bibilhing kagamitan para sa *aeration*. Ang *aerator* na may 10-15 na *empellers* ay mapapaandar gamit ang *reduction gear* o ang instrumentong nakakapagpabalag ng pag-ikot na may *ratio* na 1:40. Ito ay kunektado sa *diesel engine* (8 hp) o di-kuryenteng motor (1 hp) (Blg. 11)



Fig. 11. Ang mga 'aerators' na karaniwang ginagamit sa mga alagaan ng sugpo sa Thailand na ginagamit na rin sa Pilipinas.

Ang *aeration* sa ilalim ng tubig (Blg. 12) ay inererekomenda din bilang sistemang pamalit sa *paddlewheels*. Nakakadagdag ito ng *DO* sa ilalim at sa kabuuang oksihena sa tubig. Ito ay mga *PVC* na tubo na may sukat na 10 mm at may mga maliliit na butas na pahalang at nakaharap sa ibaba. Ito ay pantay na nilalagay sa ilalim ng buong palakihan sa agwat na dalawa hanggang sampung metro. Ang mga tubo ay nakakabit sa 2 hp na *ring blower*.



Blg. 12. Ang 'aeration system' sa ilalim na bahagi ng palaisdaan at 'sludge collector' sa gitnang bahagi.

7. Bomba ng tubig

Kung ang imbakan ng tubig ay hindi kayang punuin sa pamamagitan ng pagbabago ng kilos ng *tide* o *tidal action*, kinakailangang gumamit ng bomba ng tubig. Maraming uri ng bomba ang maaaring gamitin para sa intensibong pag-aalaga ng sugpo (Blg. 13).



Blg. 13. Ang *de-kuryente* at '*diesel*' na bomba ng tubig.

8. Filter box

Ang *filter box* na inilalagay sa imbakan ng tubig ay mas mabuting paraan sa pagsala ng tubig kaysa sa nakasanayang sistema na gumagamit ng salaang lambat o bag. Ito ay madaling gawin gamit ang mga lokal na materyales. Ito ay yari sa *plywood* na binutasan sa gilid at ilalim at pinupuno ng buhangin, pinong graba o pinulbos na *shell* o kabibe (Blg. 14). Isang bombang nakalubog sa tubig (*submersible pump*) ang nilalagay sa pinakamataas na bahagi ng *filter bed* na siyang humihigop ng tubig patungo sa palakihan. Kung tama ang pagkakalagay ng *filter box* ay makatatanggal ito ng mga di-kailangang isda na maaaring magdala ng mga sakit sa sugpo. Sa sistemang *closed-recirculating*, karagdagang *filter box* na may sariling bomba ng tubig ang nilalagay sa tambakan para magamit uli ang tubig sa palakihan.



Blg. 14. Ang '*filter box*'.

9. Mga gamit sa pagmomonitor

Mahalaga na magkaroon ng sariling kagamitan tulad ng *refractometer* na sumusukat ng alat ng tubig; *thermometer* upang malaman ang temperatura ng tubig; *secchi disk* para panukat ng linaw ng tubig; *pH meter* at *DO meter* (Blg. 15). Ang mga ito ay makakatulong sa pagpapanatili ng wastong kalidad ng tubig sa palaisdaan.



Blg. 15. Ang mga gamit sa pagmomonitor ng kalidad ng tubig.

Paghahanda ng alagaan ng sugpo

Bago mag-umpisa sa pag-aalaga ng sugpo, mahalaga na maihanda ang alagaaan upang magkaroon ng mga kinakailangang kundisyon para sa maayos na paglaki ng mga sugpo. Ang mga sugpo ay namamalagi sa ilalim ng tubig kaya mahalagang matanggal ang maiitim na lupa o putik at iba't-ibang klase ng dumi na naipon dito mula sa naunang paggamit nito. Bukod dito, kailangan ding tanggalin ang iba't-ibang uri ng isda na maaaring magdala ng sakit sa sugpo, pagandahin ang *pH* ng lupa, makapagpatubo ng mga likas na pagkain para sa mga sugpo. Magagawa ang mga ito sa pamamagitan ng pagkundisyon ng lupa, mula sa pagpapatuyo, pagbubungkal, paghukay ng lupa, paglalagay ng apog at abono at paghahanda ng tubig.

Ang alagaan ng sugpo ay dapat na may mabuhangin o maputik na lupa at may mga sumusunod na katangian:

<i>pH</i>	-	7.0 - 8.5
<i>Organic Matter (OM)</i>	-	< 3 %
<i>Iron</i>	-	< 400 ppm (mg/l)
Kulay	-	Kayumanggi

Mga pamamaraan sa pag-aalaga ng sugpo

1. Palabasin ang lahat ng tubig at pantayin ang lupa. Kung kailangan, humukay ng kanal na patungo sa lagusan ng nagamit na tubig para sa madaling pagpapalabas ng tubig at pagpapatuyo ng palaisdaan (Blg. 16).



Blg. 16. Ang kanal sa gitnang bahagi ng palaisdaan.

2. Patuyuin ang lupa hanggang sa ito ay magkabitak-bitak upang mapabilis ang oksidasyon , matanggal ang nakakalasong gas at mamatay ang mga di-kailangang hayop o organismo (Blg. 17).



Blg. 17. Ang pinatuyong palaisdaan o alagaan ng sugpo.

3. Suyurin ang putik sa ibabaw na bahagi ng lupa at itambak kung saan ito ay hindi na maibabalik pa sa palaisdaan kapag umulan (Blg. 18).



Blg. 18. Pagsuyod ng putik sa palaisdaan o alagaan ng sugpo.

4. Magpapasok ng tubig hanggang sa lalim na 30 sentimentro sa loob ng 24 oras. Makaraan nito ay palabasin ang lahat ng tubig.

5. Maglagay ng apog, 2 toneladang *agricultural lime* (CaCO_3) sa bawat ektarya o 0.5 hanggang 1 toneladang *hydrated lime* $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sa bawat ektarya para magkaroon ng kinakailangang asim ang ilalim na bahagi ng alagaan.
6. Bungkalin ang ilalim na bahagi ng alagaan ng sugpo para maihalo nang mabuti ang apog sa ibabaw na lupa at para lalo pang ma *oxidize* ang 10-20 sentimetrong bahagi ng lupa.
7. Siksikin ang lupa gamit ang *compactor* o *roller*. Kung wala ang mga kagamitang ito, maaari na lamang punuin ng tubig ang alagaan at hayaan ito ng isang linggo. Pagkatapos, palabasin ang tubig at muling patuyuin ang palaisdaan. Mas madali ang paraang ito ngunit mas matagal lang.
8. Maglagay ng dalawang lambat na ipunan ng dumi sa gitna at mga sulok ng palakihan. Tanggalin ang panlabas na lambat mga 60 araw pagkatapos mailagay ang mga sugpo na bahagya nang lumaki.
9. Sa ibabaw ng lupa ng alagaan ilagay ng pahalang ang lambat na makakapitan ng likas na pagkain. Ito ay yari sa pinong *nylon* na lambat (0.5 sentimetro ang mata) na katulad ng materyales ng lambat na ginagamit sa larong *tennis* (Blg. 19). Ito ay para madagdagan ang lapad ng alagaan ng 35-50% at para kapitan ng mga organismong maaaring kainin ng mga sugpo. Ilagay ang mga lambat mula sa tubong labasan ng tubig papunta sa ipunan ng nagamit na tubig. Ang mga lambat ay ikinakabit mga 25 sentimetro mula sa ibabaw ng pinakasahig ng palaisdaan o alagaan.



Blg. 19. Paglalagay ng makakapitan ng likas na pagkain.

Paghahanda ng tubig

Ang tubig galing sa imbakan o *reservoir* ay binobomba patungo sa palakihan at nilalagyan ng abono para dumami ang likas na pagkain na *plankton* sa tubig. Ito ay ginagawa 3 hanggang 5 araw bago maghulog ng semilya.

Mga pamamaraan:

1. Maglagay ng apat na de-kuryente o de-gasolinang *paddle wheel aerators* bawat ektarya. Ilagay ang mga ito 5 metro mula sa pilapil at mga 40 metro na pagitan sa bawa't isa para makabuo ng paikot na daloy ng tubig.
2. Punuin ang palaisdaan o alagaan ng sinalang tubig mula sa imbakan.
3. Kapag ang lalim ng tubig ay umabot na sa 30 sentimetro, maglagay ng *tea seed powder* para mapuksa ang mga organismo o hayop na nangangain (*predators*) at nang-aagaw ng pagkain (*competitors*). Gumamit ng 50 kilo bawat ektarya kapag tag-init at 10 kilo naman kapag makulimlim ang panahon. Alisin ang mga patay na hayop at punuin ang palaisdan ng tubig galing sa imbakan ng hanggang 100 sentimetro ang lalim.
4. Gamit ang *tea bag* na paraan, lagyan ng tuyong dumi ng manok o baka at *urea* (45-0-0) ang *tea bag*. Sa isang ektarya ng palakihan, gumamit ng 300 kilo na tuyong dumi at 18 kilo na *urea*. Upang makagawa ng *tea bag*, punuin ang sako ng 25 kilo ng tuyong abono at 2 kilo ng *urea*. Talian nang mahigpit ang sako at ilubog sa tubig habang nakakabit sa kawayan. (Blg. 20) Ilagay ang *tea bags* sa harap ng bawat *paddle wheel*. Ang *tea bag* ay paunti-unting maglalabas ng pataba sa tubig. Ito ay makikita sa loob ng limang araw, sa kulay ng tubig na nagiging mala-kayumanggi ng luntian. Ang ganitong kulay ay nangangahulugan ng magandang pagtubo ng iba't-ibang maliliit na organismo sa tubig at ang mga ito ay nagsisilbing likas na pagkain ng sugpo. Tanggalin ang *tea bag* kapag hindi na nagbabago ang tubo ng plankton.

Blg. 20. Ang 'tea bag' na naglalaman ng mga dumi ng hayop at 'urea'.



5. Kung hindi tumubo ang likas na pagkain o *plankton*, palitan ang 20-30% na tubig sa alagaan o palaisdaan at lagyan uli ng 10-15 kilo na *urea* sa bawat ektarya. Kung ang katabing alagaan ay may magandang tubo ng *plankton*, maaring gamitin ang tubig nito para tubuan ng *plankton* ang kabilang palaisdaan.

Batay sa karanasan sa Thailand, isang linggo mula sa paglalagay ng 25 kilo ng *tea seed cake* sa bawat rai (= 156 na kilo/ektarya) ay naging mas malinaw ng higit pa sa 10 sentimetro ang tubig sa alagaan. Kung sa loob ng 3 araw, ang linaw ng tubig ay hindi umabot sa 80 sentimetro, hindi na kailangang magdagdag ng abono dahil sapat na ang pataba sa tubig para tumubo ang *plankton*. Kung hindi lumabas ang ninanais na kayumangging luntian na kulay ng tubig, dagdagan ng abono (*inorganic*) para mapadali ang pagtubo ng *plankton*. Ang abono na maaaring gamitin at ang wastong dami nito ay ayon sa sumusunod:

<i>Urea</i> (40-0-0)	:	12.90 kilo kada ektarya
<i>Phosphate fertilizer</i>	:	9.40 kilo kada ektarya

6. Maglagay ng tilapya, bangus o banak na may kabuuang timbang na 2,000 kilo bawat ektarya sa loob ng kulungang lambat upang magkaroon ng sapat na *greenwater*.

Nirerekomenda ang sumusunod ng katangian ng tubig sa alagaan ng sugpo:

<i>Dissolved Oxygen (DO)</i>	:	> 4 ppm
Amonya	:	< 0.1 ppm
Alat	:	25 - 30 ppt
<i>pH</i>	:	7.5 - 8.5
Temperatura	:	28 - 32 °C
Asim	:	mahigit 80 ppm
Linaw ng tubig	:	35 - 45 sentimetro
Kulay ng tubig	:	Kayumangging luntian

Paghuhulog at pagsanay ng semilya sa tubig

Masyadong sensitibo ang sugpo kapag ito ay semilya pa lamang. Kahit pinakamainam na ng ginawang paghahanda ng palaisdaan, maaari pa rin itong mamatay habang inilalagay rito lalo kung hindi malulusog ang similya, hindi tama ang panahon ng paghuhulog o kung ang kalidad ng tubig na gamit sa pagbiyahe ng similya ay iba sa tubig sa alagaan. Ang nirerekomendang dami ng sugpo na maaaring ilagay sa alagaan ay 20-60 bawat metro kwadrado.

Sa pagbili ng semilya, siguraduhin na malusog ang mga ito at may mga sumusunod na katangian:

1. Nakalalangoy na taliwas sa daloy ng tubig kapag ang tubig sa palanggana na kanilang pinaglalagyan ay hinalo at tumutugon kapag tinapik ang palanggana at kapag may mga dumadaang anino.
2. Pahalang na lumalangoy at hindi pataas na parang sisinghap-singhap.
3. Tuwid ang katawan.
4. Halos pare-pareho ang laki.
5. Mga 12 mm ang haba sa *stage* na *PL18*.
6. Naaaninag ang tiyan na puno ng pagkain.
7. Sertipikadong ligtas sa anumang sakit tulad ng *monodon baculavirus* at *white spot virus*.

Blg. 21. Ang semilya ng sugpo na may magandang kalidad.



Ang paghuhulog ng semilya ay ginagawa sa umaga kapag ang temperatura ay 27-28°C. Ihanda ang palanggana, timba, at tabo bago dumating ang semilya. Maglagay ng kulungang lambat (1x1m) sa bawat palakihan para mssubaybayan ang kundisyon ng inilagay na semilya.

Mga pamamaraan sa pagkokondisyon (*acclimatization*)

1. Ilagay ang mga nakasarang plastik bag na may lamang semilya at hayaang nakalutang sa tubig ng alagaan o palaisdaan kung saan sila ilalagay.
2. Pumili ng dalawa hanggang tatlong bag upang mabilang ang dami ng lamang semilya. Ibuhos ang laman nito sa palanggana. Bilangin ang semilya sa bawat palanggana at alamin ang karaniwang dami o *average* sa tatlong bilang.
3. Kunin ang temperatura, alat at *pH* ng tubig na ginamit sa pagbibyahe ng semilya sa bawat 15 minutos. Bilang panuntunan, bigyan ng 15 minutos na pagsasanay sa bawat 1°C, 1 *ppt* at 0.1 na pagkakaiba sa temperatura, alat at *pH* ng tubig.
4. Buksan ang iba pang bag at dahan-dahang lagyan o dagdagan ng tubig galing sa palaisdaan.
5. Ituloy ang marahang pagdaragdag ng tubig hanggang ang alat, temperatura at *pH* ng tubig sa bag at tubig sa palaisdaan ay magkahalintulad na.
6. Maglagay ng 100 pirasong semilya sa bawat *survival net*.
7. Hayaang lumangoy palabas ng bag ang natirang semilya.



Blg. 22. Ang pagsasanay ng semilya sa plastik na bag at 'fiberglass tanks'.

Laging gamitin ang pinakamalaking agwat sa antas ng temperatura bilang basehan sa pagtakda ng oras ng paghuhulog. Kung ang agwat ng temperatura ay 2°C pero ang pagkakaiba ng alat ng tubig ay 4 ppt at ang pH ay 0.1, ang kabuuang oras ng pagkokondiyon ay ganito: $15 \times 4 = 60$ na minutos o isang oras.

Huwag palampasin sa dalawang oras ang pagkokondisyon dahil makakasama ito sa semilya. Samakatuwid, kung ang pagkakaiba ng alat ng tubig sa alagaan at sa pinanggalingang *hatchery* ay mahigit sa 8 ppt, kinakailangang masanay muna ang semilya sa *hatchery* pa lamang bago ito ilagay sa plastik at ibiyahe. Maaari ring paki-usapan ang pinanggalingang *hatchery* na sanayin na ang mga semilya tubig na ang antas ng alat ay katulad ng tubig sa ng alagaang paglilipatan nito bago nila ipadala.

Itala ang bilang ng natitirang buhay na semilya sa isang *survival net* pagkatapos ng 15 na araw at sa susunod na 30 araw. Alamin ang karaniwang *average* sa dalawang bilang at gamitin ito na batayan sa pagtantiya ng natitirang buhay na sugpo sa palakihan.

Ang wastong pakain at pagpapakain

Ang pakain ang may pinakamalaking gastos (mga 40-50% ng kabuuang gastos) sa intensibong pag-aalaga ng sugpo kaya kinakailangang gumamit ng epektibo at magandang kalidad ng pakain na mataas sa protina. Upang magkaroon ng episyenteng pangangasiwa ng pagpapakain sa sugpo, kinakailangang masubaybayan sa bawat linggo ang dami ng sugpo sa palakihan, ang paglaki nito at ang *FCR* (Blg. 23).



Blg. 23. Pagpapakain at ang pagmonitor ng konsumo sa pagkain.

Ginagamit sa unang buwan ng pag-aalaga ng sugpo ang tinatawag na *blind feeding scheme*. Sa araw ng paglalagay ng mga sugpo sa palakihan, binibigyan ito ng 1-2 kilo ng pagkain bawat 100,000 piraso ng semilya. Pagkatapos ay araw-araw itong binabago batay sa iskedyul na nakalista sa *Table 1*. Isinasabog ang pakain sa alagaan o palaisdaan ayon sa sumusunod na pamantayan:

Table 1. Araw-araw na pagpapakain at pakain sa unang buwan.

<i>Days of Culture</i>	<i>Increase/Day/100,000 Fry</i>	<i>Survival Estimate (%)</i>
01-07	150 Grams-250 Grams	100.00
08-15	250 Grams-350 Grams	80.00
16-22	350 Grams-450 Grams	70.00
23-30	500 Grams	60.00

Table 2. Iskedyul ng Pagpapakain.

<i>ABW</i>	<i>Feed Type</i>	<i>Freq</i>	<i>Feeding Time & Ration</i>					<i>Monitoring Time (hrs)*</i>
			6AM(%)	10AM(%)	2PM(%)	6PM(%)	10PM(%)	
0.01-0.70	<i>PL</i>	2X	50				50	4.0
0.70-2.00	<i>Starter</i>	3X	40		40		20	4.0
2.00-4.00	<i>Starter</i>	4X	30	20		30	20	3.0
4.00-5.00	<i>Mixed</i>	5X	30	20		30	20	2.5
5.00-8.00	<i>Grower 1</i>	5X	25	10	10	35	20	2.5
8.00-10.00	<i>Mixed</i>	5X	25	10	10	35	20	2.5
10.00-18.00	<i>Grower 2</i>	5X	25	10	10	35	20	2.0
18.00-20.00	<i>Mixed</i>	5X	25	10	10	35	20	2.0
22.0-up	<i>Finisher</i>	5X	25	10	10	35	20	1.0

* *pagkatapos magpakain.*

Pagkatapos ng 30 araw, ang araw-araw na rasyon ng pakain ay maaaring tantiyahin sa pamamagitan ng dalawang paraan:

1. Pagpapakain ayon sa pangangailangan, o
2. Pagtantiya ng pinakamagandang konsumo ng pakain ayon sa inaakalang bilang ng nabubuhay na sugpo sa palakihan, *ABW* (*Average Body Weight*) at (*percent feeding rate*).

Pagtantiya ng araw-araw na rasyon ng pakain ayon sa pangangailangan

Kung gagamitin ang pagpapakain ayon sa pangangailangan, kailangang imonitor ang nakunsumong pakain sa mga *feeding trays* . Ang bilang ng *trays* na inilalagay ay depende sa laki ng alagaan.

Maari ring matantiya ang porsiyento o bahagdan ng rasyon na pagkain sa *ABW* na nakuha mula sa bigat ng mga sugpo na nahuhuli sa *tray* tuwing ikapitong araw. Ang pakain ay nilalagay sa *tray* tuwing magpapakain. Ang nakunsumong pakain sa lahat ng *tray* ay minomonitor mga ilang oras pagkatapos nitong kumain. Ang bilang ng *feeding tray* kung saan naubos ang nilagay na pakain ay hinahati pa sa dami ng mga *feeding trays*. Ayon sa nakuhang *data* , ang rasyon ng pakain ay binabago alinsunod sa nakatala sa *Table 5*.

Table 3. Ang bilang ng *feeding trays* na ilalagay ayon sa lawak ng alagaan o palaisdaan.

Lawak ng Palaisdaan	Bilang ng <i>feeding trays</i>
0.5	4
0.6 – 0.7	5
0.8 – 1.0	8 - 10

Table 4. Porsiyento ng rasyon ng pagkain na ilalagay sa *feeding trays* ayon sa lawak ng alagaan at *ABW*.

Lawak ng palaisddaan	<i>ABW</i> (gms)		
	1.0 – 10.0	11.0 - 20.0	21.0 - UP
0.4 - 0.6	0.50	1.00	1.25
0.7 - 0.8	0.40	0.80	1.00
0.9 - 1.5	0.30	0.60	0.75
1.6 - UP	0.25	0.50	0.70

Table 5. Rasyon ng pakain ayon sa nakonsumo ng sugpo sa *feeding tray*.

<i>'Feeding Tray Monitoring'</i>	<i>Pagtantiya ng pagpapakain at pakain</i>
8/8	+15%
7/8	+10%
6/8	+5%
5/8	<i>maintain</i>
4/8	<i>maintain</i>
3/8	<i>maintain</i>
2/8	-5%

*Ipagpalagay na:

1. dami ng *'feeding trays'*: 8
2. sukat ng *'feeding tray'*: 0.5 x 0.5m - 0.7 x 0.7 m
3. mababa pa sa 10% ng natirang pakain ang maituturing na nakain
4. higit pa sa 10% ng naturang pakain ang maituturing na sobra

Pagsasa-ayos ng araw-araw na rasyon ng pakain ayon sa pinakamainam na pamamaraan

Ang sistemang ito ay mas mapapaliwanag sa pamamagitan ng mga sumusunod na halimbawa:

Tantiyahin ang pang-araw-araw na rasyon ng pakain mula 30 hanggang 37 araw na pag-aalaga sa isang palaisdaan na hinulugan ng 100,000 semilya, kung sa loob ng 30 araw na pag-aalaga ay 90% ang nabuhay, 2 gramo ang *ABW* at 0.15 gramo ang karaniwang dagdag sa timbang araw-araw.

Pormula:

$$\text{Ang wastong pang-araw-araw na pakain} = \text{Bilang ng kabuuang dami ng Sugpo} \times \text{Bilang ng buhay na Sugpo} \times \frac{\text{ABW} \times \text{Pakain}}{1000}$$

Ang pinakamainam na pang-araw-araw na rasyon ay nakatala sa *Table 8* sa ibaba. Ang dalas ng pagpapakain ay ayon sa *Table 6* samantalang ang *Table 7* ay nagpapakita ng tinantiyang paglaki ng sugpo bawat araw.

Table 6. Ang pagpakain at pagmonitor ayon sa ABW.

ABW (g)	Feed rate (%)	Oras ng pagmomonitor *
2	6.0	3.0
5	5.0	2.5
10	4.0	2.5
15	3.0	2.0
20	2.5	1.0
25	2.5	1.0
30	2.0	1.0
35	2.0	1.0

* pagkatapos magpakain.

Table 7. Pagtantiya ng paglaki ng sugpo.

ABW(g)	Ang pagtantiya ng paglaki (gramo sa isang araw)
2.0 - 5.0	0.1 - 0.2
5.0 - 10.0	0.2 - 0.25
10.0 - 15.0	0.25 - 0.3
15.0 - 20.0	0.3 - .035
20.0 - 25.0	0.35 - 0.38
25.0 - 30.0	0.38 - 0.4
30.0 - UP	0.4 - .045

Table 8. Ang pakain mula 30-37 araw ng pag-aalaga o *days of culture (DOC)* ng sugpo ayon sa araw-araw na pagdaragdag ng bigat, laki at pakain.

<i>DOC</i>	<i>ABW (g)</i>	<i>Feeding Rate (%)</i>	<i>Ideal feed/day (kg)</i>
30	2.00	7.29	13.12
31	2.15	7.13	13.80
32	2.30	6.79	14.05
33	2.45	6.63	14.62
34	2.60	6.46	15.12
35	2.75	6.29	15.57
36	2.90	6.20	16.18
37	3.05	6.10	16.74

* 0.05% na pagbawas sa pang-araw-araw na rasyon mula sa 30-37 ‘DOC’ ayon sa ‘Table’ 6.

Mga bagay na nakakaapekto sa pagpapakain

1. *Temperatura.* Panatilihin sa 26-33°C ang antas temperatura ng tubig. Hindi nakakakain nang husto ang mga sugpo kapag ang temperatura ay mas mababa sa 25°C at mas mataas sa 34°C.
2. *‘Dissolved Oxygen’.* Panatilihin na mas mataas sa 4 ppm ang *DO* o oksiheno sa tubig dahil hindi masyadong kakain ang mga sugpo kapag ang *DO* ay bumaba sa 4 ppm.
3. *Mga sakit.* Kapag may sakit ang sugpo hindi ito nakakakain nang maayos o hindi na kumakain.
4. *‘Molting’ o Hilono.* Ang pagluno o pagpapalit ng balat ay isang pangkaraniwang proseso sa paglaki ng sugpo. Kapag marami ang nagluluno, bawasan ang pakain ng mga 25%. Ibalik sa normal na dami ng pagkain pagkatapos ng 2-3 araw.
5. *Pagkamatay ng ‘Phytoplankton’.* Ang alagaan ng sugpo na may *phytoplankton die-off* ay nakakapinsala sa mga sugpo. Hindi kumakain ang mga sugpo kapag malinaw ang tubig. Nawawalan sila ng gana sa pagkain kapag tumaas ang amonya ng tubig.

Pagtatala at pagsubaybay sa operasyon ng palaisdaan

Palagian imonitor ang kalidad ng tubig, pagpapakain, paglaki at bilang ng buhay na sugpo. Ang maayos na talaan ay basehan sa pangangasiwa ng tubig at iba't-ibang lunas para mapanatili ang magandang kundisyon sa pagpapalaki ng sugpo.

1. Imonitor ang lalim, linaw, temperatura, alat at pH ng tubig dalawang beses sa isang araw – sa pagitan ng ika-anim hanggang ika-pito ng umaga at pagsapit ng ikalawa hanggang ika-tatlo ng hapon (Blg. 24).



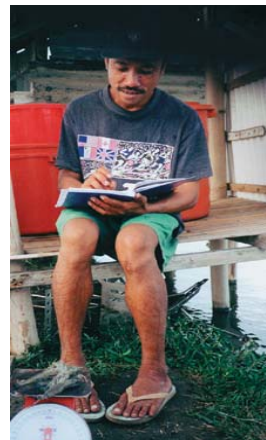
Fig. 24. Ang pagmomonitor ng kalidad ng tubig.

2. Imonitor ang bilang ng *luminous bacteria* isang beses sa tuwing ikalawang araw. Kumuha ng tubig sa alagaan ng sugpo gamit ang malinis na bote at ipadala agad sa pinakamalapit na laboratoryo para masuri (Blg. 25).
3. Imonitor ang kunsumo ng pakain sa *feeding tray* (isang metro kwadrado bawat isa).
4. Gamit ang nasabing *feeding tray*, imonitor ang kundisyon ng mga sugpo ayon sa kanilang pisikal na anyo. Ang pisikal na depekto ay masamang palatandaan na maaring mahina ito at magig sanhi ng pagkamatay ng mga sugpo.



Blg. 25. Ang pagbibilang ng 'bacteria' sa tubig.

5. Imonitor ang haba at bigat (ABW) ng mga sugpo para malaman kung lumalaki ang mga ito at kung kailangan nang baguhin ang sistema sa pagpapakain.
6. Magkaroon ng talaan ng lahat ng mahalagang gawain at impormasyon ukol sa pagpapalaki, ito ay mahalaga para matugunan ang mga kakaharaping problema at magiging batayan sa mga pamamaraan sa susunod na pag-aalaga (Blg. 26).



Blg. 26. Ang 'sampling' at pagtatala ng pangangasiwa.

Pagmomonitor ng paglaki

Sa pagsapit ng ikalawang buwan ng pag-aalaga, simulan ang pagkuha ng ilang sampol ng sugpo mula sa *feeding trays* para masukat ang haba at bigat ng mga ito bawat linggo.

Pagtatantiya ng bilang ng buhay na sugpo

Ang pangkalahatang bilang ng buhay na sugpo bawat araw ay maaaring matantiya sa pamamagitan ng kabuuang konsumo ng pakain araw araw at sa karaniwang porsiyento o *average percentage* ng konsumo ng pakain araw-araw. Gamit ang araw-araw na pagtantiya ng buhay na sugpo, maaari ring mapag-alaman ang karaniwang lingguhang bilang ng buhay na sugpo.

Ang isa pang paraan sa pagtantiya ng bilang ng buhay na sugpo ay ang dami ng sugpo na nahuhuli sa lambat na sampung beses na inihahagis sa iba't-ibang bahagi ng palaisdaan. Ang buhay na sugpo ay tinatantiya ayon sa lugar ng pinaghagisan ng lambat, kabuuang lawak ng alagaan at pangkaraniwang bilang ng sugpong nahuli sa lambat na inihahagis tuwing *sampling*.

Pagtantiya ng *feed conversion ratio (FCR)*

Alamin ang *FCR* sa bawat linggo gamit ang tinantiyang bilang ng sugpo, ang karaniwang (*average*) bigat nito at ang kabuuang konsumo ng pagkain sa isang linggo. Kung ang *FCR* ay humigit sa 1.5, tignang mabuti ang konsumo ng pakain sa mga *feeding trays* at sundin ang rekomendadong pag-aayos sa rasyon (*Table 3*). Ito ay makakatulong upang mapanatili ang *FCR* sa antas na 1.5 pababa.

Pagmonitor ng kalidad ng tubig sa palaisdaan, imbakan at *settling pond* para sa *closed-recirculation system*

Ang kalidad ng tubig at lupa ay dapat imonitor nang madalas o palagian bago, habang at pagkatapos ng bawat *cropping*. Imonitor din ang pinanggalingan ng tubig at lawak ng lugar kung saan nilalabas ang nagamit na tubig upang mapangalagaan o maprotektahan ang tubig sa paligid. Kinakailangang masuri ang mga pisiko-kemikal at biolohikal na elemento kasama ang sustansiya, *plankton*, *bacteria* at *viral* na elemento ng tubig.

Kalidad ng tubig sa palakihan

Ang tubig na susuriin ay kinakailangang magmula sa ibabaw at ilalim na bahagi ng palaisdaan.

Ang linaw at alat ng tubig, panahon, temperatura ng tubig at paligid ay minomonitor araw-araw tuwing ika-tatlo ng hapon habang ang *pH* at *DO* ay dalawang beses araw-araw tuwing ika-anim ng umaga at ika-tatlo ng hapon. Ang *alkalinity*, amonya at *nitrite* ay minomonitor tuwing Lunes, Miyerkules at Biyernes sa ganap na ika-tatlo ng hapon. Ang 24 oras na pagmomonitor ng *DO* at temperatura ng tubig ay ginagawa minsan sa isang linggo.

Ang mga mapaminsalang organismo gaya ng bulate, metal at insektisayd na nasa palaisdaan at sa paligid na tubig ay minomonitor minsan sa isang buwan.

Kalidad ng tubig sa imbakan at *settling pond*

Katulad ng sa palakihan ay kailangan ding masuri ang tubig na galing sa ilalim at ibabaw na bahagi ng imbakan at tambakan.

Ang *pH*, *DO*, temperatura, alat, amonya, *nitrite* at linaw ng tubig ay minomonitor araw-araw tuwing ika-tatlo ng hapon.

Tuwing binobomba ang tubig mula sa imbakan o tambakan papunta sa palakihan ay kinakailangang masuri ang *alkalinity*, *ammonia*, *nitrite*, *phosphate*, *chlorophyll a*, *suspended solids*, *BOD*, *Vibrio spp* at *bacteria* ng tubig.

Ang mga sumusunod ay ang sapat na sukat ng pisiko-kemikal at biolohikal na elemento na kailangang panatilihin sa ibat-ibang bahagi ng *closed-recirculation system*.

Palakihan:

Katangian	
<i>Dissolved oxygen</i>	$> 3.5 \text{ ppm}$
Kabuuang amonya	$< 0.1 \text{ ppm}$
<i>Nitrite</i>	$< 0.2 \text{ ppm}$
Linaw ng Tubig	$30 - 40 \text{ cm}$
<i>pH</i>	$7.8 - 8.5$
Asim ng Tubig	$> 80 \text{ ppm}$
<i>Biological oxygen demand (BOD)</i>	$< 0.2 \text{ ppm}$
Kabuuang bilang ng <i>bacteria</i> at <i>Vibrio</i> sp.	$< 10^2 \text{ cfu/ml}$

Imbakan at tambakan:

Katangian	
<i>Dissolved oxygen</i>	$> 3.5 \text{ ppm}$
Kabuuang amonya	$< 0.1 \text{ ppm}$
<i>Nitrite</i>	$< 0.2 \text{ ppm}$
<i>pH</i>	$7.8 - 8.5$
Asim ng Tubig	$> 80 \text{ ppm}$
Kabuuang <i>suspended solids</i> sa tubig	$< 0.2 \text{ ppm}$
Kabuuang bilang ng <i>bacteria</i> at <i>Vibrio</i> sp.	$< 10^2 - 10^4 \text{ cfu/ml}$

Ang wastong pamamaraan sa pagpapatubig

Ang matagumpay na pag-aalaga ng sugpo ay nangangailangan ng maayos na pagpapakain at pagpapatubig para mapanatili ang magandang kalidad ng tubig. Ang tirang pakain at dumi ng sugpo ay nakakasira sa kalidad ng tubig at sa ilalim na bahagi ng palaisdaan. Ang pagdami ng *bacteria* sa palaisdaan ay maaaring dahil sa mga pakaing nabulok sa ilalim ng palaisdaan.

Ang tubig na nanggagaling sa paligid ay dapat panatilihin sa imbakan bago ito ilipat sa palaisdaan. Sa pamamagitan nito, lumulubog sa ilalim ang mga buo-buong bagay samantalang ang mga *plankton* na nakakatulong ay dumarami.

Ang imbakan ay nilalagyan ng mga isda na magsisilbing *biomanipulators* na makakagawa ng *green water* para supilin ang pagrami ng mapaminsalang *bacteria*.

Pagpapanatili ng kalidad ng tubig

1. Hindi dapat bumaba sa 1.0 metro ang lalim ng tubig. Ang pinakamainam na lalim ng tubig ay 1.5 metro. Mas maganda sa sugpo ang mas malalim na tubig dahil napapanatili nito ang maayos na kondisyon sa palaisdaan at hindi ito madaling maapektuhan ng pabago-bagong antas ng temperaura.



Blg. 27. Ang alagaan ng sugpo na may magandang tubo ng 'plankton'.

2. Ang tubig ay panatilihing kulay luntiang kayumanggi, gintong kayumanggi o kaya luntian dahil ito ay palatandaan ng magandang tubo ng *plankton*. Ang bughaw na luntian hanggang sa sukduhan ang pagiging kulay luntian ay dapat iwasan.
3. Ang linaw ng tubig ay panatilihin sa 40-60 sentimetro sa unang 60 araw ng pagpapalaki at 35-45 sentimetro mula ika-60 araw hanggang sa pag-ani. Ang magandang tubo ng *plankton* ay nagbibigay ng lilim sa tubig, pinipigilan ang pagtubo ng *benthic algae* at pinapanatili ang tamang antas ng temperatura ng tubig.
4. Panatilihin ang *DO* nang higit sa 4 ppm. Gumamit ng *paddle wheel* kapag bumaba sa 4 ppm ang *DO*. Ang *DO* ay tuwirang nakakaapekto sa gana sa pagkain, metabolismo, kalusugan at paglaki ng sugpo.
5. Panatiliin ang *pH* sa 7.5 – 8.5 at kapag bumaba o lumampas dito, palitan kaagad ang tubig at lagyan ng 150-300 kilong apog bawat ektarya ng palaisdaan. Mapanganib ang pagbabago sa *pH* ng 0.5 bawat araw.
6. Panatilihin ang alat ng tubig sa 15-25 *ppt*. Kapag dumadami ang *luminous bacteria*, bawasan ang alat ng tubig ng 3.2 *ppt* bawat buwan hanggang 10-15 *ppt* hanggang sa pag-ani.
7. Panatilihin ang temperatura ng tubig sa 28-32°C. Mas madaling mapanatili ang temperatura ng tubig sa alagaan ng sugpo kapag ito ay malalim.
8. Ang amonya ay dapat mas mababa sa 0.1 *ppm* at ang *nitrite* naman ay mas mababa sa 0.2 *ppm*. Paandarin ang *paddle wheel* at palitan ang tubig kapag tumaas ang amonya at *nitrite* upang mapataas ang *DO*.
9. Mas mababa dapat sa 0.02 ppm ang *hydrogen sulfide*. Hindi problema ang *hydrogen sulfide* kapag mataas ang *DO*.
10. Higit sa 80 *ppm* ang dapat na *alkalinity* ng tubig.
11. Ang kabuuan o *total suspended solids* ay dapat mas mababa sa 20 *ppm*.
12. Ang bilang ng masamang *bacteria* ay dapat mas kaunti sa 102 *cfu* (*colony forming units*) sa alagaan at mas mababa sa 103 – 104 *cfu* sa tambakan ng tubig.

Ang paggamit ng *green water*

Ang magandang tubo ng *plankton* ay kailangan para gumanda ang ani sa palaisdaan. Ang *plankton* ay binubuo ng maliliit na mga hayop at halaman sa tubig. Ang kalidad at dami ng maliliit na halaman ay nagbibigay ng kakaibang kulay na luntian, manilaw-nilaw na luntian, kayumangging luntian hanggang kayumanggi kaya naman tinatawag itong *green water*.

Ang *green water* ay nakakatulong sa magandang paglaki ng sugpo dahil nababawasan nito ng pagtagos ng liwanag sa ilalim ng palaisdaan kung saan namamalagi ang mga sugpo. Mas maigi sa sugpo ang kaunting liwanag sapagkat hindi sila masyadong napapagod kaya magana silang kumain. Naiiwasan din ang pagtubo ng *benthic algae*. Ang *phytoplankton* ay nakakatulong upang tumaas ang *DO* ng tubig sa araw at pinapanatili ang temperatura na akma sa sugpo.

Ang paggamit ng *probiotics*

Ang *probiotics* para sa *bio-augmentation* ay nilalagay sa alagaan ng sugpo at sa imbakan ng tubig para mabawasan ang nakakalasong gas sa ilalim na bahagi ng palaisdaan at sa tubig; at napapaganda ang pagtubo ng mabuting *bacteria*. Ang *probiotics* ay maaring pulbos, likido o *pellet*. Sundin ang rekomendadong paglalagay o paggamit nito ayon sa nakasulat sa lalagyan nito o *package instructions*. Pumili lamang ng magandang uri ng *probiotics* na maaring gamitin sa may tubig na maalat.

Imonitor ang bilang ng *bacteria* dalawang beses sa isang linggo. Palitan ang tubig ng 20-30% kung ang bilang ng *luminous bacteria* ay lumagpas sa 102 *cfu* kahit na ang kulay at linaw ng tubig ay ayon sa kinakailangan. Lagyan ng *probiotics* ang palaisdaan at imbakan minsan sa isang linggo pagkatapos na mapalitan ang tubig para mapanatili ang kalidad ng tubig at dami ng nakakatulong na *bacteria* sa palaisdaan.

Mga pangkaraniwang problema sa pag-aalaga ng sugpo at mga posibleng solusyon

Ang kalidad ng tubig ay kailangang imonitor upang madaling maipatupad ang mga alituntuning kailangang sundin para maiwasan ang hindi magandang epekto ng marumi o pangit na kalidad ng tubig sa sugpo. Ang sumusunod ay mga karaniwang problema sa pag-aalaga ng sugpo at mga paraan para matugunan ang mga ito:

Problema	Solusyon
1. Masyadong mabilis at sobrang pagdami ng <i>phytoplankton</i>	Palitan ang 20-30% ng tubig
2. Ang tubig ay biglang luminaw dahil sa pagkamatay ng <i>phytoplankton</i> . Ang pagkamatay ng <i>phytoplankton</i> ay karaniwang nangyayari kapag hindi masyadong inaalagaan ang kanilang pagtubo.	Bawasan ang tubig at palitan ito ng galing sa imbakan o sa katabing alagaan ng sugpo na may magandang tubo ng <i>phytoplankton</i> . Upang maibalik ang kinakailangang kulay at linaw ng tubig, maglagay ng 18 kilong <i>urea</i> sa bawat ektarya at 8 <i>tea bags</i> na may 30 kilo ng dumi ng manok.
3. May mga lumulutang na kung ano-anong bagay sa tubig	Alisin nang isa-isa ang mga bagay na lumulutang sa tubig. Inatang hindi maisama ang mga maliliit na sugpo.
4. Pagkakaroon ng isdang hindi kailangan at nangangain ng sugpo	Pansamantalang ilipat ang mga isdang <i>biomanipulators</i> na nasa tambakan sa isang kulungang lambat na nasa katabing palakihan. Bawasan ang tubig hanggang 60-80 sentimetro ang lalim o depende sa dami ng sugpo. Maglagay ng 100-150 kilo na pulbos na <i>tea seed</i> kada ektarya kung tag-araw at 200-300 kilo kapag makulimlim. Paandarin ang <i>paddlewheels</i> habang naglalagay ng <i>teaseed</i> . Pagkatapos ng 2-3 araw, ibalik ang mga <i>biomanipulators</i> sa tambakan.
5. Mababa ang <i>pH</i> at asim ng tubig	Dagdagan ang apog ng 25 kilo bawat ektarya araw-araw hanggang bumalik ang kinakailangang <i>pH</i> .
6. Mataas ang <i>ammonia</i> at <i>nitrite</i>	Dagdagan ang <i>aeration</i> para tumaas ang DO ng higit sa 4 ppm. Bawasan ang pakain ng mga 10-40% kung kailangan.

Pagpapanatili ng magandang kalidad ng tubig sa tambakan

1. Dagdagan ang pahangin o *aeration* kapag bumaba sa 3.5 ppm ang *DO*.
2. Maglagay ng apog kapag ang *pH* ay mas mababa sa kinakailangan.
3. Linisin o palitan ang mga sako ng buhangin kapag ang mga ito ay nagbara. Palabasin ang tubig patungo sa tambakan habang nililinis ang mga sako ng buhangin.



Blg. 18. Ang 'aeration' at 'circulation system' sa kanal.



Blg. 29. Ang 'treatment pond' para sa pangmaliitang palaisdaan gamit ang pinagsamang pisikal at biolohikal na teknolohiya.

4. Dagdagan ang *aeration* sa palakihan kapag tumaas ang amonya at *nitrite*.
5. Kapag tumaas ang kabuuang bilang ng *bacteria* at *Vibrio* spp. dagdagan ang *aeration* sa tambakan at palitan ang mga *sandbags* kung kailangan.
6. Dagdagan ang pahangin kapag mataas ang *BOD* sa tambakan.
7. Dagdagan ang sirkulasyon ng tubig kung ang mga isda at gulaman ay namamatay sa tambakan.

Pahangin (*Aeration*)

Ang *aeration* ay lumilikha ng *homogenous pond environment* gaya ng temperatura, alat, *DO* at *phytoplankton*. Pinapakawalan nito sa hangin ang nakakalasong gas galing sa palaisdaan. Pinapabilis ng *aeration* ang epekto ng pataba sa *phytoplankton* at epekto ng *tea seed* at iba pang ginagamit sa palaisdaan.

Ang mga *paddle wheel*

Ang mga *paddle wheel* ay pinapaandar ayon sa mga sumusunod na iskedyul

Araw ng pagpalaki	6:00 NU to 6:00 NH	6:00 NH to 6:00 NU
Bago maghulog ng semilya	100%	100%
1-20	1 – 2 piraso	2 piraso
21-40	2 piraso	4 piraso
41-60	2 piraso *	4 piraso
61 to <i>harvest</i>	4 piraso **	4 piraso **

*Dagdagan ang pagpahangin sa araw kapag:

- a. *makulimlim*;
- b. *tag-ulan*;
- k. Kapag may *phytoplankton* ‘die-off’;
- d. Kapag bumaba sa normal ang *kunsumo* sa pagkain;
- e. May *sintomas* ng sakit ang mga sugpo

**Maliban kung kumakain.

Iskedyul ng paglipat ng tubig sa *closed recirculating*

Ang iskedyul sa paglipat ng tubig ay ayon sa kalidad ng tubig. Nalalaman lamang ito sa pamamagitan ng regular na pagmomonitor.

Sa *closed-recirculating system*, nirerekomenda ang sumusunod:

Unang buwan	:	5% tuwing 15 na araw
Ikalawang buwan	:	5% tuwing 10 na araw
Ikatlong buwan	:	5-10% tuwing 7 na araw
Ika-apat na buwan	:	5-10% tuwing 5 na araw

Sa *closed-recirculating system*, ang paglipat ng tubig ay nagsisimula kapag ang tubig ay nilabas mula sa palakihan papunta sa *settling pond*. Pagkatapos na malinis ang tubig sa *settling pond*, ang tubig ay pinapadaan sa *filter box* bago tuluyang ibalik sa palaisdaan. Ang *paddle wheel* ay pinapaandar papalabas para mapakawalan ang nakakalasong gas. Patuloy na magbomba ng tubig hanggang makuha ang kinakailangang lalim ng tubig sa alagaan ng sugpo.

Samantala, sa *low-discharge system*, hindi lahat ng tubig sa palakihan ay dumadaan sa *settling pond*. Kadalasan, ang tubig lamang na nasa ilalim na bahagi ng palaisdaan ang pinadadaan. Ang *suspended solids* at ibang mga bagay sa tubig ay hinahayaan munang lumubog sa *settling pond* bago ilabas ang tubig sa palaisdaan.



Blg. 30. Ang pangnagasiwa ng patubig.

Pag-ani

Ang pag-ani ng sugpo ay ayon sa pangangailangan ng mamimili. Mahalaga na imonitor ng may-ari ang umiiral na presyo ng sugpo sa pamilihan bago magdesisyong mag-ani. Kadalasan, dinidikta ng mga mag-aangkat ang laki at dami ng aanihin. Nasa pangangalaga naman ng tagapamahala ang pagkontrol ng gastos sa pag-aalaga ng sugpo.

Mga mahalagang alituntunin na dapat sundin bago mag-ani

1. Tingnan ang bilang ng sugpo na may malambot na balat dalawa hanggang tatlong araw bago mag-ani. Ang bilang ng may malambot na balat ay hindi dapat lumagpas sa 2% ng kabuuang bilang ng aanihin. Isagawa ang ani tatlong araw pagkatapos ng paghilono ng sugpo.



Blg. 31. Pagkilatis ng sugpo gamit ang 'cast net'.

2. Sa pag-ani, palabasin ang tubig sa palaisdaan dalawa hanggang tatlong oras pagkatapos na tumaas ang tubig sa dagat. Hulihin ang mga sugpo gamit ang lambat na kinabit sa lagusan. Ang natitirang sugpo ay dinadampot isa-isa pagkatapos na mailabas ang lahat ng tubig sa palaisdaan.



Blg. 32. Pag-ani ng sugpo gamit ang 'bag-net'.

3. Ilagay agad ang naaning sugpo sa tangkeng may tubig at maliliit na yelo. Panatilihin ang temperatura sa 0°C (Blg. 33) para mamatay agad ang mga sugpo at mapanatiling sariwa.



Blg. 33. Pagbabad ng mga sugpo sa yelo at pamimili nito.

4. Piliin agad ang mga sugpo, timbangin at iimpake sa *styropor* na may yelo o sa *insulated fiberglass* na karton para sa pagbibiyaha. Ang mga sugpo at yelo ay salitan na inaayos napapagitnaan ng yelo ang bawat hanay ng sugpo. Kadalasan, ang mamimili ang gumagawa nito.



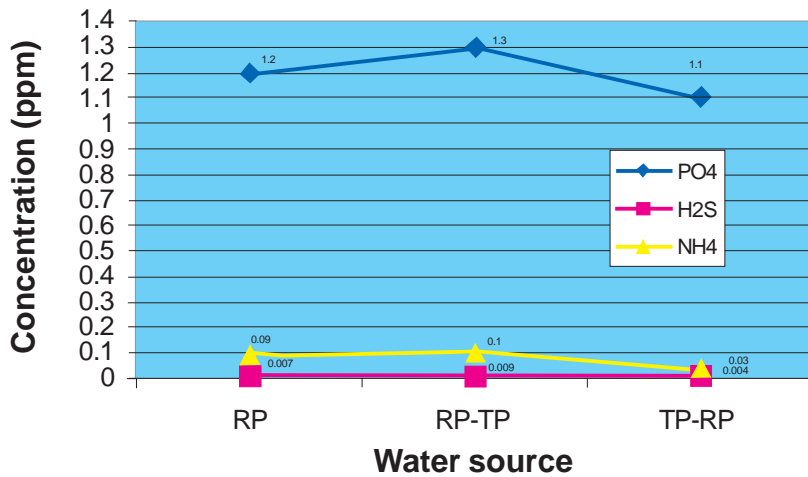
Blg. 34. Ang pag-impake ng mga sugpo sa 'styropor'.

Ang pangangalaga sa tubig na galing sa palaisdaan

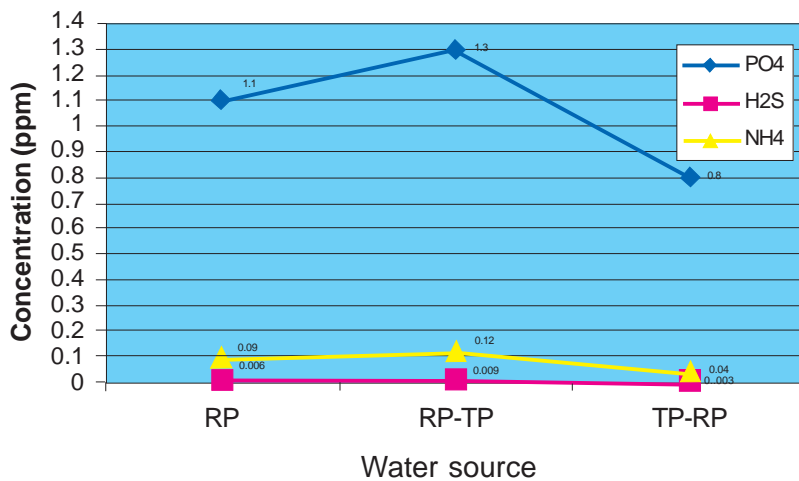
Ang tubig na galing sa alagaan ng sugpo ay puno ng mga *suspended organic matter* at mga natunaw na sustansiya galing sa dumi ng sugpo, hindi naubos na pakain at patay na *plankton*. Kapag ang maruming tubig na ito ay hinayaan na lamang lumabas at humalo sa paligid na tubig, maari itong magkaroon ng masamang epekto lalo na sa nanganganib nating mga bakawan. Para mabawasan ang masamang epekto nito, kailangang masiguro na ang tubig na galing sa alagaan ay nasuring mabuti at hindi makakapinsala bago ito itapon sa paligid na tubig.

Suriin ang *BOD* dami ng *suspended solids*, at *chlorophyll a* sa tubig na nanggaling sa palaisdaan. Kung ito ay mas mababa sa tubig sa paligid at ang *BOD* ay mas mababa sa 10 ppm, maaari na itong itapon sa paligid na tubig.

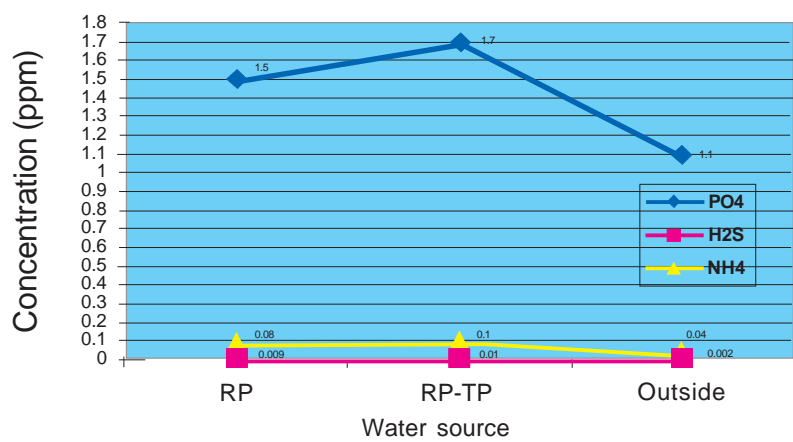
Ang sistemang ito ay sinubukan sa *Dumangas Brackishwater Station* (DBS) Dumangas, Iloilo kung san napatunayan na ang mga prosesong ginagawa sa nagamit na tubig mula sa *settling pond* na may *baffles* at *biofilters* ay epektibong nakakabawas ng mga natunaw na sustansya tulad ng *phosphate*, *sulfide* at *ammonia*. Sa pamamaraang *closed recirculation*, ang tubig na dumaan sa mga prosesong nabanggit ay maaari pang gamitin muli sa palakihan. Samantalang sa *low-discharge system*, direktang nilalabas at nahahalo sa palibot na tubig ang tubig mula sa palaisdaan.



Blg. 35. Ang antas ng 'phosphate', 'sulfide' at 'amonya' sa palaisdaan bago at pagkatapos ng paggamot sa tambakan ng 'low-discharged' sa SEAFDEC/AQD DBS noong 2000. Legend: RP=tubig sa loob ng 'rearing pond'; RP-TP=tubig mula sa RP patungo sa 'treatment pond'; TP-RP=tubig lumalabas sa 'treatment pond' pabalik sa 'rearing pond'.



Blg. 36. Ang antas ng 'phosphate', 'sulfide' at amonya sa palaisdaan bago at pagkatapos ng paggamot sa tambakan ng 'low-discharged' sa SEAFDEC/AQD DBS noong 2001. Legend: RP=tubig sa loob ng 'rearing pond'; RP-TP=tubig mula sa RP patungo sa 'treatment pond'; TP-RP=tubig lumalabas sa 'treatment pond' pabalik sa 'rearing pond'.



Blg. 37. Ang antas ng 'phosphate', 'sulfide' at amonya sa sugpuan bago at pagkatapos ng paggamot sa tambakan ng 'closed-recirculating system' sa SEAFDEC/AQD DBS noong 2000. Legend: RP=tubig sa loob ng 'rearing pond'; RP-TP=tubig mula sa RP patungo sa 'treatment pond'; TP-RP=tubig lumalabas sa 'treatment pond' pabalik sa 'rearing pond'.

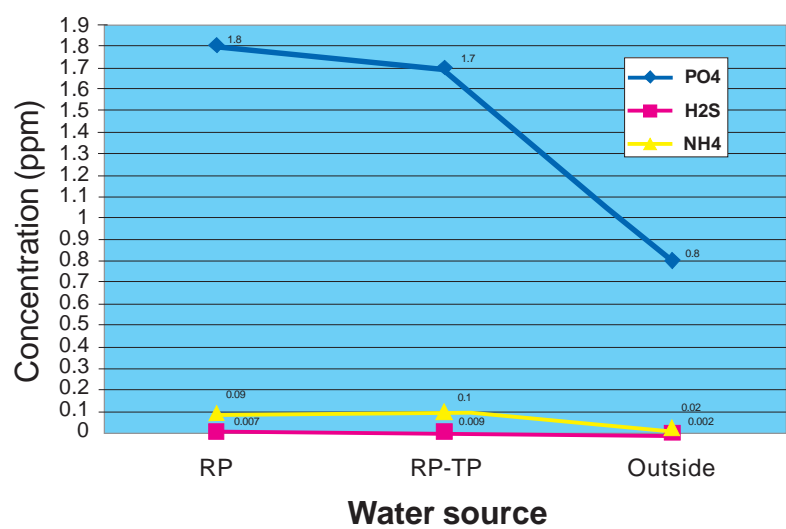
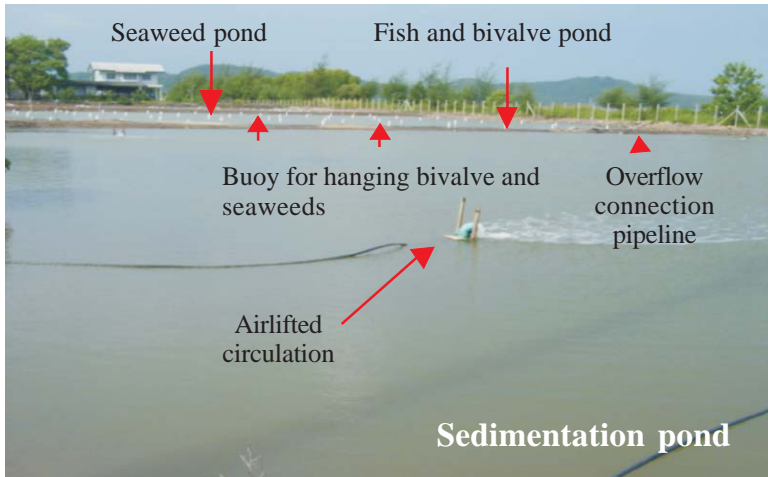


Fig. 38. Ang antas ng 'phosphate', 'sulfide' at amonya sa palaisdaan bago at pagkatapos ng paggamot sa tambakan ng 'closed-recirculating system' sa SEAFDEC/AQD DBS noong 2001. Legend: RP=tubig sa loob ng 'rearing pond'; RP-TP=tubig mula sa RP patungo sa 'treatment pond'; TP-RP=tubig lumalabas sa 'treatment pond' pabalik sa 'rearing pond'.



Blg. 39. Halimbawa ng 'effluent treatment system' at ng pisikal at biolohikal na teknolohiyang kaakibat nito.

Gastos at kita

Ang intensibong pag-aalaga ng sugpo ay isang negosyo. Ang pagkakaroon ng kitang malaki sa loob ng maikli o mahabang panahon ang hangarin ng mangangalaga at namumuhunan sa pagpapalaki ng sugpo. Ang pamamaraan na nakasaad dito ay may pagkakaiba sa mga dating paraan ng pag-aalaga noong 1980's na siyang naging sanhi sa pagbagsak ng industriya ng sugpo. Ang kasalukuyang sistema ay nakakabawas ng problema sa *luminous bacteria* na naging salot sa mga alagaan ng sugpo hindi lamang dito sa Pilipinas kundi sa buong Timog-Silangang Asya.

Kahit pa madagdagan ang gastos sa paggamit ng mga tamang pamamaraan sa pag-aalaga ng sugpo, ito naman ay makapagpapaganda at makapagpapalaki ng sugpo at nang sa ganon lumaki din ang kita ng mamumuhunan. Sa *Table 10*, ipinapakita ang gastos at kita na nakuha sa paggamit ng sistemang ito sa Dumangas Brackishwater Station ng SEAFDEC/AQD mula Hunyo hanggang Oktubre noong taong 2000. Sa *Table 11* naman nakatala ang gastos at kita ng isang pribadong alagaan ng sugpo (Siochi Farm sa Nasugbu, Batangas) gamit ang parehong sistema. Ang dalawang ito ay nagpapakita ng mataas na balik sa kita na umaabot sa 34 hanggang 39% (*Table 10*), 91 hanggang 122% (*Table 11*) pagkatapos ng 140-160 araw at 115-117 araw ng pagpapapalaki sa mga nabanggit na alagaan ng sugpo. Ang mga naaning sugpo ay ang binebenta sa pamilihan na 25 hanggang 32 gramo.

Table 10. Listahan ng gastos at kita ng *low-discharge at environment-friendly* na sistema sa intensibong pagpalaki ng sugpo sa Dumangas Brackishwater Station, SEAFDEC/AQD.

Pond no.	9	11	13
Area (m ²)	8,786	8,782	9,027
Total stock (pcs)	219,650	219,550	69,835
Date harvested	Sept. 19, 2000	October 9, 2000	October 10, 2000
Stocking density (pcs/m ²)	25	25	40
DOC at harvest	139	159	144
ABW (g)	25.5	27	25
Biomass (kg)	4,465	5,379	5,626
Survival rate (%)	79.7	90.7	61.0
Ave. price per kg (PhP)	308.00	273.87	277.77
Gross sales (PhP)	1,375,474.00	1,473,170.00	1,562,705.65
Expenses			
Fry	57,109.00	57,109.00	96,157.00
Feeds	324,729.50	374,729.50	407,205.00
Salaries/wages/OT	80,500.00	80,500.00	113,605.30
Pond preparation	14,277.00	14,277.00	17,515.84
Lime	7,500.00	7,500.00	10,000.00
Bio-manipulators	3,000.00	3,000.00	6,000.00
Probiotics	14,025.00	14,025.00	16,500.00
Power/lights/water	138,187.60	188,187.60	190,433.88
Fuel/lubricants	12,963.00	12,963.33	3,647.79
Sludge collector/cages	10,339.44	10,339.44	14,850.00
Feeding bridge/tray	10,000.00	10,000.00	10,000.00
Laboratory analysis	2,500.00	2,500.00	2,500.00
Depreciation	68,419.75	68,419.75	68,419.75
R&M ponds/dikes/equip	49,091.07	49,091.07	51,300.00
Communications	1,580.76	1,580.76	1,470.64
Transport & travel	9,420.58	9,420.58	663.50
Total expenses (PhP)	803,643.03	903,643.03	1,010,268.70
Net profit (PhP)	571,830.97	569,526.97	552,436.95
Investment requirement (PhP)	1,452,250.00	1,561,348.28	1,667,973.95
Return on investment (%)	39.4	36.6	34.3
Payback period (cropping)	3	3	3

Table 11. Listahan ng gastos at kita sa low-discharge at environment-friendly na sistema sa intensibong pagpapalaki ng sugpo sa Siochi Fam, Nasugbu, Batangas (Private Farm)

Pond no.	1	2	3
Area (m ²)	3,000	3,000	4,000
Total stock (pcs)	75,000	75,000	100,000
Date harvested	Sept. 25, 2002	Sept. 26, 2002	Sept. 27, 2002
Stocking density (pcs/m ²)	25	25	25
DOC at harvest	117	116	115
ABW (g)	28	32	31
Biomass (kg)	1,855	1,971	2,025
Survival rate (%)	88.3	81.6	64.3
Ave. price per kg (PhP)	360.00	380.90	377.30
Gross sales (PhP)	670,312.70	753,266.60	767,382.75
Expenses			
Fry	22,050.00	22,050.00	28,100.00
Feeds	108,772.50	108,772.50	145,030.00
Salaries/wages/OT	25,000.00	25,000.00	25,000.00
Pond preparation	4,879.00	4,879.00	6,879.00
Lime	2,700.00	2,700.00	3,200.00
Bio-manipulators	1,100.00	1,100.00	1,100.00
Probiotics			
Power/lights/water	40,371.80	40,371.80	40,371.80
Fuel/lubricants	5,628.20	5,628.20	5,628.20
Sludge collector/cages	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Feeding bridge/tray	3,500.00	3,500.00	3,500.00
Laboratory analysis	2,500.00	2,500.00	2,500.00
Depreciation	10,600.00	10,600.00	12,670.00
R&M ponds/dikes/equip	14,260.00	14,260.00	14,260.00
Communications	680.00	680.00	680.00
Transport & travel	432.00	432.00	432.00
Total expenses (PhP)	244,873.50	244,873.50	291,751.00
Net profit (PhP)	425,439.20	508,393.10	475,631.75
Investment requirement (PhP)	416,291.13	416,291.13	521,196.50
Return on investment (%)	102.2	122.1	91.2
Payback period (cropping)	1	1	1

References

- Boyd, C. E. 1989. Water quality management and aeration in shrimp farming. Fish. and Allied Aqua. Dept. Series No.2, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, Alabama, February 1989.
- Boyd, C. E. 1998. Regional review of Environmental issues and aquaculture sustainability. Report on a regional study and workshop on aquaculture sustainability and the environment. Bangkok, Thailand: Asian Development Bank and Network of Aquaculture Centers in Asia-Pacific. p. 222-235.
- Boyd, C. E. 2000. Water use in aquaculture. Global Aqua. Advocate. 3(3):12-13.
- Chanratchakool, P., J.F. Turnbull, S. Funge-Smith, and C. Limsuan. 1995. Health Management in Shrimp Ponds (2nd ed.). Aquatic Animal Health Institute. Bangkok, Thailand.
- Parado-Estepa, F. D. 1988. Selection, transport and acclimation of prawn fry. In: Technical Considerations for the Management and Operations of Intensive Prawn Farms. Chiu, Y.N., L.M. Santos and R.O. Juliano (eds.). U.P. Aqua. Soc., Iloilo City, Phil. p. 81-85.
- Chiu, Y.N. 1988. Prawn nutrition and feeding. In: Technical Considerations for the Management and Operations of Intensive Prawn Farms. Chiu, Y.N., L.M. Santos and R.O. Juliano (eds.). U.P. Aqua. Soc., Iloilo City, Phil. p. 86-101.
- Chiu, Y.N. 1988. Water quality management for intensive prawn ponds. In Chiu, Y.N., L.M. Santos and R.O. Juliano (eds.). Technical Considerations for the Management and Operations of Intensive Prawn Farms. U.P. Aqua. Soc., Iloilo City, Phil. p. 102-128.
- Graindorge, V.A. 2000. Diseases management protocols and semi-intensive shrimp farming in Ecuador. Global Aqua. Advocate. 3(2):17-19.

- Hopkins, S. J. and J. D. Holloway. 1997. Collection, handling and utilization of sludge deposits from intensive shrimp ponds. Paper presented at the Annual Meeting of the World Aqua. Society. Feb. 1997.
- Miget, R. 1999. Closed-cycle shrimp farming research project in Texas. *Global Aqua. Advocate*. 2(2):8.
- Platon, R. R. 1996. Shrimp Aquaculture: The Philippine Experience. Country Report for the ACIAR/NACA/DOF Workshop on Key Researchable Issues in Sustainable Shrimp Culture, Oct. 28-Nov. 14, 1996, Songkhla, Thailand.
- Prabhu, N.M., A.R. Nazar, S. Rajagopal, and A. S. Khan. 1999. Use of probiotics in water quality management during shrimp culture, CAS in Marine Biology, Annamalai University Parangipettai 608 502 India *J-Aquacult-Trop* 1999. 14(3):227-236.
- Tookwinas, S. 2000. Biotechnology for Intensive Marine Shrimp Farming. *Aqua. Asia*. 5(2):44.

Mga kasapi ng grupo ng *Shrimp Technology Verification* sa SEAFDEC/AQD

Dan D. Baliao	Head, Technology Verification Section	Team Leader
Nilo M. Franco	TVS Assistant	Member
Demetrio G. Estenor	TVS Associate	Member
Neil Raphael S. Jamon	TVS Assistant	Member
Miguel A. de los Santos	Senior TVS Assistant	Member
Samson J. Jaspe	TVS Associate	Member
Chris Mitchum V. Ganancial	TVS Assistant	Member
Isaac T. Abello	TVS Assistant	Member
John Eric A. Basco	TVS Assistant	Member
Roger Edward P. Mamauag	TVS Assistant	Member
Charlemagne P. Recente	TVS Assistant	Member
Ronnie B. Ticar	TVS Assistant	Member
Rene P. Caña	Senior Technician	Member
Romer B. Ticar	Senior Technician	Member
Roberto C. Brilliantes	Senior Technician	Member

Mga kasaping grupo ng mananaliksik sa Kagawaran ng Pangisdaan o *Department of* *Fisheries* sa Thailand

Dr. Sitdhi Boonyaratapalin	Director-General	Advisor
Dr. Siri Tookwinas	Director, Marine Shrimp Culture Research and Development Institute	Team Leader
Dr. Lila Ruengpan	Director , Samut-Sakorn Coastal Aquaculture Development Center	Working Team Member
Mrs. Kwanruethai Thanomkiat	Senior Fisheries Biologist, Marine Shrimp Culture Research and Development Institute	Working Team Member
Dr. Jirapon Kasornchandra	Director, Marine Shrimp Culture Research and Development Center	Working Team Member
Dr. Putth Songsangjinda	Fisheries Biologist, Marine Shrimp Culture Research and Development Center	Working Team Member
Mr. Pitsanu Naanan	Fisheries Biologist, Marine Shrimp Culture Research and Development Center	Working Team Member
Mr. Pradit Chonchunchob	Fisheries Biologist, Suratthani Coastal Aquaculture Development Center	Working Team Member
Miss Wilasinee Dunchum	Fisheries Biologist, Marine Shrimp Culture Research and Development Center	Working Team Member
Mr. Chatchawan Intaramontri	Fisheries Biologist, Marine Shrimp Culture Research and Development Center	Working Team Member
Mr. Manop Hendeen	Fisheries Technician, Marine Shrimp Culture Research and Development Center	Working Team Member

Pasasalamat

Kaming *Working Team* ay nagpapasalamat sa *Bureau of Fisheries and Aquatic Resources* ng Pilipinas at sa *Department of Fisheries* sa Thailand, Myanmar at Vietnam. Ang mga kasapi ng *Technology Verification Section* at *Training and Information Division* ng SEAFDEC/AQD ay pinapasalamatan rin sa kanilang suporta sa pagsagawa at pagtesting nitong teknolohiya.

Nagpapasalamat din kami sa mga pribadong mangangalaga ng sugpo na sina G. Albertito Siochi at G. Antonio Campos sa pagpagamit sa amin ng kanilang sugpoan.

Ang mga may-akda

Si **G. Dan D. Baliao** ay namumuno ng SEAFDEC/AQD's Technology Verification and Commercialization Division.

Marami nang naisulat si G. Baliao na mga papel at manwal na resulta ng mga teknolohiyang sinubukan sa iba't-ibang bahagi ng Pilipinas tulad ng sumusunod: *Net cage culture of tilapia in dams and small farm reservoirs; Grouper culture in floating net cages; Milkfish pond culture and Mudcrab, Scylla spp. production in brackishwater ponds.*

Nagtapos si G. Baliao sa Unibersidad ng Pilipinas ng kursong *Master of Arts in Fisheries major in Aquaculture* noong 1978. Kinuha rin niya ang kursong *Bachelor of Science in Biological Sciences* mula sa nabanggit na unibersidad.



Si **Dr. Siri Tookwinas** ay Direktor ng *Marine Shrimp Research and Development Institute* at kasalukuyan ring Direktor ng *Royal Initiated Reports and Rural Fisheries Development Projects Division, Department of Fisheries* ng Thailand.

Nagtapos si Dr. Tookwinas ng Ph.D. sa Aquatic Ecosystem Management Science sa Unibersidad ng Hiroshima sa Japan noong 2001 at ang kursong Master in Environmental Science sa Unibersidad ng Alberta sa Canada noong 1979. Kinuha niya ang kursong Bachelor of Science in Marine Science noong 1977 sa Unibersidad ng Kasetsart, Thailand.

Marami nang naisulat si Dr. Tookwinas na mga ulat teknikal ukol sa iba't-ibang aspeto sa pagpapalaki ng mga isda, *shell* kagaya ng *cockles*, sugpo, alimasag apahap, lapu-lapu at gulaman at marami pang iba.

Si Dr. Tookwinas ay marami na ring nadaluhang mga seminar tungkol sa *aquaculture*. Siya rin ang tagapagsalita ng Thailand sa ibat-ibang komite tungkol sa pangisda.



About SEAFDEC

The Southeast Asian Fisheries Development Center (SEAFDEC) is a regional treaty organization established in December 1967 to promote fisheries development in the region. Its member countries are Japan, Malaysia, the Philippines, Singapore, Thailand, Brunei Darussalam, the Socialist Republic of Vietnam, Myanmar, Indonesia, Cambodia and Lao PDR.

Representing the member countries is the Council of Directors, the policy-making body of SEAFDEC. The Chief administrator of SEAFDEC is the Secretary-General whose office, the Secretariat, is based in Bangkok, Thailand.

Created to develop fishery potentials in the region in response to the global food crises, SEAFDEC undertakes research on appropriate fishery technologies, trains fisheries and aquaculture technicians, and disseminates fisheries and aquaculture information. Four departments have been established to pursue the objectives of SEAFDEC.

- The Training Department (TD) in Samut Prakan, Thailand, established in 1967 for marine capture fisheries training
- The Marine Fisheries Research Department (MFRD) in Singapore, established in 1967 for fishery post-harvest technology
- The Aquaculture Department (AQD) in Tigbauan, Iloilo, Philippines, established in July 1973 for aquaculture research and development.
- The Marine Fishery Resources Development and Management Department (MFRDMD) in Kuala Terengganu, Malaysia, established in 1992 for the development and management of the marine fishery resources in the exclusive economic zones (EEZs) of SEAFDEC Member Countries.



About ASEAN

The Association of Southeast Asian Nations (ASEAN) is a regional organization formed in 1967. Its member nations are: Brunei Darussalam, Cambodia, Indonesia, Laos, Malaysia, Myanmar, the Philippines, Singapore, Thailand and Vietnam.

The member nations of ASEAN cooperate to promote growth and stability in the region. The organization's policies are formulated by the countries' foreign ministers at annual meetings. Projects are recommended to the ministers by committees dealing with economic affairs, culture, science and social development.

The ASEAN Secretariat is located in Jakarta, Indonesia. It is the central administrative organ of ASEAN headed by a Secretary-General.

The Secretariat has four bureaus taking care of trade, investments, industry, tourism and infrastructures; economic and functional cooperation; finance and program coordination and external relations.

The Secretariat has about 40 professional staff members openly recruited from member countries.

