



AVRDC

The World Vegetable Center

LIGTAS NA PAMAMARAAN SA PAGTATANIM NG KAMATIS

(Gabay sa wastong paggamit ng sustansiya ng lupa at tamang
pagpuksa sa mga peste)

R. SRINIVASAN

(PATNUGOT)



LIGTAS NA PAMAMARAAN SA PAGTATANIM NG KAMATIS

(Gabay sa wastong paggamit ng sustansiya ng lupa at tamang
pagpuksa sa mga peste)

R. SRINIVASAN

(PATNUGOT)



AVRDC

The World Vegetable Center

Ang AVRDC-The World Vegetable Center ay isang institusyong may layuning itaas ang antas ng kahirapan at nutrisyon sa mundo sa pamamagitan ng pagpapataas ng produksyon at pagkonsumo ng masusustansiyang gulay.

AVRDC- The World Vegetable Center

P.O. Box 42

Shanhua, Tainan 74199

TAIWAN

Tel: +886 6 583 7801

Fax: +886 6 583 0009

Email: info@worldveg.org

Web: www.avrdc.org

AVRDC Publication: 10-740

ISBN 92-9058-182-4

Editor: Maureen Mecozzi

Cover design: Chen Ming-che

Publishing Team: Kathy Chen, Chen Ming-che, Vanna Liu, Lu Shiu-luan

© 2010 AVRDC - The World Vegetable Center

Nilimbag sa Taiwan

creative

commons

Ang lathalaing ito ay may pahintulot ng “Creative Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License”. Upang makita ang kopya ng lisensya maaring bumisita sa sumusunod na website: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/tw/> o magpadala ng liham sa Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, CA, 94105, USA.

Iminumungkahing sanggunian:

Srinivasan R (Ed.). 2010. Safer tomato production methods: A field guide for soil fertility and pest management. AVRDC- The World Vegetable Center, Shanhua, Taiwan. AVRDC Publication No. 10-740. 97 p.

Isinalin sa Tagalog nina:

Flora A. Jarilla – BPI-LBNCRDC, Los Baños, Laguna

Nina R. Reginaldo - – BPI-LBNCRDC, Los Baños, Laguna

Melinda Mondonado – BPI-LBNCRDC, Los Baños, Laguna

Myrille Adlus – BPI-LBNCRDC, Los Baños, Laguna

Orlando Calcetas – RCPC, Los Baños, Laguna

NILALAMAN

Paunang Salita

Pagkilala

Panimula

Tamang pamamaraan ng pagpupunla ng kamatis 1

Su Fu-cheng, Ma Chin-Hua, R. Srinivasan, Wang Tien-chen 1

Pagsasaayos ng nutrisyon ng lupa tungo sa
ligtas na pagtatnim ng kamatis

Ma Chin-Hua and Yueh-Huei Lin 5

Mga pesteng insekto at hanip o “mites” sa kamatis:
pagkilala at pangangasiwa

R. Srinivasan, Su Fu-cheng, Mei-ying Lin, Hsu Yun-che 23

Pangangasiwa ng sakit dala ng bakterya sa kamatis

Chih-Hung Lin and Jaw-Fen Wang 61

Pangangasiwa ng sakit dala ng amag sa kamatis

Chen Chien-hua, Zong-Ming Sheu, Chen Wen-yu, Wang Tien-chen 69

Talahulugan

Talatuntunan

PAUNANG SALITA

Ang kamatis ay isa sa pinakamahalagang gulay sa Asya at Aprika at ang mga kontinenteng ito ay pinagmumulan ng mahigit sa 65% ng kabuuang produksyon ng mundo. Ang kamatis ay mayaman sa mga bitamina, mineral at panlaban sa sakit na mahalaga sa balanseng pagkain ng tao. May mahalaga rin itong diyetang panghibla o *“dietary fiber”* dahil ito ay may *“lycopene”* na isang *“antioxidant”* na nakakatulong maiwasan ang mga sakit tulad ng kanser at *“neurodegenerative diseases”*.

Mahina ang panlaban ng kamatis sa mga pesteng insekto at hanip maging sa iba pang sakit ng halaman. Ang mga kemikal na pestisidyo ang walang habas na ginagamit upang mapuksa ang mga ganitong peste sa Timog at Timog-Silangang Asya at ilang bahagi ng Aprika. Sa karagdagan, ang mga kemikal na abono at insektisidyo ay minsang nagagamit nang labis na sa pagtanim ng kamatis, kung saan maaring makontamina ang tubig. Ang labis at maling paggamit ng mga kemikal na ito ay nakapagpapataas ng halaga ng produksyon para sa namumuhunan, panganib sa kumukonsumo at sa kabuuang kalusugan ng kapaligiran.

Ang AVRDC-The World Vegetable Center ay nakabuo ng ligtas na stratehiya o pamamaraan para sa mas ligtas na pagtanim ng kamatis sa Taiwan mula 2005 hanggang 2007. Ang pamamaraang ito ay nakapagbawas ng pagdepende sa kemikal na pamatay peste at tamang paggamit ng mga organiko at inorganikong pataba. Ang mga pamamaraang ito ay ipinalalaganap na sa Timog Asya at handa na sa mas malawak na pagpapakilala sa mga pangunahing bansa sa tropiko na nagtanim ng kamatis sa mga bansang tropiko.

Ang gabay na ito ay naglalaman ng impormasyon sa tamang pagpaparami ng punla, wastong paggamit ng organiko at inorganikong pataba o abono, at pagpapakilala ng mga pesteng kulisap at mga sakit ng kamatis. Makapagbibigay din ito ng mga pinagsama-samang pamamaraan sa pagsugpo ng peste partikular sa mga bansang tropiko at detalyadong impormasyon sa mga ito kalakip ang mga larawan. Naniniwala akong ang gabay na ito ay makatutulong sa mga magtanim ng kamatis at mga espesyalista upang makapagtanim ng sagana at ligtas na kamatis sa hinaharap.

J.D.H. Keatinge
Director General

AVRDC - The World Vegetable Center

PAGKILALA

Nais kong pasalamatana sina M.L. Chadha (soil fertility management), Ravindra C. Joshi (insect and mite pests), Mathew M. Abang (bacterial diseases) at Drissa Silue (fungal diseases) sa kanilang pag-aaral at pagrebisa sa gabay na ito. Gayundin ang pagbibigay ng suportang pinansiyal ng 'Asia-Pacific Forum for Environment and Development (APFED)' sa pamamagitan ng "Ryutaro Hashimoto APFED Awards for Good Practices to AVRDC- The World Vegetable Center" noong 2008. Salamat din kay Maureen Mecozzi para sa editoriyal na suporta at kay Chen Ming-che para sa mga larawan.

R. Srinivasan

AVRDC- The World Vegetable Center

PANIMULA

Ang kamatis (*Solanum lycopersicum* L.) ay isa sa mga gulay na kilala at itinanim sa buong mundo. Itinanim ito sa mahigit limang (5) milyong ektarya na umaani sa kabuuan ng humigit kumulang isang daan at dalawampu't siyam (129) na milyong tonelada. Ang bansang Tsina ang pinaka una sa antas ng mga nagtatanim ng kamatis kung saan umaani ng higit sa ika-4 na bahagi ng produksyon sa buong mundo. Samantala ang Ehipto at *India* naman ay may mahigit na ika-5 bahagi ng produksyon sa kabuuan ng mga nagtatanim sa buong mundo. Ang *Turkey* at *Nigeria* naman ay ang ilan pang mga bansa kung saan mataas din ang produksyon ng kamatis. Sa Asya at Aprika nagmumula ang 79% ng pangkalahatang bahagi ng taniman ng kamatis sa buong kapuluan kung saan may 65% ito mula sa kabuuang produksyon ng mundo (FAO 2008).

Ang mga katutubong uri ng kamatis ay matatagpuan sa Timog Amerika. May dalawang hinihinalang pinagmulan ng kamatis, ang isa ay nanggaling umano sa bansang *Peru* at ang isa naman daw ay nagmula sa *Mexico* (Peralta and Spooner 2007). Bagaman ang kamatis ay nangangailangan ng malamig at tuyong klima para sa mataas na ani at magandang kalidad (Nicola et.al. 2009), ito ay tumutubo rin sa malawak na uri ng klima tulad ng malamig tungo sa mainit o di kaya ay sa mahalumigmig (*humid*) tungo sa klimang tropikal (Naika et.al. 2005). Ang kamatis ay mayaman sa Bitamina A, C, potasyo, posporo, magnesyong at kalsiyum (USDA 2009). Nagtataglay din ito ng *lycopene*, isang “anti-oxidant compound” upang makaiwas sa sakit na kanser (Miller et al. 2002).

Sa mga bansang tropikal, ang pagtatanim ng kamatis ay nahahadlangan ng mga suliranin sa sakit at mga pesteng insekto. Ang mga pangunahing peste ng kamatis ay mga uod sa bunga (*fruit borer*), at uod sa puno (*army worms*); gayundin ang dapulak (whitefly), “leafminer” at gagambang hanip (spider mites). Ang mga sakit naman ay ang bayrus na dala o nailipat ng dapulak, “bacterial spot”, “bacterial wilt”, “damping-off”, “early blight”, “late blight”, “fusarium wilt”, “southern blight”, at “black leaf mold”. Ang mga magtatanim ay higit na umaasa sa mga kemikal na pestisidyo upang mapuksa ang mga peste. Halimbawa ay sa Timog India na gumagamit ng kemikal na pamuksa nang mahigit sa 50 beses sa buong panahon ng taniman (Nagaraju et al. 2002). Ang maling paggamit ng pestisidyo ay malaki ang nagiging epekto sa kapaligiran gayundin sa kalusugan ng tao at nagpapataas pa ng halaga ng produksyon. Umaabot ng 31% sa kabuuang halaga ng produksyon ang nagagastos sa mga kemikal na pestisidyo dito sa Pilipinas (Orden et al. 1994). Ang labis na paggamit ng mga kemikal na ito ay nagdudulot din nang pagkalugi sa mga magtatanim. Gayundin ang labis na paggamit ng nitrohenong abono na iniugnay sa kontaminasyon ng “nitrate” sa lupa at sa tubig bukal (Krusekopt et al. 2002).

Ang gabay na ito ay magbibigay ng komprehensibong impormasyon para sa mga magtatanim ng kamatis at mga ekstensiyong tauhan sa malusog at ligtas na pagpaparami ng punla, paglalagay ng tamang dami ng organiko at inorganikong uri ng pataba at tamang pamamaraan nang pagpuksa sa mga insekto at sakit ng

kamatis. Ang simple at mababang-halagang uri nangg pagpuksa sa mga peste (IPM) at tamang pagsasaayos ng lupa na nakasaad sa babasahing ito ay magbibigay ng mainam, nanatiling pamamahala o “sustainable management”, wastong pamamaraan at makatutulong sa mga magtatanim ng kamatis na mabawasan ang paggamit ng mga kemikal na pataba at pamatay peste. Ang AVRDC-The World Vegetable Center sa Taiwan ay nakabuo, nagpatunay at nagnanais palaganapin ang ligtas na mga pamamaraan nang pagtatanim ng kamatis mula pa noong 2005 hanggang 2007.

Sanggunian

[FAO] Food and Agriculture Organization. 2008. FAOSTAT. <http://faostat.fao.org> [accessed 31 December 2009].

Krusekopf HH, Mitchell JP, Hartz TK, May DM, Miyao EM, Cahn MD. 2002. Pre-side dress soil nitrate testing identifies processing tomato fields not requiring side dress N fertilizer. *HortScience* 37(3): 520-524.

Miller EC, Hadley CW, Schwartz SJ, Erdman JW, Boileau TMW, Clinton SK. 2002. Lycopene, tomato products, and prostate cancer prevention. Have we established causality? *Pure Appl. Chem.* 74(8):1435-1441.

Nagaraju N, Venkatesh HM, Warburton H, Muniyappa V, Chancellor TCB, Colvin J. 2002. Farmers' perceptions and practices for managing tomato leaf curl virus disease in southern India. *International Journal Pest Management* 48: 333-338


Naika S, Van Lidt de Jeude J, de Goffau M, Hilmi M, Van Dam B. 2005. Cultivation of tomato. Production, processing and marketing. In: Van Dam B (ed.), *Digigrafi*, Wageningen, The Netherlands.

Nicola S, Tibaldi G, Fontana E. 2009. Tomato production systems and their application to the tropics. *Acta Horticulturae* 821: 27-33.

Orden MEM, Patricio MG, Canoy VV. 1994. Extent of pesticide use in vegetable production in Nueva Ecija: Empirical evidence and policy implications. *Research and Development Highlights 1994*, Central Luzon State University, Republic of the Philippines. p.196-213.

Peralta IE, Spooner DM. 2007. History, origin and early cultivation of tomato (solanaceae). In: Razdan MK, Mattoo AK (eds.), *Genetic Improvement of Solanaceous Crops*, Vol. 2. Enfield, USA: Science Publishers. p. 1-27.

[USDA] United States Department of Agriculture. 2009. Tomatoes (red, ripe, raw, year round average) iV Nutrient values and weights for edible portion (NDB No: 11529). USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 22. http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl [accessed 31 December 2009].



Tamang pamamaraan ng pagpupunla ng kamatis

Su Fu-cheng¹, Ma Chin-Hua²,
R. Srinivasan¹, and Wang Tien-chen³

¹Entomology; ²Crop and Ecosystem Management; ³Mycology
AVRDC- The World Vegetable Center





Sa paggamit ng mga pina-unlad na may mataas na ani at tibay sa sakit na mga komersyal hybrids, ang buto ay nagiging dahilan upang magmahal ang halaga ng produksyon ng kamatis. Malaking halaga ang mawawala sa mga magtatanim ng kamatis kung ang buto at binhi ay hindi mapangangalagaan sa tamang pamamaraan. Ito ay hindi nangyayari, lalo na sa mga magsasakang sumusunod sa tradisyunal na pamamaraan ng kamang-punlaan kung saan pinapatubo ang binhi. Ang mga sumusunod na pamamaraan at stratehiya ng pagtatanim ay napatunayan at subok nang epektibo:

- Gumamit ng *seedling tray* na mabibili sa lugar na may sukat ang butas na 4 na pulgada ang lalim at 4.5 pulgada ang luwang.
- Punuin ang butas ng komposisyon ng lupang punlaan tulad ng *peat moss*, *commercial potting soil*, o pinaghalong buhangin, kompost at sinunog na ipa. Kung gagamitin ang huli, siguruhing bulok na ang kompost at walang organismong magdadala ng sakit sa lupa.
- Ilagay ang *tray* sa mataas na patungan na may bubong. Kung walang patungan, maaaring gumawa ng isang mataas na kama na may 1.5 metro ang lapad upang magsilbing patungan ng *tray*.
- Hangga't maaari ang punla ay dapat palakihin sa loob ng *60-mesh nethouse*. Kung walang *nethouse*, maaaring gumawa ng *net tunnels* upang maprotektahan ang punla. Maaaring magtayo ng nakabaliktad na hugis "U", 2 metro ang lapad at 1 metro ang taas na bakal o aluminyo sa ibabaw ng punla. Panatilihin ang 1 m distansya sa pagitan ng dalawang bakal bawat hanay. Ang kapal ng bakal ay kailangang 1 sentimetro ang diametro. Lagyan ng *60-mesh nylon net* sa ibabaw ng bakal mula sa isang dulo hanggang sa kabilang dulo. Hilahin nang maayos at mahigpit na itali sa magkabilang dulo at ibaon sa lupa ang mga gilid sa lalim na 10 – 15 sentimetro. Siguruhing walang nakabukas na parte ang *net* na maaring pasukan ng kulisap (Talekar et al. 2003).
- Kung walang *60-mesh net* maaaring gumamit hanggang *32-mesh* ang sukat, ngunit maging maingat na walang makakapasok na kulisap tulad ng dapulak (maaring magbomba ng *neem* o kemikal na pamatay peste sa labas ng *net*). Kung ang *tray* na punlaan ay di maiwasang ilagay sa bukas na lugar, marapat na gumawa ng paraan upang mapuksa ang mga insekto tulad ng dapulak, *thrips* at apaya na nagdadala ng sakit sa pamamagitan ng pagbomba ng "imidacloprid" o kaya ay *neem* na pamatay peste na maaring ilagay sa buto, sa lupa o ibomba sa dahon kung kinakailangan.
- Ang mga komersyal na nabibiling lupang punlaan ay di tiyak na isterilisa. Kung magkagayon, gumamit ng kemikal na inilalagay sa buto o paggamit ng "biocontrol agents" para maiwasan ang mga sakit na nagmumula sa lupa. Halimbawa, ang buto ay maaring lagyan ng may malawakang sakop na *fungicides* tulad ng *captan* o *thiram* upang maiwasan ang pag ka-tuba (Hanson et al. 2000).
- Ipunla ang dalawang buto sa bawat butas sa lalim na 0.5 sentimetro at bawasan ang mga punla 2 hanggang 3 araw pagkatapos lumabas ang unang dalawang dahon (Hanson et al. 2000).
- Diligan ang punla ng 15 mililitro (ml) sa bawat butas sa unang pagdidilig. Diligin araw-araw ng 7.5 hanggang 10 ml kada butas (mas mabuti kung sa umaga). Kung mataas ang temperatura, kadalasang nangyayari tuwing tag-init, diligin ang halaman ng 7.5 hanggang 10 ml kada butas

dalawang beses sa isang araw (isa sa umaga at isa sa hapon). Ang dami ng ididilig ay batay sa kayang hawakang tubig ng lupang pinag-punlaan.

- Ang buto ay maaaring tumubo sa loob ng walong (8) araw sa tamang temperatura ng lupa na 20 – 30 antas ng sentigrado (°C) (Hanson et al 2000).
- Kung ang buto ay hindi nilagyan ng kemikal o “*biological agents*”, maglagay ng komersyal na pamatay amag (e.g. *Etridiazole*) upang maiwasan ang sakit sa lupa na dulot ng amag.
- Sundin lang ang rekomendadong paraan at dami na 5 ml na solusyon (*fungicide* at tubig) kada isang punla. Maglagay sa punla/lupang punlaan 1 – 2 araw bago ilipat-tanim.

Makaraan ang tatlong (3) linggo, obserbahan ang punla kung ito ay malusog sa pamamagitan ng kalidad at kulay ng dahon. Kung ang dahon ay bahagyang nanilaw o kaya ang puno ay payat, lagyan ng pataba na may NPK (15-10-15 + MgO) sa pamamagitan ng pagbomba o dilig. Tunawin ito ng 1000 beses at gamitin sa dami na 5 ml bawat punla. Maglagay ng 1– 2 beses bago mag lipat-tanim. Bantayan ang paglaki ng punla; kung ito ay mabilis lumaki bago mag lipat-tanim, bawasan ang dami ng ilalagay na pataba.

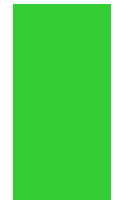
- Tanggalin ang *net* at maglagay ng pamatay amag o pataba. Pagkatapos, ibalik agad ang *net* nang maayos upang hindi makapasok ang mga kulisap. Kung ang mga *tray* ay nasa kanya-kanyang patungan na may taklob ng *net*, isa-isa lang buksan ang takip na *net* at maglagay ng pamatay-amag o pataba.
- Ilipat-tanim ang punla kung ito ay may 4 – 5 dahon (4 na linggong gulang), piliin ang malusog at maganda ang tindig na punla (Hanson et al. 2000).



Sanggunian

Hanson P, Chen JT, Kuo CG, Morris R, Opena RT. 2000. Suggested cultural practices for tomato. International Cooperators | Guide, AVRDC Publication No. 00-508. p. 8. <http://www.avrdc.org/pdf/tomato.pdf>.
Talekar NS, Su FC, Lin MY. 2003. How to produce safer leafy vegetables in nethouses and net tunnels. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Tainan, Taiwan. 18 p.





Pagsasa-ayos ng nutrisyon ng lupa tungo sa ligtas na pagtatanim ng kamatis

Ma Chin-Hua and Yueh-Huei Lin

Pangangasiwa sa Halaman at Kanyang Kapaligiran
AVRDC – The World Vegetable Center





Ang labis at hindi balanseng paggamit ng dumi ng hayop at inorganikong pataba sa pagtatanim ng gulay ay nakababawas ng produksyon o ani at dahilan din ng polusyon sa kapaligiran at sa kalusugan. Ang kulang, maling paggamit ng pataba at pag-unti ng nutrisyon sa lupa ay dahilan din ng mababang ani at pagkasira ng lupa sa mga papaunlad na bansa. Nararapat lamang na magkaroon ng balanse at maayos na paggamit ng nutrisyon ng halaman na siyang nagpapataas ng produksyon at kita, nababawasan din nito ang masamang epekto sa kapaligiran.

Labis na paglalagay/paggamit ng pataba o abono

Ang labis na paglalagay/paggamit ng pataba o abono sa produksyon ng gulay, maging organiko o inorganiko, ay pangkaraniwan na sa maraming mga bansa. Gayunpaman, hindi lahat ng sustansya ay mananatili sa lupa. Ang mga ito ay maaring maging panganib sa pamamagitan ng pagsama o paghalo nito sa tubig (*leaching* o *run-off*) at sa hangin (*volatilization*).

Lahat ng natutunaw sa tubig na Nitroheno (N) na pataba ay mabilis na nagiging *nitrate* pagkatapos ilagay sa lupa sa ilalim ng normal na paraan ng pagtatanim. Ang *nitrate* ay hindi sinisipsip ng lupa, ito ay karaniwang sumasama sa tubig o pumupunta sa hangin sa pamamagitan ng *denitrification*. Ang *nitrate* ay mula sa nabubulok na bagay sa lupa o dumi ng hayop na sumasama sa tubig pababa. Ang pagbaba ng NO_3 sa tubig sa ilalim ng lupa ay maaaring humalo sa tubig na inumin at maging dahilan ng pagtaas ng dami nito sa himaymay ng halaman. Ang labis na NO_3 sa inuming tubig at pagkain kapag pumasok sa katawan ng tao ay magiging dahilan ng “methemoglobinemia”; ang mga sanggol na wala pang anim (6) na buwan ang kalimitang naapektuhan nito (*Blue-baby-syndrome*). Ang masamang epekto ng *nitrosamines* na galing sa Nitroheno ay isa sa nakababahala sa usaping pangkalusugan. Ang pagsama ng *ammonia* sa hangin ay mula sa paggamit ng mga dumi ng hayop na nangyayari kaagad pagkalagay ng pataba sa lupa. Ang *ammonia* ay maaari ring manggaling sa *urea* na pataba kung mailagay ito sa lupa na mataas ang pH kapag mainit at tuyo ang kondisyon.

Ang Posporo (P) ay nagagamit ng halaman sa paraan ng *phosphate ions*. Ito ay hindi kumikilos sa lupa at mahigpit na sinisipsip ng *clay particles* at kumikilos sa ibabaw o labas ng *iron*, *aluminyo*, *magnesyong oxides* at *hydroxides*. Ang inilagay na *phosphate* na hindi nagamit ng halaman ay mananatili sa lupa at maaaring sumama sa pagbaba at pagguho ng lupa. Ang labis na dami ng *phosphates* at nitroheno sa ibabaw ng tubig ay nagiging sanhi ng *eutrophication* na dahilan ng pagtubo ng algae o lumot (*algal bloom*) sa ibabaw ng tubig. Kapag namatay ang lumot at iba pang halamang dagat, ang bakterya na bumubulok sa kanila ay dadami at mabilis na uubusin ang oksiheno sa tubig. Dahil dito maraming isda at lamang-dagat ang mamamatay. Ang algae o lumot ay isang seryosong suliranin sa kapaligiran at ng sangkatauhan.

Ang *ion* ng potasyum (K) na may positibong karga ay maaaring sipsipin ng lupa at manatili sa mga *clay particles*. Gayunman, ang potasyum na hindi nagamit ng halaman ay maaaring madala ng tubig pababa. Ang pagkawala ng potasyum ay nangyayari kung ang elemento ay nahuhugasan mula sa likidong dumi ng hayop galing sa bukirin at lugar ng mga hayop. Ang potasyum sa tubig ay walang masamang epekto sa kalusugan ngunit maaaring maging indikasyon ng labis na paggamit ng pataba. Ito ay hindi pangunahing dahilan ng pagkakaroon ng *eutrophication* sa tubig.

Hindi balanseng paglalagay ng abono o pataba

Ang nitrohenong ang malimit na nagpapakita ng agarang epekto kapag nailagay na sa halaman: ang halaman ay lumalaking malusog na may matingkad na kulay luntian. Magkagayunman, ang labis na Nitrohenong sa gulay ay dahilan din ng paghapay ng halaman, mataas na kompetisyon sa damo at maraming problema sa peste, dahilan ng pagbagsak ng produksyon at kalidad sa pag imbak. Ang Nitrohenong hindi nagamit ng halaman ay mabilis na nawawala at sumasama sa hangin.

Ang mga magsasaka na umaasa ng mabilis at agarang epekto ay gumagamit ng labis na dami ng Nitrohenong (eg Urea), na madaling mabili sa mababang halaga. Gayunman, ang mataas na ani ng gulay ay nangangailangan din ng mataas na dami ng posporo at potasyum galing sa lupa. Kung kaya, ang mataas na ani sa paglalagay ng nitrohenong lang ay nagpapakababa ng antas ng ibang sustansya sa lupa. Sa resulta ng mga pananaliksik, ang epekto ng nitrohenong ay nababawasan kung hindi maglalagay ng posporo at potasyum. Ang balanseng paglalagay ng pataba na may tamang dami ng nitrohenong, posporo at potasyum upang maibigay ang tamang pangangailangan ng halaman upang maging maganda ang produksyon ay napakahalaga.

Hindi sapat na paglalagay ng sustansya

Ang tuluy-tuloy na pagtanim at palagiang pagkawala ng sustansya ng lupa na hindi napapalitan ay magiging dahilan ng patuloy na pagbaba ng kalidad ng lupa at pagkasira nito. Ang natural at organikong paraan ng pagsasaayos ng lupa ay hindi sapat dahil ang produksyon ng *biomass* sa hindi matabang lupa ay kulang na kulang sa mga mahahalagang sustansya. Ang paglalagay ng angkop at wastong dami ng sustansya ay lubhang mahalaga upang maging mas produktibo at kapaki-pakinabang ang lupa.

Wastong paglalagay ng abono/ pataba para sa ligtas na produkson ng gulay

1. Magdagdag ng sustansya para mapalitan ang nakaimbak o nawala sa lupa

Gumamit ng kombinasyon ng organiko at inorganikong abono upang maisaayos ang pertilidad ng lupa:
Ang inorganikong abono ay nakapagbibigay ng mas maraming magagamit na sustansya para mapataas ang





produksyon sa maikling panahon, samantala ang organikong pataba naman ay nagpapataas ng *organic matter*, maayos na estruktura at kakayahan ng lupang maghawak ng sustansya sa pangmatagalang panahon. Ang balanse o pantay na paggamit ng mga nasabing abono ay makapagpapataas ng kita sa pagtanim. Ang matagal na paggamit ng inorganikong pataba ay nakapagpapaasim ng lupa, samantala ang matagal na paggamit ng organikong abono ay makapagpapataas naman ng pH ng lupa (*alkalinity*). Gayundin, ito ay mahalaga upang mapanatili ang maayos na kundisyon ng lupa upang maging sapat at magamit ng tama ang mga sustansya nito. Ang proporsyon na 1:1 o 1:3 organiko sa inorganiko base sa pangangailangan sa Nitrohenon ay malimit na rekomendasyon sa mga magsasaka.

Paghaluin ang pataba upang maibigay ang sapat na mahahalagang sustansya na kailangan ng halaman:

Ang balanseng pag-aabono ay dapat naaayon din sa proporsyon ng N, P at K. Maraming organikong pataba ay mababa sa N, P at K. Ang paglalagay ng organikong pataba base sa pangangailangan sa N ay maaaring magresulta sa pagtaas ng dami ng P at K. Gayunman, ang mga inorganikong pataba na may pantay na dami ng N-P-K tulad ng 15-15-15 or 20-20-20 ay ang malimit na napagkukunan lamang ng inorganikong pataba sa maraming bansa. Kalimitan sa mga halaman, ang nakukuhang P ay $1/5 \sim 1/10$ lamang kumpara sa nakukuhang N at K. Halimbawa, sa ipinakikita sa Pigura 1, ang kabuuang nakukuhang sustansya na NPK ng kamatis ay 9.5-1.2-13.5 g/halaman sa loob ng 120 araw matapos ang paglilipat-tanim. Sa *conversion* ang *ratio* ng pagkuha ng sustansya ng kamatis ay N:P:K = 1:0.13:1.42. Ang datos na ito ay nagpapakita na ang kamatis ay nangangailangan ng mataas na potasyum kumpara sa ibang gulay. Ang patuloy na paglalagay ng di tama o di sapat na dami ng organiko at inorganikong pataba ay magiging dahilan ng pag-iimbak ng di kailangang sustansiya ng lupa. Ipinapayo sa mga magsasaka na maghalo o magsama ng iba't-ibang uri ng organikong pataba na makakatulong na maibigay ang sapat o tamang *ratio* o proporsyon ng abono na naaayon sa pangangailangan sa sustansya ng halamang itatanim. Kailangan din ang paggamit ng iba't-ibang kumbinasyon ng inorganikong pataba upang walang masayang na sustansya at magamit ang mga ito nang ayos ng halaman.

2. Pagsasaayos ng paraan sa paggamit ng mga sustansya

Magdagdag ng pataba o abono na naaayon sa yugto ng paglaki ng kamatis: Bawat halaman ay may kani-kaniyang taglay at pangangailangan sa mga sustansya ayon sa kanyang paglaki. Tamang panahon at dami ng abono na dapat ilagay sa bawat yugto ng halaman ay dapat isaalang-alang upang matiyak na magagamit ang mga ito. Makikita sa Pigura 1 ang halimbawa ng yugto sa paggamit ng sustansya ng kamatis. Ang pangangailangan sa N ay bahagya lamang sa mga unang yugto ng buhay ng kamatis (*vegetative stage*) hanggang sa ito ay magsimulang mamunga. Ang P ay mahalaga para sa mayabong na malusog na paglaki at pamumunga. Ang K naman ay kailangan sa pagbuo at pagpapalaki ng bunga. Ang mahahalagang yugto ng halaman sa paggamit ng sustansya ay ang pagpapalaki ng punla, kung saan ang pinakamaraming sustansya ay ginagamit at ang simula ng pamumunga nito kung saan naman ang mataas na K ang ginagamit. Maaaring maglagay pareho ng organiko at inorganikong pataba bilang paupo bago maglipat-tanim at di-organikong

pataba (*side dressing*) rin kung maglalagay muli sa ika - 20, 40, 60, 85, 105 araw makalipat- tanim. Sa simula ng pamumunga at sa paglaki nito mas mabuti ang malimit na paglalagay ng abono (*side dressing*). Ang pagkawala ng N ay depende sa uri ng abonong ginamit, oras na dapat maglagay, pagdidilig, uri ng lupa at pagtanggap ng halaman. Ang paghahati ng paglalagay ng N ay ipinapayo upang maiwasan ang pagbaba ng N sa tubig.

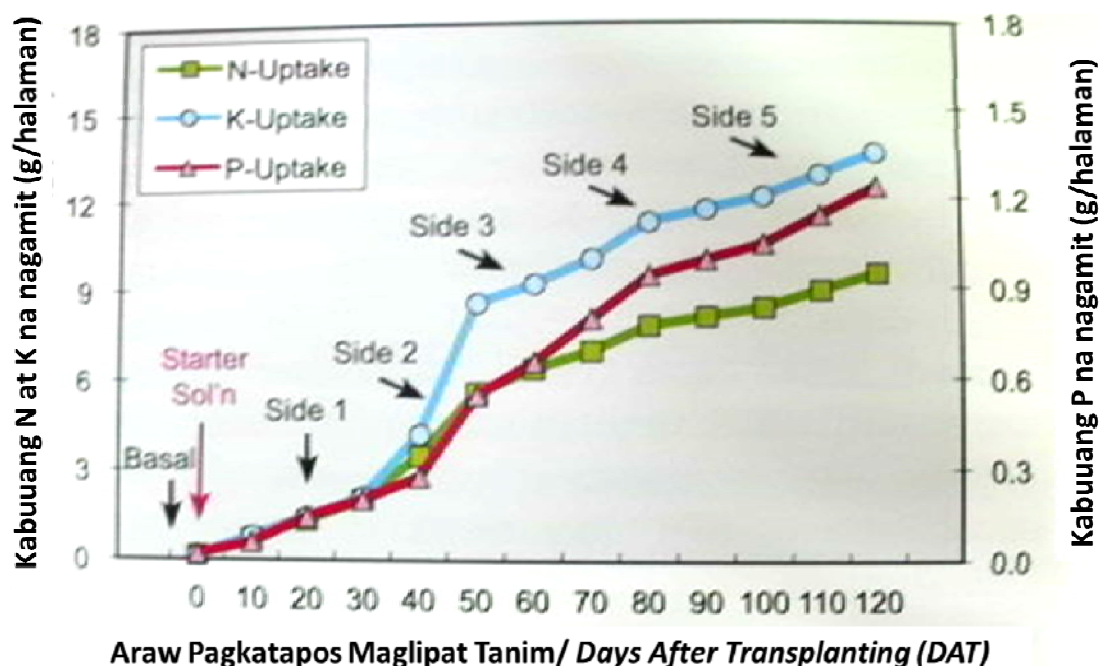


Figura 1. Yugto ng paggamit ng kamatis sa N, P, K sa loob ng 120 araw na pagpapalaki (kakayahang ani ay 60 t/ha)

Makabagong pamamaraan sa paglalagay ng abono, makatutulong sa tamang paggamit ng sustansya ng halaman: Karamihan sa mga halamang gulay ay nangangailangan ng maraming sustansya sa maikling panahon ng paglaki. Ang mapanatili ang tamang dami ng NPK sa lupa sa panahon ng paglaki ng halaman ay mahalaga upang mapalaki ang produksyon. Ang AVRDC- The World Vegetable Center ay nakagawa ng *Starter Solution Technology* para sa iba't-ibang uri ng gulay: Ang kaunting dami ng purong organikong pataba na tinimpla sa tubig ay inilalagay kaagad makatapos maglipat-tanim at gayundin bilang naaayon sa panahong “side dressing” sa kamatis. Ang *Starter solution* ay nagbibigay ng mahahalagang sustansya sa batang halaman tulad sa kamatis bago pa ang mga ugat nito ay tuluyang kumapit sa lupa at makatutulong na makamit ang mga kinakailangang sustansya sa unang panahon ng paglaki na maaaring magresulta ng mataas na ani. Ang “Starter Solution” ay maaaring gawin sa paraan ng pagtitimpla ng inorganikong likidong pataba tulad ng 14%N-28%P₂O₅-14%K₂O at iligay sa daming 2.4 g (240N-210P-200K mg) sa 50 ml na tubig kada halaman (kasindami ng 7.2N-6.2P-6K kg/ha pagkalipat-tanim, sa mga “cherry” na kamatis sa mabuhanging lupa. Ang tinimpla ay kailangang ilagay sa dami na hindi hihigit sa 1% kakayahan ng lupa na humawak ng tubig at madalas na nasisipsip ng lupa malapit sa ugat. Kahit na



ang konsentrasyon ay mataas, ito ay bumababa habang papalapit sa ugat matapos magkaroon ng reaksyon sa lupa ngunit mananatiling marami ang sustansya sa lupa.

Ang paglalagay ng *starter solution* ay nagpapabilis ng paglaki ng halaman at kabuuang ani ng mga gulay na aming sinubukan. Nakapagpapataas din ito ng sustansya na nagmumula sa mga organikong pataba. Ang mabilis na epekto ng paggamit ng *starter solution* sa unang yugto ng buhay ng halaman ay makikita: Ang paglalagay ng 7.2N-6.2P-6K kg/ha ay katumbas ng 30–50% ng paggamit ng inorganikong pataba at kalahati naman ng organikong pataba. Nakababawas din ito ng mga natitirang N sa lupa na nakaapekto sa kapaligiran. Ayon sa resulta ng mga pag-aaral, ang pinakamataas na ani ng repolyo, kamatis (*cherry*) at sili ay makakamtan kung maglalagay ng organikong pataba, *starter solution* sa oras ng paglilipat-tanim at kasunod ang mga karagdagang abono bilang *side dress* depende sa uri ng halaman at panahon. Ang balanseng paglalagay ng abono base sa *Starter Solution Technology* kasama ng organiko at inorganikong pataba ay napatunayang nakapagsasaayos ng paggamit ng sustansiya, pagtaas ng kita ng magsasaka at nakababawas ng polusyon sa kapaligiran.

3. Pagbabawas ng nawawalang sustansiya sa lupa

Ang pagbabawas sa dami ng abono ay isang epektibong paraan upang mabawasan din ang pagkawala ng sustansya sa lupa sa pamamagitan ng *leaching*. Ang tamang pagtatakda ng pagbubungkal ng lupa ay isa ring paraan upang maiwasan ang pagkawala ng sustansiya sa lupa. Halimbawa, ang mga halamang nakakatakip sa lupa o *green manure* ay mabilis na nabubulok kapag naihalo na sa lupa sa kundisyong tropikal. Kung magkagayon, kailangan ang kasunod na pagtatanim matapos ang mga ilang linggong paghahalo upang magamit ang mga sustansiyang nagmula sa halamang nakakatakip sa lupa. Ang pagkikilib at paggamit ng halamang nakakatakip sa lupa sa tuwing tag-ulan ay isa ring epektibong paraan upang maiwasan ang pagkawala ng sustansiya sa lupa.

4. Tamang paggamit ng mga natural na yaman ng kalikasan

Magdagdag ng organikong bagay (*organic matter*) sa lupa: Sa mga lupang tropikal, mas mabilis ang paggamit sa mga organikong bagay at ang pagpapanatili sa mataas na lebel nito ay isang napakalaking hamon. Maraming paraan upang madagdagan ang organikong bagay sa lupa tulad ng pagpapahinga nito, pagtatanim ng mga halamang nakakatakip sa lupa, paglalagay ng dumi ng hayop, kompost o iba pang organikong pataba, at paghahalo ng mga pinag-anihan o pinagtabasan ng halaman. Sa panahon ngayon hinihikayat ang paggawa ng kompost mula sa mga nabubulok na bagay upang maibalik ito sa lupa. May mga pagsasaliksik na naka-base sa syensya at maka-kalikasang teknolohiya sa paggawa ng kompost. Maaaring pabilisin ang pagkokompost sa pamamagitan ng pagpapataas ng proporsyon ng C/N sa 20–30:1, tubig na 50-60% at maayos na hangin upang dumami ang mga maliliit na organismo. Ang tamang pagkokompost ay

nakatutulong na magamit nang wasto ang mga sustansyang meron rito at mabawasan ang pagkawala ng N habang nagaganap ang proseso.

Magpalit-tanim kada panahon (*Crop rotation*): Ang tamang pagpapalit-tanim ay nakapagpapanatili rin ng organikong bagay sa lupa, nagpapataas ng *cat-ion exchange capacity* (CEC) at napapaganda ang biyolohikal na katangian ng lupa sanhi upang malabanan ang ilan sa mga organismong nagdadala ng sakit. Ipinapayong magtanim ng mga *halamang* nakakatakip sa lupa na may kakayahang kumuha ng N sa hangin. Ang mga *halamang* kabilang sa pamilya ng *Solanaceae* ay hindi maaaring itanim sa isang lugar ng pauli-ulit. Nararapat na ipahinga ang lupa upang makabawi ito sa mga nawalang sustansiya dahil sa tuluy-tuloy na pagtatanim. Maging maingat sa pag-ikot tanim ng palay at gulay dahil ang pagtatanim ng palay ay maaaring makasira ng hilatsa ng lupa na magiging dahilan upang hindi na mataniman ng gulay ang lupa sa mga susunod na panahon.

Rekomendadong paraan ng paglalagay ng abono

Pagtantiya o pagsukat sa sustansiyang nagagamit ng halaman base sa inaasahang ani: Ang rekomendasyon sa paglalagay ng abono ay ayon sa kundisyon ng lugar. Tingnan ang Talaan 1, ipinapakita ang datos ng sustansyang nagagamit ng bunga ng kamatis, kung saan ipinapakita ang pagkakaiba-iba base sa mga pinagmulan ng datos. Wastong rekomendasyon ng dami at uri ng abono sa bawat rehiyon ay makikita sa pakikiisa ng mga lokal na kagawaran ng pananaliksik, mga espesyalista sa pangangasiwa ng sustansiya, mga nangunguna/ aktibong magsasaka, o di kaya ay sa mga resulta ng sariling pagsasaliksik upang malaman ang tamang dami at paraan ng paglalagay ng abono.

Talaan 1. Kalkuladong sustansiya na nagagamit ng halaman base sa inaasahang ani

Inaasahang ani	Sustansyang nagagamit/ nawala (kg/ha)			Pinagkunan/ Pinagmulan ng Datos
(t/ha)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
24	177	46	319	IFA, tropikal na kondisyon, iba't-ibang pinanggalingan
40- 50	100- 150	20- 40	150- 300	IFA, <i>temperate</i> na kondisyon
40	108	31	164	AVRDC, processing tomato, 2005
35	87	30	127	AVRDC, cherry tomato, 2001
40	132	37	202	IPNI, pag-alis ng nutrisyon sa mga piling gulay, 1996-2007
50	140	65	190	IPNI, Dr. H. L. S. Tandon. Fertilizer Recommendation for Horticultural Crops, 2000
40	110	30	150	FAO, Fertilizer and their use, 2000

* IFA: International Fertilizer Industry Association

IPNI: International Plant Nutrition Institute

AVRDC: AVRDC - The World Vegetable Center

Ang potensyal na ani ng kamatis ay maaring ibase sa mga nakaraang taon ng pagtatanim. Ang dami ng ilalagay na abono ay nakadepende sa taba ng lupa, pagbawi ng sustansya, orkanikong bagay sa lupa, pagbuo ng mineral at ang pagtagas ng nitrohen sa lupa. Ang pagpapasuri ng lupa ay kailangan upang malaman ang dami ng N, P at K na narito at makalkula ang dami na kailangan pang ilagay base sa inaasahang ani . Sa tuwing mag-aani ng bunga ng kamatis, ang mga sustansiyang nagamit ng halaman ay nawawala rin sa lupa. Ang ligtas at tamang pagkalkula ay dapat ibase sa pagkawala ng sustansya tuwing nag-aani ng bunga. Tingnan ang datos galing sa IPNI bilang halimbawa: ang nagamit na sustansyang NPK ay katumbas ng 3.3-0.4-4.2 kg/t na naaning bunga ng kamatis. Ipagpalagay natin na ang kamatis ay makapagbibigay ng 40 t/ha na ani, ang kabuuang sustansyang mawawala para makamit ang inaasahang ani ay makakalkula sa pamamagitan ng pagparami ng bawat sustansya sa 40, halimbawa, NPK= 132- 16- 168 kg/ha (Talaan 2, katumbas ng N- P₂O₅- K₂O= 132- 37- 202 kg/ha, Talaan 1).

Pagkuha ng sustansyang kinakailangan gamit ang fertilizer recovery factor: Ang dami ng sustansyang kailangan ay maaaring makuha mula sa sustansyang nawala gamit ang *fertilizer recovery factor*. Samantala, ang wastong paggamit/pagsipsip ng halaman sa pataba ay higit na mahalaga at nakadepende sa maraming dahilan, tulad ng porma ng abono, panahon, lugar, pagdidilig, pagsipsip, uri ng lupa, at iba pang mga pamamaraan. Sa tropiko, ang *fertilizer recovery rate* ay karaniwang mababa. Kung ating ipapalagay na ang *fertilizer recovery rate* ng NPK ay 40%-10%-50%, ang kabuuang sustansya na kailangan para sa inaasahang ani na 40 t/ha (*fresh weight*) ay makikita sa Talaan 2.

Pagsasalin ng aktwal na dami ng kailangang abono gamit ang pagsusuri ng lupa: Ang aktwal na kailangang abono ay kailangang maisalin pababa dahil ang ilan sa mga sustansya ay nanggagaling na sa lupa. Ang dami ng NPK na matatagpuan na sa lupa ay maaaring makalkula sa pamamagitan ng pagsusuri ng lupa. Ang pagdadagdag ng abono ay kailangan upang mapunuan ang kakulangan sa pagitan ng abonong NPK na kinakailangan para sa inaasahang ani at sa NPK na tinataglay ng lupa. Halimbawa, kung ang pagsusuri ng lupa ay nagresulta na may 100 kg ang bawat isa ng N,P at K na taglay ang lupa, kailangan na lamang maglagay ng 230N-60P-236K kg/ha, kung saan ito ay katumbas ng N:P₂O₅:K₂O = 230-138-283 kg/ha. Ang sustansya mula sa organiko at inorganikong abono ay kabilang sa dami ng paglalagay.

Talaan 2. Kinakailangang N, P at K, *fertilizer recovery rate*, at dami ng idadagdag na sustansya para sa inaasahang ani na 40 t/ha sa kamatis

	Elemento ng sustansya		
	N	P	K
Pagkawala ng Sustansya (kg/t ani)	3.3	0.4	4.2
Pagkawala ng Sustansya (kg/ha)	132	16	168
Dami ng nabawing abono (%)	40	10	50
Kinakailangang dami (kg/ha)	330	160	36
Sustansyang taglay ng lupa* (kg/ha)	100	100	100
Aktwal na dami ng abonong inilagay (kg/ha)	230	60	236

*Ipinalagay na sustansyang taglay ng lupa; ang aktwal na dami ng abonong ilalagay ay kailangang maisalin pababa base sa resulta ng *pagsusuri na lupa*

Ang resulta ng soil test ay hindi nagpapakita ng direktang dami ng kailangang abono. Ang resulta nito bilang mataas (*high*), katamtaman (*medium*), at mababa (*low*) ay hindi nangangahulugan ng dami ng abonong kailangang mailagay para makuha ang inaasahan at pinakamataas na ani. Para makagawa ng magandang rekomendasyon sa abono, ang resulta ng pagsusuri ng lupa ay kailangang ikalibrado batay sa ipapakitang resulta ng halaman. Kapag ang lupa ay sinabing sobrang taas (*very high*) ng sustansyang taglay, ang aktwal na dami ng abonong kailangan ay maaring isalin ng mas mababa ng 30- 40% sa kalkuladong dami, o 60-70% naman kung ang lupa ay kinilalang mataas (*high*) ang sustansyang taglay.

Pagbabahagi ng abono - iba't ibang pinagmulan at panahon: Ang kamatis ay kailangang lagyan ng abono maging organiko man o kemikal upang mamunga ng marami. Ang kompost o kaya ay dumi ng hayop ay nakapagpapataas ng organikong bagay ng lupa at kapasidad nitong maghawak ng sustansiya. Tatlumpung porsyento (30%) ng kinakailangang abono ay dapat na kompost o dumi ng hayop (8–10 t/ha), samantalang ang natitirang pitumpung porsyento (70%) ay inorganiko o kemikal (N:P₂O₅:K₂O = 161-96-199 kg/ha).

N

Tatlumpung porsyento (30%) ng inorganikong N ay dapat na ilagay bilang paupo bago maglipat-tanim. Apat na porsyento (4%) ng N ay inilalagay bilang *starter solution* kaagad pagkalipat-tanim. Ang natitirang N ay hahatiin sa tatlong bahagi at *i-side dress* sa ika 3, 6 at 9 na linggo pagkalipat-tanim.

P

Tatlumpung porsyento (30%) ng P ay kailangang ilagay bilang paupo bago maglipat-tanim. Labing-walong porsyento (18%) ay bilang *starter solution* kaagad pagkalipat-tanim at ang natitirang P ay pang *side-dress* sa ika-6 na linggo pagkalipat-tanim.

K

Dalawampung porsyento (20%) ng K ay dapat ilagay din bilang paupo bago maglipat-tanim at tatlong porsyento (3%) bilang *starter solution* kaagad pagkalipat-tanim. Ang natitirang K ay hahatiin din sa tatlong bahagi at ilalagay tulad ng paraan sa N (Talaan 3).

Ang dami at panahon ng paglalagay ng abono ay dapat isaalang-alang kung mababa ang ani, tagal ng buhay ng halaman, at ang iba't- ibang paggamit ng sustansya bawat anihan (*nutrient uptake per unit yield*). Kung suliranin ang kawalan ng makukuhang abono, maaaring bawasan ang rekomendadong dami nito ngunit kailangang panatilihin ang proporsyon ng NPK at paraan ng pagbabahagi nito.

Talaan 3. Pagbabahagi ng abono, panahon ng paglalagay, at paraan ng paglalagay para sa produksyon ng kamatis

Panahon ng Paglalagay	Paraan ng paglalagay	Pinagmulan ng abono	Dami ng Abono (kg/ha)		
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Paupo (bago magtanim)	Band	Dumi o compost ^c 10 t/ha	70	45	85
Paupo (bago magtanim)	Band	Inorganikong abono	50	30	40
Starter Solution (concentrated) ^a	Lupa malapit sa ugat ng halaman	Inorganikong abono	6	14	6
1st side dress (3 WAT) ^b	Spot	Inorganikong abono	35	--	50
2nd side dress (6 WAT)	Spot	Inorganikong abono	35	50	50
3rd side dress (9 WAT)	Spot	Inorganikong abono	35	--	50

a. Ang *Starter Solution* ay maaaring gawin gamit ang mga nakahandang abono na maaaring matunaw (*soluble fertilizers*) na may taglay na NPK sa dami na 180-240 mg N/50 ml bawat halaman. Sa unang beses ng paglalagay, subukan ang konsentrasyon ng kemikal upang malaman ang wastong dami nito para sa halaman.

b. WAT = *weeks after transplanting* o linggo pagkalipat tanim, panahon para sa pag *side dress* ay nababago base sa yugto ng buhay ng halaman. Kung maraming bunga, karagdagang *side dressing* ay nirekomenda pagkatapos ng unang ani.

c. Ipagpalagay na ang dumi/ *kompost* ay mayroong 1.27-0.82-1.55% of N-P₂O₅-K₂O at may 55% *dry matter* na taglay.

Magdagdag ng iba pang mahahalagang sustansiya ng halaman: Ang kamatis ay maselan sa sobra o kulang na “*macro at micro nutrients*”. Ang kakulangan sa K ay malimit na nangyayari sa mga bansang may hindi balanseng K sa lupa. Ang bunga ng kamatis na kulang sa K ay hindi nahihinog ng sabay, naninilaw, di pantay ang kulay ng balat at manipis ang laman. Ang kakulangan naman sa Calcium (Ca) ay nagiging sanhi ng *blossom-end-rot* lalo na at kulang sa tubig. Sa panahon ng pamumunga, ang mga selyula sa dulo ng bunga ay hindi nakatatanggap ng tamang Ca dahil sa mahinang pagdaloy nito patungo a bulaklak dahil sa pagkatuyo ng ilalim nang lumalaking bunga. Ang kakulangan sa Ca ay malimit nangyayari sa mga lupang nauubusan ng Ca tulad ng lupang tropiko, mabuhangin at maasim na lupa. Maaaring magdagdag ng Ca bilang pagbobomba sa dahon at ang paglalagay ng apog.

Kung magnesium (Mg) naman ang kulang, ang mga unang dahon sa ibaba ang naapektuhan; ang ugat ng dahon ay nananatiling sobrang luntian, samantalang ang pagitan nito ay naninilaw. Malimit magkulang sa Mg ang lupang mabuhangin na may mababang *cation exchange capacity*, maasim na lupa at lupang mataas sa K. Maglagay ng patabang mataas sa Mg o *dolomite limestone* sa mga lupang kulang sa Mg.

Ang asupre (S) sa lupa ay nakakapit sa organikong bagay at hindi nagagamit ng halaman hanggang sa hindi ito ay nagiging *sulfate* gawa ng bakteryang. Ang asupre ay di kumikilos sa halaman; kung may kakulangan nito ang mga bagong tubo ang naapektuhan. Ang murang dahon ng halaman ay nagiging maputla. Ang asupre ay maaaring ilagay o ihalo sa patabang may S o kaya ay sa pulbos na asupre.

Ang kakulangan naman sa *iron* (Fe), *zinc* (Zn), *manganese* (Mn) at *boron* (B) ay makikita sa mga lupang mataas sa *calcium carbonate* o apog. Kailangan ng kamatis mabigyan o malagyan ng mga nasabing sustansya kung ang lupa ay kulang talaga ng mga sustansyang ito. Ang Fe ay ginagamit ng halaman bilang Fe^{+2} cation. Kung kulang sa Fe ang dahon ay nagiging *chlorotic*. Ang paninilaw ay nagsisimula sa ibaba ng dahon at kumakalat pataas. Ang kakulangan sa Fe ay makikita sa lupang mataas ang pH, $CaCO_3$, mataas na P at hindi magandang *soil aeration*. Kung may kakulangan ng *iron*, ang pagbomba ng 0.05% *Iron EDTA solution* isa o dalawang beses sa isang linggo ay ipinapayo; ingatang wag magdulot ng pagkasunog ng dahon ang pagbomba.

Kung kulang naman sa *manganese* (Mn), ang mga batang dahon ay namumuti o naninilaw (*chlorosis*) na ang mga ugat sa dahon ay maberde. Ang mataas na kakulangan nito ay humahantong sa pagkamatay ng mga selyula sa dahon. Ang pagbomba ng 0.3-0.5% ng *manganese sulfate* ay maaaring gawin.

Ang kakulangan ng *zinc* (Zn) ay nagpapakita ng pagliit at paninilaw ng mga murang dahon. Samantalang ang mga matandang dahon ay namamatay. Maaaring maglagay ng 40-80 kg/ha ng *zinc sulfate* o kaya ay magbomba nito (0.2-0.3%) isang beses sa isang linggo upang maagapan ang kakulangan sa zinc.

Ang kakulangan sa *boron* (B) ay nakakaapekto sa pagtubo ng mga talbos hanggang sa ito ay mamatay. Ang halamang kulang sa *boron* ay may maliliit at kulot na dahon kadalasang nagbabago ang kulay. Maaring sanhi ng kakulangan sa B ay ang labis na paglalagay ng apog sa lupa. Maglagay ng 10 kg/ha ng “borax” kada taon o mag-spray ng 0.1-0.2% ng *borax* o *boric acid* 3-5 beses kada linggo. Ang labis naman nito ay ang paglabas ng mga sintomas ng pagkalason ng halaman sa boron.

Para naman sa mga *physiological disorders* tulad ng *blossom-end-rot*, ang pagbomba ng 0.3-0.5% *calcium chloride* sa dahon o sa bunga ay makapipigil sa mga sintomas nito ngunit hindi ang lubusang paggaling ng halaman. Ang tamang pagsasaayos ng lupa at pangangalaga sa halaman ang pinaka mabisang paraan upang maiwasan ang mga ganitong uri ng sakit. Tamang pagpili ng uri o barayti ay isa pang paraan upang mapababa ang paglaganap ng mga sakit.

Paalala sa paglalagay ng abono:

- Pumili ng uri o barayti na hiyang sa lugar at may wastong kakayahang gumamit ng sustansiya.

- Ang sobra at di tamang paglalagay ng abono ay hindi makatutulong, sundin ang tama at rekomendadong dami ng ilalagay na pataba ayon sa kalkuladong paggamit ng sustansya at pagkawala nito sa halaman.
- Ang sustansiyang nawala sa lupa sa panahon ng pag-aani ay kailangang mapalitan, organiko man o di organikong pamamaraan upang mapanatili ang pagiging produktibo ng lupa.
- Ang paghahati ng dami ng abono sa iba't-ibang oras o panahon ng paglalagay ay mas mabuti upang maisaayos ang paggamit ng sustansiya ng halaman at maiwasan ang aksaya.
- Panatilihin ang balanseng paglalagay ng NPK lalo na sa kamatis na nangangailangan ng mas maraming K kaysa N.
- Paggamit ng *Starter Solution*.
- Gamitin ng pinakatamang dami hangga't maaari ang abonong makakayanan upang mapalaki ang kita, mapanatiling ligtas at tuluy-tuloy ang sistema ng produksyon.

Sanggunian

[FAO] Food and Agriculture Organization. 1998. Guide to efficient plant nutrient management. Land and Water Development Division. Rome, Italy.

[FAO] Food and Agriculture Organization, [IFA] International Fertilizer Industry Association. 2000. Fertilizers and their use. A pocket guide for extension officers. Fourth edition. Rome, Italy.

[FAO] Food and Agriculture Organization. 2002. Fertilizer use by crop. Fifth edition. Rome, Italy.

[IFA] International
use manual for
Fertilizer Industry Association. 2008. Fertilizer

tomato. (<http://www.fertilizer.org/ifa/content/download/8975/133784/version1/file/tomato.pdf>)

[IPNI] International Plant Nutrition Institute. 2008. Nutrient removal in selected crops. (<http://www.ipni.net/nutrientremoval> and <http://www.farmresearch.com/nurd/SourceDetails.asp?SID=73&CropID=1>)

Ma CH, Palada MC. 2006. Fertility management of the soil-rhizosphere system for efficient fertilizer use in vegetable production. Extension Bulletin 586. Food and Fertilizer Technology Center (FFTC). Taipei, Taiwan. 12 p.

Soh KG. 1997. Fertilizer use by crops. IFA Agro-economics Meeting, Beijing, China. United Nations. 2005. The Millennium Development Goals Report 2005.

Wilcox GE. 1993. Tomato. p. 137-141. In: Bennett F. (ed.), Nutrient Deficiencies and Toxicities in Crop Plants.

Kaaway na pesteng insekto at hanip ng kamatis: pagkilala at pangangasiwa

R. Srinivasan, Su Fu-cheng,
Mei-ying Lin, and Hsu Yun-che

Entomology
AVRDC - The World Vegetable Center



Maraming uri ang mga kaaway na kulisap na sumisira sa dahon, buko ng bulaklak at bunga sa panahon ng pagpapalaki ng kamatis. Ang ilan sa mga mapanirang peste ng kamatis ay ang uod sa bunga o *fruit worm* o *fruit borer* (*Helicoverpa armigera* Hubner), *common army-worm* (*Spodoptera litura* Fabricius), *beet army-worm* (*Spodoptera exigua* Hubner), dapulak (*Bemisia tabaci* Gennadius), *leaf miner* (*Liriomyza* spp.) at may dalawang batik na gagambang hanip (*Tetranychus urticae* Koch). Ngunit ang dapulak at uod sa bunga ang pinakasuliranin sa rehiyon ng mga bansang tropiko dahil ang dapulak ang nagdadala ng sakit na *leaf-curl virus* at ang uod na nakakasira ng higit sa bunga dahilang upang bumaba ang ani ng kamatis.

Uod ng Kamatis (Tomato fruit worm)

Helicoverpa armigera Hubner

(*Lepidoptera: Noctuidae*)

Ang uod ng kamatis ay kumakain ng iba't-ibang uri ng bunga ng halaman at may katangiang magpalipat lipat, isa ito sa mga pangunahing peste ng maraming uri ng agrikultural at hortikultural na halaman tulad ng bulak, tabako, mais, sorgum, *sunflower*, utaw, *lucerne* at sili (Torres-Villa et al. 1996). Naitala ito bilang mapanirang insekto sa 180 na uri ng halaman at 45 pamilya ng halaman (Venette et al. 2003a).

Biyolohiya

Ang matandang uod ng kamatis ay isang uri ng aliparo na may lapad ng pakpak na 35-40 mm (Larawan 1). Ang lalaking aliparo ay kulay kupas na dilaw na may berde o kaya ay abuhin, maging ang pakpak nito ay gayundin ang kulay; samantalang ang babae ay mapula-pulang kayumanggi. Kadalasan ang babaeng aliparo ang nauunang lumabas na naglalabas ng *sex pheromone* upang maakit ang mga lalake makalipas ang 2-5 araw. Nagtatalik ang babae at lalake 1-4 na araw paglabas. Ang mga babaeng paru-paro ay mas mahaba ang buhay kaysa sa mga lalake. Sa laboratoryo, ang haba ng buhay ay nagbabago mula 1-23 araw sa mga lalake at 5-28 araw sa mga babae (Pearson 1958). Naitala naman ni Bhatt and Patel (2001), na mayroon ding mahaba ang buhay tulad ng 51 araw sa lalake at 54 araw sa babae.

Ang matatandang aliparo ay kumakain ng nektar at nangingitlog ng isahan at kalat, kadalasan sa ibabaw ng murang dahon o sa malapit dito, sa mga buko ng bulaklak o sa murang bunga. Mas gusto nilang mangitlog sa mabulong parte ng halaman. Ang panahon ng pangingitlog ay mataas bago o sa tuwing mamumulaklak ang halaman (King 1994). Ang isang babaeng paru-paro ay maaaring mangitlog ng 4,394 sa panahon ng 10-23 araw (King 1994; Fowler and Lakin 2001; CAB 2003). Ang itlog nito ay pabilog, 0.5 mm ang laki, puti kung bagong itlog, nagkukulay kape pag tumagal at nagiging itim pag malapit nang mapisa. Ang tagal ng pagiging itlog ay 4-5 araw depende sa temperatura. Napipisa ang itlog sa loob ng 3 araw sa temperaturang 25°C, ngunit ang mababang temperatura ay nakapagpapatagal ng pagpisa hanggang 11 araw (CAB 2003).

Ang bagong pisang uod ay maputi na may matingkad na kulay tsokolate o itim na ulo na may tinik ang katawan. Ang malaking uod ay maputlang berde hanggang maging kulay tsokolate o itim na may pahalang na guhit sa katawan (Larawan 2). Ang matandang uod ay maaaring humaba ng 40 mm. Ang panahon ng pagiging uod ay 15-25 araw, depende sa temperatura, kinakain na halaman at iba pa. Ang uod ay dadaan sa 5-7 *instars* at kadalasan ay hanggang anim. Sa pinakahuling yugto ng pagiging uod, isa-isa na itong makikita sa mga bunga at ilang bahagi ng halaman. Kung marami ang populasyon ng uod, maaaring magkainan ang mga ito na tatagal mula 1 hanggang 4 na araw, at sa panahong iyon mababawasan na ang pangginginain ng mga uod (King 1994).

Ang pagiging uod-tulog ay magaganap sa lupa sa lalim na 2.5 – 17.5 cm. Minsan, nagaganap din ito sa halaman o sa ibabaw ng lupa (King 1994). Ang uod-tulog ay matingkad na kulay tsokolate (Larawan 3). Ang panahon ng pagiging-uod tulog ay nagbabago mula 6-33 araw depende sa temperatura; karaniwan 10 araw hanggang 2 linggo. Ang kailangang temperatura ng uod-tulog ay 27°C (Twine 1978). Sa mga lugar na tropikal, maliit ang tiyansa ng pagkakaroon ng pamamahinga ng uod –tulog o *diapause* (King 1994). Ngunit ito ay maaaring manatili sa ganitong kalagayan depende sa haba ng liwanag at dilim sa isang araw (*photoperiod*), at temperatura. Ang *diapause* o pamamahinga ng uod tulog ay nagaganap kapag ang uod ay sumailalim sa haba ng araw na umaabot ng (11.5-12.5 oras ng liwanag) at mababang temperatura (19-23°C), o kaya ay nahayaan sa mahabang panahon ng matinding init at tuyong kondisyon ($\geq 35^{\circ}\text{C}$) (King 1994); Zhou et al. 2000; Shimizu and Fujisaki 2002; CAB 2003). Sa isang pag-aaral sa laboratoryo, ang mataas na temperatura (mahigit 37°C) ay maaaring makamatay sa uod-tulog (Nibouche 1998).

Mga Pinsalang Sintomas

Ang bagong pisang uod ay naginginain sa ibabaw ng dahon o sa mga buko ng bulaklak. Samantala, ang matandang uod ay mas gustong manginain sa mga parte na pangreprodyus (*reproductive parts*) tulad ng buko ng bulaklak, bulaklak, at murang bunga. Ang uod ay gumagawa ng butas sa pamamagitan ng pagbaon ng kanilang mga ulo paloob (Larawan 4). Ang butas ay pabilog (Larawan 5) at kadalasang napapaligiran ng dumi ng uod. Habang tumatagal, ang uod ay kumakain sa loob ng bunga hanggang maubos ang laman nito. Ang malubhang naapektuhang bunga ay nabubulok at nahuhulog na lang. Ang di naman gaanong nakain ay nasisira ang hugis.



Larawan 1: *Helicoverpa armigera* - aliparo

Larawan 2: *Helicoverpa armigera* - uod

Larawan 3: *Helicoverpa armigera* - uod- tulog

Larawan 4: *Helicoverpa armigera* - sira sa batang bunga

Larawan 5: *Helicoverpa armigera* - sira sa matandang bunga

Mga Dapat Gawin

- Iwasang mag-tanim ng kamatis sa parehong lupa at paligid ng ibang halamang kauri nito dahil ang matandang paru-paro ng *H. armigera* ay mabilis na nakalilipat sa mga bagong tanim na kamatis. Mahirap maiwasan ang ganitong kalagayan tulad sa mga bansang ang lupa ay pira-piraso o pulo-pulo lamang. Ang paglalagay o pagtatayo ng mga pisikal na panangga tulad ng *nylon nets* o pagtatanim ng mga pananggang halaman sa palibot ng kamatis ay makababawas ng pinsala. Magkagayunman, hindi rin katiyakan na maiwasan ang pag-atake ng ganitong uri ng peste dahil ang mga ito'y may kakayahang lumipad. Kung maaari din lamang, pwedeng palibutan ng *net* ang taniman gayundin ang ibabaw nito. Ang paraang ito ay angkop sa sistemang *Peri-urban Vegetable Production*.
- Magpalit o mag-ikot tanim. Kung ang magsasaka ay magtatanim sa pinagtaniman ng kamatis o iba pang uri ng halamang kinakain ng uod ng kamatis tulad ng *chickpea*, mais, bulak atbp, mas malaki ang magiging pinsala dahil hindi napuputol ang inog ng buhay ng insekto. Mas malala ang nangyayari sa tuwing tag-lamig kung saan namamahinga ang mga insekto. Maaaring magtanim ng mga halamang hindi nito pamumugaran tulad ng mabubutong halaman (cereal crop), kukurbita o kaya ay krusiperus na gulay.
- Ang pagtatanim ng barayti na matibay sa *H. armigera* ay makatutulong. Ngunit, wala pang gaanong mabibiling barayti sa merkado na matibay sa *H. armigera*. Ayon sa pagsasala at pag-aaral (*Germplasm screening*) na ginagawa sa AVRDC-The World Vegetable Center, kakikitaan ng mataas na lebel ng pagiging matibay sa *H. armigera* ang mga uri ng katutubong (wild) *Lycopersicon* species, partikular ang *L. hirsutum* at *L. pennellii*. Sa pagpupursige na makuha ang ganitong katangian ng katutubong uri ng kamatis sa mga kilalang barayti na itinatanim, nakabuo sila ng mga matitibay na uri subalit maliliit ang bunga ng mga ito. (Talekar et.al. 2006)
- Ang *H. armigera sex pheromone* na pansilo ay maaaring gamitin upang mabantayan, mahuli ang mga lalakeng paru-paro at masira ang pagtatalik ng nasabing kulisap.
- *Monitoring/ Pagbabantay*: Ang *Sex pheromone* na pansilo na pinainan ng *H. armigera pheromone* ay makakahuli ng lalakeng paru-paro. Ang pag huli nito ay makakatulong upang malaman ang pag dami ng nasabing kulisap sa taniman.
- *Maramihang-paghuli*: Ang *Sex pheromone* na pansilo na pinainan ng *H. armigera pheromone* ay makahahuli ng pinakaposibleng dami ng lalakeng paru-paro na makababawas sa pagkakataong makipagtalik ang mga babaeng paru-paro upang di na makapangitlog sa taniman. Magkagayunman, hindi rin gaanong epektibo ang paraang ito dahil ang *H. armigera* ay may kakayahang magpalipat-

lipat: ang bilang ng populasyon nito ay laging mataas dahil madami rin ang halamang kinakain nito na lagi din namang mayroon sa tropiko.

- Pagpigil ng pagtatalik: Maglagay ng mataas na konsentrasyon ng puro o minsan ay isang *component* lang ng *pheromone* sa taniman upang makontrol ang lugar. Ang mataas na konsentrasyon ng *pheromone* sa hangin ay nakapagpapalito sa lalaking paru-paro para makahanap ng babaeng kauri nito. Kapag hindi nakapagtalik ang mga ito, hindi rin makabubuo ng itlog, o kung makabuo man ay hindi naman mabubuhay, kung kaya't bababa ang populasyon ng insekto. Ang paglalagay ng mas mataas na konsentrasyon ng *sex pheromone* sa *slow-release formulation* na 5- at 10-m *grid* sa taniman ay nakapagpapababa ng bilang ng mga lalakeng paru-paro na nakakahanap pa ng mga babae na lubhang nakakaapekto sa pagtatalik ng *H. armigera* (AVRDC 1988).
- Ang pagtanim ng *African marigold* o amarillo (*Tagetes erecta* L.) bilang pang-silo sa mga duluhan ng kamang-taniman ng kamatis ay makababawas ng insidente ng *H. armigera* (Srinivasan et al. 1994). Ang matandang *H. armigera* ay mas nais mangitlog sa amarillo sa panahon ng pamumulaklak nito kumpara sa kamatis. Sa ganitong paraan mababawasan ang pagkalat ng *H. armigera* sa kamatis. Nararapat na sabay ang panahon ng pamumulaklak ng amarillo sa pamumulaklak ng kamatis upang doon sa amarillo mangitlog ang mga *H. armigera*. Habang ang kamatis ay patuloy ang pamumulaklak sa loob ng mahabang yugto ng buhay nito, ang amarillo ay dapat ding mamumulaklak sa mga panahong ito.
- *Egg parasitoids* (eg, *Trichogramma pretiosum* Riley) at *larval parasitoids* (eg, *Campoletis chloridaeae* Uchida) ay maaaring mapanatili at/o pakawalan ng malimit sa taniman upang mabantayan ang pagdami ng *H. armigera*. Iwasang magbomba ng na kemikal na may malawakang sakop na maaaring makapatay din sa mga parasito na natural na kalaban ng *H. armigera*.
- May nabibili na ring mga komersyal na pampuksa sa *H. armigera* na tinatawag na "biopesticides" tulad ng *Bacillus thuringensis* (BT), *Helicoverpa armigera* nucleopolyhedrovirus (HaNPV) at *neem* (*Azadirachta indica* A.Juss.). Gayunman, ang pagpapalit ng iba't ibang uri ay dapat sundin kung gagamit ng BT *formulations* upang maiwasan ang pagkakaroon ng insekto ng kakayahang malabanan ang pampuksa (*resistance*). Halimbawa, BT *subsp. kurstaki formulations* ay maaaring palitan ng BT *subsp. aizawai* na pormulasyon.
- Ang kemikal na pamatay peste/pestisidyo ay malawakan nang ginagamit laban sa ganitong uri ng peste (*H. armigera*) sa ilang parte ng mundo. Ang mga kemikal na ito ay mabisa laban sa mga uod na bago pa lamang kapipisa at bago pa ito makapasok sa mga buko ng bulaklak o bunga. Ang pagbomba ay isinasagawa kung makakita na agad ng itlog nito sa halaman o pagbabagong pisa ang

itlog. Dahil sa masyadong matrabaho ang ganitong paraan ng pagbabantay ng yugto ng buhay ng insekto, maaaring ibase din ito sa mga nahuling insekto gamit ang *sex pheromone* na pansilo. Gayunman, kailangang sundin ang tamang pagpapalit ng uri ng pestisidyong gagamitin. Mainam ding alamin kung epektibo ba ang pestisidyo sa rehiyon at ang *registration status* nito sa kamatis ay dapat suriin bago gamitin.

Common armyworm

Spodoptera litura Fabricius

(*Lepidoptera: Noctuidae*)

Tulad ng *H.armigera*, ang *S. Litura* ay nanginginain din sa maraming uri ng halaman, mas magalaw at pangunahin ding peste ng mga halamang agrikultural at hortikultural. Ang uod ay gising kung gabi at doon ay aktibong nanginginain. Kapag araw, ang uod ay nagtatago sa ilalim na ng lupa, sa mga bitak at butas, at sa mga natirang bahagi ng halamang tinanggal (*plant debris*) sa taniman.

Biyolohiya

Ang matandang *S. litura* ay halos kapareho ng sukat at kulay ng *S. Ornithogalli* (matatagpuan sa Hilaga at Sentral Amerika) at *S. Littoralis* (matatagpuan sa Mediterranean, Gitnang Silangan at Aprika) (Mochida 1973; IIE 1993; Venette et al. 2003b). Samantala, ang *S. litura* ay matatagpuan sa Timog Tropikal at Timog-Silangang Asya. Ang matandang *S. litura* ay matabang paru-paro (Larawan 6) na may lapad ng pakpak na 40 mm. Ito ay kulay tsokolate na may guhit na pa-krus na kung minsan ay may pondong krema o kulay tsokolate. Ang likurang pakpak ay puti na may patse ng kulay tsokolate sa panabihan. Ang ika-walong bahagi ng katawan nito ay may kaliskis. Nagingitlog ito ng 200-300 sa isang itluga, at natatakluban ng kulay tsokolateng buhik mula sa katawan ng inahin (Larawan 7). Ang itlog ay tumatagal ng 3-5 araw bago mapisa.

Kapag napisa na, ang uod ay kulay luntian at matingkad na dibdib (Larawan 8). Ang mga batang uod ay laging sama-sama kung manginain at kung tumanda na ay naghihiwahiwalay na. Ang matandang uod ay kulay luntian, maputlang berdeng tsokolate, at ang iba ay itim ang kulay na may mataba at bilugang katawan (Larawan 9). Ang matandang uod ay maaring lumaki hanggang 35-40 mm ang haba. Kapag nagagalaw ito ay namamaluktot at nag poporma ng C na hugis kung saan ang ulo ay nasa gitna. Ang panahon ng pagiging uod ay 15-30 araw at dumadaan sa anim na yugto ng *instar*. Ang pagiging uod-tulog ay nagaganap sa lupa. Ang kulay nito ay makintab na mamula-mulang kayumanggi. Ang ganitong kalagayan ay tumatagal sa loob ng 1-3 linggo.

Mga Sintomas

Ang bagong pisang uod ay nanginginain sa ibabaw ng dahon hanggang sa ito ay magmukha nang kalansay. Ang matandang uod ay nanginginain sa buong dahon at iiwanan lamang ang gitna nito. Kung minsan kinakain din nito ang murang bunga ng kamatis ngunit hindi ito bumabaon sa bunga tulad ng *H. armigera*. Minsan din ay pinuputol nito ang katawan ng punlang kamatis na malapit sa lupa.

Pamamahala

- Kalimitan sa mga dapat gawin ay katulad din ng paraan ng pag puksa sa *H. armigera*.
- Maaaring magtanim ng *castor plant (Ricinus communis L.)* sa mga tabihan ng taniman na ginagamit bilang panghuli/pangpain upang maakit nito ang matandang *S. litura* na magitlog dito. Ang makikitang itlog at batang uod ay maaring kuhanin gamit ang kamay at tirisin.
- May mga nabibili na ring *sex pheromone* ng *S. litura* sa maraming bansa at ito ay magagamit upang mabantayan ang peste at mahuli ang mga ito. Ang *Spodoptera litura* nucleopolyhedrovirus (SINPV) ay maaari ding gamitin kapalit ng mga kemikal na pamuksa nito.
- Ang mga kemikal na pamuksa/pestisidyo ay maaaring maging epektibo kung ang mga uod ay mananatiling naka grupo. Maaaring kumunsulta sa mga ahensiya ng pamahalaan sa wastong paggamit nito.



Larawan 6: *Spodoptera litura* - aliparo

Larawan 7: *Spodoptera litura* – lupon ng mga itlog

Larawan 8: *Spodoptera litura* – grupo ng mga bagong pisang pisang uod

Larawan 9: *Spodoptera litura* – malaking uod

Beet armyworm

Spodoptera exigua Hubner

(*Lepidoptera: Noctuidae*)

Tulad ng *S. litura*, ang *S. exigua* ay nanginginain din sa maraming uri ng halaman tuwing gabi tulad ng kamatis, talong, sili, sibuyas atbp.

Biyolohiya

Ang matandang *S. exigua* ay katam-tamang laki ng paru-paro na may lapad ng pakpak na 30 mm. Ito ay kulay tsokolate; ang unahang pakpak ay paltak-paltak na kayumanggi, ang likurang pakpak ay abuhin na may guhit na kayumanggi sa gilid. Ang panahon ng matandang *S. exigua* ay humigit-kumulang na 10 araw at tinatayang nagingitlog ang kada isang babae nito ng 500-600 na itlog na natatakpan din ng balahibo galing sa katawan ng inahin tulad ng sa *S. litura*. Ang panahon ng pagiging itlog ay 3-5 araw.

Ang matandang uod ay may kayumangging luntian na kulay sa bandang likod at madilaw naman sa may bandang tiyan na may puti o dilaw na pahalang na guhit (Larawan 10). Ang panahon ng pagiging uod ay tumatagal ng 2-3 linggo na may limang *instar*.

Ang pagiging uod-tulog nito ay nagaganap sa lupa na may maputlang kayumangging kulay na tumatagal ng 7-11 na araw.

Mga Sintomas

Ang mga uod ay nagiging sanhi ng pagkaubos ng dahon. Minsan, ang punla o batang halaman ay pinuputol ng uod sa bahaging malapit sa lupa. Paminsan-minsan nanginginain din ito sa bunga at gumagawa rin ng isa o maraming butas.

Pamamahala

Katulad din ng sa *S. litura*



Larawan 10: *Spodoptera exigua* - uod

Dapulak/Dapurak (Whitefly)

Bemisia tabaci Gennadius

(Hemiptera: Aleyrodidae)

Ang dapulak ay matatagpuan sa tropikal at subtropikal na rehiyon sa mga *greenhouses* sa mga rehiyong malamig. Ang *B. tabaci* ay naginginain din sa maraming uri ng halaman, kalimitan ay mga gulay tulad ng kamatis, talong, okra, *field crops* at mga uri ng damo. Ang mainit at tuyong kondisyon ang nais ng dapulak ngunit ang malakas na pag-ulan ay nakababawas ng populasyon nito. Ito ay aktibo sa araw at namamalagi naman sa ilalim na bahagi dahon kung gabi.

Biyolohiya

Ang matandang dapulak ay malambot ang katawan na mukhang maliit na paru-paro (Larawan 11). Ang pakpak ay nababalutan ng malapulbos na wax at ang katawan ay mapusyaw na dilaw ang kulay. Ang pakpak ay nakatakip sa katawan na parang *tent*. Mas maliit ang lalaking dapulak kumpara sa babae at nabubuhay sila sa loob ng isa hanggang tatlong linggo. Ang babaeng dapulak ay nagingitlog malapit sa bena sa ilalim ng

dahon. Mas marami silang mangitlong sa mabulong parte ng dahon. Ang kada isang babaeng dapulak ay nakakapangitlog ng 300 piraso sa buong panahon ng buhay nito.

Ang itlog ay maliit (mga 0.25 mm), hugis peras at nakakabit ng pahalang sa ibabaw ng dahon. Ang bagong labas na itlog ay kulay puti at nagiging kayumanggi pag tumagal (Larawan 12). Ang panahon ng pagiging itlog ay 3-5 araw kung tag-init at 5-33 araw kung tag-lamig (David 2001).

Sa panahon ng pamimisa, ang unang yugto ng nimpa ay lumilipat sa ibabaw ng dahon upang humanap ng mapapanginainan. Ito'y tinatawag na manggagapang o *crawler*. Kung matagpuan na ang pinangainan, kumakagat na ito at sinisipsip ang katas at dagta ng halaman. Sa panahong ito (*first instar nymph*) ay mayroon ng sungot, mata at 3 pares ng mga paa. Ang nimpa ay palapad, hugis oblong at madilaw na berde ang kulay. Ang mga paa at sungot nito sa susunod na tatlong yugto ng pagiging nimpa ay nagiging *athropied* at sila ay hindi makakagalaw sa mga nalalabi pang estado ng pagkanimpa. Sa huling yugto ng pagiging nimpa, ang mata nito ay pula (Larawan 13) at kilala sa tawag na *puparium*, bagama't ang mga insektong nasa ganitong uri (*Hemiptera*) ay walang perpektong estado ng uod-tulog. Ang haba ng yugto ng pagiging uod-tulog ay halos 9-14 araw tuwing tag-init at 17-73 araw tuwing tag-lamig (David 2001). Ang matandang dapulak ay lumalabas sa hugis-T na hiwa at ang pinag-iwanang lalagyan ay tinatawag na *exuvia*.



Larawan 11: *Bemisia tabaci* - matanda

Larawan 12: *Bemisia tabaci* - itlog

Mga Sintomas

Direktang pinsala: Ang parehong matanda at nimpa ng dapulak ay sumisipsip ng dagta at katas na nakababawas sa lusog ng halaman. Sa mga may matinding pinsala, ang dahon ay naninilaw at nalalagas. Kung napakarami ng populasyon (Larawan 14), naglalabas sila ng maraming pulot, na sanhi ng pagkakaroon ng amag (*sooty mold*) sa dahon na nakababawas ng potosintesis na episyente ng halaman.

Hindi Direktang Pinsala: Ang *B. tabaci* ay tagapagdala ng maraming sakit na sanhi ng bayrus tulad ng *tomato yellow leaf curl virus* (TLCV). Ang halamang may TLCV ay bansot, nangungulot, nangangapal at lumiliit ang dahon (Larawan 15). Ang dahon ay naninilaw, ang bulaklak ay natutuyo at nahuhulog dahil upang mabawasan ang bunga. Ang bunga ay maliliit at hindi na maaring pumasa sa merkado. Ang nimpa ang nakakakuha ng sakit sa mga halamang apektado ng TLCV. Ang sakit ay mananatili sa dapulak sa buong panahon ng kanyang buhay at maaring maisalin sa mga anak nito at ang ganitong insidente ay napatunayan na.



Larawan 13: *Bemisia tabaci*- pulang matang nimpa
Larawan 14: Kolonya ng *Bemisia tabaci*



Larawan 15: Kamatis na napinsala ng *leaf-curl virus* (TLCV)

Ang dapulak ay kinakailangang manginain sa halaman ng halos 15-30 minuto upang makuha ang sakit. Gayundin, halos 15 minuto ng panginginain sa malusog na halaman ang kailangan upang mailipat ang sakit.

Pamamahala

- Pumili ng mabibiling binhi ng kamatis na may kakayahang labanan ang TLCV. Halimbawa ay ang mga uri na galing sa India tulad ng *Sankranthi*, *Nandi at Vybhav* na naiulat na mataas ang kakayahang maapula ang sakit (Muniyappa et al 2002). Kumunsulta sa mga lokal na ahensiya kung saan maaaring makabili ng mga ganitong uri.
- Patayin o alisin lahat ng malusog at apektadong halaman matapos ang huling pag-aani at sunugin ang mga ito.
- Ang dapulak ay naginginain din sa maraming uri ng halaman, mula sa halamang itinatanim hanggang sa mga uri ng damo. Ang mapipiling lugar na pagtataniman ng kamatis o pagpupunlaan nito ay dapat na malinis at malayo sa mga halamang maaaring pamugaran ng dapulak. Kung hindi maiiwasan, maaring kulambuan ang lugar na punlaan ng 50 o kaya ay 64 *mesh nylon net*.
- Gumamit ng dilaw na pansilo sa lugar punlaan, maglagay ng 1-2 pansilo kada 50-100 metro kwadrado para mabitag ang dapulak. Gayundin maglagay ng pansilo sa lugar na paglilipatan ng tanim (pinakamababa na ang 10 bawat hektarya)
- Ang *neem formulations at imidacloprid* (kung rekomendado sa rehiyon) ay maaaring gamitin at idilig sa lupa, o ibomba sa dahon upang mapuksa ang dapulak sa panahon ng pagpupunla.
- Magtanim ng matataas na pananggang halaman tulad ng mais, sorgum o *pearl millet* upang makabawas sa impestasyon. Maaari ding gumamit ng nakakasilaw o mapanilaw na plastik na pangkilib upang maiwasan ang pagpunta ng dapulak sa kamatis.
- Gumamit lamang ng mga sistemikong pestisidyo na pamatay peste na rekomendado sa lugar sa pagpuksa ng dapulak upang hindi na makapaminsala pa sa malulusog na kamatis at maiwasan ang pagkalat ng sakit. Huwag gumamit ng katulad na *compound* ng pamatay peste upang hindi makabuo ng kakayahang malabanan ito ng mga insekto.

Tomato leaf miner

Liriomyza bryoniae Kaltenbach

(Diptera: Agromyzidae)

Ang *L. bryoniae* ay kilalang naminsala sa Tsina, India, Hapon, Korea, Taiwan at Vietnam sa Asya, at sa Ehipto at Morocco sa Aprika. Samantala, ang *L. sativae* Blanchard, *L. trifolii* Burgess and *L. huidobrensis* Blanchard ay maaari ding makapinsala sa kamatis. *L. huidobrensis* ay kalimitang namiminsala sa matataas na lugar samantala ang *L. sativae* ay sa mababang lugar (Spencer 1989; Shepard et al. 1998; Sivapragasam and Syed 1999; Rauf et al. 2000; Andersen et al. 2002; Andersen and Tran 2006). Ang *L. huidobrensis* and *L. trifolii* ay namiminsala sa humigit 400 uri ng halaman sa 12 pamilya (Reitz and Trumble 2002). Ang *L. bryoniae* ay nagpapalipat lipat at namiminsala rin sa maraming uri ng halaman mula sa 16 na pamilya (Spencer 1990), at hilig nila ang mga Kukurbits. Ang pangunahing halamang kanilang kinakain ay ang kamatis, melon, pakwan, pipino, repolyo at letsugas.

Biyolohiya

Ang matandang *L. bryoniae* ay isang maliit na abuhing uri ng langaw. Ang mga lalakeng *L. bryoniae* ay mas maliliit kaysa sa mga babae. Masasabing nauna ang mga lalake sa mga babae (Parrella 1987). Ngunit mas aktibo ang mga babae kaysa sa mga lalake. Ang *mesonotum* na bahagi ng katawan nito ay makintab na itim. Ang ikatlong bahagi ng paa nito (*femur*) ay dilaw ang kulay ngunit ang mga sumunod na bahagi ay kulay kayumanggi. Ang tiyan nito ay may madilaw na kulay. Ang haba ng buhay ng babaeng *leaf miner* ay 3-12 araw (Cheng 1994). Mas maikli naman ang buhay ng mga lalake (Parrella 1987). Ang kada isang babae ay kayang mangitlog ng 184 sa loob ng buong buhay nito (Lee et al 1990).

Ang mga itlog ay maliliit na hugis oblong at kulay puti. Maihahalintulad ito sa itlog ng mga *thrips*. Ang inahin ay nangingitlog sa ibabaw o di kaya ay sa ilalim ng dahon. Lumalaki ang itlog matapos itong iluwal, posible dahil sa pagpasok ng tubig na mula sa tisyu ng halaman (Parrella 1987). Ang panahon ng pagiging itlog ay 3-7 araw lamang.

Ang uod ay bilog-haba na may patulis na unahan at pang putol na huling bahagi. Ang uod ay may 4 na yugto habang naginginain sa loob ng dahon. Ang ika-4 na yugto ng pagiging uod ay nagaganap sa pagitan ng pagbubuo ng bahay uod- tulog na hindi gaanong naiuulat (Parrella 1987). Ang panahon ng pagiging uod ay tumatagal ng isa hanggang dalawang linggo.

Kalimitan sa mga uod ay pumupunta sa lupa upang maging uod-tulog mula sa loob ng dahon sa ginawa nilang lagusan. Ang uod-tulog ay oblong, dilaw hanggang maging kayumanggi ang kulay na tumatagal ng 8-11 araw (Parrella 1987).

Mga Sintomas

Ang babaeng *L. bryoniae* ay sumisira ng *mesophyll cells* sa kakaibang pamamaraan. Lumilikha sya ng butas/sugat na hugis tubo o hugis pamaypay at doon idinidiposito ang kanyang itlog. Sa tuwing makakagawa ito ng butas, bumabalik ang babaeng *leaf miner* sa mga nagawang sugat at naginginain doon. Ang mga lalake ay walang kakayahang gumawa ng butas kung kayat nakikipanginain na lang sila sa mga ginawang butas ng mga babae. Ang pagbubutas na ito ay nakakaapekto sa potosintesis at maaring mamatay ang mga batang halaman (Parrella 1987).

Kinakain ng uod ang mesopil ng dahon na gumagawa ng iregular na mina sa dahon (Larawan 16). Ang sukat at dami ng mga mina ay lumalaki habang lumalaki ang uod (Parrella 1987). Halimbawa, ang lawak ng dahon na kinain ng uod sa huli nitong yugto ay 88% ng kabuuang inpestasyon ng uod (Cheng 1994). Sa mga grabeng pinsala, maraming mina ang nagagawa sa isang dahon lamang na lubhang makakaapekto sa potosintesis na magpapababa ng ani at kung minsan ay sanhi pa ng pagkamatay ng halaman.

Pamamahala

- Dilaw ang pinaka nakakaaakit na kulay para sa mga matandang *L. bryoniae* (Parrella 1978). Ang paggamit ng dilaw na madikit na panilo o panghuli ay makababawas ng dami ng *leaf miner* at makatutulong ma-monitor ang populasyon nito sa taniman.
- Ang *leaf miner* ay maraming insektong parasitiko. Halimbawa ay ang *Gronotoma micromorpha* Perkins (*larval-pupal parasitoid*), *Chrysocharis pentheus* Walker, *Neochrysocharis formosa* (Westwood) at *Diglyphus isaea* Walker (*larval parasitoids*) at *Halticoptera circulus* Walker at *Opius phaseoli* Fischer (*pupal parasitoids*) na kilalang nagmula sa Asya, kasama ang Hapon, Malaysia, Sri Lanka at Taiwan (Lee et al. 1990; Sivapragasam and Syed 1999; Niranjana et al. 2005; Abe 2006). Ang mga natural na kaaway ng mga kulisap ay makakatulong upang mabantayan ang populasyon ng *leaf miner*. Ang mga matatapang at walang pinipiling kemikal ay dapat iwasan dahil maaari nitong mapatay pati ang mga natural na kaaway nito.
- Ang pagbaba ng ani ng kamatis dahil sa inpestasyon ng *L. bryoniae* ay hindi lamang nakadepende sa laki ng pinsala nito sa halaman kundi sa estado o edad ng halaman. Halimbawa, ang lubhang pinsala (30 mina/dahon) sa dahon na katabi ng bulaklak at ng bagong lumalabas na bunga ay magresulta ng 10% pagbaba ng ani (Ledieu at Helyer 1985). Ang kamatis sa maagang yugto ng kanyang buhay (*early vegetative stage*) ay hindi nangangailangan ng paglalagay ng pestisidyo para ma-kontrol ang *L. bryoniae*.
- Ang *L. bryoniae* ay mabilis na nagkakaroon ng malakas na resistensiya laban sa mga kemikal na pestisidyo. Ang kaganapang ito ay naiulat sa *L. trifolii* (Parrella 1987), *L. huidobrensis* (Milla and

Reitz 2005), at *L. sativae* (Hofsvang et al. 2005). Sundin ang tamang rotasyon at pagitan/ panahon ng paglalagay.

Larawan 16: Apektadong halaman na may *leaf miner* at ang mga minang ginawa nito

Gagambang Hanip (*Spider Mites*)

Tetranychus urticae Koch, *T. cinnabarinus*

Boisduval, *T. evansi* Baker & Pritchard

(*Acarina: Tetranychidae*)

Ang gagambang hanip o *spider mites* ay naging seryosong peste ng gulay sa Hilagang Asya, Hilagang-Silangang Asya, Aprika, Europa at mga bansang Medetirano. Ang mababang halumigmig (*relative humidity*) ay kaaya-aya sa pagpaparami ng gagambang hanip at ang pag-ulan lamang ang makakapigil ng pagdami ng populasyon nito.

Biyolohiya

Ang *T. urticae* ay mas kilala bilang pulang gagambang hanip o gagambang hanip na may dalawang batik o *red spider mite* o *two-spotted spider mite*. Ito ay napakaliit at nag-iiba ang mga kulay mula berde hanggang madilaw na berde, hanggang kayumanggi o pulang naranha na may dalawang matingkad na may batik sa katawan. Ang itlog nito ay bilog, kulay puti o ma-krema na tumatagal ng 2-4 na araw. Sa kanyang pamimisa, dadaan ito sa pagiging uod at 2 yugto ng pagiging nimpa (*protonymph* at *deutonymph*) bago tuluyang tumanda. Ang inog ng buhay nila ay natatapos sa loob ng 1 - 2 linggo. Nakakagawa sila ng maraming henerasyon sa loob ng isang taon lamang. At ang matandang *T. urticae* ay nabubuhay hanggang 3 o 4 na linggo.

Ang *T. cinnabarinus* ay kilala sa tawag na *carmine* gagambang hanip. Ito ay kamukha rin ng gagambang hanip na may dalawang batik subalit kulay *carmine* o kakaiba ang pagkapula.

Ang *T. evansi* ay kilala rin bilang pulang gagambang hanip at kamukha rin ng gagambang hanip na may dalawang batik. Ito ang kalimitang uri ng gagambang hanip na makikita sa mga bansa sa Aprika na umaatake sa kamatis at iba pang gulay na kauri nito. Sa Asya, naiulat na mayroon din nito sa Taiwan.

Mga Sintomas

Kinukuha ng gagambang hanip ang katas ng selyula ng halaman gamit ang kanilang mahaba at malakarayom na bibig. Resulta nito ang pagkabawas ng kloropil sa dahon, dahilan ng pagkakaroon ng puti o dilaw na batik-batik sa dahon (Larawan 17). Sa malubhang impestasyon, ang dahon ay natutuyo at nalalagas. Gumagawa din ito ng sapot sa ibabaw ng dahon (Larawan 18); sa malalang kundisyon, maaaring mabalutan ng sapot ang buong halaman (Larawan 19). Kung marami na ang populasyon, lumilipat ang gagambang hanip sa gawing itaas ng halaman at doon magtitipon-tipon upang bumuo ng mala-bolang kumpol (Larawan 20), na maaaring madala ng hangin papunta sa ibang dahon o sa bagong halaman.

Larawan 17. Puti at dilaw na batik-batik gawa ng gagambang hanip

Larawan 18. Pagdidikit-dikit ng dahon na gawa ng gagambang hanip

Pamamahala

- Maraming natural na kaaway ang mga gagambang hanip sa maraming bansa, halimbawa nito ang *Stethorus spp.*, *Oligota spp.*, *Anthrocnodax occidentalis*, *Feltiella minuta*, atbp. na kilalang nangyari sa Taiwan (Ho 2000). Iwasan ang paggamit ng matapang at walang pinipiling kemikal na pestisidyo na maaaring makapatay sa mga natural na kaaway nito na maging sanhi ng lalong pagdami ng populasyon ng gagambang hanip.
- Ang mga *predatory mites* o maninilong hanip tulad ng *Phytoseiulus persimilis* at mga uri ng *Amblyseius*, lalo na ang *A. womersleyi* at *A. fallacies*, ay maaaring gamiting pamuksa sa gagambang hanip. Mas epektibo sila kung gagamitin sa loob ng mga estrukturang pangprotekta na may kondisyong mataaas na halumigmig.
- Ang *Green lacewing* (*Mallada basalis* at *Chrysoperla carnea*) ay mabisa ring *predator*/ maninilo ng gagambang hanip. Ang ikatlong yugto ng uod ng *C. carnea* ay nakakakain ng 25-30 matandang gagambang hanip sa kada araw; subalit nangangailangan ito ng suplementong pagkain upang humaba ang buhay (Hazarika et al. 2001).
- Magbomba ng *acaricides* o pamatay hanip ayon sa rekomendasyon sa inyong lugar. Kadalasan ang *mectin* na grupo ng pestisidyo (halimbawa, *avermectin* at *milbemectin*) ay epektibong uri ng *acaricides*. Gayunman, ang patuloy na paggamit nito ay makapagpapalakas ng resistensiya ng mga hanip. Ang tamang rotasyon at pagitan/ panahon ng paglalagay ay kailangang sundin.

Larawan 19. Bahay lawa-lawa ng kamatis gawa ng gagambang hanip

Larawan 20: Kongregasyon ng mga gagambang hanip sa dulo ng dahon

Pinagsama-samang pamamaraan sa pagsugpo ng mga pesteng insekto at hanip ng kamatis

Pagsugpong Kultural

- Iwasang magtanim ng solong kamatis lamang o iisang uri ng halaman at sundin ang pagiikot-tanim o palit-tanim. Kung ang magsasaka ay nagtatanim ng kamatis pagkatapos ng kamatis o iba pang

halamang inaatake ng isang peste tulad ng *chickpea*, mais, bulak atbp. Mas magiging malaki ang pinsalang dala ng *H. armigera* na nakapag *pupate* na sa lupa sa panahon ng sinundang tanim. Mas malala ito sa mga lugar kung saan ang mga *H. armigera* ay namahinga sa panahon ng taglamig. Magtanim ng mga halamang hindi inaatake ng *H. armigera* tulad ng mga siryal na pananim, kukurbits o krusiperus na gulay.

- Iwasan ding magtanim ng kamatis sa lugar malapit sa ibang panilong halaman dahil ang mga matandang *H. armigera* ay mabilis na nakakalipat sa mga bagong tanim na kamatis.
- Huwag hayaang damuhin lalo na sa panahon ng punla gayundin kung mailipat na ito sa taniman upang maiwasan ang pagkakaroon ng alternatibong panilong halaman para sa dapulak na nagdadala ng *leaf curl virus*. Ang lugar punlaan at taniman ng kamatis ay dapat na malinis at malayo sa mga damo.
- Magtanim ng African marigold o amarillo (*Tagetes erecta L.*) bilang pang pain sa duluhan ng mga linya at ituon ang pagbomba sa mga pansilong amarillo upang mapuksa ang *H. armigera* (Larawan 21).
- Magtanim ng castor plant (*Ricinus communis L.*) bilang pansilo sa mga tabihan ng taniman upang maakit ang mga mangingitlog na *S. litura*. Ang mga ito ay mangingitlog ng maramihan at ang mga batang uod ay maaaring tirisin. Ituon ang pagbomba sa pansilong halamanang kastor (Larawan 22).
- Magtanim ng mga matatas at pananggang halaman tulad ng mais, sorgum, o *peral millet* upang mabawasan ang pag-atake ng dapulak.
- Bunutin at sunugin ang mga malulusog at mga may sakit na halaman pagkatapos ng huling pag-aani.

Larawan 21: Pagbibitag tanim na may amarilyo upang mapangasiwaan ang *H. armigera*

Resistensiya ng bitag-tanim (host plant)

- Pumili ng uri o barayti ng halaman na matibay sa mga pangunahing peste nito sa tulong ng mg lokal na ekstensiyong tauhan.

Pagsugpong Mekanikal

- Huwag magpupunla ng kamatis malapit sa isa pang kamatis at dati nang tinaniman ng kamatis. Kung hindi maiwasan, kulambuan ang punla ng 50 o 64 *mesh nylon net* upang maprotektahan laban sa

dapulak (Larawan 23). Kung walang pinaka pino ang butas maaari na rin ang 30-40 sukat ng *mesh* at bombahin ng pestisidyo na may *neem* ang kulambo.

- Magtayo ng akmalang pangharang tulad ng *nylon nets* sa palibot ng kama upang mabawasan ang pagpinsala ng *H. armigera*. Subalit hindi rin nakatitiyak na hindi na ito mapapasukan pa. Kung kaya lang naman, maaaring maglagay ng *net* sa paligid pati ibabaw ng lugar taniman (Larawan 24).

Pagsugpong Pang-asal

- Gumamit ng dilaw na pansilo upang mahuli at mabantayan ang dapulak at *leafminer* (Larawan 25)
- Gumamit ng nakasisilaw o mapanilaw na plastik na pangkilib upang mabawasan ang insidente ng dapulak

Pagsugpong Biyolohikal

- Gumamit ng pangbomba na *neem* at *imidacloprid* kung inirerekomenda sa lugar o maaari ring idilig upang mabawasan ang pag atake ng dapulak sa panahon ng pagpupunla.
- Gumamit ng *biopesticides* o makakalikasang pestisidyo na hindi makaka apekto sa mga maninilo at parasito ng *leaf miner* at gagambang hanip.

Larawan 22: Pagbibitag tanim na may castor upang mapangasiwaan ang *S. litura*

Larawan 23: Produksyon ng mga punla ng kamatis sa ilalim ng lagusang lambat

Larawan 25: Produksyon ng kamatis sa loob ng *net-house*

- Gumamit ng nabibiling makakalikasang pestisidyo na may *Bacillus thuringensis* (BT), *Helicoverpa armigera* nucleopolyhedrosisvirus (HaNPV), *Spodoptera litura* nucleopolyhedrosisvirus (SINPV), *Spodoptera exigua* nucleopolyhedrosisvirus (SeNPV), and *neem* (*Azadirachta indica* A. Juss.) laban sa *H. armigera*, *S. litura* at *S. exigua*. Sundin ang tamang rotasyon habang gumagamit ng BT upang maiwasan ang pag buo ng resistensiya. Halimbawa, pormulasyon ng BT sbsp. *urstaki* ay maaaring sal-itan ng BT sbsp. *aizawai*.
- Magpa-alpas ng *egg parasitoids* (e.g., *Trichogramma pretiosum* Riley) at *larval parasitoids* (e.g. *Campoletis chloridae* Uchida) sa taniman ng kamatis sa regular na pa-gitan upang matingnan ang pagdami ng *H. armigera*.

- Maglagay ng *sex pheromone* na pain para sa *H. armigera*, *S. litura* at *S. exigua* (Larawan 26) sa daming 10–15 na pain kada ektarya. Ilagay ang pain, 45-60 sentimetro na taas sa lambong ng dahon upang maging epektibo. Palitan ang pain kada maka-dalawa o ikatlong linggo depende sa kondisyon ng panahon. Mas epektibo ang pamamaraang ito kung gagamitin ng buong komunidad.

Pagsugpong Kemikal

- Huwag magbomba ng malawakan o walang pinipiling insekto na pestisidyo laban sa mga maninipsip na peste. Maaari nitong mapuksa ang mga natural na kalabang insekto na dahilan ng muling pagdami ng mga maninipsip na insekto. Kung maaari, gumamit ng mga sistemiko na pestisidyo na rekomendado sa lugar. Huwag gagamit ng kauring pestisidyo nang tuluy-tuloy upang makaiwas sa pagbuo ng resistensiya ng insekto.

Larawan 25: Dilaw na malagkit na kard na may nakabitag na *leaf miners* (maliliit na kulay itim na insekto)

Larawan 26: Bitag gamit ang *sex pheromone* upang mabantayan at/ o mabitag ng maramihan ang matandang *H. armigera*

Sanggunian

Abe Y. 2006. Exploitation of the serpentine leafminer *Liriomyza trifolii* and tomato leafminer, *L. bryoniae* (Diptera: Agromyzidae) by the parasitoid *Gronotoma micromorpha* (Hymenoptera: Eucolidae). *European Journal of Entomology*, 103: 55jV59.

Andersen A, Nordhus E, Thang VT, An TTT, Hung HQ, Hofsvang T. 2002. Polyphagous *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) in vegetables in Vietnam. *Tropical Agriculture (Trinidad)*, 79: 241-246.

Andersen A, Tran ATT. 2006. Polyphagous Agromyzidae as pest species in vegetables in Vietnam. In: Abstracts of the 6th International Congress of Dipterology, 23-28 September 2006, Fukuoka, Japan. p. 11-12.

[AVRDC] AVRDC jV The World Vegetable Center. 1988. 1986 progress report. Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.

Bhatt N, Patel R. 2001. Biology of chickpea pod borer, *Helicoverpa armigera*. *Indian Journal of Entomology* 63: 255-259.

[CABI] Commonwealth Agricultural Bureau International. 2003. Crop protection compendium: global module. Commonwealth Agricultural Bureau International, Wallingford, UK.

Cheng CH. 1994. Bionomics of the leafminer, *Liriomyza bryoniae* Kalt. (Diptera: Agromyzidae) on muskmelon. Chinese Journal of Entomology, 14: 65-81.

David BV. 2001. Elements of Economic Entomology (Revised and Enlarged Edition), Popular Book Depot, Chennai, India. p. 590.

Fowler G, Lakin K. 2001. Risk Assessment: The Old Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner), (Lepidoptera: Noctuidae), p. 1-19. USDA-APHIS, Center for Plant Health Science and Technology (Internal Report), Raleigh, NC.

Hazarika LK, Puzari KC, Wahab S. 2001. Biological control of tea pests. In: Upadhyay RK, Mukerji KG, Chamola BP (eds.), Biocontrol potential and its exploitation in sustainable agriculture: Insect pests, Springer, USA. p. 159-180.

Ho CC. 2000. Spider-mite problems and control in Taiwan. Experimental and Applied Acarology, 24: 453-462.

Hofsvang T, Snoan B, Andersen A, Heggen H, Le Ngoc Anh. 2005. *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae), an invasive species in South-East Asia: Studies on its biology in northern Vietnam. International Journal of Pest Management, 51(1): 71-80.

[IIE] Commonwealth Institute of Entomology. 1993. Spodoptera litura (Fabricius). Distribution Maps of Pests, Series A, Map No.61. Commonwealth Institute of Entomology/Commonwealth Agricultural Bureau, Wallingford, UK.

King ABS. 1994. *Heliothis/Helicoverpa* (Lepidoptera: Noctuidae), p. 39-106. In Matthews GM, Tunstall JP (eds.), Insect Pests of Cotton. CAB International.

Ledieu MS, Helyer NL. 1985. Observations on the economic importance of tomato leaf miner (*Liriomyza bryoniae*) (Agromyzidae). *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 13(2): 103-109.

Lee HS, Lu FM, Wen HC. 1990. Effects of temperature on the development of leafminer, *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach) (Diptera: Agromyzidae) in Taiwan. *Chinese Journal of Entomology*, 10: 143-150.

Milla K, Reitz S. 2005. Spatial/temporal model for survivability of pea leafminer (*Liriomyza huidobrensis*) in warm climates: a case study in South Florida, USA. *European journal of scientific research*, 7(5): 65-73.

Mochida O. 1973. Two important insect pests, *Spodoptera litura* (F.) and *S. littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae), on various crops - Morphological discrimination of the adult, pupal, and larval stages. *Applied Entomology and Zoology* 8: 205-214.

Muniyappa V, Padmaja AS, Venkatesh HM, Sharma A, Chandrashekar S, Kulkarni RS, Hanson PM, Chen JT, Green SK, Colvin J. 2002. Tomato leaf curl virus resistant tomato lines TLB111, TLB130 and TLB182. *HortScience*, 37: 603jV606.

Nibouche S. 1998. High temperature induced diapause in the cotton bollworm *Helicoverpa armigera*. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 87: 271-274.

Niranjana RF, Wijeyagunsekara, HNP, Raveendranath S. 2005. Parasitoids of *Liriomyza sativae* in farmer fields in the Batticaloa district. *Tropical Agricultural Research*, 17: 214-220.

Parrella MP. 1987. Biology of *Liriomyza*. *Annual Review of Entomology*, 32: 201-224.

Pearson EO. 1958. Insect pests of cotton in tropical Africa. *Commonwealth Institute of Entomology, London*, 355 p.

Rauf A, Shepard BM, Johnson MW. 2000. Leafminers in vegetables, ornamental plants and weeds in Indonesia: surveys of host crops, species composition and parasitoids. *International Journal of Pest Management*, 46: 257-266.

Reitz SR, Trumble JT. 2002. Interspecific and intraspecific differences

in two *Liriomyza* leafminer species in California. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 102: 101-113.

Shepard BM, Samsudin, Braun A. 1998. Seasonal incidence of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae) and its parasitoids on vegetables in Indonesia. *International Journal of Pest Management*, 44: 43-47.

Shimizu K, Fujisaki K. 2002. Sexual differences in diapause induction of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hb.) (Lepidoptera: Noctuidae). *Applied Entomology and Zoology*, 37: 527-533.

Sivapragasam A, Syed AR. 1999. The problem and management of agromyzid leafminers on vegetables in Malaysia. In *Proceedings of a Workshop on Leafminers of Vegetables in Southeast Asia*, Lim GS, Soetikno SS, Loke WH (eds.), Serdang, Malaysia, CAB International, Southeast Asia Regional Centre, p. 36-41.

Spencer KA. 1989. Leaf miners. In *Plant Protection and Quarantine*, Vol. 2, Selected Pests and Pathogens of Quarantine Significance, Kahn RP (ed.). CRC Press, Boca Raton, p. 77-98.

Spencer KA. 1990. Host Specialization in the World Agromyzidae (Diptera). *Series Entomologica* 45. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Srinivasan K, Krishna Moorthy PN, Raviprasad TN. 1994. African marigold as a trap crop for the management of the fruit borer, *Helicoverpa armigera* on tomato. *International Journal of Pest Management*, 40: 56-63.

Talekar NS, Opena RT, Hanson P. 2006. *Helicoverpa armigera* management: a review of AVRDC's research on host plant resistance in tomato. *Crop Protection*, 25(5): 461-467.

Torres-Villa LM, Rodrigues M, Lacasa A. 1996. An unusual behaviour in *Helicoverpa armigera* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae): pupation inside tomato fruits. *Journal of Insect Behaviour*, 9: 981-984

Twine P. 1978. Effect of temperature on the development of larvae and pupae of the corn earworm, *Heliiothis armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidiae). *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 35: 23-28.

Venette RC, Davis EE, Zaspel J, Heisler H, Larson M. 2003a. Mini Risk Assessment: Old World bollworm, *Helicoverpa armigera* Hubner

[Lepidoptera: Noctuidae]. University of Minnesota, St. Paul, MN 55108, USA. http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/pest_detection/downloads/praharmigerapra.pdf.

Venette RC, Davis EE, Zaspel J, Heisler H, Larson M. 2003b. Mini Risk Assessment: Rice cutworm, *Spodoptera litura* Fabricius [Lepidoptera: Noctuidae]. University of Minnesota, St. Paul, MN 55108. http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/pest_detection/downloads/prasliturapra.pdf.

Zhou X, Coll M, Applebaum S. 2000. Effect of temperature and photoperiod on juvenile hormone biosynthesis and sexual maturation in the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera*: implications for life history traits. *Insect Biochemistry and Molecular Biology*, 30: 863

Pangangasiwa sa sakit na baktirya ng kamatis

Chih-Hung Lin and Jaw-Fen Wang

Bacteriology
AVRDC - The World Vegetable Center



Markang dulot ng baktirya sa kamatis (*Bacterial Spot*)

Sanhi

Ang baktiryang batik ay sanhi ng iba't ibang uri ng *Xanthomonas*. Ang pinaka pangkaraniwan ay ang *X. euvesicatoria* (Jones et al. 2004), na dating kilala bilang *X. axonopodis* pv. *vesicatoria* o *X. campestris* pv. *Vesicatoria*. Isa itong uri ng negatibong baras ng gramo na baktirya na may isang paa o *polar flagellum*, madaling magpalipat-lipat, at madalas na matatagpuan kahalo ng hangin. Sa *nutrient agar*, ang isang lupon ng napabilog, basa, makintab at madilaw ay makikita makaraan lamang ng dalawang araw. May ilang uri na nagiging sanhi ng sakit ng sili at kamatis, mayroon naman na partikular lamang sa kamatis o sa sili.

Sintomas

Ang baktiryang ito ay nakaaapekto sa lahat ng bahagi na nasa ibabaw ng lupa tulad ng katawan, dahon, bunga atbp (Larawan 28). Ang mga marka sa dahon ay maliliit (<3 mm sa diyametro), kulay kayumanggi na pabilog na tubig-tubig ang gilid. Ang marka sa dahon ay mapagkakamalang *early blight*, *gray leaf spot* at *target spot*. Di tulad ng *early blight* na sanhi ng *Alternaria solani*, ang marka ng baktiryang batik ay walang *concentric rings*. Ang marka ay matingkad ang kulay at di masyadong kalat sa dahon tulad ng sa *gray leaf spot*. Sa kaaya-ayang kundisyon, ang marka ay nagiging matingkad na guhit. Bihira ang pagkalagas ng dahon kung may baktiryang batik. Ang marka sa bunga ay nagsisimula na parang paltos at nagiging kayumanggi, magmukhang langib at lubog ang gitna.

Inog ng sakit at pag-aaral sa epidemya

Ang uri ng baktiryang ito ay nabubuhay sa mga boluntaryo at kahit sa mga labi ng may sakit na halaman. Maaari nitong panahanan ang buto ng halaman upang maikalat ang sakit. Ang pag-ihip ng hangin, ulan, pinagtabasan ng halaman at *aerosols* ay maari ding magkalat ng sakit. Ang pinakamainam na kundisyon para sa sakit ay ang temperaturang 24-30°C, malakas na pag-ulan at mahabang panahon ng hamog.

Larawan 27: Mga kolonya ng *X. euvesicatoria* culture (kaliwa) at NA (kanan) medium pagkatapos ng inkubasyon sa 30°C sa loob ng dalawang araw

Larawan 28: Mga sugat sa mga punla ng kamatis (a), tangkay (b), dahon (c) at mga prutas (d)

Paraan ng Pagsugpo

- Pag-iikot tanim upang maiwasan ang pagsalin ng sakit sa mga boluntaryong halaman at mga labi
- Gumamit ng walang sakit na buto at malusog na punla.
- Gumamit ng mga paraan upang maiwas sa sakit ang buto tulad ng pagbababad sa dilyusyon ng isang porsyento ng *sodium hypochlorite* (*Chlorox*) sa loob ng 5 minuto.
- Gumamit ng *copper* o *copper+maneb* na pangbomba.
- Ang mga matibay sa sakit na kultibar ay mayroon na sa kamatis, ngunit ang mga ito ay maaaring hindi maging matibay sa lahat ng sakit.

Pagkalanta dulot ng baktirya sa kamatis (*Bacterial Wilt*)

Sanhi

Ang *Ralstonia solanacearum* (*Burkholderia solanacearum*; *Pseudomonas solanacearum*) ay isang negatibong baras ng gramo na baktirya, may isa o higit pang paa o *polar flagellum*, madaling magpalipat-lipat, at madalas na matatagpuan kahalo ng hangin. Sa isang buong bahagi o plato ng *Tetrazolium chloride Medium* (TTC), kinaugaliang midyum para sa *R. Solanacearum*, malaking malaligidong kolonya na may malarosas hanggang pulang kulay ng gitnang bahagi kung saan ito ay mas higit na nakikila at karamihan nito ay nakalalason at nakapipinsala (Larawan 29b). Ang patoheno o organismo nito na nagdadala ng sakit ay isang komplikadong uri/ espesye na may malawak na pagkakaiba-iba ng *host range* (ginagamit sa pagsasama-sama ng lahi), paggamit ng mga karbohidrat (ginagamit sa *biovar grouping*), pagiging agresibo, genetikong bakas, atbp.

Larawan 29: Nagpapakita ng naimpeksyong mga halaman: (a) pagkalanta ngunit hindi paninilaw ng mga dahon; (b) mga kolonya ng *R. solanacearum* sa TTC medium pagkatapos ng inkubasyon sa 30°C sa loob ng 48 na oras; (c) vascular browning; (d) malaputing tumpok ng baktirya, napapagmasdan kapag pinindot/pinisil ang hiniwang parte; (e) mga di inaasahang ugat at *leaf epinasty*; (f) mga daloy ng baktirya mula sa isang naimpeksyong tangkay, ngunit wala sa malusog na tangkay.

Mga Sintomas

Ang mga tipikal na mga sintomas ng sakit ay unang makikita sa paglaylay ng ilang batang dahon. Kasunod ang biglaang pagkalanta. Madalas, ang mga dahon ay nananatiling berde kapag ito ay nalalanta (Larawan 29a). Ang mga *adventitious roots* at *leaf epinasty* ay mas halata sa kamatis kapag ang sakit ay mabagal na nabubuo sa ilalim ng hindi kaaya-ayang kondisyon ng klima o sa mga matitibay sa sakit na mga barayti (Larawan 29e). Ang *vascular system* ng mga naimpeksyong tangkay ay tila nagkukulay kayumanggi at umiitim habang umuunlad ang sakit (Larawan 29c). Ang paglanta ng kamatis ay maaaring sanhi ng *fungus pathogens*, *root-knot nematode* o sobrang halumigmig ng lupa. Upang makilala ang kaibahan ng pagkalanta dulot ng bakterya sa ibang *vascular diseases*, ang malinis na parte ng tangkay galing sa isang nalantang halaman ay maaaring ilubog sa tubig; isang mala-gatas na daloy ng selyulang bakterya ang dadaloy mula sa *xylem elements*, tatlo hanggang limang minuto pagkatapos (Larawan 29d at f).

Pag- inog ng sakit at pag- aaral sa epidemya

Ang *R. solanum* ay may malawak na *host range* (> 200 na uri ng halaman at damo). Ang organismo nito na nagdadala ng sakit ay kayang sakupin ang maraming uri/ espesye ng mga damo nang walang makikitang sintomas. Ito ay maaaring pataasin ang pangmatagalang kaligtasan ng buhay ng organismo sa lupa. Ang *R. Solanum* ay kayang magtagal sa lupa ng mahabang panahon depende sa kapaligiran. Ang tuyong mga lupa, katamtaman hanggang mataas na temperatura, at ang katamtaman o mababang pH ay kaaya-aya para sa kaligtasan ng buhay nito.

Ang baktirya ay pumapasok sa *host* sa pamamagitan ng natural na mga sugat sa mga ugat, mga sugat dulot ng paglilipat-tanim, o yaong mga dulot ng mga insekto, nematoda at iba pa. Ang pagprogreso ng impeksyon at sakit ay pinapaglingap ng mataas na temperatura (30-35°C) at mataas na halumigmig ng lupa. Ang baktirya ay bumabalik sa lupa na may kasamang nabubulok na parte ng mga may sakit sa halaman na ikinakalat ng tubig, paggalaw ng lupa, o paggalaw ng naimpeksyong mga halaman na inilipat-tanim.

Mga panukalang kontrol / Paraan ng pagsugpo

- Gumamit ng mga ligtas sa organismong nagdadala ng sakit (*pathogen free*) na kamang punlaan para makagawa ng malinis at malusog na mga panlipat- tanim. Maisasagawa ito sa pamamagitan ng pagpapausok ng mga kamang punlaan at pagpapastuerize ng mga *potting mixture*.
- Mag- ikot tanim ng mga tirahang halaman (*host plant*) partikular sa may parting putikan o malagkit ang lupa.
- Mayroon ng magagamit na mga barayti ng kamatis na matibay sa sakit, ngunit ang reaksiyon ng mga ito ay maaring magkakaiba-iba sa bawat lokasyon.
- Paggamit ng mga matitibay sa sakit na barayti ng kamatis o talong bilang mga *rootstock* upang pataasin ang lebel ng resistensya ng *scion varieties* (Larawan 30).

Larawan 30: Pinagsamang *rootstock* ng talong na malakas ang resistensya at susog ng lupa ng urea at timpla ng apog (a) o Tisyu ng mustasang Indian (b) upang makontrol ang pagkalanta dulot ng baktirya sa produksyon ng kamatis sa mga taniman. Ang hindi napag- dugsong na mga kamatis ay nagpapakita ng mga sintomas ng pagkalanta.

Sanggunian

Black LL et al. (ed.) 1991. Pepper Disease: A Field Guide. AVRDC Publication No. 91-347, 98 p.

Jones JB et al. 2004. Reclassification of the Xanthomonads associated with bacterial spot disease of tomato and pepper. System. Appl. Microbiol. 27:755-762.

Jones JP et al. (ed.) 1991. Compendium of Tomato Disease. APS Press, 73 p.

Lin CH et al. 2008. Application of a preliminary screen to select locally adapted resistant rootstock and soil amendment for integrated management of tomato bacterial wilt in Taiwan. Plant Dis. 92:909-916.

Wang JF and Lin CH. 2005. Integrated Management of Tomato Bacterial Wilt. AVRDC Publication No. 05-615. 12 p.

Pangangasiwa sa sakit na pungus ng kamatis

Chen Chien-hua, Zong-Ming Sheu,
Chen Wen-yu, and Wang Tien-chen

Mycology
AVRDC - The World Vegetable Center



Paglaylay o Pagtumba (*Damping-off*)

Dulot ng:

(i) *Pythium aphanidermatum*, *P. ultimum*, *Phytophthora capsici*, *P. parasitica* (Phylum: *Heterokontophyta*, Class: *Oomycetes*, Order: *Peronosporales*, Family: *Pythiaceae*)

(ii) *Rhizoctonia solani* (Phylum: *Basidiomycota*, Class: *Basidiomycetes*, Order: *Polyporales*, Family: *Corticaceae*)

Mga Sintomas

Ang mga organismong nagdadala ng sakit ay maaaring magdulot ng pagkabulok ng binhi, bago pa man lumaylay, pagkatapos lumaylay (Larawan 31) at pagkabulok ng tangkay (Larawan 32). Ang pagkabulok ng punla bago pa man ito lumabas sa lupa ay tinatawag na paglaylay bago pa sumibol o *pre-emergence damping-off*. Ang pagkakasakit pagkatapos sumibol o *post-emergence* ay panahon kung kailan ang tangkay ng punla ay nagsisimulang mangitim at magkaroon ng malalambot na marka sa malaking bahagi nito o nagsasanhi ng mala-tsokolate hanggang malapulang tsokolateng kulay o halos itim ng marka sa parte ng punla na malapit na sa lupa. Ang naimpeksyong punla ay nahuhulog, natutuyo at namamatay. Ito ay kadalasang nangyayari ng kumpol/ pulu-pulo sa kamang punlaan o sa magkakahiwalay na lugar sa taniman ng direktang itanim na halaman. Sa malubhang apektadong lupa, ang pagkamatay ng lahat ng punla ay maobserbahan.

Mga kondisyon sa pag- unlad

Ang mga punla ay partikular na mahina laban sa mga sakit sa unang dalawang linggo pagkatapos itanim. Sobrang pagdidilig, labis na populasyon ng halaman, o mahinang sirkulasyon ng hangin sa bahay binhing punlaan ay nagpapabor ng pagtaas ng insidente ng sakit, gayundin ang malamig, basa at maulap na panahon o mahirap maigang lugar o taniman, malamig at mainit na temperatura, mababang kalidad ng liwanag o hindi balanseng nutrisyon, partikular na ang labis na nitroheno.

Pangangasiwa

- Mataas na kalidad ng binhi at sumailalim sa kimikal o init na pagpapasteurize
- Ang labis na pagdidilig o mahirap maigang lugar ng taniman ay kailangang iwasan.

- Gumamit ng mataas na mga kama: mahigit sa 35 cm na taas ay mas mainam para sa mas mabilis na pag-alis/ pagdaloy ng tubig. Kung maaari, magtanim kapag ang lupa ay hindi masyadong mainit dahil uusbong nang mabilis ang binhi, at ang mga binhi ay mas mayabong at hindi masyadong mahina laban sa mga sakit.
- Maglagay ng 35% Etridiazole WP 3,000x pagkatapos maglipat-tanim sa pamamagitan ng direktang paglalagay o pagdidilig sa lupa o *drenching* upang mabawasan ang populasyon ng mga organismong nagdadala ng sakit sa bawat butas ng paglilipatan ng tanim. Sa mga malawak na taniman, maaaring maiwasan ang problema ng paglaylay o pagtumba sa paglalagay ng *fungicide* sa buto

Larawan 31: Nahawaan ng *P. aphanidermatum* at nagsanhi ng paglaylay o pagtumba pagkatapos ng pag-usbong (post-emergence)

Larawan 32: Nahawaan ng *Phytium spp.* at nagsanhi ng pagkabulok ng tangkay pagkatapos maglipat-tanim

Maagang pagkamatay (*Early blight*)

Dulot ng:

Alternaria solani (Phylum: *Ascomycota*, Class: *Dothideomycetes*, Order: *Pleosporales*, Family: *Pleosporaceae*)

Mga sintomas

Ang *early blight* ay nangyayari sa mga dahon, tangkay at bunga ng mga kamatis at maaaring magbigay ng malalang pinsala sa lahat ng yugto ng pag-unlad ng halaman. Ito ay kalimitang naobserbahan sa taniman bilang maliit at kulay kayumangging-itim na sugat ng mga matatandang dahon. Ang tisyu na pumapaligid sa parte ng sugat ay maaaring manilaw, at kapag ang pagsusugat ay naging marami, ang buong dahon ay magiging dilaw ang kulay. Ang mga sugat ay mabilis lumaki; ang mga konsentrikong singsing ay makikita sa maitim na bahagi ng sugat (Larawan 33). Ang mga sugat sa tangkay ay maliit, maitim, at mukhang lubog sa simula. Lumalaki sila upang bumuo ng pabilog o malalaking sugat na may bahagyang konsentrikong singsing na may maliwanag na gitnang bahagi (Larawan 34). Ang bunga ay nahahawa, karamihan ay sa *calyx* o kakabit na tangkay, alinman sa hilaw o hinog na yugto. Ang mga sugat sa bunga ay nagtatamo ng malalaking sukat, na karaniwang nadadamay ang buong bahagi ng bunga, at kadalasan ay mayroong konsentrikong singsing (Larawan 35). Kapag hindi nasugpo, ang sakit ay maaaring magsanhi ng pagkalagas ng mga dahon, na nagreresulta sa pagbaba ng bilang ng mga bunga, sukat at kalidad upang maibenta.

Mga kondisyon sa pag-unlad

Ang organismong nagdadala ng sakit ay maaaring nagmula sa buto; ito ay maaaring tumagal o mabuhay sa lupa, sa mga labi ng halaman, mga boluntaryo/ natirang kamatis o mga ligaw na *solanaceous* na halaman. Ang pungus ay mabilis na naikakalat ng hangin, ulan, at mga gamit pangtanim. Ang mahabang panahon ng pagkabasa ng dahon dulot ng hamog o ulan ay nagpapabor sa pag-unlad ng sakit; ang madalas na pag-ulan o kaya ay pagdidilig sa ibabaw ay maaaring magpalaganap ng pag-unlad ng sakit. Ang mga mahihina/ pagal na halaman (*stressed plants*) ay mas mahina laban sa sakit, halimbawa, kapag sila ay inatake ng mga *nematode* at habang namumunga.

Pangangasiwa

- Gumamit ng mga may kakayahang labanan ang peste o matitibay sa sakit na mga kultibar.
- Gumamit ng mga binhing nilagyan ng kemikal/ pestisidyo at mga punla na walang presensya ng mga organismong nagdudulot ng sakit.

- Siguraduhing walang kahit anung organismo (*pasteurize*) ang nabubuhay sa lupang nakalagay sa kamang punlaan/ taniman (sa pamamagitan ng pagpapasingaw, pagpapausok o pagbomba, o pagbibilad sa araw (*solarization*), o kaya naman ay ang paggamit ng mga artipisyal na lupang taniman na siguradong walang halong organismong nagdudulot ng mga sakit.
- Magsanay ng mahabang pag-iikot tanim, lipulin ang mga damo at mga ligaw o natirang kamatis mula sa unang pagtatanim, maayos na lagyan ng abono, at panatilihin ang mayabong na paglaki ng halaman.
- Iwasan ang pagsasabay-sabay ng mga tanim sa magkakatabing lugar.
- Palagiang magbomba kasama ng *fungicides*, halimbawa, *copper hydroxide* kung kinakailangan.

Larawan 33: Mga konsentrikong singsing na lumilitaw sa kulay kayumangging itim na sugat

Larawan 34: Pinalaking sugat na may konsentrikong singsing at maliwanag na gitnang bahagi na lumilitaw sa tangkay.

Larawan 35: Mga konsentrikong singsing na lumilitaw sa mga hilaw man o hinog na bunga.

Huling Pagkamatay (*Late blight*)

Dulot ng:

Phytophthora infestans (Phylum: *Heterokontophyta*,

Class: *Oomycetes*, Order: *Peronosporales*,

Family: *Pythiaceae*)

Mga Sintomas:

Ang puns ay umaatake sa mga pang ibabaw na bahagi ng katawan ng halaman:

Mga sugat sa dahon: Paminsanang mga patseng animo'y ibinabad sa tubig (Larawan 36) na maaring lumawak upang paligiran ang malaking bahagi ng dahon. Ang puting *fungal sporulation* ay maaaring makita sa mga tabihan ng ilalim na bahaging dahon; kinalaunan ang mga sugat na ito ay natutuyo at nagiging kulay kayumanggi. Ang pagkalanta ng lahat ng mga dahon ay posibleng mangyari.

Mga sugat sa tangkay: Sa umpisa, ang mga paminsanang bahagi na animo ay nababad sa tubig ay maaaring umunlad at pumatay ng mga parte ng tangkay (Larawan 37), o maaaring ang mga ito ay manatiling mababaw at tuyo upang makagawa ng mga maiitim na mga sugat.

Mga sugat sa bunga: Matigas, matingkad na berde hanggang kulay kayumangging iregular na hugis sa bawat bahagi ng bunga na nagdudulot dito na magkaroon ng magaspang na balat (Larawan 38); ang mga sugat ay maaaring lumaki para mapaligiran ang buong bunga o prutas.

Mga kondisyon ng pag-unlad

Ang *sporangia* ay umuunlad sa mga dahon, kumakalat sa tanim habang malamig at katamtaman ang temperatura (10-25°C) at kapag ang kahalumigmigan ay labis sa 75% sa loob ng dalawang araw at higit pa, lalo na sa mahabang panahon ng pagkabasa ng dahon dulot ng madalas na pag-ulan o pagbuo ng hamog. Ang naiwang tubig sa bahagi ng halaman ay kinakailangan para sa pag-usbong at pagpasok ng buto ng amag (*spore*) sa himaymay ng halaman. Ang puns ay nagtatagal sa mga halaman tulad ng kamatis, patatas, at mga ugat ng huli; hindi ito nabubuhay sa matinding init (*saprophytically*). Ang bagong *genotype* ay parehong inaatake ang kamatis at patatas. Ang *sporangia* ay nagagawa sa mga apektadong himayamay ng halaman at kumakalat dahil sa hangin at talsik ng ulan.

Pangangasiwa

- Gumamit ng mga matitibay na kultibar tulad ng 'Hualien ASVEG17'.

- Gumamit ng mga walang sakit na punla.
- Iwasang magtanim ng mga kamatis malapit sa kamatis.
- Maglagay ng mga epektibong fungicides tulad ng Famoxadone + Cymoxanil, Azoxystrobin, at Dimethomorph, atbp.
- Tanggalin sa taniman ng kamatis ang lahat ng mga inalis/binunot na patatas at sirain maging ang mga hindi inaasahang tumubong patatas dahil sa mga naiwang sekswal na parte nito.
- Ang mga habong o bubong na panangga sa ulan ay nakababawas sa paglala ng sakit.

Larawan 36: Hindi regular na mga animo nababad sa tubig na mga patse na lumilitaw sa mga dahon

Larawan 37: Hindi regular na mga parang nababad sa tubig na mga bahagi na umuunlad at pumapatay ng mga tangkay.

Larawan 38: Matigas, matingkad na berde hanggang kulay kayumangging iregular na hugis sa bawat bahagi ng bunga na nagdudulot dito na magkaroon ng magaspang na balat.

Pagkalanta dulot ng *Fusarium* (*Fusarium wilt*)

Dulot ng:

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici* (Phylum: *Ascomycota*, Class: *Sordariomycetes*, Order: *Hypocreales*, Family: *Netriaceae*)

Mga Sintomas

Ang mga dahon sa ibaba ang unang naninilaw at ito ay kadalasang umuunlad sa isang tabi lang ng halaman (Larawan 39). Ang paninilaw ay nagpoprogreso pataas ng halaman at ang mga dahon sa ibaba ay nanunuyo at nagiging kulay kayumanggi. Ang mga halaman ay nag-uumpisang malanta sa taas na bahagi nito tuwing umaga at nakakabawi sa gabi, ngunit ang pagkalanta ay lalong lumalala hanggang sa ito ay permanente ng malanta (Larawan 40). Sa umpisa, ang mga dulo lamang ang nalalanta, ngunit sa pagdaan ng panahon, ang buong halaman ay nalalanta na rin. Ang “vascular browning” ay lumalawak mula sa pinakataas at maliliit na tangkay hanggang sa malalaking tangkay. Ang pangangitim ng *vascular system* (Larawan 41) ay katangian ng sakit at nagagamit sa pangkalahatang pagkilala nito.

Mga kondisyon ng pag-unlad

Ang 28°C na temperatura ng lupa at hangin, pinakawastong halumigmig ng lupa para sa paglaki ng halaman, mga halamang nakundisyon agad na may mababa na nitroheno at posporo at mataas na potasyum, mababang pH ng lupa, maikling oras ng liwanag/ maikling haba ng araw, at mababang kasidhian ng liwanag ay nagpapabor sa pag-unlad ng sakit. Ang kakayahan ng organismong magdala ng sakit ay napapalakas at natutulungan ng mga *micronutrients*, posporo, at nitrohenong *ammoniacal* at bumababa naman dahil sa nitroheno. Ang organismong nagdudulot ng sakit ay pumapasok sa halaman sa pamamagitan ng mga sugat sa ugat at ito ay kumakalat sa buong halaman mula sa *vascular system*.

Ang organismong may dalang sakit ay kumakalat sa pamamagitan ng mga binhi, mga lipat-tanim, tulos ng kamatis, naimpeksyong lupa dulot ng organismo sa hangin at tubig, at mga gamit pangtanim.

Ang sakit ay pinakalaganap sa maasim at mabuhanging lupa. Ang mga organismong may dalang sakit ay galing sa lupa at nagtatagal ng maraming taon sa lupa na walng dinedependehang *host*. Tatlong lahi ang kilalang nabubuhay sa mundo at ang pangalawang lahi ang pinakamarami sa Taiwan.

Larawan 39: Makabuluhang paninilaw ng mga mabababang dahon na lumilitaw lamang sa isang tabi ng halaman.

Larawan 40: Ang mga halaman ay nag-uumpisang malanta mula sa tuktok at ito ay nagpapatuloy lumala hanggang sa ang halaman ay permanente ng malanta.

Larawan 41: Ang pagiging kulay kayumanggi ng *vascular system*.

Pangangasiwa

- Gumamit ng walang organismong nagdudulot ng sakit na mga binhi.
- Lima hanggang pitong taong pag-iikot upang mabawasan ang pagkalugi.
- Gumamit ng mga lubog sa tubig na palay sa pag-iikot tanim sa kamatis upang mabawasan ang mga pagkalugi sanhi ng mga sakit.
- Pataasin ang pH ng lupa mula 6.5 hanggang 7.0
- Gumamit ng nitrohenong *nitrate* sa halip na nitrohenong *ammoniacal*.
- Iwasan ang paggalaw ng mga halaman at binhing naimpeksyon ng *Fusarium*, at mga lupang nagtataglay ng *Fusarium* na kumakapit sa mga kagamitang pangsaka, mga panlipat-tanim, gamit pangsasakyan, at mga tulos sa mga lugar na walang mga organismong nagdudulot ng sakit.
- Gumamit ng mga matitibay na mga kultibar kung mayroon na may kakayahang paglabanan ang unang lahi at pinagsamang una at pangalawang lahi, o gumamit ng mga pinagdugsong na kamatis na may matibay na *rootstock*. Ang *monogenic* na resistensiya nito sa pangatlong lahi ay nakilala na.

Southern blight

Dulot ng:

Sclerotium rolfsii (inperfect stage); *Athelia rolfsii* (perfect stage) (Phylum: Basidiomycota, Class: Basidiomycetes, Order: Atheliales, Family: Atheliaceae)

Mga sintomas

Ang mga sintomas ay karaniwang nakikita sa mga bahagi ng halaman na malapit o mismong nasa lupa. Ang mga halaman sa kahit anong yugto nito ay maaaring atakihin. Ang pinakapangkaraniwang sintomas ay ang kayumanggi hanggang maitim na pagkabulok ng tangkay na umuunlad malapit sa guhit ng lupa (Larawan 42). Ang sugat ay umuunlad ng mabilis, binabalutan ang buong tangkay na nagdudulot ng mabilis at permanenteng pagkalanta ng lahat ng pantaas na parte ng halaman. Ang mga batang tanim ay nalalaglag/natutumba na lamang sa lupa. Sa panahon ng mamasa-masang kondisyon, ang pagdami ng maputi at malaking *mycelium* na umuunlad sa mga sugat at minsan ay lumalawak ng ilang sentimetro pataas ng tangkay ng isang magulang na halaman. Kayumanggi hanggang mapulang kayumanggi, pabilog na *sclerotia* ay makikita sa *mycelial mat* (Larawan 43) pagkatapos ng ilang araw. Ang amag ay mabilis na pinapasok ang balat ng prutas na nakalapat sa nahawaang lupa. Ang puting *mycelium* at uumuunlad na *sclerotia* ay mabilis na pinupuno ang lukab ng sugat.

Mga kondisyon sa pag-unlad

Ang mataas na temperatura at mataas na halumigmig ng lupa ay pinapaboran ang pag-unlad ng sakit; ang pagkalanta ay maaaring maging maliwanag o kapansin-pansin kapag ang lupa ay nanunuyo. Ang pagtatanim ng maramihan at palagiang pagdidilig ay nanghihikayat ng impeksyon. Ang *sclerotia* ay nagsisilbi bilang *principle overwintering structures* at pangunahing mga inokulum para sa sakit. Ang amag ay may napakalawak na saklaw ng *host*. Ito ay napapakalat ng pang-ibabaw na tubig o galaw ng nahawaang lupa.

Pangagasiwa

- Ang pinaka epektibong kontrol sa ganitong sakit ay ang magandang programa ng paglilinis. Ang pagtanggap at pagsusunog ng lahat ng nahawaang halaman ay pinipigilan ang pagkakaroon at pagdami ng sakit. Ang malalimang pagbubungkal ay nagsisilbi ding isang kultural na pagsugpo sa pamamagitan ng paglibing ng *sclerotia* at nahawaang labi ng halaman sa lupa

- Ang programa ng pag-iikot tanim na hindi bababa sa tatlong taon sa mga halamang hindi inaatake ng sakit tulad ng mais, maliliit na butil o sorgum ay nababawasan ang pagkalugi.
- Ang pagpapausok sa mga matataas na halaga ng halaman ay isa ring epektibong paraan ng pagkontrol ng *southern blight*. Ang ibang panglupang pamatay fungus ay nakapagbibigay din ng proteksyon halimbawa, Etridiazole.
- Ang paggamit ng *solarization* na mayroong *polyethylene sheeting*.
- Paggamit ng mga biyolohikal na pamuksa na may tiyak na katunggali/ kalabang amag (halimbawa; *Bacillus subtilis*, *Gliocladium virens*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride*)
- Paggamit ng *plastic mulch* o tulos sa halaman upang mabawasan ang pagsabog ng lupa.
- Magdagdag ng pangsusog sa maasim na lupa bago magtanim.
- Paggamit ng matitibay sa sakit na mga kultibar hangga't maaari.

Larawan 42: Ang pagdami ng puti at mabulas na *mycelium* na umuunlad sa tangkay malapit sa guhit ng lupa

Larawan 43: Kayumanggi hanggang mapulang kayumanggi, pabilog na *sclerotia* na lumilitaw sa puting *mycelial mat*

Black leaf mold (Cercospora leaf mold)

Dulot ng:

Pseudocercospora fuligena (Phylum: Ascomycota,

Class: Dothideomycetes, Order: Capnodiales,

Family: Mycosphaerellaceae)

Mga sintomas

Ang mga dilaw na patse ay lumilitaw sa ibabaw na bahagi ng dahon sa maagang yugto ng impeksyon; ang mala-abo hanggang maitim na *conidial sporulation* ay nangyayari karamihan sa ilalim na bahagi ng dahon (Larawan 44) sa mga panahong mahalumigmig ang kondisyon. Maraming sugat ang maaaring magsanib upang balutin/ takpan ang buong bahagi ng dahon. Ang dahon ay tumitiklop pataas, pinakikita ang ilalim nitong bahagi at nagsisimulang matuyo (Larawan 45); karamihan sa mga dahong ito ay nananatiling nakakabit sa halaman at nagkakaroon ng itsurang mala-uling na takip. Halos lahat ng mga dahon ay maaaring mamatay, ngunit ang bunga o prutas ay hindi nahahawa.

Mga kondisyon sa pag-unlad

Ang organismong nagdudulot ng sakit ay nililipasan ng panahon sa matandang nagkasakit na mga halaman o ibang *hosts*, halimbawa, *black nightshade* (*Solanum nigrum* L.). Ang pag-unlad ng sakit ay pinapaboran ng mataas na halumigmig, mahabang panahon ng pagkabasa ng dahon, at katamtaman hanggang mataas na temperatura (27°C). Ang pagkabasa ng dahon mula sa hamog ay mas epektibo sa pag-unlad ng sakit; ang malakas/ matinding pag-ulan ay maaaring makabawas sa paglala ng sakit. Ang *conidia* ay ang pangunahing inokulum at maaaring magpakalat sa pamamagitan ng hangin, pagpatak ng ulan, umaagos na tubig, o kaya naman ay mga makinarya.

Larawan 44: Ang kulay abo hanggang itim na *conidial sporulation* ay nangyayari sa pang-ilalim na bahagi ng dahon

Larawan 45: Ang maraming sugat ay maaaring magsanib upang matakpan ang kalahatang bahagi ng dahon. Ang mga dahon ay tumutupi paitaas na ipinapakita ang pang-ilalim nitong bahagi at nagsisimula nang matuyo

Pangangasiwa

- Ang lahat ng labi ng mga tanim ay kailangang sirain at mabungkal sa ilalim ng lupa pagkatapos ng huling ani.

- Ang pagtutulos at pagbabawas ng sobrang bahagi ng halaman ay pinapataas ang galaw ng hangin at maaaring mabawasan ang paglala ng sakit.
- Maglagay ng epektibong pamatay pungus, tulad ng Diphenconazole (ScoreR) or Benomyl+Mancozeb.
- Gumamit ng matibay na kultibar ng mga binhi kapag maaari.

TALAHULUGAN

Acaricides	pestisidyo na pumapatay ng mga hanip o mites. Kilala rin sila bilang pamatay hanip o miticides.
Adsorbed	proseso kung saan ang mga <i>atom, molecules, o ions</i> ay nakukuha mula sa solusyon ng lupa o sa atmospera nito at nananatili sa ibabaw ng lupa o organikong mga bagay sa pamamagitan ng kemikal o pisikal na pagbibigkis. Ang adsorpsiyon ay nangyayari ng natural na pisikal, biyolohikal at kemikal na sistema.
Algal blooms	Ang biglaang, malawakang pagtaas o pagdami ng populasyon ng algae o lumot sa mga lawa o ilog, na kadalasang nagdudulot ng mataas na kaganitan at pagkaberde o pula ng tubig, at pangkaraniwang nagpapasigla dahil sa pagpapayaman ng nutrisyon kasama ng posporo at nitroheno. Ang mga <i>algal blooms</i> ay maaaring magbigay ng salungat na epekto sa mga tao at pandagat na ekosistema at ang posibilidad ng buhay ng lokal at rehiyunal na mga ekonomiya.
Ammonia volatilization	ang <i>ammonia volatilization</i> ay tumutukoy sa pagkawala ng NH_3 galing sa lupa bilang gas o usok sa atmospera at karaniwang nauugnay kasama ng mataas na konsentrasyon at libreng NH_3 sa solusyon ng lupa at mataas na pH ng lupa. Ang paglalagay paibabaw ng ammoniacal na abono o madaling mabulok na mga organikong dumi sa lupa ay nagreresulta sa malaking pagkawala ng N dahil sa <i>NH_3 gas volatilization</i> , partikular na kapag ang lupa ay natural na matabang o <i>alkaline</i> .
Antioxidant	Isang sangkap o molekyul na pumipigil o nagpapabagal sa oksihenasyon ng ibang molekyul. Ang oksihenasyon ay gumagawa ng mga kakambal na produkto (<i>free radicals</i>) na sanhi ng pagkasira ng selyula
Atrophied	Pagpapaliit ng isang parte ng katawan, bahagi, o tisyu
Balance fertilizer application (Paglalagay ng balanseng abono)	Paglalagay ng mga pataba gamit ang balanseng kombinasyon ng mga organiko at hindi organikong pagkukunan, at isang balanseng proporsyon kabilang sa N, P at K na nutrisyon. Pinagpapatuloy nito ang maganda at pagkamayabong na kondisyon ng lupa at ginagawang mas marami ang kakayahang panustos ng mga nutrisyon
Basal application (Saligang paglalagay)	Ang paglalagay ng organiko at/ o hindi organikong mga pataba bago ang pagtatanim o paglilipat-tanim ng mga halaman. Ang saligang paglalagay ay maaaring sabog abono, mailagay ng pangkat, o mailagay malapit sa halaman.
Broad-spectrum pesticide (Malawak na spectrum ng pestisidyo)	Hindi pumipiling pestisidyo na maaaring pumatay ng malawak na saklaw ng mga espesye sa isang ekosistema.
Canopy (Kulandong)	Pinakamataas na mga dahon na tumatakip sa isang halaman o puno.

Cation exchange capacity/ CEC (Kakayahang magpalit ng cation)	Ang kakayahan ng lupa na hawakan ang mga nutrisyon para sa paggamit ng halaman. Partikular, ang CEC ay ang bilang ng mga negatibong karga na mayroon sa luwad at <i>humus</i> upang mahawakan ang mga positibong kargang <i>cations</i> . Ang epektibong pagpapalitang mga cation ay naiulat para sa maasim na lupa (pH<5). Ito ay kadalasang napapakita bilang <i>centimoles</i> ng karga sa bawat kilo ng lupa (cmolc/kg).
Chlorophyll (Kloropil)	Ang berdeng sangkap na pangkulay na nagbibigay ng berdeng kulay sa halaman, sa mga dahon, mga tangkay, at iba pa. Ito ay napakahalaga para sa potosintesis.
Chlorotic	<i>Chlorotic (dj.); chlorosis (nn)</i> May kaugnayan sa isang kondisyon sa mga halaman na nagpapakita ng pag-iiba ng kulay ng karaniwang berdeng parte ng halaman sanhi ng sakit, kakulangan sa nutrisyon, o iba't-ibang dahilan ng pagkapolusyon sa hangin. Ang mga dahong <i>chlorotic</i> ay sumasaklaw mula sa maliwanag na berde patungong dilaw hanggang sa halos puti na.
Cocoon (Bahay-uod)	Isang kaha ng uod-tulog, kadalasang gawa sa seda.
Compost (Pataba)	Mga organikong labi, o timpla ng mga organikong labi at lupa, na napaghalu-halo, napagtumpok-tumpok, nahalumigmigan, minsanang mayroon o walang halong hindi organikong pataba, at sa kalahatan ay sumasailalim sa biyolohikal na pagbubulok hanggang sa ang orihinal na mga organikong materyales ay mapanatili sa anyo nito o tuluyang mabulok/maagnas. Ang kompostong ay pinapalitan ang mga organikong sangkap, kadalasang mga dumi, sa mala-humus na materyal na angkop para sa paggamit ng susog ng lupa o organikong pataba.
Denitrification (Pagtanggali ng nitrate)	Ang biyokemikal na pagbabawas ng <i>nitrate</i> o <i>nitrite</i> sa <i>gaseous</i> na nitroheno, parehas sa <i>molecular</i> na nitroheno o bilang isang oksido ng nitroheno, sa pamamagitan ng gawain ng mga baktirya o dahil sa kemikal na mga reaksyong kinasasangkutan ng <i>nitrate</i> .
Desertification	Ang proseso ng dahan-dahang pagbabago ng mapananahanang lupa hanggang sa maging desyerto. Ang lupa sa tuyo, medyo tuyo, at mahalumigmig na lugar ay napipinsala dahil sa pagkawala ng kakayahan nitong magbuhay ng halaman at halumigmig ng lupa. Ito ay kadalasang dulot ng maling pangangasiwa ng tao sa yamang lupa, kasama ng tagtuyo at iba pang kaganapan sa kalikasan na lalong pinalalala ng aktibidades ng mga tao.
Dessicate	Maging tuyo
Deutonymph	Ang pangalawang yugto ng nimpa sa mga hanip o <i>mites</i> .
Diapause	Pagsamantalang pagsuspende ng pag-unlad (hindi paglaking pisyolohikal) dahil sa matinding kondisyong pangkalikasan.
Dorsal (Itaas)	Nasa likod o itaas na bahagi ng katawan ng insekto

Eutrophication	Isang kondisyon sa pantubig na ekosistema kung saan ang mataas na konsentrayon ng nutrisyon ang dahilan kung bakit ang <i>algae</i> o lumot ay namumukadkad at lumalaki ng mabilis na nagiging dahilan sa kakulangan ng oksiheno sa tubig. Ang pagsibol ng mga lumot ay sinisira ang ekosistema sa dalawang paraan. Una, hinaharangan ng lumot ang sikat ng araw na kailangan ng mga damong pang-ilalim ng tubig na siyang kinakain ng mga isda at iba pang lamang-dagat. Pangalawa, kapag ang lumot ay namatay at nabulok, gumagamit sila ng oksiheno ng tubig na kailangan ng mga isda at iba pang mga lamang-dagat. Ang mga aktibidades ng mga tao tulad ng <i>agriculture run-off</i> , <i>urban run-off</i> , at pag-agos ng mga dumi sa dagat ay pinapabilis ang pagtaas ng lebel ng mga nutrisyon.
Exuvia (also exuvium; plural, exuviae)	Nalaglag na balat pagkatapos ng paghuhunos.
Flagellum	Mala-buhok, mala-latigo, o mala-palarang dagdag ng isang madaling ilipat na selyula, baktirya o <i>zoospore</i> na nagbibigay ng galaw.
Honey dew (Pulot-hamog)	Likidong dumi ng mga insektong nabibilang sa <i>Homoptera</i> , nagtataglay ito ng mga natutunaw na asukal at <i>amino acids</i> .
Inoculum	Organismong nagdudulot ng sakit o mga bahagi nito, may kakayahang magdulot ng impeksyon kapag nailipat sa isang paborableng lokasyon.
Inorganic fertilizers (Inorganikong abono)	Mga abonong gawa sa sintetikong kemikal at/o mineral. Ito ay kemikal o inorganikong abono na hindi nakukuha mula sa mga bagay na nabuhay o nabubuhay.
Instar	Yugto ng pag-unlad habang nasa panahon ng pagka-uod. Ang agwat ng oras sa pagitan ng dalawang magkasunod na paghuhunos ay kilala bilang <i>stadium</i> . Ang anyo ng insekto habang nasa alimnang <i>stadium</i> ay tinatawag na <i>instar</i> .
Leaf mines	Iniwang lagusan mula sa pinagkainan sa pagitan ng mga <i>epidermal layers</i> ng dahon.
Mesonotum	Itaas na bahagi ng gitnang parte ng katawan (gitna ng tatlong bahagi sa katawan ng isang insekto).
Mesophyll	Ang tisyu sa pagitan ng itaas at ibabang <i>epidermis</i> ng lamina ng dahon.
Metamorphosis	Pagbabago sa paglaki at pag-unlad ng isang insekto mula sa pagsuwelo hanggang sa pagtanda, maging ang kapuna-punang mga pagbabago sa istraktura ng katawan nito.
Midrib	Prominenteng ugat sa gitna ng isang dahon.
Monoculture	Kagawian ng pagtatanim/paglilinang ng isang uri ng tanim sa parehong lugar o rehiyon ng tuluy-tuloy.
Mycelium	Ang <i>hypha</i> o tumpok ng mga <i>hyphae</i> na bumubuo sa katawan ng pungus.
Nitrate	Isang <i>compound</i> na nagtataglay ng grupong <i>nitrate</i> (NO_3^- , tulad ng asin o mabangong kimiko ng <i>nitric acid</i>). Ito ay ang pinakamayor na nitrihenong nutrisyon ng halaman at bahagi ng in-organikong abono. Ang <i>nitrate</i> ion kasama

	ng negatibong karga ay hindi <i>naadsorb</i> o nasisipsip ng bahagi ng lupa, at samakatuwid ay ang pinakaposibleng elemento na aagos sa ibabaw ng tubig o tubig-bukal galing sa mga poso-negro, lugar na pakainan ng hayop, abonong pang-agrikultural, dumi, maduming tubig-industriya, at mga tambakan ng basura o <i>sanitary landfills</i> .
Nitrification	Prosesong biyolohikal na oksidasyon kung saan ang ammonia (NH_4^+) sa lupa o madumi ay nagagawang nitrite (NO_2^-) at maging nitrate (NO_3^-) sa pamamagitan ng <i>autotrophic bacterial</i> o sa mga reaksong kemikal. Ang <i>nitrate ion</i> ay maaaring direktang magamit ng mga halaman o maliliit na organismo sa lupa, o ito ay mawala mula sa lugar ng pinag-uugatan ng mga halaman sa pamamagitan ng patatanggal ng <i>nitrate (denitrification)</i> , pag-agos (<i>leaching</i>), o <i>erosion/run-off</i> .
Nitrogenous	Mga <i>compound</i> ng kemikal (kadalasang organiko) na nagtatagay ng nitroheno sa magkakahalang anyo. Ang protina at <i>nitrate</i> ay <i>nitrogenous compound</i> .
Nymph (Nimpa)	Yugto ng uod sa isang tiyak na order ng insekto kasama ang <i>Hemiptera</i> . Ang mga nimpa ay direktang umuunlad sa pagtanda ng hindi dinadanas ang yugto ng pagiging uod-tulog
Organic fertilizers (Organikong pataba)	Likas na mga organikong materyales na nagtataglay ng sapat na nutrisyong panghalaman na may halagang gaya sa pataba, (halimbawa, dumi, luntiang halamang pangpataba, dumi ng bulate, <i>slurry, peat</i> , damong-dagat, at iba pa), likas na mga depositong mineral (halimbawa; salitre, guano). Ang mga pinrosesong organikong pataba ay binubuo ng <i>compost, bone meal, humic acid, brassin</i> at katas ng damong-dagat. Ang pagpapabulok ng mg labi ng pananim mula pa sa mga nagdaang taon ay isa pang pinagkukunan ng organikong pataba. Bukod sa pagtaas ng ani at direktang pagpapataba sa halaman, ang organikong pataba ay pinapabutrin ang <i>biodiversity</i> ng mga organismo sa lupa at pinapataas ang organikong bagay ng lupa upang mapanatili ng mahabang panahon ang pagiging produktibo.
Parasitoid	Ang organismong ginugugol ang halos lahat ng inog ng kanyang buhay sa loob ng isang insektong <i>host</i> para sa nutrisyon at proteksyon at hinahantungan ng kamatayan ng <i>host</i> nito.
Pathogen	Isang bagay, kadalasang maliliit na organismo na nag-uudyok ng sakit.
Pesticide resistance (Tibay sa pestisidyo)	Namamanang katibayan sa mga pestisidyo ng mga populasyon ng peste ng isang espesye.
Pesticide rotation (Pag-ikot ng pestisidyo)	Pagsasalisi ng gamit ng mga grupo ng pestisidyo na may magkaibang paraan ng pagkilos upang maantala ang pag-unlad ng kakayahang labanan ito o pagaanin ang kasalukuyang lebel ng tibay ng peste. Kung ang mga susunod na henerasyon ng mga peste ay hindi nagamot ng mga <i>compounds</i> ng pestisidyo na mayroong parehong paraan ng pagkilos, ang pag-unlad ng kakayahan ay maaaring mapatunayan.

Pheromone	Ang kemikal na hudyat na nagtatamo ng tugon sa ibang miyembro ng parehong espesye.
Phloem	Ang tisyu sa baskular ng mga halaman na nagdadala ng mga organikong nutrisyon, lalo na ang mga asukal at <i>amino acids</i> sa ibang parte ng halaman.
Photoperiod	Ang tagal ng pagkakalantad ng isang organismo sa liwanag sa loob ng inog ng isang araw.
Polyphagous	Kumakain ng iba't ibang barayti ng espesye ng <i>host</i> na halaman.
Protonymph	Ang unang nimpang yugto sa mga hanip o <i>mites</i>
Puparium (plural: puparia)	Ang pang proteksyong kaha na bumabalot sa uod-tulog ng mga totoong langaw (dipterans).
Saprophytic	Mga organismong kumakain ng mga patay o nabubulok na mga organikong bagay.
Sclerotium (plural: sclerotia)	Ang siksik na tumpok ng <i>hyphae</i> na maaaring mayroon o walang <i>host</i> tisyu, kadalasang may maiitim na balat, at kayang tumagal ang buhay sa mga hindi mainam na kondisyong pangkalikasan.
Skeletonization	Ang proseso ng pagwasak ng mga tisyu at iniwan ang pundasyong istraktura o hugis (ng mga dahon)
Soil buffering capacity	Ang abilidad ng solid na antas ng lupang materyal na malabanan ang pagbabago ng mga konsentrasyon ng ion sa antas ng mga solusyon. Kasama dito ang pagpapahina ng kapasidad ng pH pati na ng ibang <i>ionic</i> at molekular na sangkap. Ang pagpapahina ng kapasidad ng pH ay tumutukoy sa abilidad ng lupa upang labanan ang mga malalaking pagbabago sa pH kapag ang kaasiman o katabangang solusyon ay idinagdag.
Solanaceous	Mga espesye ng halaman sa pamilyang <i>Solanaceae</i> .
Sooty mold	Maitim na pulbos na bumabalot sa palibot ng dahon sanhi ng paglaki ng mga <i>saprophytic fungi</i> sa paglalabas (<i>honey dew</i>) ng mga insektong <i>Homopteran</i> .
Sporangium (plural: sporangia)	Isang lalagyan o kaha ng <i>asexual spores</i> . Sa kabilang banda, maaari din naman itong maging isang <i>spore</i> .
Sporulation	Ang proseso ng pagbuo ng mga butong amag o <i>spores</i> .
Starter Solution (Panimulang solusyon)	Di-organikong patabang solusyon na may napakataas na konsentrasyon ng NPK (>200-240 mg N/plant) na inilalagay agad malapit sa ugat ng halaman pagkatapos na pagkatapos maglipat-tanim. Ang sukat na inilalagay sa bawat oras ay maliit lamang (halos 50 ml) upang ang solusyon ay maaaring kumapit malapit sa mga ugat. Ang panimulang solusyon ay pansamantalang nakabubuo ng matataas na sangkap ng nutrisyon sa mga solusyong panglupa sa palibot ng <i>soil-rhizosphere system</i> . Ito ay nagbibigay sa mga batang panlipat-tanim ng nakahandang nutrisyon bago pa tumibay ang sistema ng kanilang ugat, dinaragdagan ang panimulang paglaki ng mga gulay, at napa-uunlad ang gamit ng pataba.
Systemic pesticide	Pestisidyo na kumikilos sa buong sistema ng halaman pagkatapos ilagay.

(Sistemikong Pesticidyo)	
Tergites	Pinatigas na <i>plates</i> o isang buong itaas na bahagi ng katawan at tiyan ng isang insekto.
Thoracic	Matatagpuan sa katawan (dibdib).
Venation	Ang pagkakaayos ng mga litid o ugat ng dahon.
Virulent (Makamandag)	Sobrang nakakahawa; may malaking kapasidad na magsanhi ng malalang sakit