

Unang Kabanata - Background
ANG KALIKASAN AT AGRIKULTURA

Kung ating pagi-isipan ng maigi ang agrikultura - at ang mga problema at mga pag-unlad nito- dapat tayong matuto sa kalikasan. Bakit? Sapagkat ang kalikasan ang **modelo o huwaran**. Sa produksyon ng *biomass*, pangangalaga sa taba ng lupa, pangangalaga ng lupa, pagkontrol sa peste, paggamit ng enerhiya - ang kalikasan ang nagpapakita sa atin ng pinakaepektibong sistema. Saan natin mahahanap ang tunay na kalikasan? Sa natural na kagubatan. Ang natural na kagubatan ay nakagagawa ng *biomass* nang hindi nangangailangan ng tulong ng artipisyal na mga bagay ngunit nakapagsusustento ng pagkain sa lahat ng nabubuhay sa loob nito bawat taon. Ang agrikultura, sa kabilang banda, ay nakagagawa ng mas kakaunting *biomass*, nangangailangan ng artipisyal na mga bagay at humaharap pa rin sa problema.

Gayunpaman, ang mekanismo ng produksyon ng agrikultura at natural na kagubatan ay magkatulad lamang. Ang dalawang ito ay nakakapagbunga ng *carbohydrates (biomass)* sa pamamagitan ng *potosintesis* gamit ang mga pagkain at tubig mula sa lupa, *carbon dioxide* mula sa hangin at sikat ng araw (enerhiya). Ang kaibahan nga lamang, ang kagubatan ay natural habang ang agrikultura ay artipisyal. Ang katangiang ito ng agrikultura ay nagbubunga ng mga problema na hindi nangyayari o nararanasan ng natural na kagubatan - pagkawala ng taba ng lupa, pagguho ng lupa, pagsulpot ng mga *peste*, at sa pangmatagalan: mas mababang ani.

Bagaman artipisyal ang agrikultura, ito ay nasasakop pa din ng kalikasan at sa gayon ay nasa limitasyon nito. Napakahalaga para sa agrikultura na sundin ang mga patakarang ito. Ang halos lahat ng problema ng agrikultura ay nagmumula sa hindi pag-alam at pagsunod sa mga patakarang ito. Dapat nating tignan ang agrikultura mula sa ibang perspektibo upang malutas ang mga hinaharap nitong problema.

Sa **kabanatang** ito, ating tatalakayin ang mga sumusunod:

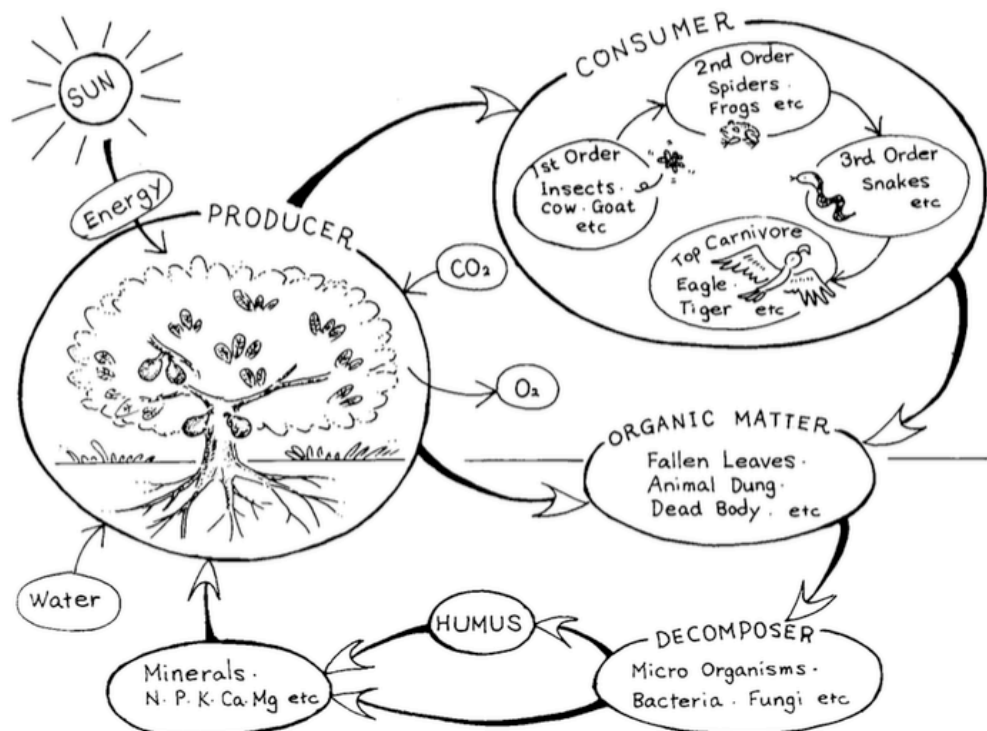
1. Ang mga alituntunin ng kalikasan sa pamamagitan ng pagsuri ng *ecosistem* ng natural na kagubatan;
2. Ang mga kaibahan ng kalikasan at agrikultura;
3. Ang tubig at ang papel nito sa agrikultura; at
4. Ang mga katangian ng isang *ecosystem na tropikal*.

1.1 Ang Ekosistem ng Natural na Kagubatan

Ang kosistem ng natural na kagubatan ay ganap at kumpletong sistema. Sa isang natural na kagubatan ay maraming uri ng halaman, hayop at *microorganisms*. Ang mga nabubuhay (biotic) at hindi nabubuhay (abiotic) ay sabay na nasa loob ng mga partikular na relasyon at sa tiyak na balanse. Ang *ekosistem* ang nagdidikta ng huwarang relasyon at ugnayan sa gitna ng mga nabubuhay at hindi nabubuhay na mga bagay. Dahil dito, napakahalaga na maunawaan muna natin ito.

1.1.1 Ang Daloy ng Pagkain (*Regenerative System*)

Sa pagaaral na ekolohiya, ang lahat ng nabubuhay na bagay ay pinapangkat ayon sa tatlong (3) kategorya: tagagawa/tagalikha (*producers*), ang mga nagkokonsumo (*consumer*), at ang mga nagbubulok (*decomposers*). Ang pangunahing aral sa pagkilatis at pagintindi ng *ekosistem* ay ang malaman ang interaksyon sa pagitan ng tatlong kategoryang nabanggit - tagalikha, tagakonsumo, at tagabulok kasama ang hindi nabubuhay na mga bagay (araw, tubig, hangin, mineral, etc).



The Nutrient Cycle

Tagalikha (producers) ang mga halaman na mayroong berdeng dahong nagtataglay ng tinatawag na *chlorophyl*. Sila ay nakagagawa ng pagkain (*carbohydrates*) para sakanilang sarili at para sa iba pang nabubuhay sa pamamagitan ng paggamit ng enerhiya na nagmumula sa araw (ang natatanging enerhiya na nanggagaling sa labas) at pagkuha ng nutrisyon (mineral, tubig, *carbon dioxide*, atbp). Ang prosesong ito ay tinatawag na *potosintesis*. Mahalagang tandaan na walang ibang maaring gumawa ng pagkain para sa mga nabubuhay na bagay bukod sa mga halaman. Ito ang dahilan kung bakit sila ang naturingang "tagalikha (*producers*)".

Ang mga nagkokonsumo (consumers) ay ang mga hayop na nabubuhay mula sa pagkain ng mga produkto (*carbohydrates*) ng mga halaman (*producers* o *tagalikha*) direkta man o hindi. Ang mga ang mga nagkokonsumo (*consumers*) ay nahahati sa apat na grupo: una, ikalawa, ikatlong lebel, at sa pinakamataas ay ang mga Karnebors. Ang unang lebel ay ang mga tinaguriang *herbivors* (hal. insekto) na kinakain ang mga produkto ng tagalikha (*producers*) ng direkta. Ang ikalawang lebel ay ang mga tinatawag na hayop na karnebors (hal. gagamba, palaka) na ang kadalasang kinakain ay ang mga nasa unang lebel. Ang ikatlong lebel ay ang mga hayop din na kaernobors na kadalasang kinnakain naman ay ang mga hayop mula sa ikalawang lebel. Ang pinakamataas na karnobors naman ay mga hayop (hal. agila, tigre) na kinakain ang mga hayop mula sa ikatlong lebel. Walang hayop ang kumakain sa mga nasa ika-apat na lebel. Ang tao ay nabibilang sa ga nagkokonsumo (*consumers*). (Nota: Ang tunay na relasyon sa pagitan ng mga hayop na ito ay mas kumplikado. Ang ipinapakita lamang ng pag-uuring ito ang pinakasimple.)

Ang mga taga-bulok (Decomposers) ay mga *microorganisms* o mga maliliit na buhay na makikita lamang sa tulong ng *microscope* (*fungi, bacteria, virus*) na nabubuhay sa pamamagitan ng pagkain ng mga basura kagaya ng dumi ng mga tagalikha (*producers*) at ang mga nagkokonsumo (*consumers*) (hal. patay/nahulog na damo, patay na katawan, dumi ng hayop, atbp). Napakaraming *microorganisms* ang naninirahan sa lupa (higit pa sa 100,000,000 sa isang (1) gramo ng matabang lupa). Ang pinakamahalagang tungkulin ng *decomposers* ay gawing *humus* ang *organic matter* sa pamamagitan ng proseso ng pagbubulok at ang mineral sa pamamagitan ng prosesong *mineralisasyon*. Ang *humus* ay hindi maaaring mawala sa paggawa at pagpapataba ng

lupa. Ang mineral ay sinisipsip o kinukuha uli ng mga tagalikha (*producers*) bilang pagkain. (Kung titignan sa ibang perspektibo, ang mga tagabulok ang mga tagalinis ng ating mundo. (Dahil ang mga *microorganisms* ay nasa lupa, ang lupa ay napapanatiling malinis at malusog. Kung hindi dahil dito, maaaring ang mundo ay mapuno ng dumi ng mga tagalikha (*producers*) at ang mga nagkokonsumo (*consumers*).

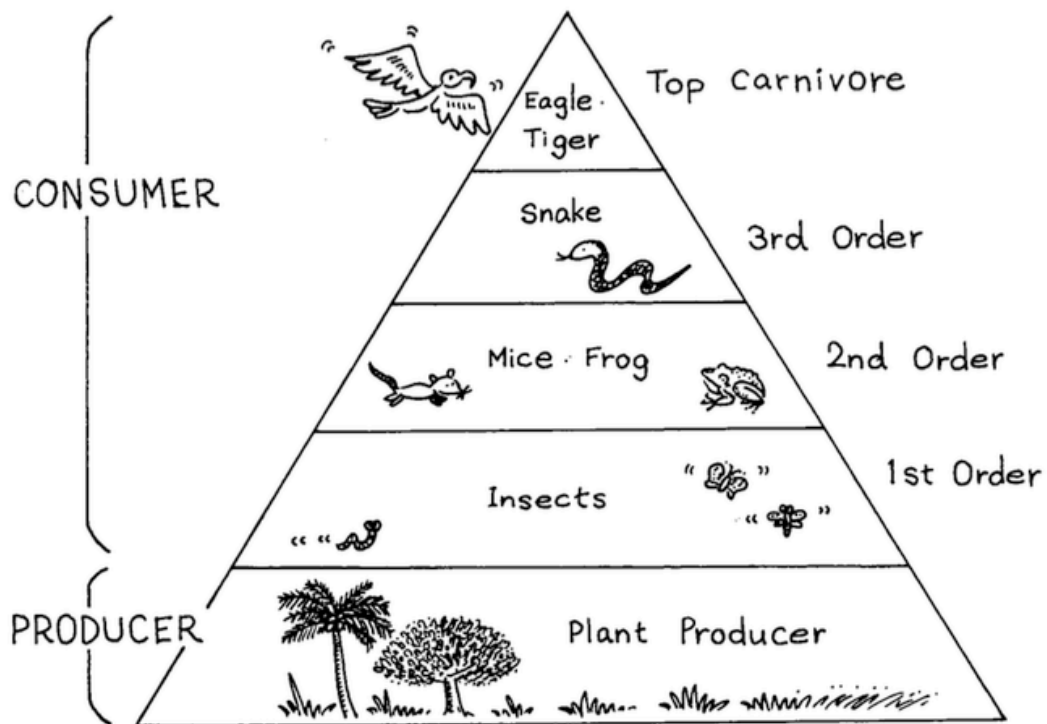
Ayon sa ipinapakita ng larawan, kapag mas maraming *carbohydrates* ang magagawa ng mga tagalikha, mas marami ring hayop ang mabubuhay. Mas maraming *organic matter* ang nagagawa ng mga tagalikha at ang mga nagkokonsumo para sa lupa, mas maraming tagabulok ang magiging aktibo. Dahil dito, mas maraming pagkain ang maibibigay sa tagalikha . Dadami ang tagalikha at mas maraming sikat ng araw ang gagamitin para sa paggawa ng *carbohydrates*. Ang sistema o prosesong ito ay tinatawag na daloy ng paglikha ng pagkain (*nutrient cycle*).

Maaari rin itong tawaging *carbon cycle*, *nitrogen cycle*, *mineral cycle*, atbp. Nagiiba lamang ang mga ito sa pokus. Kapag ang pokus ay ang karbon, ito ay tatawaging *carbon cycle*.

Sa pamamagitan ng daloy na ito ng paglikha ng pagkain, dumarami ang mga nabubuhay na bagay at tumataba ng husto ang lupa. Lahat ng may buhay at walang buhay ay may interakyon sa kalikasan - walang hindi kailangan o walang silbi. **Lahat ng ito ay konektado gamit ang pangangailangan at pagsuporta sa bawat isang klase ng relasyon.** Halimbawa, kapag hindi nabigyan ng basura ang lupa, hindi magiging aktibo ang mga tagabulok. Sa oras na mangyari ito, magiging tigang ang lupa at hindi makakagawa ng ani ang mga halaman gamit ang tigang na lupa. Ang mahinang produksyon ng tagalikha ay makaaapekto sa bilang ng mga hayop.

1.1.2 Ang Piramid Ekolohikal

Ang pyramid Ekolohikal (*ecological pyramid*) ay isa pang paraan upang makilatis ang mga relasyon at balanse sa pagitan ng mga nabubuhay na mga bagay - lalong lalo na sa mga kumokonsumo - at kung paano kinokontrol at binabalanse ng kalikasan ang bilang ng bawat grupo. Ipinapakita ng hugis ng *pyramid* ang alokasyon ng bilang (baba-pataas, at malaki hanggang maliit).



Halimbawa, ang mga tinaguriang nakapipinsalang insekto ay mga kumokonsumo ng mga taga unang lebel (kumakain ng halaman/ *herbivores*) na direktang kumakain ng mga tagalikha (*producers*). Subalit, ang bilang ng mga insekto ay nakokontrol ng taga ikalawang lebel na kumokonsumo (hal. ibon, palaka, gagamba, atbp) at pinapanatili sa nakatakdang limitasyon. Dahil dito, hindi lahat ng halaman sa natural na kagubatan ay kinokonsumo

ng mga insekto. Ang ikalawang lebel ay kinakain ng ikatlong lebel (hal. ahas) at ang ikatlong lebel ay siya namang kakainin ng nasa ika-apat na lebel (hal. agila, tigre, atbp). Sa ganitong paraan, ang bilang ng bawat lebel ay natural na nalilimitahan sa pamamagitan ng kontrol ng nasa itaas na lebel at ang dami ng pagkain ay nakokontrol ng mga nasa mas mababang lebel. Samakatuwid, ang hugis ng *ecological pyramid* ay nabuo ayon sa bilang ng bawat lebel at tagalikhar. Malinaw na naipapahayag na ang mga tagalikha (*producers*) ang pundasyon ng *pyramid*. Kapag lumaki ang bilang ng mga tagalikha, natural ding lalaki ang bilang ng mga kumokonsumo. Subalit, ang pagbaba ng bilang ng mga tagalikha ay magreresulta sa pagbaba ng bilang ng mga kumokonsumo.

Ang relasyong ito (pagkain at pagiging pagkain) sa pagitan ng mga tagalikha at mga kumokonsumo ay tinatawag na dugtungan ng pagkain o *food chain*. Ang *food chain* ay tinuturing na isang *ekosistem* na masusing nakabalanse. Anumang klase ng pagkasira sa kahit anong parte o yugto nito ay maaaring gumulo rito. Halimbawa, kapag ang mas maraming ahas ay hinuhili para sa kanilang mga balat, lalaganap ang mga daga. Kapag malaking bilang ng mga palaka ay biglang bumaba para sa kalakal ng kanilang binti (*export of frog legs*), tataas ang populasyon ng mga insekto at bababa ang produksyon ng mga pananim.

1.1.3 Mahahalagang Patakarán Para Sa Agrikultura

1. Ang pangunahing pinanggagalingan ng enerhiya para sa produksyon ng *carbohydrates* ay ang araw. Ang maayos at mahusay na paggamit ng enerhiya mula sa araw ang pinakamahalaga para sa produksyon ng agrikultura.
2. Tanging ang mga halaman lamang (berde) ang nakakagamit ng enerhiya mula sa araw upang makagawa ng *carbohydrates*. Ang antas ng paggamit ng enerhiya mula sa araw ay nakadepende sa bilang ng halaman.
3. Ang yaman at taba ng lupa (hal. mineral, *humus*, atbp) ay mula sa *organic matter* na nagtataglay ng *micro-organisms*. Napakahalaga ng *organic matter* para mapabuti ang kondisyon ng lupa sa papapamagitan ng proseso ng pagpapataba (*fertilization*).
4. Lahat ng nabubuhay na bagay ay nag-uugnayan at walang bagay ang walang silbi o nakakapinsala sa kalikasan.

1.2 Ang Mga Kaibahan ng Agrikultura at Natural na Kagubatan

1.2.1 Iba't ibang Uri

Ang kapansin-pansing pagkakaiba ng agrikultura at natural na kagubatan ay ang bilang ng iba't ibang uri ng hayop. Napakaraming uri ng hayop sa natural na kagubatan - mahigit sa isang daan (100) ang uri na makikita sa isang kilometrahe ng lupain. Samantalang sa pangagrikulturang lupain, napakakaunti ng uri ng hayop, minsan pa ay isa lamang ang mayroon (o tinatawag na *mono-culture*) sa bawat *piraso* ng lupain. Ito ang isa sa mga pangunahing dahilan ng hindi balanseng ekosistema ng agrikultura.

1.2.2 Problema sa mga Peste

Napakadalang ng mga pagkakataon na magkaroon ng problema dahil sa peste ng natural na kagubatan. Hindi kailanman nangyari na ang isang insekto o karamdaman ay nakasira ng isang natural na kagubatan. Sa kabilang banda, malala ang problema sa mga peste sa lupaing pang-agrikultura. Ang isang insekto o sakit ay may kakayahang sumira ng pananim. Ang pangunahing dahilan ng ganitong pangyayari ay ang *mono-culture* o kakulangan ng maraming uri ng hayop. Sa isang natural na kagubatan, ang mga tinaguriang nakakapinsalang insekto o sakit ay walang kakayahang kumalat dahil sa rami ng uri ng halaman at balanseng *food chain (ecological food pyramid)*, na nagkokontrol sa mga insekto sa mga partikular na kondisyon (ang bilang nila ay nalilimita). Kahit na biglaang magkaroon ng paglaganap ng isang partikular na sakit, hindi kailanman makakasira ng buong kagubatan ang pesteng nagdulot nito sapagkat maaari lamang itong makaapekto sa piling klase ng halaman..

1.2.3 Pagkataba/Pagiging mayaman ng Lupa

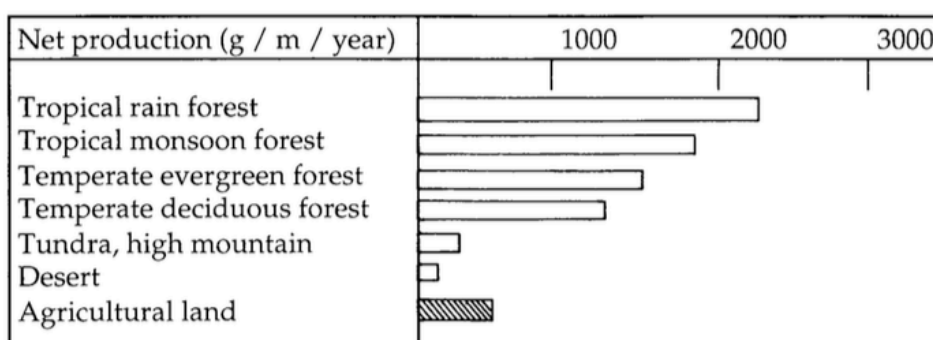
Ang pagpapanatili ng pagkataba ng lupa sa kagubatan ay huwarang klase - tuluy-tuloy ang ang **pagtaas** at napapanatili. Hindi nangyayari sa kagubatan ang pagbaba ng kalidad ng taba ng lupa. Ang pangunahing dahilan nito ay ang hindi nasasagabal na *nutrient cycle* at ang takip ng mga malalabay na puno sa lupa. Naaangat o napapaunlad ng *nutrient cycle* ang pagkataba ng lupa habang pinoprotektahan at pinapanatili naman ito ng lambong ng mga halaman. Sa kabilang banda, ang pagpapanatili ng matabang lupa ang isa sa mga pangunahing problema ng agrikultura. Sa lupaing pang-agrikultura, ang *nutrient cycle* ay laging nagagambala dahil karamihan sa *biomass* ay nakukuha dahil sa pag-aani. Napakakaunti, o kung minsan ay wala nang

naibabalik na *biomass* sa lupa na nagdudulot ng paghina ng pang-agrikulturang lupa. Ang lupa na hindi natatakpan ng anumang buhay ay maaaring magdulot ng pagguho ng lupa na siya ring nagpapalala ng mahinang lupain.

1.2.4 Produksyon ng Biomass

Kagaya ng ipinapakita ng larawan, ang kagubatan ay may kakayahang makagawa ng doble sa nagagawang *biomass* ng lupaing pang-agrikultura. Ito ay nangyayari dulot ng maraming lebel na uri ng istruktura (*multi-story structure*) ng mga halaman sa kagubatan, at ang hindi nagagambalang *nutrient cycle*. Ang maraming lebel na istruktura ay nagtitiyak ng pinakamataas na antas ng paggamit ng mga natural na enerhiya (hal. araw, ulan, hangin, atbp) at ang *nutrient cycle* ang nagtitiyak ng tamang pataba ng lupa. Dahil sa pahalang, o isang direksyon, na istruktura ng *vegetation* sa lupaing pang-agrikultura, hindi nagagamit ng wasto ang mga natural na enerhiya. Ang *nutrient cycle* ay nagagambala dahil sa pagkuha ng mga produkto mula sa lupa na siyang nagdudulot ng pagpayat ng lupa. Samakatuwid, ang produksyon ng lupaing pangagrikultura ay labis na mas kaunti kumpara sa produksyon ng natural na kagubatan kahit na maraming artipisyal na proseso at bagay na ginagamit sa lupaing pangagrikultura na siya namang hindi kinakailangan ng natural na kagubatan.

Biomass Production in Different Ecosystems



(Soil Regeneration by S. Mori)

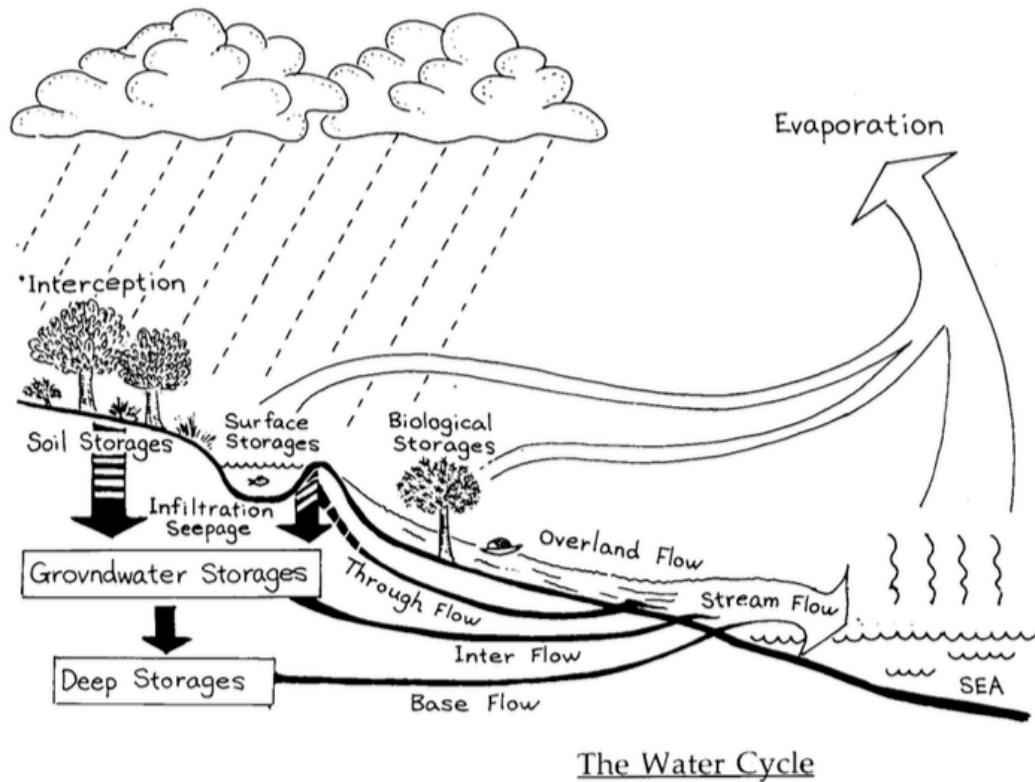
1.3 Tubig

Tubig ang pinakamahalagang sangkap upang mabuhay at gayon din ito sa agrikultura. Ang mahusay at mabisang paggamit ng tubig ay mahalaga sa agrikultura, kung kaya't kailangan nating

maunawaan ang pagikot ng tubig (*water cycle*) at ang mga salik na nakatutulong sa mabisang paggamit nito.

1.3.1 Ang *Water Cycle* o Ang Daloy ng Tubig

Ang tuloy tuloy na pagikot ng tubig sa ating planeta ay dahil sa pwersa ng enerhiya mula sa araw kagaya ng ipinapakita sa larawan. Una, ang mga ulap ay nabubuo mula sa pagsingaw nito mula sa dagat at kagubatan. Gagalaw ang mga ulap at babagsak sa anyo ng ulan. Ang tubig-ulan ay mananatili sa lupa panandalian para sa pananim at aalis sa pamamagitan ng iba't ibang anyo gaya ng pagsingaw (*evaporation*) at pagdaloy sa mga batis, ilog etc. At panghuli, ang tubig ulan ay babalik sa dagat, pabalik sa mga ulap.



1.3.2 Tunay at Mabisang Tubig Ulan

Ang pinagmumulan ng tubig ng lupa ay ang tubig-ulan. Subalit, tanging kaunting parte lamang ng tubig ulan ang ginagamit ng mga halaman at ang iba ay nasasayang lamang. Ang *Aktwal na tubig-ulan* (tunay na dami ng tubig ulan) ay ang total na dami ng tubig ulan na matatagpuan sa lupa. Ang totoong tubig-ulan naman ay ang total na dami ng tubig ulan na siyang nakareserba para sa lupain na maaaring gamitin ng mga halaman at iba pa. Hindi kasama rito ang tubig ulan na tuluyan ng nawala sa proseso ng pagdalusdos paibaba mula sa mga bundok at ng pagsingaw paakyat sa itaas. Ang *effective rainfall* (totoong dami ng tubig-ulan) ay ang pinagkukunan ng mga halaman, hayop at agrikultura.

1.3.3 Ang mga Salik na Nagpapataas ng Mabisang Tubig Ulan

Ang pagtaas o pagbaba ng mabisang tubig ulan ay nakadepende sa mga ilang bagay: nakalaang tubig ulan, klase o uri ng lupain, hugis ng lupa, kapal ng halaman, at iba pa. Ang lupain na may mataas na yamang-buhay ay may kakayahang sumipsip ng mas maraming tubig. Napapahina ang bagsak ng ulan sa lupa ng makapal na halaman kaya mas dahan dahan ang bagsak nito sa lupa kaya mas naiimbak ito. Mas nagtatagal din sa patag na kalupaan ang tubig-ulan kumpara sa pataas o pababang lupain.

Mga paraan upang umangat ang mabisang tubig ulan para sa agrikultura:

1. Lagyan ng *organic matter* ang lupa na siyang nakakapagpataas ng kapasidad ng lupa na hawakan ang tubig;

2. Magtanim ng permanenteng puno at damo na may kakayahang sumipsip ng mas madaming tubig;
3. Takpan ang lupa ng mga halaman at mga natuyong halaman o basura upang bumaba o humina ang malakas na bagsak ng ulan;
4. Gumawa ng mga ipunan ng ulan kagaya na lamang ng lawa upang makapagimbak ng tubig lalo na para sa tag-init;
5. Sa mga lupaing pababa o paakyat, nakakatulong sa pagkaubos ng tubig ang hagdan-hagdang pagtatanim. (*terrace cropping* at *contour cropping*).

Bagaman hindi direkta ang epekto ng mga ito, ang pagaalaga ng mabuti sa kagubatan at pagtatanim ang mga pinakamabisang mga paraan upang umangat ang dami ng mabisang tubig ulan sa isang lugar. Nakapagiimbak ang kagubatan ng malalaking dami ng tubig ulan at dahan-dahan itong pinapakawalan na siyang pinanggagalingan ng mga lawa. Ang kagubatan mismo ay may kakayahang paangatin/padamihin at iimbak/panatilihin ang *actual rainfall* sa pamamagitan ng pagbuo ng mga ulap mula sa *evaporation* lalong lalo na ang nasa may lupa na malayo sa karagatan.

1.4 Ang Mga Katangian ng Tropikal na Ekosistem

Ang bawat sonang pampanahon ng ating planeta ay may kani-kaniyang katangiang pangekolohikal. Ang Bangladesh, halimbawa, ay nasa *tropical (sub-tropical) humid climate zone*. Ang Japan, Amerika at Europa ay nasa *temperate climate zone*. Mayroong malaking pagkakaiba sa temperatura, tubig ulan (nakalaan at dami), dami ng nagagawang *biomass*, uri ng *vegetation*, lupain, at iba pang aspeto sa pagitan ng *temperate* at *tropical* na *ecosystems*. Napakalaki ng epekto ng salik ekolohikal na ito sa sistema ng agrikultura. Kapag hindi tumutugma sa isang *ekosistem* ang sistema ng agrikultura, hindi nito masusulentuhan ang produktibidad at kadalasan pang makakagambala sa balanse ng *ekosistem* ng isang lugar. Sa kadahilanang ito, nararapat lamang na mayroong tugmang sistemang pang-agrikultura sa *ekosistem*.

Subalit ang alituntuning ito ay binabalewala na lamang ng mga bansang nasa *tropical zone* sa kanilang pagsisikap na mapaunlad ang kanilang agrikultura. Minsang pinaniwalaan na ito'y makakamit sa pamamagitan ng paggamit ng teknolohiya mula sa mga maunlad na mga bansa. Dahil sa ideyang ito, ang "*Green Revolution*" ay lumaganap at ipinapatupad mahigit tatlung taon na ang nakalipas. Dahil sa *Green Revolution*, ang

tradisyunal na agrikultura sa mga tropikal na bansa, na dati ay kakaiba at napapanatili ng maraming henerasyon, ay mabilis na bumabagsak. Sa halip, ang tinatawag na "makabagong agrikultura" (*modern agriculture*), na kinokopya lamang ang sistemang pangagrikultura ng mga maunlad na bansa, ay malawakang ginagamit sa mahihirap na bansa.

Isang tanong na aking naisip magmula pa noong una akong pumunta sa mga tropikal na bansa (hal. India, Bangladesh, atbp) ay bakit ang produksyon nila mula sa agrikultura sa bawat *unit* ng lupain ay labis na mas mababa kumpara sa mga *temperate zone* na mga bansa? Halimbawa, ang produksyon ng palay sa Japan ay 7,000 kg/ha samantalang 2,000 kg/ha lamang sa Bangladesh. Ang sitwasyon sa iba pang panamin ay halos pareho lamang. Ito'y napakaimportanteng tanong sapagkat hindi ba't nakita natin na ang pinakaproduktibong lugar sa kalikasan ay ang *tropical rainforest* base sa produksyon ng *biomass*? Ang potensyal ng tropikal na kagubatan ay doble kumpara sa *temperate* na kagubatan.

Ngunit bakit salungat ang mga resulta? Tayo na't saliksikin ang detalye ng mga katangian ng *tropical humid climate*.

1.4.1 Tropikal na Klima

Mainit na temperatura at malakas na sinag ng araw

Napakainit ng klima sa mga tropikal *zones*. Ang matataas na temperaturang ito ay nagmumula sa mataas at matagal na sinag ng araw kumpara sa sonang malamig.

Malubhang Pag-ulan (*Extreme Rainfall*)

Ipinapakita ng tubig-ulan ang tipikal na katangian ng tropikal - malakas, matindi ang buhos, marami, at mas madalas (maulan at mainit na panahon). Ang mga katangiang ito ay matindi. Sa Japan, ang tubig ulan ay karaniwang umaabot sa 1,500mm, at ito ay nakalaan para sa isang buong taon. Ang pagulan ay nangyayari isa o dalawang beses sa isang linggo at ito ay mahina lamang. Dahil dito, ang nababawas na tubig dahilan sa pagdalusdos ay hindi gaanong malubha. Sa Bangladesh, ang tubig ulan ay karaniwang umaabot sa 2,000mm, ngunit ito ay nakalaan lamang tuwing panahon ng tagulan (Hunyo - Oktubre). Halos walang patak ng ulan tuwing panahon ng taginit (Disyembre - Marso). Subalit tuwing umuulan, ito ay malakas at matindi. Dahil dito, ang dami ng tubig ulan na

nawawala ay mataas tuwing panahon ng tagulan. Dahil sa tindi ng anyo ng tagulan, ang dami ng mabisa at epektibong tubig ulan ay mas mataas sa Japan kaysa sa Bangladesh kahit mas kaunti ang ulan.

1.4.2 Ang Paglalaan ng *Nutrients* sa Tropikal na Kagubatan

Ang *nutrients* ng kagubatan ay iniimbak o nakareserba sa dalawang lugar: isa ay sa mga halaman (hal. dahon, sanga, ugat, atbp) na lahat ay matatagpuan sa ibabaw ng lupa (bukod sa ugat) at pangalawa ay sa *organic matter* mula sa lupa (hal. patay na dahon, *humus*, atbp). Ang pagiimbak ng pagkain sa tropikal at *temperate* na kagubatan ay magkaiba.

Ipinapakita ng larawan sa ibaba na ang *ratio* ay 50:50 sa *temperate* na klase ng kagubatan. Kalahati ng total na daming *nutrients* ay naiimbak sa *living tissues* (ibabaw ng lupa) habang ang natitirang kalahati naman ay matatagpuan sa *organic matter*. Sa tropikal na kagubatan, ito ay 20:80 hanggang 10:90. Ibig sabihin, 80-90% ng *nutrients* ang naiimbak sa *living tissues* habang 20-10% ay sa lupa. Ang ganitong pangyayari ay dahilan sa magkaibang bilis ng pagbubulok sa dalawang klase ng kagubatan (kasama ang *mineralization*).

Mabilis ang proseso ng pagbubulok dahil sa init at pagkatuyo ng paligid sa mga sonang tropical. Kayat maaga rin ang suplay ng pagkain. Ngunit hindi naman nagtatagal ang pagkain sa lupa, kaya mas kakaunti ang *organic matter* na nagtatagal sa mga maiinit na lugar kaysa sa mga mas malamig.

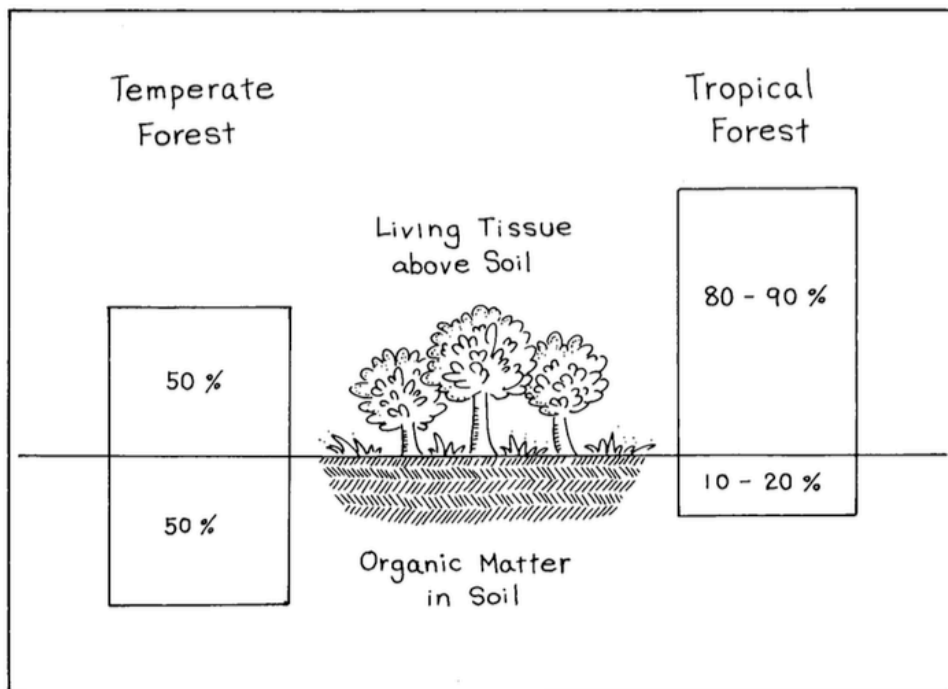
1.4.3 Ang Maraming Lebel na Istruktura ng Natural na Kagubatan

Ayon sa ating natalakay, ang mga taba sa lupa ay matindi ngunit hindinagtatagal sa mga sonang maiinit. Kung gayon, ano ang naaangkop na sistema upang maisaayos ang ganitong mga kondisyon? Ang kalikasan ang nagbibigay sa atin ng modelo para sa solusyong ito, sa natural na kagubatan - ang baha-bahagdang pagtakip ng halamanan. Gamit ang sistemang ito, nagagamit ng mas mabisa ang kakaibang/malalang mga panahon at ang natural na enerhiya ng mas maayos.

Ayon sa larawan, ang istruktura ng kagubatan ay binubo ng mga sumusunod:

1. malalaking puno na may malalaking nakalaylay na mga sanga at dahon na siyang nagtatakip o nagbibigay lilim sa buong kagubatan;
2. mga puno na may katamtamang tangkad na pumapailalim sa mga lambong ng mga mas malalaki/matatangkad na puno;
3. maliliit na mga puno at mga halamang nabubuhay gamit ang lilim ng mga naunang nabanggit na mga puno;
4. ang lupa ay natatakpan ng damo at iba pang kalat.

Ang malakas na sinag ng araw ay karaniwang ginagamit ng mga dahon ng mga puno at hindi kadalasang direkta ang pagtama sa lupa.



Allocation of Nutrients

Ang mataas na temperatura at pagkatuyo ay isa sa mga tumutulong para sa mabisang proseso ng pagbubulok na siyang hindi gaanong nagtatagal. Ito ay nagreresulta sa: napapaagang suplay ng mineral. Sa kabilang banda, hindi maaaring magtagal ang *organic matter* sa lupa kung kaya't ang *organic matter* ng lupa ay higit na mas kaunti sa *temperate* na kagubatan.

Speed of Decomposition in Different Climate Zones

Place	Average Temp (C)	Decomposition (years)	
		Half	Complete
Tropical Rain Forest	27.2	2.8	11.9
Temperate Evergreen Forest	13.7	13.9	60.3
Sub-frigid Forest	5.6	35.9	155.3

by T. KIRA (*Ecology and Nature*) 1971

1.4.3 Ang Maraming Lebel na Istruktura ng Natural na Kagubatan

Ayon sa ating natalakay, ang tropikal na klima ay malubha at ang *organic content* ng lupa ay napakakaunti. Kung gayon, ano ang naaangkop na sistema upang maisaayos ang ganitong mga kondisyon? Ang kalikasan ang nagbibigay sa atin ng modelo para sa solusyong ito sa natural na kagubatan - ang *multi-story vegetative cover*. Gamit ang sistemang ito, nagagamit ng mas mabisa ang kakaibang/malalang mga panahon at ang natural na enerhiya ng mas maayos.



Ayon sa larawan, ang istruktura ng kagubatan ay binubo ng mga sumusunod:

1. malalaking puno na may malalaking **canopies** na siyang nagtatakip o nagbibigay lilim sa buong kagubatan;
2. mga puno na may katamtamang tangkad na pumapailalim sa mga *canopies* ng mga mas malalaki/matatangkad na puno;
3. maliliit na mga puno at mga halamang nabubuhay gamit ang lilim ng mga naunang nabanggit na mga puno;
4. ang lupa ay natatakpan ng damo at **iba pang kalat**.

Ang malakas na sinag ng araw ay karaniwang ginagamit ng mga dahon ng mga puno at hindi kadalasang direkta ang pagtama sa lupa. Ang *beating effect* ng malakas na ulan ay nahihigop o nakukuha ng pinakamataas na *canopy*, sunod ang katamtaman at mabababang puno at hindi kailanman direkta sa lupa. Kaya ang tubig ulan ay paunti-unting nasisipsip ng kalat, ng lupa, at ugat ng mga halaman ng kagubatan upang magamit ito sa pinakamabisang paraan. Sa mga pamamaraang ito, ating maobserbahan ang maayos at mabisang paggamit ng natural na kagubatan ng sinag ng araw at malakas na buhos ng tubig ulan.

Sa tulong ng napakabisang paggamit ng enerhiya mula sa araw at tubig, at mabilis na pagbubulok na siyang gumagawa ng

mineral para sa mga halaman, tumataas ang produksyon ng biomass sa natural na kagubatan.

1.4.4 Ang Mga Problema ng Agrikultura sa Isang Tropikal na Ecosystem

Ang mabilis na pagbubulok at matinding pagbabago ng klima na mabisa at mahusay na nagagamit ng kagubatan ay hindi kasingbisa sa agrikultura. Sa halip, ito pa ay minsang nakakasama. Ang makalumang paraan ng pagaagrikultura ay nagsisimula sa pagpuputol at pagkakaingin ng kagubatan. Dahil dito, 80-90% ng *nutrients* ay agad nang nabawas sa lupa at ang natitirang lupa ay wala na o kakaunti na lamang ang *organic matter*, pataba, kakayahang magimbak ng tubig, at iba pang sangkap para sa mataas na kalidad ng lupa. Ito rin ang dahilan kung kaya't nasisikatan ng malakas na sikat ng araw ang lupa na siyang nagpapababa ng kalidad ng lupa kaya't ito ay tumitigas. May kakayahan ang malakas na pagbagsak ng tubig ulan na paguhuin ang lupa dahil sa mahinang kakayanan ng lupa na sumipsip ng tubig. Kapag ang malakas na sinag ng araw at tubig ulan ay hindi nagagamit ng maayos o mabisa, ito ay nagiging sanhi ng pagguho ng lupa, baha, tagtuyot, at iba pang kalamidad.

Erosion

75000 million tons of top soil is eroded every year in the world. This is equivalent to 15 tons per person.

27 million acres of agricultural land is lost through this erosion every year. This is more than the total agricultural land (20 million acres) in Bangladesh.

*Erosion Rate : Agricultural land - 20 ton/acre/year
 Natural forest - 0.04 ton/acre/year*

*Data from "Far from Paradise" by John Seymour and
Hervert Girardet*

1.4.5 Konklusyon/Wakas

Base sa ating natuklasan, ang mga katangian ng isang tropikal na ecosystem ay matindi ngunit balanse. Kailangang-

kailangan na talagang tayo'y makagawa ng naaangkop na sistemang pangagrikultura na may kakayahang gamitin ang mga natural na enerhiya at kayamanan ng ating lupa sa pinakaepektibo at mabisang paraan, may kakayahang tumayo sa kabila ng mga kalamidad, at hindi makakasira sa ekolohical na balanse ng lugar. Hindi maaaring ito ay kopya lamang mula sa tinatawag na makabagong sistema. Kung tayo'y maging matagumpay sa paggawa ng naaangkop na sistemang pangagrikultura sa sonang tropikal, ang kakayahan nito sa aspeto ng pagiging produktibo ay mas aangat/tataas kumpara sa sonang malamig. Ipinapakita ng kalikasan na mas mataas ang potensyal ng tropikal kumpara sa mas malamig na sona.

Ang agrikultura ay artipisyal ngunit nasa ilalim pa rin ng batas ng kalikasan. Ating masasaksihan sa kasaysayan na napakarami nang sinubukang sibilisasyon ngunit hindi ito naging matagumpay pagdating sa kalikasan. *"Nadadaan sa mga halaamanan ang sibilisasyon, at ang iniwan ay disyerto."* Nangyayari na ang ganitong mga bagay noon pa man at ngayon. Ang pagkakaingin at ang paglawak ng mga disyerto ay mga malalaking problema na ng kapaligiran sa mga tropikal na bansa sa ngayon. Ang pangunahing sanhi nito ay mga gawaing pang-agrikultura na hindi naaangkop at nakasisira ng kalikasan. Dapat nating maintindihang nakakasira ng kalikasan ang maling gawain sa agrikultura na siyang ating pundasyon. Ito ay karaniwang nangyayari sa tropikal na *ekosistem*.

"Walang nagyayari sa anumang nabubuhay nang walang kaugnayan sa kabuuan."

Kabanata 2 - Ang Lupa

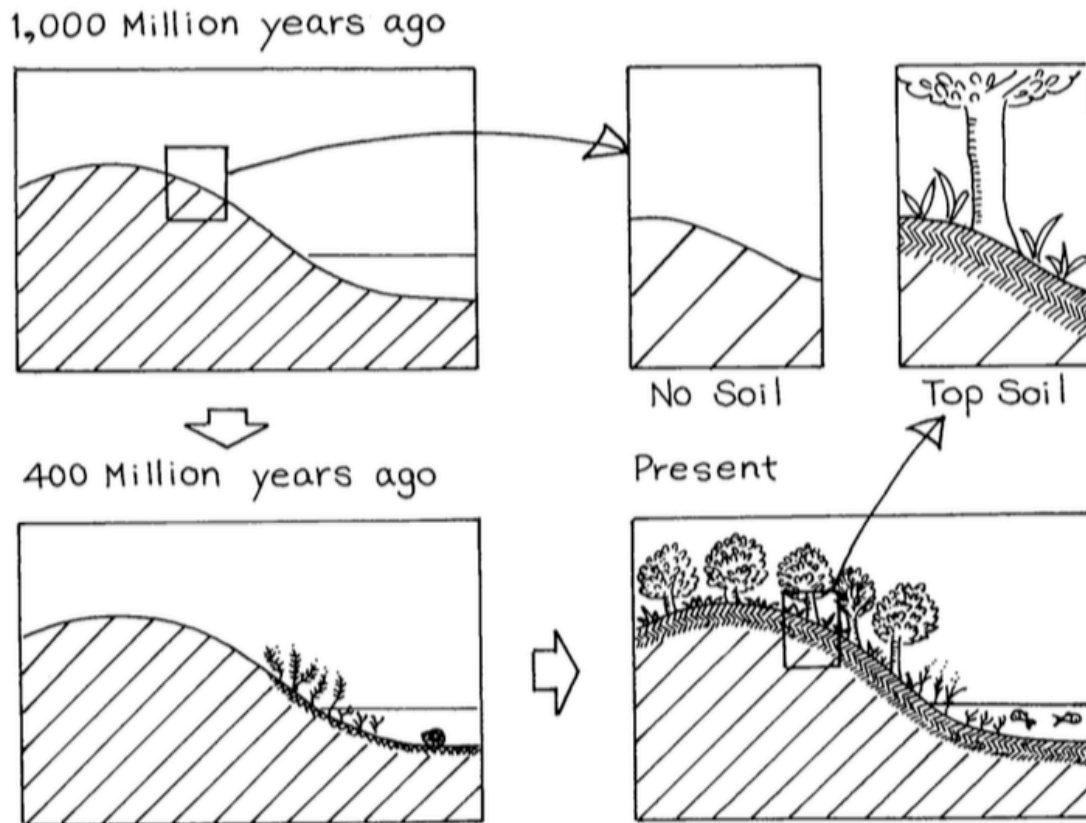
Ang lupa ang pinakamahalagang salik ng agrikultura. Ang mga magsasakang gumagamit ng pangagrikulturang kemikal ay kadalasang tinuturing lamang ang lupa na isang sangkap - ito lamang ay materyal na sumusuporta sa halaman, at nagbibigay ng tubig at kemikal na pampataba ngunit hindi ito ganito kasimple. Dahil sa ganitong pagunawa sa lupa, ang potensyal ng lupa (hindi lamang bilang pampataba) ay hindi nagagamit ng wasto taun-taon.

Sa kabanatang ito, ating tatalakayin ang:

- Ano ang ibig sabihin ng salitang "lupa"
- Ang mga katangian at ginagawa ng lupa

2.1 Ano ang Lupa?

Bagaman halos lahat ng lupain ng mundo ay natatabunan ng lupa at napakaprominente ng lupa sa ating planeta, wala pang lupa bago magkaroon ng buhay na bagay. Ang tanging mayroon lamang ay mga bato (mineral) at tubig. Matapos magkaroon ng mga *may-buhay* (halaman), nagsimula na ring magkaroon ng lupa.



Paano nga ba nagawa ang lupa? Kapag ang basura mula sa mga halaman at hayop ay nahahalo sa pulbos ng mga bato (mineral), dito nagsisimula ang *biolohikal* at kemikal na aktibidad sa halong-bagay (mineral, *organic matter*, tubig, hangin, atbp) at nabubuo ang *humus* sa pamamagitan ng galaw ng *microorganisms*. Ito ay ating tinatawag na lupa. Sa simpleng salita, ang lupa ay resulta ng paghahalo-halo ng bagaymula sa mineral, *humus*, tubig, at hangin.

Ang lupa ay nabuo sa pamamagitan ng daloy ng pagkain at ang pagkaipon nito sa ibabaw ng mundo makalipas ang maraming taon. Ang parteng ito ay tinatawag na *top soil*. Ang *top soil* ay mayaman sa *humus* at ito rin ang pinakaproduktibong hanay ng lupa. Ang agrikultura ay nakadepende sa lupa. Kung walang lupa, walang agrikultura.

2.2 Ang Gawain at Katangian ng Lupa

Sa agrikultura, ang lupa ay nagsisilbing: suporta ng mga halaman, sumisipsip at nagbibigay ng *nutrients*, tubig at hangin sa mga halaman, at nagbibigay ng malusog na kondisyon upang lumaki ang mga halaman. Ang magandang klase ng lupa ay natutugunan ang tatlong tungkuling ito. Kung gayon, ano ang uri ng lupa na maganda? Sa pananaw ng magsasaka, ang magandang

lupa ay maitim ang kulay, malambot, at mayaman sa uod at *micro-organisms*, atbp. Sa teknikal na terminolohiya, ito ay: may magandang istruktura, hindi tuyot, mayaman sa *nutrients* at mataas sa **biological activity**.

Ang mga katangiang ito ng lupa ay mahahati sa pisikal, kemikal, at biolohikal. Ang tunay na magandang klase ng lupa ay balanse at maganda ang kalidad sa tatlong aspetong ito.

2.2.1 Optimal Chemical Qualities

Dapat, ang lupa ay may mataas na kakayahang mag-imbak ng tubig at pagkain ngunit dapat ring may sapat na daluyan palabas. Tinuturing na maganda ang lupa kapag mahusay siya sa dalawang aspetong ito..

Ang Kakayahang Magimbak ng pagkain (*Nutrient-Holding Capacity*)

Kapag ang mineral ay natunaw sa tubig, ito ay nahahati sa *cation* at *anion* sa pamamagitan ng kemikal na reaksiyon. Karamihan sa *nutrients* (mineral) na kailangan ng halaman ay naiimbak sa lupa sa anyo ng *cation* at *colloids* maliban sa ilan kagaya ng *phosphorus*. Nakakakuha ng mineral ang mga ugat ng halaman sa pamamagitan ng pagpapalit ng *cations* at *colloids*. Kung kaya't ginagamit ng mga siyentipiko ang CEC (*Cation Exchange Capacity*) upang matukoy ang kakayahan ng lupang sumipsip at magimbak ng pampataba.

Ang pagkakaroon ng mataas na CEC ay nakadepende sa kalidad at dami ng *colloids* ng lupa. Kapag maganda ang kalidad ng *colloids*, may kakayahan itong magimbak ng maraming *cations*. Ang *colloids* ay nagmumula sa luwad at *humus*. Walang *colloids* ang buhangin. Samakatuwid, ang mabuhanging lupa ay may napakahinang kakayahang sumipsip at magimbak ng pagkain samantalang tunay na mas may kakayahan ang luwad. Ang pinakamahusay na *colloids* ay nagmumula sa *humus*. Ang *colloid* mula sa *humus* ang tumutukoy kung magiging mahusay sa pagsipsip at pagimbak ng *nutrients* ang lupa. Kapag kakaunti ang *organic matter* sa lupa, maaari itong magresulta sa mahinang kakayahan nitong sumipsip at magimbak ng pagkain.

Nutrient Holding Capacity - CEC

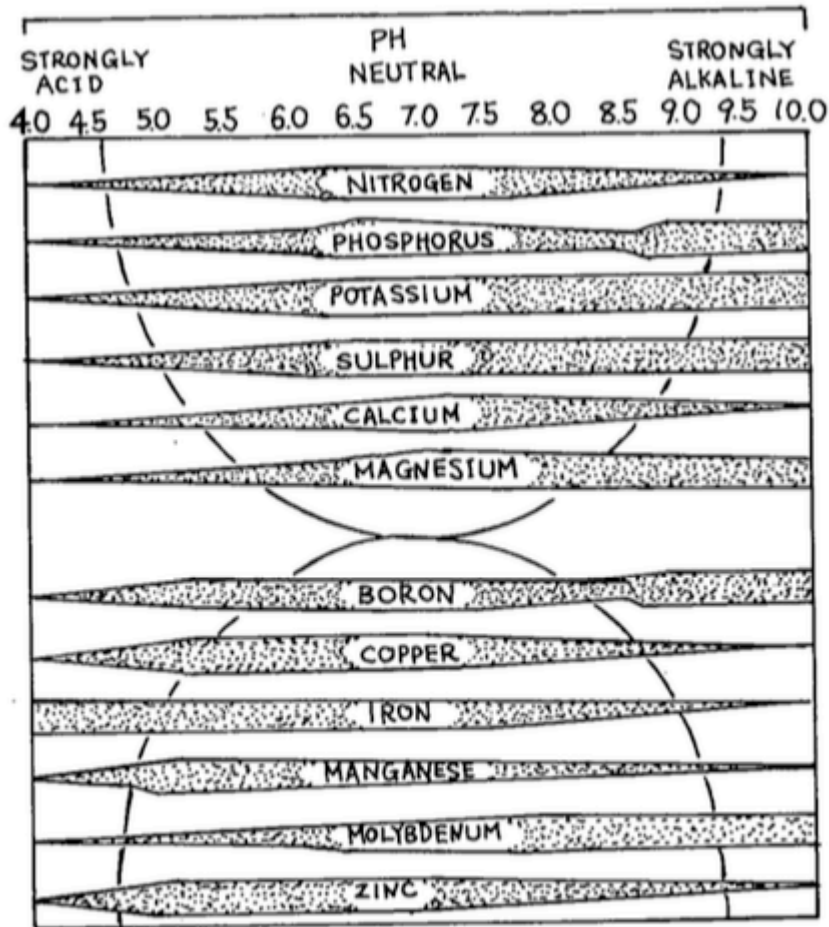
Particular	me/100g
Humus	600
Good clay (Montmorillonite)	80 to 150
Not good clay (Kaolinite)	3 to 15
Sand	0
Good Soil	20 above
Bad Soil	5 below

by M. Maeda and Y. Mastuo (Basic Knowledge of Soil)

Maraming magsasaka ang nagrereklamo na kailangan nilang taasan ang ginagamit nilang kemikal na pataba taon-taon, kung hindi ay hindi nila magagawang makapagbunga ng sapat. Ang dahilan ng problemang ito ay ang patuloy na pagbaba ng kakayahan ng lupa na sumipsip at magimbak ng pagkain. Ang pagdepende sa kemikal na pampataba at kakulangan sa *organic matter* ang nakakapagpababa ng bilang ng *humus* at *humus colloids* sa lupa. Dahil dito, bumababa ang kakayahan nito na sumispsip at magimbak ng *nutrients* kung kaya't kailangan ng mga magsasakang damihan ang kemikal na pampataba upang ang pagkukulang na ito'y matugunan. Napupunan ng kemikal na pampataba ang mineral ngunit hindi ang CEC.

PH ng Lupa

Ang *PH* ng lupa ang tumutukoy kung ang lupa ay *acidic*, *neutral* o kaya'y *alkaline*. Ang bilang ng lebel ay mula 1 hanggang 14, 7 bilang neutral. Kung ang *PH* ay mas mababa sa 7 ito ay tinuturing na *acidic* habang lahat ng mas mataas sa 7 ay *alkaline*. Hindi maaari sa halaman ang lebel ng *PH* na masyadong *acidic* o masyadong *alkaline*. Ang pinakawastong *PH* para sa halaman ay nasa 5.5-7.5. Ang paninigurong malapit sa 7 ang *PH* ng lupa ay napakaimportanteng gawain sa agrikultura.



PH Effect on Mineral Availability

Ang *humus* ay napakaimportante sa pagsigurado na nasa wastong *PH* ang lebel ng lupa. Ang *humus* ay *neutral* at may kakayahang sumipsip ng masyadong mataas na *acidic* o *alkali*. Ang paglalagay ng kemikal na pataba ay isang sanhi ng pagiging *acidic* ng lupa sapagkat ito ay natural na *acidic* at hindi nakakatulong sa pagsasaayos ng *PH level* ng lupa. Isang paraan upang maging *neutral* ang *PH* ng lupa ay ang paggamit ng *calcium* ngunit ito ay panandaliang solusyon lamang at maaaring makagawa pa ng mas maraming problema.

2.2.3 Ang Pinakamataas na Kalidad-Biolohikal

Ang mga katangiang biolohikal ng lupa ay ang mga gawaing nangyayari lamang sa tulong ng *micro-organisms* kagaya ng bakterya, *fungi*, bulati, atbp. Mahigit kumulang 100,000,000 ang bilang ng *micro-organisms* sa isang gramo (1 g) ng (mayabong na) lupa. Ang mga kilos at balanse ang tumutukoy kung ang lupa ay may kanaisnais at may wastong kalidad biolohikal.

Ang Proseso ng Pagbubulok at Mineralisasyon

Kagaya ng ating natuklasan sa daloy ng pagkain (*nutrient cycle*), ang *micro-organisms* ay importante sa pagbuo ng lupa at pagtutustos ng pagkain sa halaman sa pamamagitan ng paggawa ng *humus* gamit ang proseso ng pagbubulok at paglabas ng mineral gamit ang proseso ng *mineralisasyon*. Hindi maaaring mawala ang pagbubulok at mineralisasyon sa lupa at mga halaman. Kapag mas masigla ang *micro-organisms*, darami rin ang *humus* at mineral para sa mga halaman at lupa. Kung sa gayon, ang *organic matter*, na siyang nagsisilbing pagkain ng *micro-organisms*, ay kailangan para sa patuloy na pagpapalusog ng lupa - parehong sa pisikal at kemikal na aspeto nito. Sa kasamaang palad, hindi na pinagtutuunan ng pansin ng mga magsasaka ang tuyong basura dahil sa mga makabagong pampataba ng lupa.

Ang Kalusugan ng Lupa

Isa pa sa mga mahahalagang tungkulin ng *micro-organisms* ay ang pagpapanatiling malusog ang lupa. Mayroong mangilan-ngilang nakapipinsalang *micro-organisms* kagaya na lamang ng *nematodes*, *fungi*, at *virus* na maaaring magdulot ng sakit sa mga halaman ngunit ang dami ng mga ito ay mas kaunti kumpara sa mga *micro-organisms* na nakakabuti sa lupa. Kung balanse ng *micro-organisms* ay hindi makakagambala, ang mga nakapipinsalang *micro-organisms* ay makontrol at hindi makapipinsala sa mga halaman.

Halimbawa, mayroong mahigit 200,000 na uri ng *nematodes*. Sa mga ito, tanging 2% lamang ang napag-alamang nakapipinsala sa mga halaman habang 98% ay hindi nakakasama at sa 98% na ito, may ilan pang nakakapagpabawas sa mga nakapipinsalang *nematodes*. Ang problemang dulot ng *nematodes* ay hindi nangyayari kapag ang *micro-organisms* ay balanse. Halos 90% ng sakit ng halaman ay dahil sa *fungi*, ngunit may ilang *fungi* na gumagawa ng gamot para dito (*penicillin* mula sa *blue fungus*, atbp). Sa mga balanseng lupa, ang bilang ng *fungi* ay mas kaunti kumpara sa bakteryang. Ito ay nagreresulta sa mataas ng B/F (bakteryang/fungi) na proporsyon.

Balanse ang *micro-organisms* kapag mayroong sapat na dami at kalidad ng *organic matter* at walang umiistorbo sa balanseng ito. Ang paggamit ng kemikal na pag-aagrikultura ay isa sa mga gumagambala sa balanse ng *micro-organisms* pati na rin ang paggamit ng kemikal na kagamitang pang-agrikultura at hindi

natural na paraan ng pagtatanim (*anti natural cropping system*).

Kabanata 3 Ang Mga Problema sa Kemikal na Pagaagrikultura

Matapos ang *Green Revolution*, nang nasimulan ng gamitin ang teknolohiya at kemikal na pag-aagrikultura sa Bangladesh, tila tumaas ang *gross production* ng bansa ng kanilang pangunahing pananim, ang bigas. Subalit ito'y nagbunga ng hindi magandang resulta sa mga rural na lugar na malubhang problema para sa mga magsasaka at kalikasan.

Ang kemikal na pag-aagrikultura ay nakatuon lamang sa pagkakaran ng kitang pangkabuhayan. Ipinagsasawalangbahala nito ang maaaring mga epekto sa kalikasan at sa lipunan. Kung titignan sa perspektibong pangekonomikal, ito ay nakasisira ng kalikasan. Dahil dito, ang teknolohiyang para sa pagaagrikultura ay nagbubunga ng maraming problema.

Ang pagkasira ng lupa, pagtaas ng gastusin para sa produksyon, problema sa mga peste, polusyon mula sa lason ng kemikal na pang-agrikultura (*pesticides, fungicides*), at pagbaba ng kalidad ng pagkain ay ilan lamang sa mga problemang ito. Ngayon pa lamang napapansin ng mga magsasaka at iba pang tao ang mga problemang ito.

Sa kabanatang ito, ating tatalakayin ang:

1. mga problema sa paggamit ng kemikal na pangagrikultura
 - a. pangkalikasan
 - b. pangkabuhayan
 - c. panlipunan
2. paano nagsisimula ang mga problemang ito

3.1 Mga Problemang Pangkalikasan

Kapag nagsimulang gumamit ang mga magsasaka ng mga kemikal na pataba at mga pamatay ng peste, sila'y nagsisimulang magkaroon ng mga problema. Ang mga ito'y ating susuriin sa mga susunod.

3.1.1 Ang Pagkasira ng Lupa

Ang unang problemang hinaharap ng mga magsasaka tuwing sila'y gagamit ng mga kagamitang kemikal pangagrikultura ay

ang pagkawasak ng lupain. Isang sanhi nito ay ang pagkaubos o pagkawala ng *organic matter*. At dahil sa pagkaubos ng *humus*, ang mga sumusunod na problema ay nangyayari:

1. nasisira ang istruktura ng lupa kung kaya't nagiging matigas ang lupa;
2. bumababa ang kapasidad ng lupa na sumipsip at magimbak ng tubig;
3. na siyang nagpapababa rin ng kapasidad nitong sumipsip at magimbak ng pagkain;
4. nagkakaroon ng kakulangan ng taba ng lupa;
5. ang mga *micro-organisms* ay kumakaunti at hindi na nagiging kapakipakinabang.

Isa pang sanhi ay ang kahuluhan ng *micro-organisms* dahil sa idinagdag na kemikal sa mga pataba at pamatay ng peste. Kagaya ng mga nabanggit, ang magandang lupa ay may magandang istruktura, balanse sa aspeto ng mga kemikal, at aktibo at balanse sa biolohikal na aspeto. Ang mga gawaing kemikal na pangagrikultura ay napaparami lamang ang ilang mineral (N.P.K - isang parte ng kalidad ng mga kemikal) ngunit sinisira ang pisikal, kemikal at biolohikal na aspeto ng lupa. Ang *Agrochemicals* ay nagreresulta sa:

1. hindi balanseng lebel ng *PH*;
2. mabilis na pagkaubos ng *humus*;
3. pagkamatay ng ibang *micro-organisms* na nagbubunga sa hindi pagkabalanse nito.

Upang malutas ang mga problemang ito, nilalagyan ito ng parehas na mga kemikal at ng *calcium, zinc, sulphur*, atbp. Gayunpaman, ang mga solusyong ito ay panandalian lamang at nagbubunga pa sa mas maraming problema habang pinabibilis ang pagkasira ng lupa. Halimbawa, sa gawaing ito ay gumagamit ng *calcium* para sa regulasyon ng mababang lebel ng *PH* (*high acidity*). Nakakayang ayusin ng *calcium* ang regulasyon ng *PH* ng lupa hanggang 3-4 na buwan, matapos nito ay mas bababa pa ang lebel ng *PH*. Sa susunod ay kakailanganin ng dagdagan ng mga magsasaka ang *calcium*. Ang ganito kadaming *calcium* sa lupa ay maaaring barahan ang *magnesium* at iba pang mineral para sa halaman na tinatawag na *micro-nutrient deficiency*. Tanging ang *well-decomposed humus* lamang ang nakakatulong sa regulasyon ng *PH* ng lupa na pangmatagalan.

3.1.2 Ang Pagdami ng Problema sa Peste

Ang payat na lupa ay hindi malusog na lupa. Ang hindi malusog na lupa ay nagbubunga sa hindi malusog na halaman na siyang madaling puntahan ng mga peste (insekto at mga sakit). Dahil dito, gagamit ang mga magsasaka ng kemikal na pamatay ng peste na nakakasama at nakakalason sa lahat ng mga buhay na organism. Ipinagsasawalangbahala nito ang tunay na dahilan ng mga peste kung kaya't hindi nasosolusyonan ang problema at kung minsan ay napapalala pa. Ang patuloy na paglala ng problema sa mga peste ay inilalarawan sa *Vicious Cycle of Chemical Pest Control* (Section 7.2).

3.1.3 Ang Pagkasira o Pagbaba ng Kalidad ng Pagkain

Ang mga produktong (pagkain na) nagmula sa mga halamang pinalaki sa kemikal na pataba ay mababa ang kalidad. Mapapansin ito sa lasa at sa kakayahang magtagal ng mga pagkain. Maraming nagsasabing ang bigas at gulay na pinalaki gamit ang kemikal na pampataba ay walang lasa at madaling mabulok. Ang mga gumagamit at sumusuporta sa paggamit ng kemikal sa pagaagrikultura ay maaaring magreklamo na nagkakaroon ang masa ng mga maling ideya at hindi ito sayantipiko. Ngunit ang pangdama at pagunawa ng masa ay tama. Ang mababang kalidad ng mga produkto ay hindi lamang makikita sa lasa at tagal nito, ngunit pati rin sa nutrisyong mayroon ito.

Kailan lamang, napakarami nang pagaaral ang sumusuri sa nutrisyong mayroon sa pagkaing lumaki ng natural at ginamitan ng kemikal sa Japan. Ipinakita sa mga resulta na ang pagkaing may kemikal ay may mas mababang nutrisyon (protina, bitamina, mineral) at mas mataas na tubig kaysa sa natural na pinalaki. Ang taas ng dami ng tubig ang marahil na dahilan kung bakit wala itong lasa at madaling mabulok.

Difference in Quality of Products*

Quality	Organically Grown	Chemically Grown
Dry matter	5.90%	3.60%
Vitamin C	67 mg/100g	30 mg/100g
Vitamin C after cooking	24 mg/100g	10 mg/100g
Vitamin C after 10 days	38 mg/100g	2 mg/100g

* *Sample is Komastuna (a kind of Chinese cabbage)
by Study group of Sanbongi Agriculture College in JAPAN 1985*

3.1.4 Polusyon ng Lupa, Tubig, Hangin at mga Produkto

Ang paggamit ng kemikal na pamatay ng peste ay nagreresulta sa polusyon sa kapaligiran dahil sa mga kemikal na lason na taglay ng mga produktong ito. Mabisa silang pamatay ng mga may- buhay at may matagalang epekto (may mga lasong tumatagal ng 10 taon, hal. DDT). Mapanganib ito sa lahat ng may-buhay. Unang dinudumihan ng lason ang mga produkto, matapos ay ang lupa, hangin at tubig. Ang polusyon ay nagbubunga ng may lason na mga produkto, pagkasira ng lupa, at pagkawala o pagkamatay ng isda, ibon, at iba pang hayop sa mga bukirin.

3.1.5 Mga Panganib sa Kalusugan

Nanganganib ang kalusugan ng tao sa dalawang paraan. Una ay ang pagkain ng tao ng may lasong produkto ng agrikultura at iba pang pagkain (karne, gatas, isda, atbp) na produkto ng kemikal na pag-aagrikultura. Ang lason ay maiipon sa nabubuhay na katawan at sa pamamagitan ng *food chain* ang lason ay mamumuo at magiging panganib sa kalusugan. Walang katotohanan ang mga pahayag na hindi nakakasama sa katawan ng tao ang mga kemikal ng produktong pangagrikultura dahil sa paggamit nito sa mas kaunting antas lamang. Kung patuloy ang pagkain ng tao

ng mga pagkaing may lason, ito ay unti-unting maiipon sa kanyang katawan.

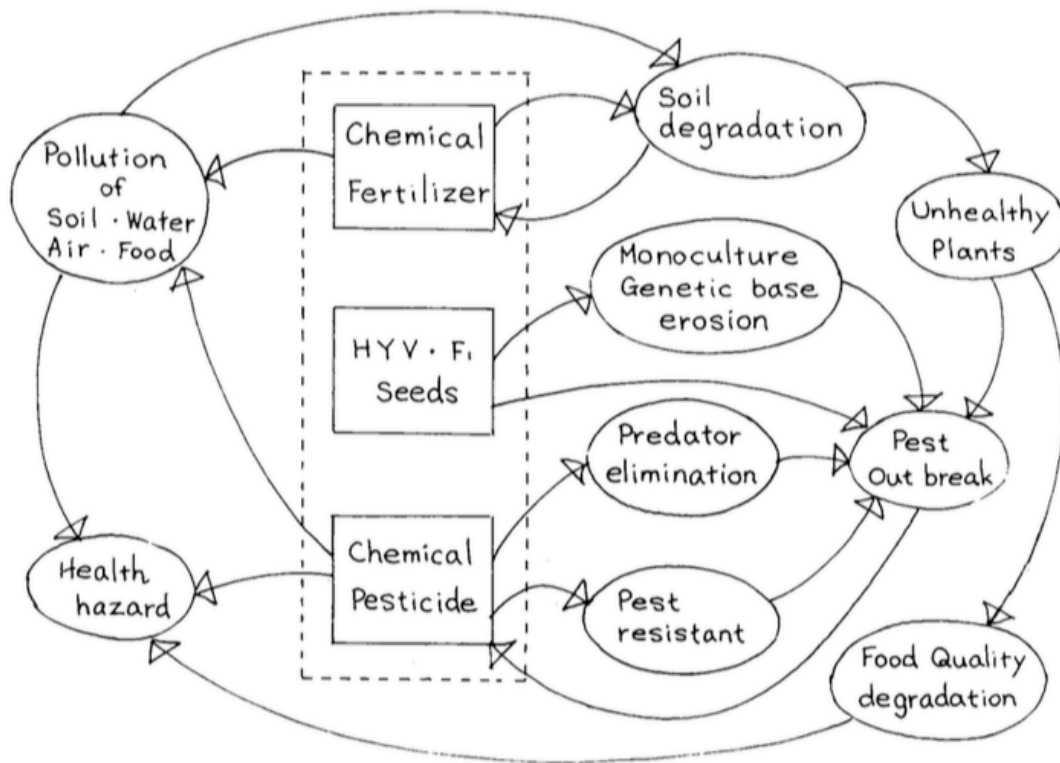
Isa pang panganib mula sa mga kemikal na produktong pangagrikultura ay ang direktang epekto nito sa magsasakang gumagamit nito. Sa Bangladesh, karamihan sa mga magsasaka ay hindi gumagamit ng kahit anong pamproteksyon sa kanilang katawan (minsang ay kamay nila ang kanilang ginagamit upang ikalat ang produkto at minsang pa'y walang damit) kaya't sila ang kadalasang nasa direktang panganib. Ang mga kemikal na produkto ay mapanganib din sa iba pang nabubuhay lalo tulad ng mga baka. Sa panahon ngayon, karaniwan ng aksidente sa mga rural na lugar ang pagkamatay ng baka o kambing na hindi sinasadyang makakain ng tirang pananim na mayroong kemikal na pestisidyo.

3.1.6 Ang Pagkawala ng mga Lokal na Binhi

Ang mga lokal na binhi ay importante sa pagpapaunlad ng mga punla at mahalagang pagkukunan din ng mga susunod na taon. Gayunpaman, parami ng parami ang lokal na binhi ang nauubos taun-taon. Ang pangunahing dahilan sa pangyayaring ito ay ang paggamit ng HYV na uri ng punla at *hybrid* na punla. Tinitigilan na ng mga magsasaka ang paggamit ng lokal na binhi at sa halip ay nagpapalaki na ng kaunting HYV at *hybrid* na punla. Ito ay nagpapabilis sa isahang-pananim na gumagambala sa balance ng ekolohikal na agrikultura.

3.1.7 Iba Pang Problema

Bukod sa mga naunang nabanggit, mayroon pang ibang problemang kinakaharap ang lupa. Isa sa mga nakakabahalang problema sa Bangladesh ay ang pagkaubos o pagbawas ng bukal na tubig. Ang mga **balon** at batis ay karaniwan nang ginagamit para sa irigasyon ng palayan ng HYV tuwing panahon ng tagtuyot. Subalit ito'y nakakabawas ng lalim ng tubig sa ilalim ng lupa. Mayroong poso de bomba na wala nang makuhang tubig dahil sa maraming *deepwells* sa lugar. Kung magpapatuloy ang ganitong gamit ng tubig mula sa ilalim ng lupa, maaaring maubos nito ang suplay na maraming taon ang kailangan para maibalik. Ang tubig sa Bangladesh ay may mataas na *iron* at ang pagkaipon nito sa lupa ay isa ring problema. Maaari itong



The Vicious Cycle of Chemical Agriculture

magdulot ng mas maraming problema sa darating na mga taon (hindi balanseng *nutrients*, atbp).

3.2 Problema sa Kabuhayan

Kagaya ng nabanggit, ang kemikal na pag-aagrikultura ay nakatuon sa pagkakaroon ng malaking kita base sa pagbili ng mga gamit mula sa labas (kemikal na pampataba, pamatay ng peste, punla ng HYV, atbp) upang makapag-ani nang husto. Ito

ay dapat magbigay ng magandang epektong pangkabuhayan sa mga magsasaka. Subalit sa kasalukuyan ay hindi ganito ang nakikitang epekto. Ang mga problemang pangkabuhayan ay tatalakayin sa ibaba.

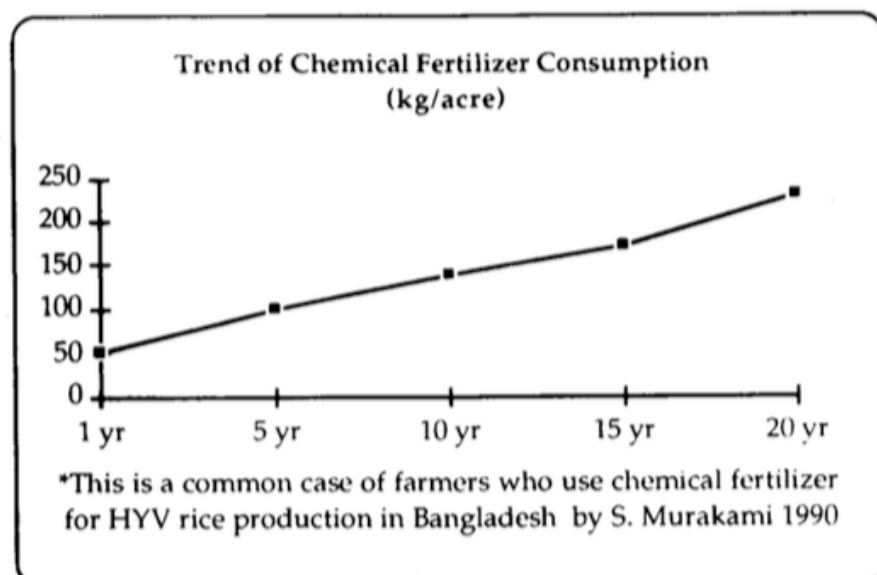
3.2.1 Pagtaas ng Gastos sa Produksyon

Sa paggamit ng kemikal na pag-aagrikultura, hindi maiiwasan ang pagtaas ng gastusin para sa produksyon taun-taon. Ito ay mayroong dalawang dahilan: Una ay ang pagtaas ng dami ng gamit mula sa labas (kemikal na pataba, pamatay ng peste, atbp). Karamihan sa mga magsasaka ng Bangladesh ay nagsimulang gumamit ng HYV para sa palay mga 15-20 taon na ang nakalipas. Noong sinimulan nila ang paggamit ng kemikal na pataba para sa paglilinig ng palay, sila'y gumagamit ng 50kg nito (kadalasan ay urea lamang [N]) sa bawat ektarya. Ngayon, kailangan na nilang gumamit ng 200-300kg ng kemikal na pataba (hindi lamang urea kundi pati na rin TSP [P], MP [K], atbp) sa bawat ektarya at hindi pa ito nagreresulta sa kasing daming ani gaya noon. Ang sanhi nito ay ang pagkasira ng lupa.

Isa pang dahilan ng pagtaas ng gastusin ay ang pagtaas ng presyo ng mga nasabing gamit. Ang presyo ng kemikal na pampataba ay 0.5 taka/kg noong 1972 ngunit ngayon ito ay 5.0 - 6.0 taka/kg. Ibig sabihin ito ay tumaas ng 10 beses sa loob ng 20 taon. Ang gastos para sa irigasyon ay tumaas din ng 6 na beses habang ang presyo ng bigas ay tumaas lamang ng 2 beses sa loob ng 20 taon.

Ayon sa mga ilang magsasaka, ang paglilinig ng HYV na uri ng bigas kahit gamitan ng mas maraming kemikal at irigasyon ay hindi nagbibigay ng tubo sa kanila.

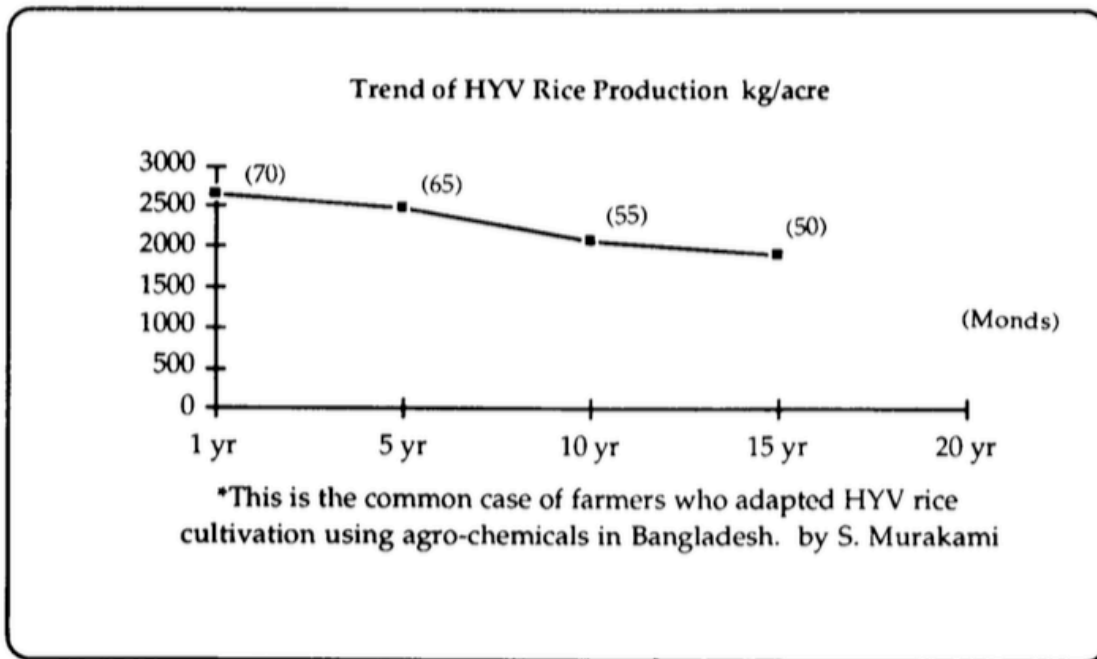
Hindi na ito mapapasubalian pa.



3.2.2 Ang Pagbaba ng Ani

Bagaman itinataas na ng mga magsasaka ang paggamit ng mga gamit mula sa labas, hindi pa rin sila nakakapag-ani ng kasing dami kagaya noon. Halimbawa ay ang magsasakang gumamit ng HYV *rice production* 15 taon na ang nakalipas. Noong siya'y nagsimulang gumamit ng mga kemikal, nakakakuha siya ng 70 mond (2,660 kg) ng palay sa bawat ektarya. Ngayon, siya ay masuwerte nang umani ng 50 mond (1,900 kg) na palay sa bawat ektarya. Hindi natatangi ang ganitong sitwasyon at halos lahat ng magsasakang nagtatanim ng HYV na palay gamit ang mga kemikal ay nakakaraan nito.

Ang dahilan sa pagbaba ng ani ay ang pagkasira ng lupa. Kapansin-pansing hindi makakapag-ani ng sapat kapag sira ang lupa.



3.3 Problemanag Panlipunan

Maraming naniniwala na ang teknolohiya ay maaaring makabuti o makasama, depende sa kung paano ito gagamitin ng tao. Halimbawa na lamang ay ang kutsilyo na mahalaga sa kusina ngunit mapanganib at maaaring makapatay. Gayunpaman, ang mga ideyang pangkalahatang ito ay hindi palaging totoo. May mga pagkakataon na ang paghusga sa teknolohiya, ang pinagmulan nito at iba pang paniniwala tungkol dito, ay nagmumula sa mga gumawa o sumusuporta rito. May ilang teknolohiyang nangangailangan ng mas kaunting enerhiya, mga sangkap na lokal lamang mahahanap, at hindi nakakasira sa kalikasan (hal. angkop na teknolohiya). May ilan din namang kailangan ng napakaraming enerhiya, *external inputs*, at nakakasira ng kalikasan (hal. *nuclear plant*). Lahat ng klase ng teknolohiya ay makakaapekto o makakaimpluwensiya sa kalikasan kapag ito ay sinimulang gamitin. Ang teknolohiyang nangangailangan ng *external factors* at ng malaking gastusin ay nakakaapekto ng malaki sa lipunan at ito ay kadalasang nakakasama sa mga mahihirap. Isang halimbawa nito ay ang *Green Revolution* (kemikal na pagaagrikultura). Ang mga problemang panlipunang ito ay tatakalakayin sa ibaba.

3.3.1 Ang Pagkakaran ng Puwang sa Pagitan ng Mayaman at Mahirap

Ito ang isa sa mga problemang napupuna sa maraming mahihirap na bansa. Dalawa ang pangunahing sanhi nito. Una, tanging ang mga mayayaman o may-kaya lamang ang may kakayahang gumamit ng teknolohiya ng *Green Revolution* noong ito'y nagsisimula pa lamang dahil sa limitadong kagamitan. Sila rin ay may sapat na pondo upang makabili ng *external inputs* (kemikal na pangagrikultura) at kapangyarihan upang makagamit ng mga pasilidad (hal. sangay ng pamahalaan para sa irigasyon). Napakaliit ng tyansa ng mga magsasaka na makagamit ng teknolohiya. Ang pangalawa ay ang katangian ng kemikal na pagaagrikultura. May kakayahan itong sustentuhan ang patuloy na mataas na produksyon (2-5 beses ng lokal na produksyon) at tutubo ng hanggang 10 taon. Ang kakayahang ito ay maliit para sa matagal ng magsasaka ngunit malaking bagay na nakagagawa ng puwang sa mayaman kaysa mahihirap.

3.3.2 Paglikha ng Pala-asang Ugali

Kapag nagsimulang gumamit ng kemikal na pangagrikultura ang mga magsasaka, kailangan nila ng mga kagamitan at dunong o kaalaman. Subalit ang dalawang ito ay makukuha sa labas ng tao (ng magsasaka). Ang mga materyales gaya ng pataba, pamatay ng peste at iba pa ay mabibili sa mga pabrika habang ang kaalaman ay ipapakilala ng mga sayentipiko at walang relasyon sa lokal na pagaagrikultura o sistema ng pagtatanim. Dahil sa mga ito, masasabi nating dahil sa kemikal na pagaagrikultura ay umaasa na ang mga magsasaka sa iba - sa gamit at sa kaalaman.

Dahil dito, nawawalan na ng kalayaan, tiwala at lakas ng loob ang mga magsasaka na siyang makakatulong sakanilang mga problema.

Sa ibang bansa naman, dahan-dahan na ring umaasa ang mga mahihirap o umuunlad na mga bansa sa tulong ng mga mauunlad na bansa na siyang nagbebenta ng *agricultural inputs*, at tumutulong upang gamitin pa ang kemikal na pagaagrikultura. Isa pang aspeto ng tulong mula sa mga banyaga ay ang pagtaguyod ng "market" para sa mga *agricultural inputs* na ito kagaya ng kemikal na pataba, pamatay ng peste, at makinarya at pasilidad para sa irigasyon.

3.3.3 Ang Pagkawala ng Tradisyunal na Sistema ng Pagtatanim at Kaalaman

Taon taon ay unti-unti nang nawawala ang tradisyunal na sistema ng pagsasaka na tinuturing na makaluma at hindi ayon sa agham. Ang mga magsasaka ay nakukumbinsi na mayroon ng kemikal na pataba para sa pagpapaganda ng lupa at kemikal na pamatay ng mga peste para sa pagkontrol ng peste. Kung may iba pang problema, sila ay hihingi ng tulong sakanilang *agricultural extension worker*. Ang tradisyunal na paraan ng pagsasaka ay nawawala na.

Kung ating susuriin ang tradisyunal na sistema ng pagsasaka, makikitang ito ay ginagamitan ng mga prosesong angkop sa kalikasan. Halimbawa, dating gumagamit ang mga magsasaka ng *Dhaincha (Sesbania Aculata)* sa loob ng 1-2 buwan at ito'y hinahalo para sa pampataba ng lupa. Ang *Dhaincha* ay mabilis tumubo na klase ng *leguminous* na palay na may kakayahang magbigay ng *nitrogen* sa lupa. Hindi alam ng mga magsasakang naaayos ng *Dhaincha* ang *nitrogen* ngunit alam nilang mabisa ito. Napakaraming tradisyunal na pamamaraan para sa pagpapataba ng lupa, pagpatay ng peste at pagsasalitan ng pananim, atbp. Ang mga pamamaraang ito ay naaangkop sa kalikasan at hindi nangangailangan ng napakaraming dagdag mula sa labas, matibay at madaling gamiting pangmatagalan.

Kung maiintidihan lamang ng mga sayantipiko sa agrikultura ang mga pamamaraan sa tradisyunal na pagsasaka at pagandahin ang mga pamamaraang pangagrikultura base sa mga ito, ito'y magiging malaking kontribusyon sa mga magsasaka at sa bansa. Sa kasamaang palad, tinuturing na luma at hindi sayantipiko ang tradisyunal na pamamaraan ng pagsasaka. Dahil dito, ang kaalaman ng mga lokal ay unti-unti nang nawawala.

Since then, Western patriarchy's highly energy-intensive, chemical-intensive, water-intensive and capital-intensive agricultural techniques for creating deserts out of fertile soils in less than one or two decades has spread rapidly across the third world as agricultural development, accelerated by the Green Revolution and financed by international development and aid agencies.

*Vandana Shiva
(Staying Alive)*

Mula noon, ang patriyarkistang kanluraning agrikultura na nakabatay sa kemikal, malakas gumamit ng enerhiya, malakas sa tubig, at nangangailangan ng malaking capital ay mabisang ginawang disyerto ang dati'y matatabang lupain sa loob lamang ng isa o dalawang dekada, na pinabilis ng Green Revolution na pinondohan naman ng mga pandaigdigang ahensiyang pampinansiya.

-Vandana Shiva
(Upang Manatiling Mabuhay)

KABANATA 4 - ANG MGA ALITUNTUNIN NG EKOLOHIKAL NA PAG-AAGRIKULTURA

Kung ating naintindihan ang mga problema sa pagaagrikultura, ating mapapagtanto na kailangan nating makaisip ng ibang mga alternatibo. Ang pamamaraang ito ay dapat obserbahan ang mga sumusunod:

1. Hindi magagambala ang kalikasan;
2. Maaabot ang kasing dami o mas madaming ani ng kemikal na pagaagrikultura;
3. May kakayahang gamitin sa pangmatagalan;
4. Bahagya lamang ang pagdepende sa mga dagdag na kailangan mula sa labas (*external inputs*).

Bilang alternatibo, maaari nating gamitin ang agrikulturang ekolohikal na ang mga pamamaraan ay nakabase sa ekolohikal na sistema ng kalikasan. Atin nang natalakay na sa natural na kagubatan makikita ang modelong sistema para sa *bio-mass production*, pagappanatili sa taba ng lupa, pagpapanatili ng lupa, atbp at ating matutukoy ang mga alituntunin ng ekolohikal na pag-aagrikultura mula dito.

Sa kabanatang ito, ating tatalakayin ang mga alituntunin ng ekolohikal na pagaagrikultura:

1. Ang marami nitong uri;
2. Ang lupa;
3. Ang pagreresaykel
4. Ang maraming lebel na istruktura nito.

4.1 Ang Saring-Buhay (*Diversity*)

Sa natural na kagubatan, halos hindi nagkakaroon ng problema sa peste. Ang dahilan nito ay ang samut-saring uri ng halaman, hayop at *micro-organisms*. Halimbawa, sa natural na kagubatan ay mayroong halos 100 uri ng halaman na lumalaki sa bawat ektarya ng lupa, habang napakakaunti sa lupang pang-agrikultura at sa mga *mono-culture* ay ay halos isa lamang.

Ang maraming uri ng mga halaman, hayop, atbp ang nagsisigurado ng balanseng ekolohikal (*stability*) habang ang *mono-culture* ay hindi matibay na sistema at madaling tablan ng mga atake kagaya ng mga peste. Sa gayon, ang pagpapadami ng uri ng may-buhay ay isa sa mga pinakamahalagang gawain/pamamaraan sa ekolohikal na pagaagrikultura upang matiyak ang *istabililidad* sa pagsasaka.



Nakakatulong din ang pagkakaroon ng maraming uri ng *species* sa kita o pagmumulan ng kita ng sakahan dahil naiiwasan nito ang pagkalugi ng mga pananim o ang pagkasira ng lahat ng pananim. Ang mga pamamaraan ng pagsasaka na nakakatulong sa pagsigurado ng saring-buhay ay ang mga sumusunod:

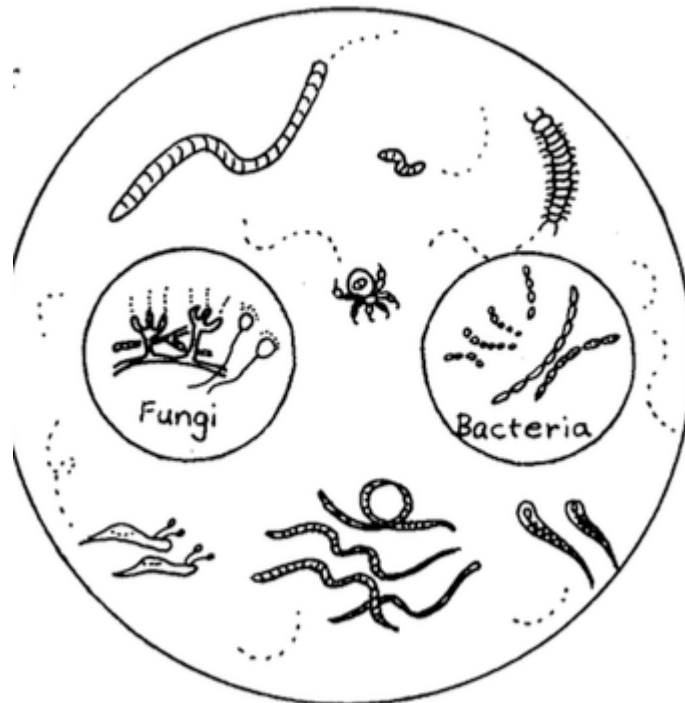
1. *Halu-halong pagtatanim (Seksyon 6.3)*
2. *Magkahalong taniman (Seksyon 6.5)*
3. *Halinhinang pagtatanim (Seksyon 6.4)*
4. Pagtatanim ng permanenteng damo at puno sa lugar
5. Pagaalaga ng iba't ibang uri ng hayop (*livestock*, isda, bubuyog, atbp)

4.2 Ang Buhay na Lupa

Ang lupa ay hindi lamang basta bagay na sumusuporta sa mga halaman at nagbibigay ng nutrisyon at tubig sa mga ito. Ang lupa ay buhay.

Dahil nawawala na ang pag-unawa dito, dahil sa kemikal na pag-aagrikultura ang pangunawa dito, nagiging matinding problema na ang pagkasira ng lupa. Ang problemang ito ay hindi natural na nangyayari, bagkus ay nangyayari dahil sa kukulangan sa kaalaman at pagtutuon ng pansin sa lupa ng mga

magsasaka at mga nagaaral ng agrikultura. Upang maibalik ang lupa sa dati, kailangan nating ibahin ang ating pagunawa sa lupa bilang isang *non-living* *thing* at isiping ito ay buhay.



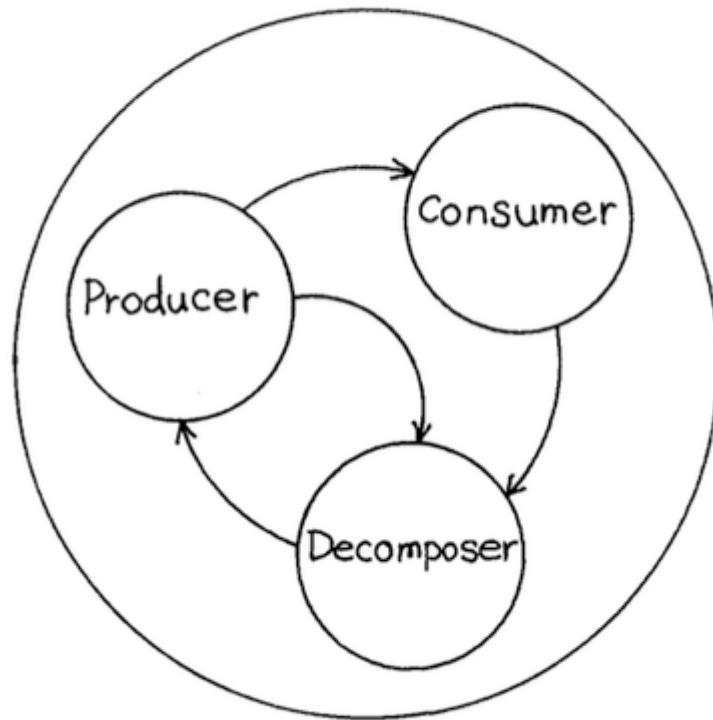
Kapag buhay ang lupa, ibig sabihin ay maraming *micro-organisms* dito. Ang patuloy na aktibong pagkilos ng mga *micro-organisms* ay isa sa mga tumutukoy kung gaano kalusog at kataba ang lupa. Kagaya ng iba pang nabubuhay na bagay sa mundo, kailangan ding alagaan at pakainin ang lupa. Upang matiyak ito, dapat masunod ang mga sumusunod:

1. Pakainin ang lupa gamit ang regular na pagbibigay ng *micro-organisms* dito (Seksyon 5.1);
2. Takpan ang lupa upang mabawasan ang posibilidad ng pagguho ng lupa (Seksyon 5.1);
3. Tanggalin ang mga nakakasagabal na materyales kagaya ng mga kemikal (Seksyon 5.1).

4.3 Ang Pagre-Resaykel

Sa natural na kagubatan ay nangyayari ang *nutrient cycle* base sa lupa. Lahat ay magmumula sa lupa at siya ring babalik dito. Dahil sa prosesong ito, walang nasasayang o walang hindi kailangan sa kalikasan. Lahat ay kailangan at sumusuporta sa

bawat isa. Ang prosesong ito ay napakahalaga upang magamit ng wasto ang mga *resources* ngunit sa pamamaraan ng agrikultura, ang prosesong ito ay laging nagagambala at nagkakaroon ng



problema.

Sa lupang pangagrikultura, halos lahat ng *biomass* ay nawawala o nauubos sa lupa dahil sa pag-aani. Halos wala o napakakaunti, at kaunting mineral lang ang nadadagdag sa paggamit ng kemikal na pataba na siyang nakakasira ng wastong pagtaba ng lupa. Sa kaso ng pangkalakal na *livestock*, pinipilit ng magsasaka na mag-alaga ng maraming baka at manok sa maliit na lugar, at lahat ng ito pati na ang pakain ay binibili sa labas. Maganda ang nagiging kita ng magsasaka sa pagbebenta ng mga produkto ngunit marami rin siyang haharaping problema kagaya ng masyadong maraming dumi ng mga hayop dahil sa kakulangan ng lupa upang maibalik ito. Ito ay makakagawa ng problema sa kalinisan na tinatawag na polusyon ng hayupan/*livestock pollution*. Ang problemang ito ay pangkaraniwan sa Japan. Dahil dito, ang paggambala sa proseso ay nagbubunga ng maraming problema. Ang isa ditto ay ang hindi maayos na pagtaba ng lupa dahil sa masyadong limitadong *organic matter* at isa pa ay ang polusyon dahil sa masyadong maraming basura o nabubulok.

Ang mga problemang ito ay nagmumula sa kakulangan ng kaalaman ukol sa daloy ng pagkain (*nutrient cycle*) ng mga magsasaka at mga nagaaral ng agrikultura na kadalasan ay tinutuon ang pansin sa isang aspeto lamang ng agrikultura (ang hindi pag-intindi sa relasyon ng isang bagay sa kabuuan o sa iba pang nakapaligid na mga may buhay). Para malutas ang problema, importanteng maintindihan kung paano mag-*resaykel* sa proseso ng pagaagrikultura. Ang *pagresaykel* ang nakakagawa sa maayos na relasyon sa pagitan ng iba't ibang elemento ng sakahan (hal. palay, hayop, isda, puno, atbp) upang makuha ang mga benepisyo ng bawat elemento para sa bawat elemento. Ang pagreresaykel ay importante sa mga maaaring gamitin sa sakahan at mabawasan ang paggamit ng mula sa labas nito.

Isang Pagaaral sa Isang Palaisdaan

____ Sa kaso ng mga palaisdaan, ayaw ng mga espesiyalista na nagtatanim ng puno at damo sa tabi ng tubigan (hal. lawa) at mga halamang pantubig sapagkat sa tingin nila, ang lilim ng mga puno at halaman ay nakakabawas sa produksyon ng *plankton* at sa katagalan ay makakaapekto sa mga isda. Kanilang nililinis ang tubigan, bibilhin ang mga pakain sa labas at ibebenta ang mga isda sa labas din. Walang nangyayaring pagreresaykel sa ganitong proseso kung kaya't nagkakaroon ng problema. Nasisira ng ulan ang paligid ng tubigan kaya't

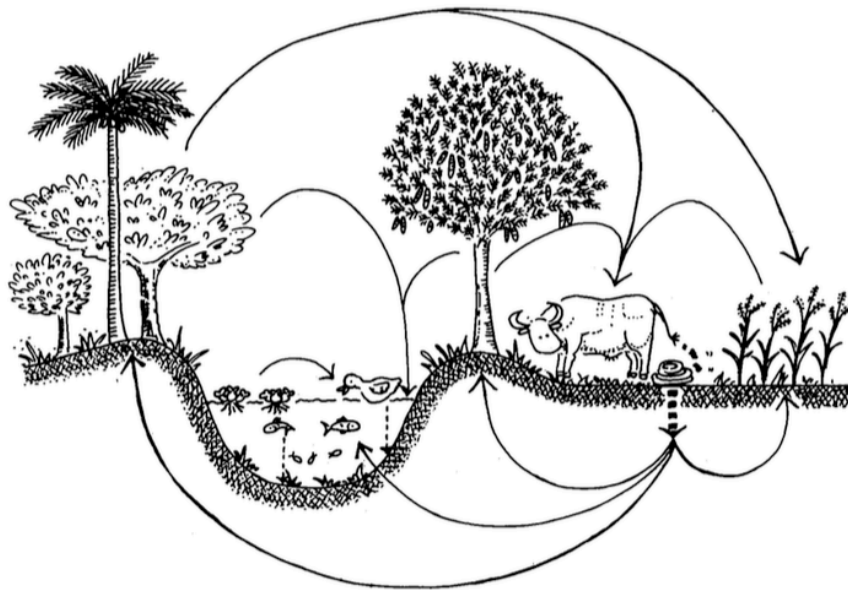
kinakailangang muling maghukay at ang kakulangan sa hangin dahil sa kawalan ng halamang pantubig ay ang dahilan ng pagkakasakit ng mga isda. Dahil dito, nangangailangang gumamit ng medisina (kemikal) at mga makinaryang magbibigay ng hangin. Maaaring mataas ang kita at produksyon subalit ito'y may kaakibat na posibilidad ng tuluyang pagkalugi ng palaisdaan o napakataas na gastusin sa mga panandaliang solusyon sa mga hinaharap na problema.

Gayunpaman, kung magtatanim ng puno at halaman sa paligid ng tubigan at sisimulang gamitin ang pamamaraan ng pagreresaykel, marami itong mabubunga kagaya ng:

1. Napoproteksyunan ng mga halaman at puno ang paligid ng tubigan kung kaya't hindi na kailangan ng muling paghuhukay;
2. Ang mga damo at mga dahon ng puno (*legum trees*, atbp) ay maaaring pagkain ng mga baka;
3. Maaaring magalaga ng mga pato at kailangan lamang nilang kainin ang mga halamang pantubig;
4. Ang baka, pato, *organic matter* mula sa mga puno at damo ay maaaring gamiting pakain sa mga isda kung kaya't hindi na kailangan pang bumili ng gawang pakain para sakanila;
5. Ang tubig ay napapanatiling malinis ng mga halamang pantubig (walang kakulangan sa hangin) kung kaya't lumalaki ng malusog ang mga isda;
6. Ang produksyon ng prutas (papaya, saging, niyog, apog, atbp) ay maaaring pagkakitaan sa mga susunod na taon;
7. Iba pang mga benepisyong gaya ng produksyon ng panggatong, *organic matter* bilang pampataba, at pagkakaroon ng ekolohikal na balanse sa buong sakahan.

Ang ganitong pamamaraan ay maaaring magdulot ng pagbaba ng produksyon ng isda ngunit makakapagbigay naman ng ibang maaaring pagkakitaan (isda, baka, pato, prutas), mas mababang gastusin (minsan pa'y wala na) para sa *external inputs* (pakain, atbp), at pagbaba ng sakit ng mga isda ay magreresulta sa mas malaking kita kumpara sa nakasanayang paraan ng pangisdaan.

Sa ganitong paraan, ang mga problema ay mareresolba sa paggamit ng proseso ng *recycling* at marami pang benepisyong makukuha mula rito. Dapat lamang tanggalin ng mga espesyalista sa pangingsda ang mga limitasyong kanilang inilagay sa pangingsda.



4.4 Ang Mar ami ng Leb el na

Istruktura

Ang tunay na pinagkukunan ng produksyon ng pangaagrikultura (*biomass*) ay ang sinag ng araw at tubig ulan. Sa natural na kagubatan, ang produksyon ng *biomass* ay kapansinpansing mas mataas kaysa sa lupang pangagrikultura. Ang dahilan nito ay ang maraming lebel na istruktura na *vegetative cover* ng kagubatan upang magamit sa pinakaepektibong paraan ang sinag ng araw at tubig ulan. Kadalasang nakapahalang ang lupang pangagrikultura kung kaya't hindi nagagamit sa pinakaepektibong paraan ang mga ito.

Kung magagamit ng wasto ang sinag ng araw at tubig ulan, ito'y magiging malaking tulong sa lupa. Kung hindi, sila ang pangunahing dahilan ng tagtuyot at pagguho ng lupa. Ang malakas na sinag ng araw at bagsak ng tubig ulan ay mga katangian ng isang lugar na may tropikal na klima kagaya na lamang ng Bangladesh. Kaya't mahalaga para sa tropikal na pagaagrikultura na gamitin o bumuo ng maraming lebel na istruktura ng lupa para sa pagaagrikultura.

Ang mga bagay na nagsisigurado sa maraming lebel na istruktura ng sakahan ay ang mga sumusunod:

1. Pagtanim ng iba't ibang klase o uri ng permanenteng puno sa lugar at pagtanim ng mga punong nabubuhay kahit nalalambungan.

2. Kombinasyon ng mga puno at mga taunang halaman

Ang mga enerhiyang pumapasok sa ating sistema ay pawang natural na lakas mula sa araw, hangin at ulan. Ang iba pang mga nabubuhay na element at ibang hindi-buhay na bagay na nasa sistemang ito ay bumubuo rin ng mga enerhiyang magagamit sa kalaunan, na tinatawag nating yaman.

The energies coming into our system are such natural forces as sun, wind and rain. Living components and some technological or non-living units built into the system translate the incoming energies into useful reserves, which we can call resources.

*Bill Mollison
(Permaculture - A designer's manual)*

Kabanata - 5

Pangangalaga at Pagpapataba ng Lupa

Ang pagpapataba ng lupa ang pinakamahalagang Gawain sa agrikultura. Tungkulin ng bawat mabuting magsasaka kung paano panatilihin o ibalik ang yaman ng lupa upang magkaroon ng magandang ani.

Tulad ng nabasa natin sa ikalawang kabanata, ang mainam na lupa ay hindi lamang mayaman sa mga pangunahing nutrisyon

kabilang ang nitrogen, potassium at phosphorous, nararapat din na maayos ang pisikal at biolohikal na aktibo. Kapag balanse ang kalidad ng kemikal, pisikal at biolohikal ng lupa, ito ay itinuturing na malusog na lupa.

Maraming magsasaka ang nais magdagdag ng abono o pataba, ngunit kakaunti ang nagmamalasakit, at pinagtutuunan ang kalidad ng lupa sa pamamagitan ng tamang pangangalaga. Kasama sa nutrisyon ang kalidad ng kemikal ng lupa, at ang kalidad sa pisikal at biolohikal. Ito ang pangunahing dahilan sa problema ng pag-guho ng mga lupang pang-agrikultura. Kung ating pagtatantuin, ang pag-aabono o pagpapataba at konserbasyon ng lupa ay kapwa mahalaga.

Sa kabanatang ito ating saliksikin:

1) Ang prinsipyo ng pag-abono o pagpapataba at konserbasyon

2) Paraan ng pag-abono o pagpapataba at konserbasyon

* pagpapatong ng mga basura sa lupa, nang di halos nagbubungkal

* berdeng pataba

* abono

* pagtanim ng mga puno at damuhan sa mgahanggahan

5.1 Ang Prinsipyo ng Pag-aabono at Konserbasyon

Ang ideal na modelo sa pagpapataba at konserbasyon ng lupa ay makikita sa kagubatan.

Ang pagdagdag at pagbalik ng mga organic matter sa lupa ay mahalaga. Ang mga organic matter lamang ang nakapagbibigay ng mga kailangang elemento (nutrients) para sa mga mayabong na halaman, at pinabubuti ang kemikal, pisikal at biolohikal na kalidad ng lupa. Ang kabuuang bilang ng humus sa lupa ay nababawasan dahil sa mineralisasyon, dahilang upang palitan ang humus kada taon upang manatili ang kalidad at malusog na lupa.

Humigit-kumulang 8 tonelada / ektarya ng organic matter kada taon ang kailangan para dito. Upang mapabuti agad ang lupa o malunasan ang lupang nasira ng kemikal, nangangailangan ng dobleng dagdag (16 tonelada / acre) ang inirerekomenda. Maaring magdagdag ng organic matter sa pamamagitan ng iba't ibang paraan (pagpapatong ng mga basura, pagbaon ng mga dahon at sangang basa pa sa lupa, compost mula sa mga nabubulok at dumi, atbp.) Kung sapat na organic matter ang naibibigay sa lupa, walang pananim ang makakaranas ng kakulangan sa sustansiya. Mas mabuti kung ang bukiday makakalikha ng sarili at sapat na organic basura.

Takpan ang Lupa

Dapat takpan ng dahon at iba ang basura ng halaman ang ibabaw ng lupa. Pag naiwang nakatiwangwang ang lupa, ito ay madaling gapiin ng ulan, hangin at araw - ang pangunahing dahilan ng pagkasira at pag-guho ng lupa.

Hindi Dapat Paghaluin ang Sariwang Organic Matter sa Lupa

Dapat iwasan ang paghalo ng sariwang (hindi maayos ang pagkabulok) organic matter upang hindi magkaroon ng mga problema sa unang yugto ng decomposition process. Katulad ng:

1) paggamit ng hangin sa lupa na nagreresulta ng kakulangan ng oxygen - pinaka-importanteng elemento ng mga

halamang-ugat

2) prroduksiyon ng methane, klase ng gas na nakakasama

sa mga ugat

3) dagdag (organic) ng acidity sa lupa

4) nagugulo ang balanse ng mga micro-organism dahil

sa pagtaas ng nakakasirang fungi at pagbaba ng B/F ratio;

Lahat ng ito ay nakakasama sa mga halaman at nagiging sanhi ng problema at peste. Ang mga sariwang organikong bagay ay maari lamang ilagay sa ibabaw ng lupa bilang "mulch". Sakaling kailangang ipaghalo ang sariwang organic matter sa lupa (e.g. green manure), dapat bigyan ng tamang panahon upang makumpleto ang pagbubulok bago magtanim.

Magtanim ng mga Puno at Damo sa mga Hanggahan

Dapat natatakpan ng mga halaman ang mga hanggahan sa pamamagitan ng pagtanim ng mga puno at damo. Ang pangunahing dahilan ay upang maprotektahan sa pagkasira ng ulan at mapigilan ang pag-guho ng lupa. At maaring pagkuhanan ng organic fertilizer, panggatong, pagkain (prutas), troso, atbp. at proteksiyon mula sa hangin.

Hindi Paggamit ng mga Kemikal Pang-agrikultura.

Maaring mapabilis ang resulta sa paggamit ng mga kemikal pang-agrikultura na mabigyan ng nutrisyon (N.P.K.) at sugpuin ang mga insekto, ngunit kailangang iwasan ito upang hindi masira ang balanse ng ekosistem ng lupa. Ang acido sa mga chemical fertilizer ay nakasisira sa aktibidad ng micro-organisms at nagiging sanhi ng peste. Magkakasakit at aatakihin ng mga insekto ang mga halaman kapag ang balance ng sustansiya ay magagambala dahil sa lumiliit ang istak ng nutrisyon nito. Akala ng maraming magsasaka, ang paggamit ng kemikal at organic fertilizer ay nakakabuti sa mga lumalaking halaman. Hindi malulutas ang problema sa mga peste sa mga ganitong gawi, dahil nagbubunga ito ng hindi balanse ang micro-organism sa lupa at nutrisyon ng halaman.

5.2 Mulch

Ang mulching ay ang pagtakip sa ibabaw ng lupa ng iba't ibang klase ng organic matter tulad ng mga damo, damong ligaw, mga dahon, dayami at iba pa. Ang trabaho ng mulch ay para mapangalagaan at mapataba ang lupa. Posible ang bihirang pagbubungkal kung sapat ang pagtakip ng mulch sa lupa.

5.2.1 Benepisyo

Protection sa Lupa

Hindi direktang mabakbak ng init ng araw at buhos ng ulan ang lupa dahil sa mga sangkap ng mulch sa ibabaw ng lupa. Ang pangunahing dahilan sa pagguho ng lupa sa Bangladesh ay ang kawalan ng mulch at pananim, at malakas na buhos ng ulan. Minsan ang pag-aararo ay isa rin sa dahilan ng pag-guho ng

lupa. Samakatwid, bihirang pag-bungkal na may kasamang mulch ang tama at epektibong proteksiyon sa lupa ng bansang ito.

FIGURES - EPEKTO NG MULCH RATE SA RUN-OFF AT SOIL LOSS

Pagaayos ng Pisikal na Istruktura ng Lupa

Dahil ang ibabaw ng lupa ay natatakpan ng mulch, hindi ito nalulunod sa buhos ng ulan at hindi natutuyo dahil hindi diretsong nasisikatan ng araw ang lupa. Ang mulch ay binubuo ng mga retasong bagay kaya't malaki ang kapasidad niyang mag-imbak ng tubig at panatilihing basa ang lupa. Tuwing tag-init, napipigilan ng mulch ang evaporation at napapanatiling basa ang lupa. Kung ang lupa ay natatakpan ng makapal na mulch (higit sa 2 inch o 5 cm), ang pag-aararo ay hindi na kailangan.

FIGURES AND DRAWINGS

Unti-unting Pag-aabono

Ang mulch ay unti-unting nabubulok din at natutunaw. Habang ito ay nabubulok, nakakadagdag din ito ng nutrisyon sa lupa. Ang mulch ay:

- 1) balanse at mayaman sa micro-nutrients
- 2) mabagal at banayad mabulok
- 3) hindi maaksaya habang nabubulok sa lupa kung saan

kailangan ang nutrisyon

Pagkontrol sa Damong-Ligaw

Ang pag-alis ng damong-ligaw ay pangunahing trabaho sa agrikultura. Kahit na ang mulch ay nakakabawas ng mga damong-ligaw sa lupa, ang patuloy na mulching ay mahusay na pangkontrol sa pagdami ng damong-ligaw. Sa sakahan ng Proshika,

mahigit sa 2 pulgada (5cm) ang kapal ng mulch, nakokontrol nito ang halos 90% ng mga damong-ligaw.

Simple at Hindi Lubhang Matrabaho

Ang mulching ay napakadaling pamaraan, simpleng ilagay lang ang mga mulch materials (e.g. damo) sa ibabaw ng lupa. Bukod pa sa nakakabawas ng pagbungkal, nakakabawas din sa pag-aararo.

5.2.2 Mga Di-Magandang Epekto

Fungi

Tuwing tag-ulan lumilitaw ang mga mapinsalang fungi sa mga halaman. Maari itong mabawasan sa pamamagitan ng pagpili ng mga material na mataas ang C/N ratio ng damo, at pagpatuyo ng mulch bago ito gamitin. Mababawasan ang problema sa fungi kahit patuloy ang paggamit ng mulch sa pamamagitan ng paggawa ng mga micro-organism sa ibabaw ng lupa na kumokontrol sa pagdami ng nakakasirang fungi. Nirerekomenda tuwing tag-tuyo ang umpisang paggamit ng mulch at ituloy lang kahit sa tag-ulan. Sa modelong sakahan ng Proshika, ang mulching ay ginagawa na sa loob ng 3 taon at wala pang mga problema o sakit magpa-hangang ngayon ang mga halaman.

Sagabal sa Pagsabog ng mga Binhi

Minsan ang mulching ay nakakasagabal sa pagsabog ng mga binhi. Hindi nagkakaroon ng problema ang binhi sa manipis na mulch ngunit ang makapal na mulch ay nagiging suliranin sa pagsabog ng binhi. Ang problemang ito ay maaring mabawasan kung makokontrol ang kapal ng mulch at nasa tamang panahon ang pagsabog ng binhi.

5.2.3 Mga Materyal ng Mulch

Kahit na anong organic matter ay maaring gamiting mulch, tulad ng dahon ng puno, mga damo, mga pinagtabasan ng ani, kusot, at iba pa. Mga ligaw na damo, tanglad, dahon ng niyog, dayami, water hyacinths, dahon ng mga iba't ibang puno (Ipil

Ipil, Grilicidia, Flamengia, atbp) at mga compost ay ginagamit na mulch material sa sakahan ng Proshika.

Sa pagpili ng material ng mulch, importanteng isaalang-alang ang inyong mga pangangailangan at katangian ng mga material na gagamitin.. Kung kailangan ng proteksiyon sa lupa at nais umiwas sa mga problema ng fungi tuwing tag-ulan, ang paggamit ng mataas na C/N ratio (high carbon content) material (higit sa 60 e.g. dayami, tanglad, dahon ng niyog, atbp) ay nirerekomenda. Ito ay nagtatagal at hindi madaling tumubo ang mga fungi. Para maging pataba sa lupa, mababang C/N ratio (high nitrogen content) material (leguminous grasses, pinagtabasan ng mga leguminous crop, dahon ng leguminous trees, compost, atbp) ang nirerekomenda.

5.2.4 Buhay na Mulch

Kasama sa buhay na mulch ay ang mga leguminous grass, ito ay bansot at may abilidad na kumalat, salungat sa paglagay ng sobrang mulch materials. Ang mga kabutihan nito ay ang mga sumusunod:

- 1) hindi na kailangang magkolekta ng mulch materials
- 2) napaka-epektibo at pang-matagalan ang proteksiyon
- 3) ang mga leguminous grasses ay nagbibigay ng nitrogen sa mga pangunahing pananim

Sa mga temperate zones, ang klouber ay madalas na ginagamit na living mulch (Fukuoka ay gumagamit ng klouber sa kanyang mga pananim na palay at halaman bilang mulch) Sa bansang Bangladesh, Khesari (grass pea) ay maaring gamitin bilang living mulch kasama ang mas tumataas na pananim (e.g. talong) sa panahon ng tag-lamig .

5.2.5 Pantakip na Pananim

Ang pantakip na tanim ay isang uri ng buhay na mulch. Tinatakan nito ang lupa ng mga halaman tuwing tag-tuyo habang walang tanim ang lupa.

Ang mga benepisyo nito ay ang mga sumusunod:

- 1) maiwasan ang pag-singaw at pagkawala ng tubig
- 2) ginagamit ang enerhiya ng araw upang makagawa ng biomass (pinagkukuhanan ng pataba)
- 3) pag-kontrol ng mga damong ligaw

Ang mga mainam na katangian ng pantakip na tanim ay ang mga sumusunod:

- 1) gumagapang na mga pananaim
- 2) malawak ang sukat (malaki ang sukat na tinatakpan)
- 3) matatag laban sa araw

Ang seem (Dolichos lablab) ay napaka-epektibong pantakip pananim tuwing tag-araw (March-May) sa Bangladesh. Ang velvet bean ay maaring napakahusay na pantakip na tanim, bagaman bihira ito sa Bangladesh. (Ang buto ng velvet bean ay makukuha sa Proshika farm).

5.3 Green Manure

Ang proseso ng berdeng dumi ay ang pagpapatubo ng mga halaman na green manure (legume grasses at iba pa) sa loob ng isa o dalawang buwan at isama sa lupa ang biomass bilang organikong pataba.

DRAWINGS AND FIGURES

5.3.1 Mga Benepisyo

Suplay ng Organikong Materyales

Bakit hindi makapagbigay ang mga magsasaka ng sapat na organikong materyales sa lupa? Ang pangunahing dahilan ay ang kakulangan ng mga ito. Ang karaniwang kailangang halaga ng organic matter bawat ektarya ay halos 8-10 tonelada bawat taon. Ang ganyang dami ng organikong materyales ay hindi madaling makuha sa labas at ang pagkolekta nito ay mabigat na trabaho. Ang green manure ay napaka-epektibong pamamaraan,

mabilis nanakakapagbigay ng kailangang dami ng organikong bagay sa lupa at hindi na kailangan ang pagkolekta sa labas.

Mapabuti ang Kalidad ng Lupa

Ang green manure ay dagling nakakapagbigay ng malaking halaga ng organic matter sa lupa na hindi naibibigay sa ibang paraan. Dahil dito, malaki ang resulta ng kabutihan ang makikita sa lupa. Una, ang istraktura ng lupa ay gumaganda kaya't ito ay lumambot, at tumaas ang kapasidad na mag-imbak at magpaagos ng tubig. Pangalawa, ang pagtaas ng nitrogen sa lupa kasama ang mga greenmanure crops at ibapang chemical qualities (CEC, Ph atbp) ay bumuti. Pangatlo, ang bilang at aktibidades ng mga micro-organisms ay tumaas. Ito ay nakabawas ng bilang ng mga nematodes (ang pagtaas ng algae ang pagbaba ng nematodes)

Bawas ang Paggawa at Gastos

Ang kailangan lamang sa green manure ay ang pagsabog ng binhi, pag-araro at pagputol pagkatapos. Sa isang ektarya, 20-30 kg lamang ng binhi (e.g. Dhaincha) ang kailangan na nakakahalaga lamang ng Tk 200-300.

5.3.2 Ang mga Disadbantahe

Ang Oras na Kakailanganin

Bagaman maraming benepisyo, maraming magsasaka ang hindi interesadong gamitin ang greenmanure. Ang pangunahing rason ay ang oras na kailangan upang makagawa nito. (1.5 -2 buwan sa pagpapalaki at 2 linggo para mabulok). Hindi magagamit ang lupa sa iba pang halaman, kung kaya't kailangan ng disenyo sa paghahalaman dahil sa kailangan ng tamang panahon ang green manure. Ang mas maikling paggamit ay green manure mulch. Hindi na hinahalo ang mga halaman pero pinuputol lamang at iniwan sa ibabaw ng lupa, kayat 2-3 linggong ang mababawas.

Panganib

Kapag hindi tama ang binigay na panahon sa pagbubulok pagkatapos ipaghalo ang green manure crop sa lupa, ito ay gumagawa ng nakakasama na gas (Section 5.1) at hindi tutubo ng maayos ang mga halaman. Ang mga dahon at bungang prutas ay madaling tablan ng mga ganitong gas, samantalang ang mga cereal crop ay hindi gaanong naapektuhan. Mahirap malaman kung kumpleto ang pagkabulok nito, dahil sa tamang panahon, nakadepende ito sa temperatura, ang pagkabasa ng lupa, klase ng halamang itatanim, atbp. Ang mataas na temperatura at ang mataas na pagkatuyot ay nakakabawas ng oras. Ang magsasaka ang magdedesisyon kung kailan ang tamang panahon sangayon sa kanilang karanasan, ngunit sapat na ang 2 hanggang 3 linggo.

5.3.3 Pananaim para sa Berdeng Pataba

Ang mga magandang katangian ng green manure crop ay ang mga sumusunod:

1) Mabilis tumubo kaya't malaki ang bilang ng biomass ang

Nakakalap sa maikling panahon

2) naayos ng leguminous crop ang nitrogen galing sa hangin

papuntang lupa sa pamamagitan ng N-fixing bacteria sa mga

ugat

Pangunahing gumagamit ang Proshuka farm ng mga leguminous crop katulad ng Mashikalai (black gram), Mung bean, Dhaincha (Sesbania aculata), at Khesari (Grass pea). Ang mga cereal crop tulad ng maize at sorghum kapag ginamit bilang green manure ay nagbibigay ng malaking bilang ng organic matter at hinihilom ang lupa.

Bilang ng Nitrogen na Naibibigay ng Iba't-ibang Leguminous Plants

FIGURES

5.3.4 Green Manure Mulch

May iba't-ibang uri ng green manure. Ang kaibahan ay pinuputol ang manure plants at inilalagay sa lupa bilang mulch. Mga benepisyo:

- 1) pinaiikli ang panahon ng pagkabulok
- 2) pinoprotektahan ang lupa
- 3) binabawasan ang gawain sa pag-araro

Kapansin-pansin ang resulta nang ginamit ang cauliflower at repolyo kasama ang Mashikalai (black gram) bilang green mulch material sa Proshika farm noong '89 - '90.

FIGURES

5.4 Kompos

Ang pagko-kompos ang pinaka-popular na kaugalian upang mapataba ang lupa. Ang pamamaraan nito ay ang paghahalo ng iba't-ibang klase ng organic matter (high and low C/N, wet and dry matter, dumi ng hayop, damo, lupa, atbp.), hinahayaang mabulok, at pagkatapos mabulok ng lubos, ginagamit ito bilang organikong pataba. Ang pangunahing layunin ng komposting ay upang ang hilaw na organikong mga bagay ay maging humus na mahalaga para sa lupa at hindi makakasama sa halaman.

5.4.1 Mga Benepisyo

Dagliang Aksiyon

Kumpara sa mulch at green manure, napakabilis ang aksiyon ng kompost - sa loob lamang ng 10 araw. Ang organic material ng compost ay bulok na habang nagproseso (2-3 buwan) at buo na (humus at pataba) na akma sa mga halaman.

Mayamang Pataba

Ang mahusay na kompost ay mayamanag pataba at nakakagawa ng malusog na lupa. Isa sa pangunahing benepisyo ng ganitong paraan ay para maiwasan ang paghalo ng raw organic matter sa lupa ay sa pamamagitan ng pagbubulok muna ng organic matter. Ang mga hilaw na bagay ay nakakasama sa mga halaman at pinanggagalingan ng mga peste (5.1)

Paggamit ng mga Materyales na nasa Paligid lamang

Kahit na anong klase ng organikong bagay ay maaring gamitin bilang kompost. Kahit ang mga basura na hindi direktang ginagamit sa lupa ay magagamit. Naitataguyod ang paraan na ito upang gumamit ng mga sangkap na madaling makuha at nasa paligid lamang tulad ng Kochuripana (water hyacinths) na marami sa Bangladesh. Problema ng karamihan ng mga magsasaka ang Kochuripana at malaki ang nagugugol nila sa pagtrabaho upang matangal nila ito sa lupa (minsan sa pamamagitan ng pag-sunog). Kung nalalaman lang nila na ang Kochuripana ay mayaman sa mga mineral at napakahusay na kompost, at malaman nila ang mga kabutihan ng kompost, mag-uunahan pa sila na gamitin ito.

5.4.2 Disadbentahe

Kailangang Dami ng Organic Matter

Ang kailangang organic matter para sa isang ektarya ay humigit kumulang 8 tonelada o 8,000 kilo. Kung nais ng magsasaka na gumamit ng ganyang karami na organic matter sa pamamagitan ng kompost lamang napakalaking bilang ng organic matter ang kailangan. Halos imposible para sa mga magsasaka sa Bangladesh na makakuha ng ganyang karaming organikong basura (e.g. dumi ng baka, pinagtabasan ng ani) na kailangan din para sa panggatong sa pagluto at sa iba pang gamit. Upang matugunan ito kailangang maghanap ng ibang alternatibo sa panggatong (mga puno) at iba't ibang paraan ng pagpapataba ng lupa (green manure, at mulch) at kompost.

Pagkawala ng Nutrisyon

Habang dumadaan sa proseso, ilan sa mga nutrisyon ay nawawala dahil sa init ng araw, buhos ng ulan at hangin. Upang mapigilan ito, dapat isa-alang alang ang mga sumusunod:

- 1) pagpili ng lugar (ilalim ng lupa, bubong)
- 2) tamang proseso tulad ng tamang oras, pagbaligtad at

pagkumpleto sa loob ng 3 buwan

Matrabaho

Matrabaho ang proseso sa paggawa ng kompos, pagkolekta ng mga material, paggawa ng kompost, pagbaliktad ng mga basura sa hukay ng kompost at pagdala ng kompost sa bukid. Samakatwid, nirerekomenda na ibalik ang karamihan ng organic matter sa mulch at ang mga hindi angkop na materyal ay gamitin para sa kompost.

5.4.3 Ang Proseso ng Pagkompos

Mga importanteng puntos sa paggawa ng kompos:

Importanteng ipaghalo ang tuyo at basang sangkap sa lupa upang masustena ang mga micro-organisms na tulumutulong sa magandang pagbubulok. Ang aerobic bacteria na siyang nagsasagawa ng proseso ng pagbubulok ay nagangailangan din ng tamang hangin at tubig. Ang tamang proporsiyon sa bawat material ay 6 (tuyong sangkap): 3 (basang sangkap): 1 (lupa). Ang mga tuyong sangkap ay may mababang dami ng tubig at karaniwan ay mataas ang C/N ratio na mabagal mabulok. Halimbawa ay mga dayami, pinagtabasan ng mga ani, natuyong water hyacinths, kusot at mga dahon ng puno. Ang mga basang sangkap ay may mataas na imbak ng tubig at kadalasan ay mababa ang C/N ratio kayat mabilis mabulok. Halimbawa ay dumi ng baka, basura mula sa kusina, leguminous grasses at dahon ng mga leguminous trees.

FIGURES

Balanseng Materyales ng Kompos

Lahat ng organic matter ay may C/N ratio. Halimbawa ang dayami mula sa palay ay 60 at ang dumi ng baka ay 25. Ang mga sangkap na may mataas na C/N ratio ay mas mabilis mabulok kesa sa may mababang C/N ratio, importante ang pag-halo ng dalawa. Mas epektibo ang micro-organisms kung ang C/N ratio ng kabuuan ng organikong bagay ay nasa 40 (e.g. pantay na paghalo ng dayami ng palay at dumi ng baka).

Pagbaligtad ng Kompos Dalawang Beses sa Loob ng 3 Linggo

Upang makagawa ng magandang kompos importanteng baligtarin ang hukay ng kompos dalawang beses sa loob ng tatlong linggo upang mahanginan ang mga micro-organisms. Maoobserbahan din ang kompos (pagkabasa, progreso ng

pagkabulok, atbp.) at maumpisahan ang pagkontrol kung kailangan (e.g. pagdadagdag ng tubig, o pagpapatuyo).

Ang magandang kompos ay walang amoy, itim na abuhin ang kulay, walang iregularidad at walang bakas ng mga orihinal na sangkap.

5.5 Pagtanim ng mga Puno at Damo sa mga Hanggahan

Ang paggamit sa mga hanggahan ng bukid ay importante sa ekoholiyang pang-agrikultura. Hindi naiisip ng mga magsasaka na may mapagkukunan sa mga hangganan, may pakinabang at makabuluhang lugar sa pamamagitan ng pagtanim ng mga pangmatagalan na puno at damo.

5.5.1. Mga Benepisyo

Nababantayan ang Pagguho ng Lupa

Ang pangunahing dahilan ng pagguho ng lupa sa Bangladesh ay ang malakas na buhos ng ulan tuwing tag-ulan at walang tanim na lupa. Naagos ang ibabaw ng lupa kapag umuulan nang malakas at walang proteksiyon sa mga hanggahan ang bukid. Hindi lamang ang ibabaw ng lupa ang naagos ng malakas na ulan pati na rin kung minsan nasisira nito ang mga hangganan. Ang mga ganitong problema ay magagawan ng paraan kung magtanim ng mga puno at damo sa mga hangganan.

Mahigpit ang kapit ng mga ugat ng puno at damo sa lupa kaya't hindi nasisira ang mga hangganan at ang ibabaw ng lupa ay nananatili. Humarap ang Proshika farm ng mabigat na pagguho ng lupa noong 1988 nang ang mga hangganan ng bukid ay nasira ng makailang beses ng malakas na ulan at malaki ang nagastos para sa pagkumpuni. Nalutas ang problema pagkatapos ng isang taon matapos magtanim ng mga puno at damo sa mga hanggahan.

Pagpigil sa Hangin

Ang mga puno sa hangganan ay nagsisilbing taga-pigil ng hangin, kaya pinoprotektahan ang mga tanim mula sa malakas na hangin. Sa Bangladesh, tuwing tag-ulan ito ang panahon ng bagyo (cyclone, atbp) ngunit maliit lamang ang nasisira sa pamamagitan nito.

Produksiyon ng Organikong Bagay

Karaniwan ang lugar sa mga hanggahan ay hindi nagagamit para sa pruduksiyon. Sa pamamagitan ng pagtanim ng mga puno at damo, ang mga lugar na ito ay maaring pagkunan ng bagay na

organiko, na maaring ibalik sa lupa bilang organikong pataba. Ginagamit ng mga pangmatagalan na puno ang sikat ng araw sa buong taon at ang mga nutrisyon sa ilalim ng lupa na hindi nagagamit ng mga halamang taunan ang tubo. Nakakagawa din ito ng malaking bilang ng organikong bagay na tinatawag na biomass.

Produksiyon ng Pagkain sa mga Alagang Hayop

Ang mga dahon ng leguminous trees at damo (para, nephia, atbp.) ay mahusay na pagkain sa mga alagang hayop sa bukid. Ang kakulangan ng pagkain ay isang malaking problema sa Bangladesh na pwedeng mabawasan sa pamamagitan ng mga puno at damo sa lugar ng mga hangganan.

Produksiyon ng Panggatong

Matindi ang kakulangan ng kahoy panggatong sa mga rural na lugar ng Bangladesh. Halos lahat ng organikong bagay sa paligid ay ginagamit ng mga tao sa baryo (dumi ng baka, pinagtabasan ng ani, atbp.) na panggatong, samaktwid hindi nila ito magagamit na pataba sa lupa. Ang mga puno ay nakakapagbigay ng mga sanga para panggatong upang makabawas sa problema. Kung magtatanim ka ng 365 na Ipil Ipil o Joyanti (Sesbania Sesba) 2 talampakan ang layo sa mga hangganan, sa isang taon, sapat na panggatong para sa isang pamilya ang makukuha dito. Kailangan lamang ng 700 talampakan (210 m) sukat ng lupa para ditto. (2 bigha (2/3 acre=0.27ha).

Ang patuloy na pagyaman ng Saring-Buhay

Bukod sa direktang epekto, merong isang importanteng epekto sa pagpapalakas ng balanseng ekolohiya ng bukid. Iba't ibang klase ng puno at damo ay nagpapataas ng saring-buhay ng mga halaman at nagbibigay ng tirahan para sa mga hayop (ibon, gagamba, palaka, atbp.) na kumokontrol sa mga insekto. Ang saring-buhay ay nagpapatatag ng balanse ng ekolohiya.

5.5.2 Disbentahe

Lilim

Ang lilim ang pangunahing dahilan kung bakit hindi ginagawa ng mga magsasaka ang trabaho na ito. Maaring maiwasan ito kung magtatanim ng mga halaman na matibay sa ilalim ng lilim at mga puno na maaring putulin ilang beses sa isang taon.

Bagaman alam ng mga magsasaka ang benepisyo ng pagtatanim ng mga puno at damo, hindi sila interesado sa ganitong gawain dahil isa hanggang dalawang taon pa ang hihintayin para magbunga at ang nakukuhang benepisyo mula dito ay hindi direkta at mahirap maitindihan ng mga magsasaka. Kaya't importante ang tamang motibasyon sa pagturo ng kaugaliang ito.

5.5.3 Mga Punong maraming gamit

Kadalasan ayaw magatanim ang mga magsasaka ng puno sa mga bukid dahil naniniwala sila na nagbibigay ng lilim ang puno dahil para hindi lumago ang mga halaman. Kadalasan ang mga ganitong uri ng puno ay maliliit at pwedeng putulin pauli-ulit bawat taon. Mabilis tumubo ang mga ito at nagbibigay ng mga benepisyo na nabanggit kanina.

Ang Proshika farm ay gumagamit ng Ipil Ipil, Gliricidia sepum, Sesbania sesban, Sesbania glandiflora, Babula, atbp. sa mga hangganan ng bukid. Hanggat maari ay iba't ibang puno (diversity) ang mas mainam kaysaisang klase lang (e.g. Ipil Pil lamang) upang mabalanse ang ekolohiya.

Sa likod ng libro ay makikita ang mga serye ng talaan ng mga iba't ibang klase ng puno (multi-purpose, troso, lilim, at nagbubunga) para pangsagguni.

Anumang nakikita nang hiwalay sa kabuuan ay walang katotohanan.

Masanobu Fukuoka

(The One Straw Revolution)

Kabanata - 6

Ang Sistema ng Pagtatanim

Ang isahang pananim at ang walang patlang na pagtatanim ang madalas na pamamaraan sa agrikultura sa kasalukuyan. Sa usapang ekoholiya, ito ay lubos na kontra sa kalikasan. Dahil

sa pamamaraan na ito, nagbibigay ito ng mga suliranin tulad ng kakulangan sa nutrisyon, mga sakit at umpisa ng peste. Seryoso ang mga problemang ito, at upang malutas ang mga suliranin, kailangang magpasimula ng mga alternatibong pamamaraan sa pag-ani.

Sa kabanata na ito ating sasaliksikin ang mga sumusunod:

1) Ang mga problema sa kasalukuyang pamamaraan ng pag-ani kasama -

*isahang pagtatanim

*Tuloy-tuloy na pag-ani

2) Mga alternatibong pamamaraan sa pagtatanim base sa -

*pagtatanim ng iba't bang halaman

*Paghahalinhan ng pananim

*Paghahalo ng mga pananim

6.1 Mga Problema sa Kasalukuyang Pamamaraan ng Pag-ani

6.1.1 Isahang uri ng pananim

Ang inklinasyon ng tao ngayon sa pamamaraan ng agrikultura ay isahang pananim. Malaki ang kikitain sa pagtatanim ng isa o kakaunting klase ng halaman. Ang mga tradisyonal na magsasaka ay umiiwas sa isahang pananim dahil napag-tanto nila na ito ang dahilan ng umpisa ng peste at panganib. Nang pinakilala ang mga pestesidyong kemikal at abono na mas mabilis at pansamantala ang resulta, ang mga magsasaka ay naganyak sa isahang pananim. At nang simulan ang paggamit ng HYV seed napabilis ang paglawak ng paggamit ng mono-culture sa pagtatanim ng palay. Ang mga pangunahing problema ay ang mga:

Paglitaw ng mga Peste

Mabilis makasira ang mga insekto o peste sa isang uri ng halaman. Noong 1990 may matinding pagsalakay ng peste sa Amra (Hog palm) Manikganj, na halos lahat ng Amra na puno sa lugar na iyon ay sinalakay ng mga uwang at lahat ng mga dahon ay

kinain. Pagkatapos kainin ang dahon ng mga puno ng Amra, sinubukan ng mga insekto kainin ang ibang klase ng puno pero hindi nila makain. Sa kahulihan nawala ang mga insekto na nag-iwan ng pinsala sa mga puno ng Amra at ang ibang puno ay hindi nagalaw. Bawat insekto ay may kinagawiang pagkain. Sa pagkakataong ito, kung puro puno ng Amra ang halamanan ng Proshika, maaring maharap sila sa lubos na pinsala. Sa kabutihang-palad, nailigtas ang mga halaman dahil ibat iba ang mga tanim na bungang-kahoy. Nagpapatunay na ang mono-culture ay madaling kapitan ng pag-atake ng peste at nakakalikha ng kondisyon na naayon para lumaganap ang mga peste.

Pagkaubos ng Binhing Lokal

HYV at ang mga hybrid (F1) na punla ay pinakilala sa mga magsasaka. Dahil sa mga binhing ito, ang mga magsasaka ay hindi na gumagamit ng mga binhing lokal na lubhang mahalaga upang mapanatili ang saring-buhay at dami ng binhing local sa hinaharap. (Kabanata 8.1)

Mataas ang Peligro sa Ekonomiya

Mataas ang peligro ng pagtatanim ng isang klase ng halaman. Kung ang halaman ay nasalanta ng insekto, sakit o klima (baha, tagtuyot, bagyo, atbp.) ito ang dahilan ng pagkabagsak ng bukid. Kahit na maganda ang ani, ang presyo sa merkado ay maaring bagsak dahil sa sobrang ani. Ang isahang pagtatanim ay hindi makapagbibigay ng matatag na kondisyong pang-ekonomiya para sa mga magsasaka.

6.1.2 Walang Patlang na Pagtatanim

Ang walang patlang na pagtatanik ay ang pagtatanim ng magkatulad na klase ng halaman sa parehong lupa taon taon o sa bawat panahon ng pagtatanim. Halimbawa, ang isang magsasaka ay nagtanim ng repolyo noong taglamig, siya ay magtatanim uli ng repolyo ngayong taglamig sa parehong lupa. Ang nalilikhang problema ay:

Nababawasang Nutrisyon

Ang kakulangan ng zinc at sulphur sa palayan ng Bangladesh ay isang halimbawa ng micro-nutrient deficiency. Ang pangunahing dahilan nito ay ang tuloy tuloy na pagtatanim na kailangang gumamit ng parehong nutrisyon at paggamit ng kemikal na abono na nagbibigay lamang ng mababang nutrisyon (N.P.K.). Sa ganitong sitwasyon, ang pagdagdag ng ibang klase ng kemikal na abono hindi sagot sa mga problema. Importanteng pasimulan ang crop rotation at ang paglagay ng organikong bagay sa lupa.

Mga Partikular na Sakit

Ang bahagi sa paligid ng ugat ng halaman ay napakahalaga at magka-iba ang pamamaraan ng aktibidades ng micro-organisms sa ibang bahagi ng lupa. Kadalasan mas aktibo ang micro-organism sa mismong ugat dahil sa mga katas nito. Bawat ugat ay lumilikha ng sariling kondisyon o particular na micro-organisms. Halimbawa, ang ugat ng halaman na kamatis ay mainam para mapalaganap ang nematode, samantala ang maize (cereal crop) ay hindi. Samakatwid, kung gagawin ang continuous cropping, makakatatag ng mabuting kondisyon para sa micro-organisms ngunit maaring magresulta ng mga ibang sakit sa halaman.

FIGURES

6.2 Alternatibong Pamamaraan Pagtatanim

Upang maresolba ang mga problema tulad ng pagsalakay ng mga peste at kakulangan sa micro-nutrient, importante na ituro ang alternatibong pamamaraan sa cropping. Ang pag-iwas sa mono-culture ay nararapat. Iba pang alternatibong pamamaraan ay makikita sa tradisyonal na pamamaraan sa pagtatanim ng mga lokal. Ang mga alternatibong pamamaraan sa cropping ay ang mga sumusunod:

- 1) Iba't ibang klase ng halaman na itatanim
- 2) Paghahalinhan ng mga Pananim
- 3) Magkahalong Pananim

Upang maisagawa ang alternatibong pamamaraan sa pagtatanim, importanteng malaman ng mga magsasaka na maitindihan nila ang kalispikasyon ng mga halaman. Lahat ng halaman ay may kalispikasyon subalit mahirap para sa mga magsasaka na maitindihan ang mga ito. Marapat lamang na malaman nila ang iba't ibang klase ng halaman sa pamamagitan ng hitsura at hugis.

FIGURE

6.3 Halu-halong Pagtatanim

Itong pamamaraan ng paghahalaman ay ang pagtatanim hangga't maari ng maraming klase (iba't ibang halaman) at uri (e.g. iba't ibang uri ng palay) sa bukid. Nababawasan nito ang problema sa peste at ang peligro ng pagbagsak ng bukid. Upang maisakatuparan ang ganitong pagtatanim, kailangang hatiin ang bukid sa mga parte-parte, at lagyan ng numero ang bawat parte. Sapat ang kapisirong lupa na mas mababa sa 1 bigha (1/3 acre) bilang katamtamang laki ng bukid sa Bangladesh upang mapangalagaan ang ekolohiya nito.

6.4 Ang Salitang Pagtatanim

Ang napapaloob sa pamamaraang ito ang paghalilhin ng mga itatanim na halaman sa iisang lupain. Naiiwasan nito ang pagkaubos ng taba ng lupa, kakulangan sa nutrisyon at ang pagsalakay ng mga sakit at peste.

Upang yumabong ang mabuting plano ng salitang pagtatanim, importante na ikunsidera ang mga katangian ng bawat halaman. May dalawang dahilan ang dapat isaalang alang.

Una ay ang antas ng paggamit ng nutrisyon. Halimbawa, pagkatapos o bago magtanim ng malakas sumisipsip ng nutrisyong halaman, magtanim naman ng mas matipid sa pagkaing halaman.

Ang Konsumo ng Nutrisyon ng Lupa (mula sa mababa hangang sa mataas na paggamit)

- 1) Leguminous crop
- 2) Root crop
- 3) Leaf crop

4) Fruit crop

5) Cereal crop

Ang cereal crop ang pinakamalakas kumunsumo ng nutrisyon. Samantala ang legumes ang pinakamababa bukod pa nagbibigay ng nitrogen (N) sa lupa. Kaya ang punto ng paksang ito ay ang paghahalinhin ng pagtanim ng leguminous crop.

Ang isa pang elemento ay ang tibay laban sa sakit. Kapag ang lupa ay nahawaan ng sakit o peste, importante na magtanim ng mga halaman na matibay laban sa sakit (e.g. creal).

Tibay Laban sa Sakit (mula sa malakas hanggang sa mahina)

1) Cereal crop

2) Root crop

3) Legume crop

4) Leaf crop

5) Fruit crop

Ang cereal ang may pinakamatibay laban sa mga sakit, samantala ang halamang may prutas ang pinakamahina. Nililinis o hinihilom ng cereal ang lupa kung kaya't mababa ang mga problema sa peste at sakit. (Limiin: Ginagamit ito sa lupa na ang mga tanim ay gulay, hindi sa mga palayan na ang laging tanim ay cereal crop.). Kaya ang punto ng paksang ito ay halinhinan ng pagtanim ng cereal crop.

6.5 Magkahalong Pagtatanim

Ang magkahalong pagtatanim ay isang anyo ng Halu-halong pagtatanim sa iiisang lupain. Halimbawa, kinasayanan nga ng maraming bansa ang pagtatanim ng maize at beans . Ang maize ay mataas, malalim ang ugat at high nutrient consuming crop samantala ang bean ay mababa, mababaw ang ugat at mahinang kumunsumo ng nutrisyon ng lupa na nagbibigay pa ng nitrogen sa lupa. Hindi mag-aaway ang mais at bean, dahil maari pa ngang gamitin ng mais ang nitrogen na gawa ng bean. Mas mataas ang produksiyon kung sabay ang maia at beans kesa sa mais o beans lamang. May mga iba pang halaman na magandang ikumbinasyon na tulad nito.

Ang kabutihan ng magkahalong pagtatanim ay ang pagbawas ng mga problema sa peste, mas maayos na paggamit sa lupa, sikat ng araw at buhos ng ulan.

Mga element na dapat isaalang-alang sa pagkombinasyon ng mga halaman:

Konsumo ng Nutrisyon

Ang kombinasyon ng cereal at legume ay mainam upang manatili ang taba ng lupa. Ang cereal ay isang mlakas kumunsuno ng nutrisyon ng lupa, samantalang ang legume ay kabaligtaran naman na nakapagbibigay pa ng nitrogen sa lupa sa pamamagitan ng N-fixing bacteria.

Lalim ng Ugat

Kung ang pinagsamang halaman ay parehong may mamalalalim na ugat, makikipagkompetisyon sila sa isa't isa at hindi tutubo ng maayos. Kung ang kombinasyon na halaman ay parehong mababaw ang ugat, magkakaroon din ng parehong suliranin. Ang kombinasyon ng may malalim at mababaw na ugat ay mas angkop. Pagtatanim ng mais at kalabasa ang mas angkop. Ang mais ay halamanag malalim ang ugat at gumagamit ng mga nutrisyon sa mas ilalim ng lupa. Ang kalabasa ay mabaabw ang mga ugat at gumagamit ng nutrisyon sa ibabaw ng lupa. Mababa ang kompetisyon sa pagitan ng mais at kalabasa. Karaniwang nakatayo ang mga may malalim na ugat na halaman habang gumagapang naman ang mga mababaw lamang ang ugat.

Mga halamang may panlaban sa mga insekto at Peste

May mga halaman na nagpapakawala ng naiibang amoy na siyang nagpapataboy ng ibang insekto. Halimbawa, ang sibuyas ay may amoy na ayaw ng paro-paro. Kung magtatanim ng sibuyas kasama ng repolyo iiwasan ng insekto (uod) ang pag-atake sa repolyo. Ang kombinasyon katulad ng sibuyas at repolyo ay tinatawag na companion plants. Napaka-epektibo ng companion plants para maiwasan ang mga peste.

Ma halamang tumutubo kahit sa Lilim

May mga halaman na magandang tumubo sa lilim. Shade tolerant crops o shade loving crops ang tawag sa mga halamang ito. Ang pagtatanim ng mga shade tolerant crops sa ilalim ng puno o sa matataas na halaman ay nakakadagdag pakinabang sa

lupa. Ang pagtatanim ng Pinya (pineapple) sa ilalim ng Langka (jackfruit) at ng Luya (ginger) sa ilalim ng Mangga (mango) ay magandang halimbawa.

FIGURES

Kabanata 7

Pagsugpo sa mga Peste

Ang pagsalakay ng peste o ng mga nakakasirang insekto at sakit ay napakalubhang suliranin ngayon ng mga magsasaka. Bagaman gumagamit ang mga magsasaka ng mga pestisidyong kemikal upang labanan, hindi pa rin nareresolba ang problemang, sa halip mas lumalala pa tuwing umaatake. Bakit ito nangyayari?

Una, binibigyan-diin ng mga mananaliksik sa agrikultura kung paano puksain ito, ngunit hindi nila maunawaan ang mga ugat ng problema. Hindi nareresolba ang mga problema kung hindi aalamin ang ugat ng pinagmulan. Pangalawa, kulang sa paunawa ang mga tao na ang malusog na kapaligiran, tutubong mabuti ang mga halaman, at hindi madaling atakihin ng mga peste. Kahit na umatake ang peste, maliit lamang ang pinsala.

Kailangan nating kumawala sa mapanira at paulit-ulit na problema sa peste at humanap ng permanenteng solusyon.

At isaalang-alang natin ang mga damong ligaw na tingin ng nakakarami ay peste.

Sa kabanatang ito ating aalamin ang mga sumusunod:

- 1) ang katangian ng "suliranin ng peste"
- 2) ang paulit-ulit at mapanirang kemikal na pestisidyo
- 3) kabilang sa natural na paglaban sa peste -
 - * hakbang para maiwasan
 - * hakbang para makontrol

4) mga damong ligaw at pakahulugan nila

7.1 Ano ang Peste at Ano ang Problema sa Peste?

Ang paniwala ng mga tao, ang mga peste (insekto, sakit na umaatake sa mga halaman) ay lubos na nakakapinsala. Ito ba ay totoo? Mula sa perspektibo ng tao, tila ito ay tama. Subalit, mula sa perspektiba ng ekolohiya, ito ay mali. Lahat ng bagay sa ekosistem ay may kaugnayan at lahat ng elemento ay kailangan upang manatili ang balanse ng ekoholiya sa natural na kapaligiran.

Sa deskripsyon ng ekoholiya, ang mga tinatawag na mapanirang insekto ay mga unang lebel ng taga-konsumo. Sa nabasa natin sa Section 1.1, ang tungkulin ng mga insekto sa food chain ay hindi mapanira, sa halip ito ay importante at kailangang-kailangan. Kung walang insekto, ang mga tiga-konsumo sa pangalawang antas ay hindi mabubuhay, at mapapatid ang tinatawag na food chain.

Sa balanse ng ekosistem, ang bilang ng mga insekto ay may takdang limitasyon na hindi nakakasama sa mga halaman. Ngunit kung magugulo ito mula sa labas, maaring magsimulang umatake ang mga insekto at makasira sa mga halaman. Kung maingat nating maobserbahan ang mga katunayan, hindi ang mga insekto ang problema, kundi ang mga sanhi ng kawalan ng balanse sa ekosistem dahilan upang dumami ang mga insekto. Maaring maging gabay ang mga insekto upang ituro sa atin ang mga nagawa nating pagkakamali sa ekosistem. Samakatwid, bago magdesisyon na masama ang mga insekto at dapat puksain, dapat natin tuklasin ang dahilan kung bakit sila umaatake.

Ganun din sa mga sakit ng halaman. Ang mga sakit sa halaman ay nangyayari kapag may paglitaw ng particular na micro-organisms o ang tinatawag na disease germs (e.g. klase ng nematode, fungi, virus, atbp.). Karaniwan ang mga disease germs ay limitado lamang ang bilang. Kaya't hindi sila nakakasama sa mga halaman, ngunit kung ang eco-system ay nagulo at nagambala, ang disease germ ay umaatake. Ang problema ay hindi ang pagkakaroon ng disease germs sa lupa kundi ang mga gumambala sa tinatawag na balance ng ekosistema. Samakatwid, importante na maiiwasan ang mga sakit sa pamamagitan ng pangtanggapal ng mga gumagambala rito (e.g. tuloy

tuloy na pagtatanim, paggamit ng kemikal sa agrikultura, atbp.) at gumawa ng balanseng ekosistem sa lupa.

7.2 Ang Paulit-ulit at Mapanirang Chemical Pest Control

Ang kasalukuyang kaugalian ng kemikal sa agrikultura ay ang paggamit ng kemikal na pamuksa sa peste. Kasama sa kaugalian na ito:

- 1) ang paggamit ng kemikal na lason na nakakasama sa lahat buhay na bagay
- 2) agarang pagharap sa mga sintomas lamang ng suliranin
- 3) ang hindi pagsaalang-alang sa pinagmumulan ng problema

Tignan natin ang mas masusing detalye kung bakit imposibleng makontrol ng mga pestisidyong kemikal ang mga tinatawag na mapinsalang insekto at sakit at bakit mas lalong napapalala ito.

7.2.1 Mga Insekto

Ang mabilis na pag-ikot ng salin-lahe at produksiyon ng malaking bilang ng itlog ang katangian ng mga insekto. Itong katangian na ito ang dahilan kung bakit lumalakas ang resistensiya ng mga insekto laban sa mga kemikal na insektisayd. Kaya't lalong napipilitan ang mga magsasaka na gumamit pa ng maraming pestisidyo o mas malakas na pestisidyo para makontrol ang mga insekto. Pero muli, ang mga bagong henerasyon ng insekto ay mas malakas ang resistensiya laban sa naturang pestisidyo. Ang pangalawang sanhi ay ang pagkawala ng mga natural na kalaban (e.g.gagamba, palaka, ibon, atbp.) na kumakain sa mga insekto. Ang mga natural na kalaban ay mas kakaunti ang bilang at mas mabagal na pag-ikot ng salin-lahe kung kaya't mas kakaunti kaysa sa insekto. Hindi nila kaya makapagbuo ng resistensya laban sa mga chemical pesticide at kalaunan ay namamatay at nawawala. Ang resulta ay ang paglikha ng hindi balanseng ekosistem na kung saan ang insekto lamang ang nakakaligtas.

Ang paulit-ulit at nakakasirang paggamit ng pestisidyong kemikal ay lalong nagpapalala lang ng problema sa peste dangan nakalikha pa ng panganib sa kalusugan. Ang mga magsasaka na gumagamit ng pestisidyong kemikal (lason) ang unang

naapektuhan, at ang mga kumakain ng mga produktong may lason ay maapektuhan din sa kalaunan.

7.2.2 Sakit

Ang sakit ay humigit-kumulang ay sumusunod sa parehong bakas. Ang mga sakit ay hindi kailanman makontrol ng mga chemical pesticides (fungicide, atbp.). Ang paggamit ng kemikal pang-agrikultura upang makontrol ang mga sakit ay ang sanhi ng paulit-ulit na pinsala sa mga sumusunod na paraan:

1) specific micro-organisms (disease germs) ang dahilan kung bakit ang mga sakit sa

halaman ay madaling magpalitng katangian upang maging angkop sa pagbabago.

Madali silang tubuan ng resistensiya laban sa pesticide.

2) ang mga mabuting micro-organisms na kumontrol sa mga sakit ay namamatay din

dahil sa pesticide. Nangyayari ang pagkawala ng balanse ng micro-organisms.

3) muling paglabas ng mga bago at resistance diseases ay lumilikha ng karagdagang

pagkawala ng balanse ng mga micro-organisms.

Bagaman pansamantala pero mabilis ang resulta ng chemical pest control, hindi ito ang permanenteng sagot sa mga problema . Ang permanenteng solusyon ay pest management kung saan isinaalang-alang ang mga ugat ng pinanggalingan at pagharap sa mga problema base sa patakaran ng kalikasan.

7.3 Natural Pest Management

Ang pangunahing gabay sa prinsipyo ng natural pest management ay hindi tunay na may problema sa peste. Kung ang balamase ng ekolohiya sa agrikultura ay hindi magugulo samakatwid ang pagsulpot ng peste ay hindi problema kundi isang sintomas. Kung lumitaw ang sintomas, kailangan natin malaman ang dahilan (disturbing factors) at alisin ito upang

mabawi muli ang balanse ng ekolohiya. Sa ganitong paraan maiiwasan sa susunod na pagkakataon ang parehong pagkakamali. May dalawang panukalasa pangangasiwa, pag-iwas at kontrol. Mas dapat bigyan-diin ang pag-iwas, gayunpaman, kailangan din ikontrol ang mga nakasanayan nang gawain sa unang yugto pa lamang ng ekolohiya pang-agrikulutra. Kung maayos ang mga panukala sa pag-iwas, hindi na kailangan ang panukala sa pagkontrol.

7.3.1 Preventive Measures

May mga indirektang epekto ang preventive measures at mahaba ang proseso nito. Kung kaya't ang mga magsasaka ay hindi interesadong gamitin ang pamamaraan na ito. Ngunit sa pananawa pang-ekolohiya, ito lamang ang tanging paraan para sa permanenteng solusyon sa problema sa peste. Samakatwid, mas bigyan-diin (higit sa 90%) ang paggamit ng preventive measures.

Paglikha ng Balanseng Agro-Ecosystem

Ang diversity ang may pinaka-importanteng papel sa paggawa ng balanseng ekolohiya sa bukid. Ang paglipol ng mga disturbing factors ay naka-importante. Ang mga pamamaraan ay:

- 1) Diverse cropping (Seksyon 6.3)
- 2) Mixed cropping, kasama ang mga insect repelling herbs at mga halamang gamut
(Seksyon 6.5)
- 3) Magtanim ng mga perennial trees at mga damo (Seksyon 5.5)
- 4) Hindi paggamit ng mga kemikal pang-agrikultura (Seksyon 5.1)

Paglikha ng Balanseng Ecosystem sa Lupa

Ang balanseng ecosystem sa lupa (balanseng micro-organisms) ang pinakamahalagang sangkap para sa kalusugan ng halaman. Halos lahat ng sakit ng mga halaman ay nanggagaling sa kawalang ng balanse dahil sa kakulangan ng organic matter, tuloy tuloy na cropping at ang paggamit ng kemikal na pumapatay sa mga micro-organisms. Ang mga paraan upang mapanatili ang balanse ay ang mga sumusunod:

- 1) Pagsasalitan ng mga pananim (Seksyon 6.4)

- 2) Regular na pagtustos ng organikong bagay (Seksyon 5.1)
- 3) Iwasan ang paghalo ng hilaw na organikong materyales sa lupa (Seksyon 5.1)
- 4) Ang hindi paggamit ng mga kemikal pang-agrikultura (Seksyon 5.1)

Iba pa

- 1) Mahusay na pagpili ng binhi (walang sakit na nakakahawa, atbp.)
- 2) Pagtatanim sa tamang panahon
- 3) Wastong pagitan atbp.

Ang totoo, ang dahilan ng pag-atake ng peste ay hindi simple pero magkakaiba at kumplikado. Kung nahaharap tayo sa pag-atake ng peste, kailangang alalahanin ang mga paraan na ginagamit natin sa pagtatanim n gating halaman at alamin kung saan nagkamali. Ang mga insekto at sakit ang siya nagtuturo sa problema, hindi sila ang problema.

7.3.2 Hakbang sa Pag-kontrol

Sa kabila ng mga preventive measures, karamihan sa mga problema ng peste ay nangyayari sa unang yugto ng ecological agricultural practice dahil ang mga lupa ay hindi pa lubhang humihilom mula sa epekto ng paggamit ng mga kemikal pang-agrikultura at hindi pa balanse ang ecosystem. Sa kasong ito, nangangailangang magsagawa ng mga kaparaanan upang maprotektahan ang mga tanim na halaman.

Pangprotektang Pisikal

Ang ganitong hakbang ay napakasimple at madali, at epektibo sa unang yugto ng pagsalakay ng mga peste.

- 1) Pagkuha - pag-alis ng mga insekto sa pamamagitan ng kamay, panghuli, o lambat.
- 2) Ilaw-patibong- maglagay ng ilaw sa itaas ng baldeng may tubig; pumupunta ang mga insekto at nahuhulog sa tubig

3) pag-anyaya sa mga ibon ibon na siyang kumakain sa mga insekto

4) Panakot- panakot sa mga ibon na kumakain ng mga butil

5) Pantakip na net para protektahan ang mga pananim (e.g. repolyo) sa mga insekto

Natural na Pestisidyo

Maraming mga bagay na ayaw o ikamamatay ng mga insekto. Mga karaniwang natural na pesticide sa Bangladesh ay mga:

1) Abo (powder)

2) Dahon at buto ng Neem

3) Dahon ng tabako

4) Buto ng Jute (powder)

5) Sili

6) Bishkatali (Hydro piper)

7) Iba pang lokal na halamang madahon

Ang paraan ng paggamit ng plant leaves ay pagbabad nito sa tubig sa buong magdamag upang makuha ang katas nito. Ang pinagbabarang tubig ang siyang ginagamit bilang natural na pestisidyo.

7.4 Damong Ligaw

Ang palagay ng mga tao sa damong ligaw ay pareho ang tingin sa mga mapanirang insekto. Ayon sa mga magsasaka ang mga damong ligaw ay kaaway. Lagi nila nililinis ang kanilang bukid sa pamamagitan ng pagtanggap ng mga damong ligaw hanggang sa maubos. Ito ay sa tingin nila ay maganda. Pero ang maganda ba ito para sa kalikasan at tunay na maganda sa tao?

" Ang damong ligaw ay damo lamang sa paningin ng mga tao, dahil tumutubo sila kung saan nila gustong tumubo. Gayunpaman, sa kalikasan sila ay may importante at kawili wiling papel na ginagampanan . Lumalaban sa mga kalagayan na hindi kayang labanan ng mga nilinang na halaman, tulad ng tag-tuyo, lebel

na asido ng lupa, kakulangan ng humus, kakulangan ng mineral at ang pagpanig ng mga mineral, atbp. Sila ang saksi sa kabiguan ng tao upang maunawaa ng lubos ang lupa, at yayabong kung saan nagkulang ang mga tao - sila lang ang nagpapahiwatig ng ating kamalian at pagwawasto ng kalikasan. Ang mga damong ligaw ay may nais ikwento - sila ang daan upang turuan ang tao, at ang kanilang istorya ay kawili-wili. Kung makikinig lamang tayo, maitindihan natin ang mga mahahalaga at napakagandang kapangyarihan na naitutulong nila, at ang paghilom at pagbalanse sa ating kalikasan, at minsan ang pakikipaglaro nila sa atin."

Ehrenfried E. Pfeiffer

(Weeds and what they tell)

7.4.1 Ang Damong ligaw

Soil erosion checker

Ang pinakaimportanteng papel ng damong-ligaw ay ang pangalagaan ang lupa. Tuwing malakas ang buhos ng ulan, ating maobserbahan na may mga umaagos na maputik na tubig palayo sa sakahan na tinanggalan o kakaunti ang damong-ligaw. Sa kabilang dako, ang lupang natatakpan ng mga damong-ligaw, ang umaagos na tubig ay malinis at walang kasamang lupa.

Ang damong-ligaw ay ang paunang lunas ng kalikasan

Ang damong-ligaw ay ang paunanglunas sa kalikasan. Kapag nasusugatan ang ating balat, may manipis na balat na nagtatakip sa ating laman kung saan ang orihinal na balat ay nasira ang siyang nagpapatigil ng pagdugo nito. Kapag humilom na ang sugat ang manipis na balat ay natatanggal.

Ang lupang hubad ay parang sugat sa kalikasan at ang damong-ligaw ang manipis na balat na nagproprotekta - tinatakpan ang hubad na lupa upang mahinto ang pagguho ng lupa. Kapag napalitan na ng mga puno at pananim ang lupa, nawawala din ang mga damong-ligaw. Habang tumataba ang lupa, nagbabago ang uri ng mga damong-ligaw. Sa hindi gaanong mataba ang lupa, parehong damong-ligaw ang umuusbong ng pauli ulit. Habang nagtatanggal ng damo ang mga magsasaka mas umuusbonglalo ang parehong uri ng damong-ligaw. Sa Proshnika farm, sa loob ng tatlong taon, ang paglagay ng mulch na hindi inaararo ay naobserbahan na

nagbabago ang uri ng damong-ligaw at lumalaon ay hindi na gaanong nakakapinsala sa mga tanim.

Palatandaan ng Matabang Lupa

Bawat damong-ligaw ay may mga sariling katangian. Ang iba ay tumutubo sa pagang na lupa at ang iba ay sa matabang lupa. Sa mga katangiang ito, malalaman natin kung mataba ang lupa ng bukid., Ph, atbp. Ang Chan (*Imperata cylindrica*) ay pangkarinawang damong-ligaw sa Bangladesh, tumutubo lamang sa mga lupang pagang, palatandaang pagan gang lupa. Marami pang damong-ligaw ang nagbibigay ng mga mahalagang impormasyon.

Pinagkukunan ng Pataba para sa Lupa

Ang damong-ligaw ay magandang sangkap para sa compost ganundin ang mulch material. Isang malaking pagkakamali na itapon ang mga damong-ligaw, dahil kumain sila ng nutrisyon mula sa lupa at gumawa ng maraming carbohydrates sa pamamagitan ng photosynthesis. Pareho ay maibabalik. Sa pamamagitan ng recycling ang lupa na tinubuan ng damong-ligaw ay tumataba.

7.4.2 Tip sa Pangangasiwa ng mga Damong-ligaw

Ang pangunahing paraan sa pangangasiwa ng damong-ligaw ay ang pagtakip sa lupa upang magkaroon ng pagkakataong tumubo. Ang mga pamamaraan na nasubukan na at may magandang resulta ay ang mga sumusunod.

Mulch with less tillage

Sa nakita natin sa Seksyon 5.2.1, nakokontrol ng makapal na mulch (higit pa sa 2 pulgada) ang 90% ng damong-ligaw. Ang paggamit ng living mulch at pagtakip sa mga taniman ay epektibong pag-kontrol ng damong-ligaw. Ang Seem o Velvet Bean bilang cover crop ay napaka-epektibong pang-kontrol ng Chan na hindi tumutubo kung kulang ang araw.

Green manure

Nakakabawas ng damong-ligaw ang green manure. Una ang damong-ligaw ay hindi gaanong tumutubo kasabay ang green manure crop dahil mabilis ito lumaki at makapal tumubo. Pangalawa, kapag ang green crop ay ibinungkal sa lupa, ang damong-ligaw ay nahahalo sa lupa. Pangatlo, binabago ng green manure ang

kalidad ng lupa na siyang nagpapabago sa uri ng damong-ligaw. Sa ganitong paraan, nababawasan ang damong-ligaw.

Paunang Pagtatanim ng mga binhi

Ang relay cropping ay ang pagtatanim ng punla para sa susunod na taniman bago pa anihin ang mga nakatayong tanim. Ang mga karaniwang really crops sa Bangladesh ay Aman rice at Khesari (grass pea). Ang buto ng Khesari ay ikinakalat nab ago pa anihin ang Aman rice. Wala nang panahong tumubo pa ang mga damong-ligaw.

[Pagsasaka kasama mga damong-ligaw]

Maraming klase ng damong-ligaw ay tumutubo kasama angbutil at klouber sa bukid na ito. May magsasaka na umaasa na makita ang aking bukid na ganap na mababalutan ng mga damong-ligaw ay nasorpresa na makita niyang masiglang tumutubo ang barley kasama pa ang ibang pananim. Nakarating na rin dito ang mga technical experts, nakita ang mga damong-ligaw, ang kangkong at klouber na tumutubo sa paligid, umalis na nailing ang ulo sa pagkamangha. Dalawampung taon na nakaraan, habang hinihimok ko sila na gumamit ng permanent ground cover sa taniman ng mga prutas, walang makikita kahit na isang damo sa bukid o sa halamanan sa buong bansa. Ang makita ang mga taniman tulad ng sa akin, naiitindihan ng mga tao na ang puno ng prutas ay maaring tumubo ng maayos kasama ang mga damo at damong-ligaw. Ngayon ang mga halamanan sa Japan ay natatakpan ng damo ang mga lupa, at madalang ang mga halaman na walang damo. Ganun din ang mga bukid ng butil. Ang palay, barley, at rye ay maaring tumubo ng maayos habang ang bukid ay natatakpan ng klouber at damong-ligaw sa buong taon.

-Masanobu Fukuoka -

(The One Straw Revolution)

Kadalasan hindi masyadong binibigyang-diin ang self seed production ngunit napaka-importante nito at kailangan para sa mga nagsasagawa ng ekolohiya pang-agrikultura.

Una, kadalasan ang mga punla na nabibili sa mga lokal na merkado ay may mga problema tulad ng mababang kalidad, hindi maasahan, mahina umagpang, mataas ang presyo, atbp. Pangalawa, ang mga magagandang katutubo na halaman mula sa tradisyonal na uri ay napapalitan ng iilang HYV at hybrid crops. Ito ang dahilan ng pagguho ng genetic base na pinagsisimulan ng malaking suliranin sa hinaharap.

Sa Kabanatang ito ating sasaliksikin:

- 1) mga problema sa mga biniling punla
- 2) ang kahalagahan at benepisyo ng pag-iingat ng mga sariling binhi
- 3) paraan ng pagkolekta ng punla at pag-imbak

8.3 Mga Problema sa HYV, Hybrid (FI) at Biniling Punla

Mababang kalidad at hindi maasahan

Halos lahat ng magsasaka ay may mapait na karanasan sa pagbili ng mababang kalidad o maling punla mula sa mga nagtitinda. Halimbawa, bumili ng punla na nakalagay ay repolyo, ngunit pagkatapos sumibol natuklasan nila na ito ay mustasa. Dumanas din ang mga magsasaka ng mga punla na mababa ang kalidad ng punla - mababa ang resulta ng pagsibol, uri ng punla na mababa ang ani, may sakit na nakakahaw, luma, atbp. Ang mga problemang ito ay hindi nag-iisa pero karaniwan sa mga magsasaka sa Bangladesh. Kapag ang magsasaka ay pumalya ng pagtatanim sa tamang panahon dahil sa mali o mababang uri ng pinlang nabili, ito ang magiging kabiguan ng kanyang tanim.

Mababa ang kakayahang maka-akma

Ang makaakma ang mga binhi ay importante para ekoholiyang pang-agrikultura. Ang HYV at hybrid (FI) na punla ay mababa ang kakayahang maka-agpang. Ang HYV na punla ay binuo sa mga research institute at ang mga hybrid na punla ay nabuo sa mga taniman ng buto ng mga kumpanya. Kapwa artipisyal ang kondisyon na ginagamitan ng matataas na antas ng mga kemikal

pang-agrikultura. Kung minsan hindi sila makaagpang ng maayos sa mga abonong organiko dahil ang katangian ng punla ay nagbago at mas nakaagpang sa kemikal na abono. At ganun din ang seed crops ay tumubo sa mga artipisyal na kondisyon sa mahabang panahon. Samakatwid, ang mga punla ay nasira at nawala ang kakayahang maka-agpang sa lokal na kondisyon. At saka, karamihan sa mga hybrid na punla ay galing sa ibang bansa tulad ng Japan, USA, at Holland kung saan iba ang kondisyon ng klima (temperate) mula sa tropikong klima ng Bangladesh.

Mataas ang gastos

Ang presyo ng binhi ay hindi mura para sa mga magsasaka. Ang mga lokal na binhi ay mahal na sa mga lokal na tindahan samantalang ang presyo ng HYV at ng mga hybrid breeds kadalasan ay mas mataas ng 3 hanggang 5 beses ang presyo. Ang hybrid seed, kung saan imposibleng makakuha ng magandang kalidad sa susunod na henerasyon ay napakamahal. Kung ang magsasaka ay masanay na gumamit ng hybrid seeds, lagging ito ang kanliang bibilhin. Ang layunin ng mga kompanyang nagbebenta ng binhi ay ang laging umasa ang mga magsasaka sa hybrid seed na halos lahat ay imported.

Hindi Tiyak ang Mapapagkuhanan

Ang panahon ng pagtatanim ng punla ng bawat halaman ay hindi nababago sa bawat taon. Kapag hindi naitanim ang mga punla sa tamang panahon, ito ang dahilan ng pagkasira ng pananim. Samakatwid, ang pagkukuhanan ng mga punla sa tamang panahon ay importante. Hindi sigurado kung may makukuhanan na punla sa merkado sa oras ng pagtatanim. Karamihan sa mga magsasaka ay humaharap sa ganitong suliranin at nauubos ang oras upang maghanap ng binhi.

Ang Pagkaubos ng mga Lokal na Binhi

Bagaman hindi pa alam ng nakakarami sa mga agriculturists, magsasaka at iba pa sa Bangladesh, ang pangangalaga ng sariling binhi ay napakahalaga. May dalawang pangunahing rason. Una, malaki ang papel ng mga local varieties sa pagpaparami ng uri ng mga pananim. Ito ang susi sa matatag na ekosistem sa agrikultura. Ang isa pang rason ay ang ang mga lokal na uri ng mga binhing ito ay sa bansa lamang matatagpuan. Ang lokal na may magandang ani ay nabuo mula sa original na sariling binhi ng mga magsasaka. Ang mga binhing

ito ay orihinal at kailangan. Kung wala ito, imposible ang pagpapabuti ng mga binhi. Kahit ang HYV at mga hybrid seeds ay hindi madedebelop kung wala ang local varieties.

At ang local varieties ay napakaimportante para sa hinaharap.

[Nota: Alam ng ilan sa mga scientist ng mga industrialized na bansa at ng multi-national na kumpanya ang potensiyal ng local varieties ay mapapagkuhanan at nagsisimula na sila magkolekta ng genetic base (local varieties) mula sa mga bansang tropiko kung saan may mayaman na mapapagkunan ng genetic base.

Kung matatanto ang potensiyal ng local varieties, hindi na natin hahayaan ang nangyayari ngayon, kung saan ang mahalagang local varieties ay mabilis na nawawala.

8.3 Mga Benepisyo ng Self Seed Production

Kung alam lang natin ang mga problema sa pagbili ng HYV at hybrid seeds. Maiitindihan natin ang importansiya at benepisyo ng self seed production.

Mataas ang Kalidad at Maasahan

Ito ay tiyak dahil ang gumagamit (magsasaka) ay nagkokolekta at inaalagaan ang mga binhi samakatwid alam nila ang lahat tungkol ditto (uri, koleksiyon at ang pag-proseso).

Mataas ang Kakayahang Umakma

Ito ay tiyak sapagkat ang mga halaman ay tumubo na ng maraming henerasyon sa lokal na kalagayan. Ang pagpalit ng binhi mula sa kemikal sa organic ay importante sa ekolohiya ng agrikultura.

Halos Walang Gastos

Ang magsasaka ang kumokolekta at nangangalaga ng binhi para sa sarili niyang gamit. Mababa lamang ang gastos para sa mga material kung nangangailangan. Ang gastos sa produksiyon ay bumababa.

Madaling Makukuha

Ang mga magsasaka ang gagamit ng binhi, pinangangalagaan nila ito at magagamit nila kung kailangan.

Pag-iingat sa mga Lokal na Binhi

Ang pinakamahusay na paraan para maimbak ang local varieties ay ang magpatubo at alagaan ang mga punla para sa sariling gamit.

8.3 Ang Proseso sa Pag-iingat ng Lokal na Binhi

Upang maisagawa ang self seed production, kailangang pag-aralang ang tamang proseso ng binhi. Sa ibaba, ang proseso ng self seed production ay isinisalarawan mula sa pagpili ng halaman hangang sa pagimbak at dokumentasyon.

Yugto 1: Pagpili ng Halaman at Pagmamarka

Alamin ang halaman na pagkukuhanan ng binhi at markahan ito. Ang pagmamarka ay napaka-importante upang hindi magkamali sa pag-ani ng binhi. Hakbang sa pagpili ng halaman:

- 1) Malusog na halaman (walang peste, malusog ang lugar)
- 2) Maganda mag-ani na halaman (maganda ang laki, hubog, kulay, atbp.)
- 3) Masarap ang lasa.

Yugto 2: Pagkolekta ng Binhi

Kapag ang namarkahang halaman ay ganap na, oras na nito na kolektahin. Ang mga importanteng hakbang ay:

- 1) alamin ang tamang panahon
- 2) Kolektahin ang mga punla na maganda ang araw (iwasan ang tag-ulan)

Yugto 3: Patuyuin ang mga Punla

Dapat patuyuin agad ang mga punla. May mga punla (kamatis, papaya, atbp) ay dapat hugasan muna. Sa proseso ng pagpapatuyo malalaman kung maganda o hindi ang kalidad at walang sakit na kakapit.

Mga hakbang:

- 1) patuyuin ang mga binhi sa araw hindi sa heater

- 2) Patuyuing mabuti ang mga punla

Yugto 4: Paglinis at Paggamot

Pagkatapos patuyuin ang mga binhi ng mabuti, ang paglinis at paggamot ng mga binhi ay kailangan. Ang mga hakbang sa prosesong ito ay:

- 1) tanggalin ang mga dumi at mga sirang punla, at piliin ang magagandang binhi

lamang

- 2) Gamutin ang mga binhi sa pamamagitan ng paghalo ng mga sangkap laban sa

mga insekto

Ang mga sangkap sa paggamot ay ang mga sumusunod:

- 1) Tuyong abo
- 2) Tuyong dahon ng Neem
- 3) Dahon ng iba pang lokal na halaman
- 4) At iba pa

Yugto 5: Pag-imbak

Pagkatapos gamutin, dapat itabi ang mga binhi sa malinis, tuyo, madilim at mababang temperatura sa madaling panahon.

- 1) gumamit ng bote o lalagyan na hndi mapapasukan ng hangin
- 2) Ilagay ang binhi kasama ang mga pantuyong gamit tulad ng abo,ng tuyong sapal ng palay, atbp.
- 3) itago ang mga bote at lalagyan sa tuyo, madilim, malamig na lugar.

Yugto 6: Dokumentasyon at Pagmamarka

Ang dokumentasyon (pagtatala ngmga detalye tungkol sa binhi) at labeling (paglalagay ng pangalan sa mga bote at lalagyan) ay napaka-importante upang malaman sa susunod na panahon at mapanatili ang detalye ng binhi para sa hinaharap.

Kasama dapat ang record number, pangalan at petsa ng koleksiyon.

Kasama din ang mga sumusunod na inpormasyon na dapat nakatala sa isang talaan:

- i) bilang
- ii) pangalan ng halaman (local at English / botanical)
- iii) pangalan ng uri (variety name)
- iv) petsa ng koleksiyon
 - v) lugar ng koleksiyon
 - vi) pangalan ng kolektor
 - vii) puna (deskripsiyon nga katangian ng halaman)

Sa mga magsasaka tama na sa kanila ang pagmamarka. Ngunit sa mga organisasyon at bangko ng binhi ng komunidad, ang pagtatago ng dokumentasyon ay kailangan at nararapat.