



Panagpasuyot Tapnon Malappedan ti Lati ti Bulong ti Kape (*Hemileia vastatrix*) ditoy Hawaii

Andrea M. Kawabata¹ and Stuart T. Nakamoto²

¹Department of Tropical Plant and Soil Sciences

²Department of Human Nutrition, Food, and Animal Sciences

Ti Lati ti Bulong ti Kape [Iti English: Coffee Leaf Rust (CLR)], *Hemileia vastatrix*, ket natakwatan nga adda ditoy Hawaii. Daytoy a sakit ti kape isu ti pakaigapuan ti panagregreg ti bulong, babassit a busel, sanga ken pannakatay ti kayo. Ti panagramram ti sakit ket mangrugi iti akinbaba a paset ti kayo san to umuli kadagiti bulbulong. (Fig. 1A). Ti pakadlawan nga adda iti mula ket dagiti babassit, nalussiaw nga amarillo a marka iti rabaw ti bulong. Iti liklikod to bulbulong, agparang dagiti makaakar a semilia (spore) a kasla pulbos nga amarillo ken medio tumayengteng a kahel. (Fig. 1B, Fig. 2). Dagitoy babassit pay a dunor (lesion) ket dumakkel da iti tengnga ti dunor ket aggango ken ag-brown ti kolor na. [1]. Manmano a maakaran ti puon ken bunga, ngem ti CLR ket mabalin na met nga akaran dagiti kaim-immula a pupuon.

Apay a masapul ti panagpasuyot a panglapped iti lati ti bulong ti kape?

Iti unos ti tallo agingga ti lima a bulan, ti maysa a takup/sugat ket makapataud ti nasursurok ngem 400,000



Figura 1: Lati ti bulong ti kape iti rabaw ti bulong (akinngato) ken ti likod ti bulong (akinbaba) ti kape.

a semilla a mabalin a maitayab ket napartak nga agwaras iti amin a pagtalonan ken dagiti kaabayna a talon. No mabaybay-an, ti saan a panagbunga ken panagbulong a gapu ti CLR kadagiti awan resistansiya na a kayo ket nawadwad, mabalin a dumanon ti 30% agingga ti 80% ti mapukaw [4,5]. Kumpleto a mapukaw amin nga apit no matay ti kayo.

Kumaro ti pannaka-akar ti mula ti CLR iti panagadu ti bunga ken kapuskol ti mula. [4] Ti kinadalus ti talon, umno a panagputed ti sangsanga, panagabono, panangpaliw ti kaadda ti CLR, ken nasapa a pannakadlaw ket isuda ti mangpabassit daytoy a sakit iti salun-at ken panagbunga ti kayo.

No apag-isu ti pannaka-usarna ken no nababbaba ngem 5% ti kapartak ti pannaka-akar dagiti bulong ti amin a talon, ti contact fungicide (epektibo laeng no maisagid iti bulong) ket makatulong a salaknibanna dagiti mula a kape manipud iti panangrugi ken panagramram ti sakit [10]. Nupay addan ditoy Hawaii dagiti contact fungicide para kadagiti agmul-mula ti kape, iti agdama, awan pay naapropa-

Bracket a kas iti [2], ket iturong da iti naibaga a literatura a masarakan iti benneg ti Literature Cited. Daytoy a pagwanawanan agbaliw kas ad-adupay ti pannaka-ammo iti CLR ditoy Hawaii.



Figura 2: Naikadakkal a bulong nga addaan semilla a kasla pulbos a lati iti akinbaba a paset ti bulong ti kape.

ran ditoy Hawaii a systemic fungicide (agas a susupen ti mula babaen ti ramotna). Ti pisikal a panangikkat, panangilaksid, ken panangdadael dagiti bulong ken sanga a naakaran ket makatulong iti pannakatibeng iti panagramram ken panagakar ti CLR [2].

Kadagit agmulmula ti kape, ti adda laeng ditoy Hawaii a pangpaksiat ti buot ket ti sumagid ti bulong; nupay kasta, idi Mayo 19, 2021, ti Priaxor Xemium Brand Fungicide (barbaro a pangpaksiat ti buot nga sepsepen nga umuna ti maysa a bangir ti bulong ket ti sustansia na ket mabalin a kanen ti insekto iti kasumbangir ti bulong), ket inanamonganen a mabalin a mausar para kadagiti kape ditoy Hawaii iti babaen ti Environmental Protection Agency Section 18 Emergency Exemption (giddato a panangilaksid). Ti impormasion maipanggep daytoy a produkto ket saan a nainayon iti daytoy a pablaak. Maki-uman ti ahente ti kape ti Estado para iti mainayon

a pakaammo maipanggep ti Priaxor Xemium ken ti Section 18 a launen dagiti kasapulan ken panangiturong iti pannaka-usar na. Kitaen ti Panid 4 iti nayon pay nga ammoen.

Awanen ti sabali a masarakan ditoy Hawaii a pangpaksiat ti buot a mabalin a pangterred ti CLR. Daytoy a dokumento irekomendana kadagiti agmulmula iti pangaramat ti fungicides tapnon malappedan ti panagadu ti CLR kadagiti taltalon ken ti pangaramat ti fungicide tapnon makessayan ti kakaro ti mikrobio/pathogen. Masapul ti espesial a panangasikaso iti panangtimbang ti panagusar a kas iti panagsisinnukat ti usaren nga agas tapnon saan a kumired ti sakit ket kabaelanna a labanan ti naipakat nga agas. Nayon pay a pakaammo panggep ti CLR ket masarakan iti www.HawaiiCoffeeEd.com/clr.

Ti Table 1 itedna ti listaan dagiti fungicide nga inaprobaran ti Hawaii Department of Agriculture nga usaren para ti kape ditoy Hawaii ken nailista ti CLR iti marka da. Nupay adda sabsabali pay nga aprobado a fungicide nga usaren ditoy Hawaii, no saan a nakalista ti kape iti marka da, saanyo nga usaren ida iti mula yo a kape. Ti saan a panangsurot kadagiti regulasyon ti pesticides ket mabalin nga idarum wenno multaen da kayo dagiti agtuturay.

Singasing ti panagpasuyot para iti panagsalaknib ken panaglapped.

TI MARKA/ETIKETA ISU TI LINTEG. BASAEN KEN SUROTEN TI MARKA TI AMIN A PESTICIDES.

PANAGSISINNUKAT TI ARAMATEN A PRODUKTO KET MAIWAYAT TAPNON MAKESSAYAN TI PEGGAD A PANGLABAN TI LATI TI BULONG TI KAPE KEN DADDUMA PAY A SAKIT.

Aramaten a pangsalaknib ti bagi [Personal protective equipment (PPE)]:

- Suroten ti marka/etiketa iti naurnos a panagusar ti PPE.
 - o Panunoten ti panagusar ti PPE a maibelleng kalpasan nga usaren.

Klase ti pasuyot:

- Kas sagudayen kadagiti eksperto ti CIRAD, sentro ti panagadal ti agrikultura idia Pransiya, saan kayo nga agusar ti de-motor a pasuyot iti damdamo a panangtaripato ti CLR tapnon matengngel ti panagadu ti semilia/espore [3].
 - o Dagiti semilia ket mabalin a maitayab ken agwaras da no usaren ti napigds a pugso na a pasuyot.
 - o No kasapulan, ikapkapoy yo ti pugso ti pasuyot wenno sukatan ti nguso na tapnon daddadakkel ti agwarsi ken saan a maitayab.
- Ti kaadu ti danum nga usaren kada ektaria ket agpannurray iti pannakaibagay/templa ti pasuyot para kadagiti puon ken talon.
 - o Ibagay ti pasuyot babaen ti panangsurot kadagiti pagarigan ken pangiturong dagiti pablaak maipanggep ti panangtempla ti pasuyot [7,8,9].

Sadino ken ania ti pasuyotan:

- Pasuyotan ti amin a puon ti kape nga ipangpangruna ti likod ken rabaw ti bulbulong.
 - o Ti maysa a similia ti CLR patanorena ti babassit nga egges a sumrek iti mula babaen iti babassit a kasla mata (stomata) a makita iti likod ti bulong [5].
- Pasuyotan amin nga agbungbunga, saan pay nga agbungbunga, ken bin-i a mulam a kape.
 - o Nasken a nalawa ti masakupan ti pasuyot.
 - o Nasken ti nainayad ken naannad a panagpasuyot tapnon maragpatan ti naan-anay a pannakasakop ti rabaw ti sangsanga ken bulbulong.
- Intuoden ti marka/etiketa maipanggep iti naigagara a panagpasuyot ti daga.
 - o Nasken ti natalos a banggak ken nasapa a panakatakwat ti CLR.
 - o Dagiti agkarkarayam nga itlog ti CLR (mycelium) ket kasapulanda ti sibibbiag a pagomukan tapnon saanda a matay; ngem ti basbassit pay a semiliana (urediniospores) ket kabaelanna ti agbiag iti innem a lawas uray tiempo ti tikag.[1].
- Kessayan ti kiredda a labanan dagiti produkto a pesticide a nailista iti Table 1.
 - o Narigrigat ton a terreden ti sakit nga addaan kired a lumaban kadagiti aprobado a fungicide.
 - o Pagsisinnukaten ti usaren a fungicide iti nadumaduma a grupo ti FRAC a nakalista iti Table 1.
 - Maipakat daytoy a panagusar iti amin a pesticide,

- malaksid no adda sabali a naibaga iti marka da.
- o Kas pagarigan, no agusar ka ti asul a produkto kas iti Serenade ASO (FRAC Group 44) iti umuna a panagpasuyotmo, iti sumaganad, agusarka met ti amarillo a kas ti Kocide 3000 (FRAC Group M1). Kalpasanna, agsublika iti Serenade wenno isublamo ti kasla rosas a produkto (FRAC Group BM 01). Liklikan ti panagusar ti agka-kolor a produkto iti agsaruno a panagpasuyot.
- o No ti talon ket napatalgedan nga organiko, maysa a pagarigan ti panagsisinnukat ket ti panagusar ti kasla rosas a produkto a kas iti DoubleNickel LC, kalpasanna agusar ti amarillo a produkto a kas ti Badge X2 iti sumaganad. Sakanto agsubli iti DoubleNickel LC wenno isaruno ti asul a produkto. Ulitin: saan ka nga agusar ti agka-kolor a produkto iti agsaruno a panagpasuyot.

Kaano ti panagpasuyot:

- Liklikan ti agpasuyot no agtud-todo, no natikag, no napudot la unay – no mabalin.
- Suroten ti ibaga ti marka/etiketa no kasano ti kadasas ti pangpasuyot.

Dadduma pay a mainayon iti panagusar iti fungicide:

- Basaen ti ibaga ti marka/etiketa sakbay a paglaoken ken pagtipunen ti sabali a produkto iti usarem a fungicide.
 - o Addada produkto a pesticide a saan a kasurotan ti dadduma a klase ti paglaok a kas ti naibaga iti baba.
 - o No ti panaglalaok ti produkto ket isu ti gapu ti panakasabidong ti mula a kape, dagus nga isardeng ti panagusar.
- Pagpakapet/Pagiwaras
 - o Ti pagpakapet ket tumulong a dumket ken agtatalinaed ti produkto iti rabaw ti mula kalpasan a maipakat.
 - o Ti pagiwaras ken pangpakired ket tumulong iti nalawlaw a pakaiwarasan ken masakopan babaen ti panangkessay na ti ikapakapet ti danum tapnon agwaras ket danunenna ti adadu a bulbulong, sangsanga, busbusel ken dadduma pay.
 - o Ti parawaras ket palawaenna ti madappatan ti pasuyot.
 - o No adda segseggaan a tudo, ti pagpakapet ken paraiwaras ket pasayaatenna ti kapet ken lawa ti mapasuyotan.

- Abono ti bulong.
 - o Basaen ti balakad nga adda iti marka/etiketa ti fungicide ken abono ti bulong.
- Aprobado a produkto ti *Beauveria bassiana*
 - o Ammirisen ti marka ti produkto ken ti karta ti panaglaok ti BioWorks BotaniGard®.
 - o <https://www.HawaiiCoffeeEd.com/bbcompatibility.html>
 - o Kas sagudayen iti silpo iti ngato, saan a naaramid ti panangtingiting tapnon adalen ti epekto na iti kadua a produkto wenna sabidong iti mula.

Panagpasuyot tapnon terreden ti *anthracnose* (*Colletotrichum* sp.) ken cercospora a mantisa ti bulong ken kulit ti busel (*Cercospora coffeicola*) [5] iti kape ken CLR:

- Ti panagpasuyot tapnon terreden ti *Colletotrichum* sp., sabali pay a sakit a buot ti kape ditoy Hawaii ket amangan no masapulna ti adadu a gated ngem ti naituding a nasken para ti CLR. Kitaenyo ti ibaga ti marka/etiketa ti produkto.
- Aramid ti tinawen wenna kada dua a tawen a panangpadas kadagiti [pirgis ti bulong ken kapirit ti daga](#) tapnon ammoen ken lappedan ti pannakasabidong ti mula ken daga no agusar kayo ti adda tanso na a produkto ken sabsabali pay a produkto.

Sabsabali pay a nasken a panunuten:

- Mangaramid ti naurnos a listaan/rekord ti panagaramat ti pesticide.
- Baet ti tiempo a panaguray [Re-entry interval (REI)] kalpasan iti panagpasuyot.
 - o Suroten ti masapul a panaguray [REI] kalpasan ti panagpasuyot sakbay a sumrek manen iti pagtalonan, ket nangnangruna a panunuten dagiti agpuros no sumrek da nga agapit.
 - o Kasta met, suroten dagiti aniaman a maiparit maipanggep ti panagpasuyot sakbay ti panagapit. Daytoy ti kunkunada a Pre-Harvest Interval [PHI] iti marka.
- pH a laok ti pagpasuyot.
 - o Addada maikabil nokua a pakdaar iti kaadda ti sabidong iti nababa (wenna nangato) ti pH a laok ti pasuyot.
- Kabassitan ken kaaduan nga ipasuyot kada panagusar.
 - o Suroten ti ibaga ti marka. Ti nakurang a mausar pataudenna ti pannakabael ti sakit/peste a labanan ti naipasuyot, ket nayon pay a gastos no awan kakaro ti naipasuyot.

- o Ti adu la unay a panagusar pataudenna met ti sabidong ken peggad iti mula, daga, ken aglawlaw, ket maisalungasing ti panagusar ti produkto ken ngumato ti gastos ti mannalon.
- Kaaduan a mausar kada tawen wenna panawen.
 - o Suroten ti bilin a naisurat iti marka.
 - o Uliten manen: Ti adu la unay a panagusar ti produkto ket pataudenna ti sabidong ken peggad iti mula, ti daga ken aglawlaw, ket maisalungasing iti panagusar ti produkto ken ngumato ti gastosen ti mannalon.

KANKANAYON A BASAEN KEN SUROTEN DAGITI BILIN A NAIKABIL ITI MARKA TI PRODUKTO A PESTICIDE.

No adda saludsod yo, makiuman kayo iti [lokal a Co-operative Extension](#) wenna ahente ti kape ti Estado a ni Andrea Kawabata, iti andreak@hawaii.edu. Teksto ken ladawan mabalina nga ipatulod idiay (415) 604-1511.

Panangbigbig:

Dagiti nagsurat ket dayawenda la unay ti panang-anag iti daytoy a pagiwarnak da Dr. Lisa Keith iti USDA Agricultural Research Service, Daniel K. Inouye Pacific Basin Agricultural Research Center, Suzanne Shriner iti Synergistic Hawaii Agricultural Council, ken ti Hawaii Department of Agriculture. Napalalo la unay ti panang-dayaw kada Peter Carvalho (Ladawan 1A ken 1B) ken ni Robert Shaffer (Ladawan 2) isuda a nangited kadagit litrato ti lati ti bulong ti kape a naikabil iti daytoy a pagiwarnak.

Dagiti impormasion nga naited iti daytoy a pagiwarnak ket nairugi a nasukog babaen ti tulong a pundo a kuarta nga inted ti USDA National Institute of Food and Agriculture Hatch and Smith-Lever nga itur-turong ti University of Hawaii at Manoa's College of Tropical Agriculture and Human Resources, manipud iti Hawaii Department of Agriculture, Foundation for Food and Agricultural Research, Western Extension Risk Management Education Center, Hawaii Coffee Association, Maui Coffee Association, Hawaii Coffee Growers Association, ken United Kau Growers Cooperative.

Panangilibak:

Dagiti kapanunotan ken kalikagum ket kukua dagiti nagsurat laeng ket saan a nasken nga iyanninaw da ti panangkita dagiti pagtrabahuan da wenno dagiti agensia a nangited ti pundo. Ti pananginagan ti marka ti negosio wenno akin-kukua ti nagan ket saan a maibilang a panangikalikagum, pananggarantia wenno panangpaneknek ket saanna nga iparipirip a maysa a rekomendasion nga ilaksid na dagiti dadduma pay a maitutop a produkto.

Literatura citada:

1. Arneson, P.A. 2011. “Coffee rust”. *The Plant Health Instructor*. DOI: 10.1094/PHI-I-2000-0718-02. <http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/fungi/Basidiomycetes/Pages/CoffeeRust.aspx>
2. Avelino, J., and Savary, S. 2004. Effects of crop management patterns on coffee rust epidemics. *Plant Pathology*, 53, 541–547. <https://bsppjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-3059.2004.01067.x>
3. Keith, L. Personal communications. 2 November 2020.
4. Koehler, J. 2018. Coffee rust threatens Latin American crop; 150 years ago, it wiped out an empire. NPR. <https://www.npr.org/sections/thesalt/2018/10/16/649155664/coffee-rust-threatens-latin-american-crop-150-years-ago-it-wiped-out-an-empire>
5. Kushalappa, A.C. and A.B. Eskes (eds). 1989. *Coffee Rust: Epidemiology, Resistance and Management*. CRC Press, Boca Raton, Florida. 345 pp.
6. Nelson, S.C. 2008. Cercospora leaf spot and berry blotch of coffee. Honolulu (HI): University of Hawai‘i. 6p. (*Plant Disease Series*; PD-41). <https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/PD-41.pdf>
7. Thap, C. 2010. Using and calibrating backpack sprayers. In: Montana State University’s *Big Sky Small Acres Magazine*. pp. 10-11. <https://apps.msuextension.org/magazine/assets/docs/Using and Calibrating Backpack Sprayers.pdf>
8. Uyeda, J., M. Kawate, J. Coughlin, J. Kam, J. Sugano, S. Fukuda, R. Shimabuku, and K.H. Wang. 2015. Sprayer calibration using the 1/128th method for motorized backpack mist sprayer systems. Honolulu (HI): University of Hawai‘i. 5p. (*Pesticide Risk Reduction Education Series*; PRRE-9). <https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/PRRE-9.pdf>
9. Uyeda, J., J. Sugano, S. Fukuda, M. Kawate, R. Shimabuku, and K.H. Wang. 2013. Sprayer calibration using the 1/128th method for handheld spray gun systems.

Honolulu (HI): University of Hawai‘i. 4p. (*Pesticide Risk Reduction Education Series*; PRRE-7). <https://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/PRRE-7.pdf>

10. Zambolim, L. 2016. Current status and management of coffee leaf rust in Brazil. *Trop. Plant Pathol.* 41, 1–8. <https://doi.org/10.1007/s40858-016-0065-9>

Table 1. Listaan ti fungicides nga addaan lisensia manipud ti Hawaii Department of Agriculture nga addaan bilin iti panangusar kadagiti kape a naimula ditoy Hawaii. Masansan nga agbaliw dagiti lisensiyado a produkto ken dagiti annuroten. Kitaen ti <http://npirspublic.ceris.purdue.edu/state/menu.aspx?state=HI> or <https://opendata.hawaii.gov/> para kadigi agdama a lisensiyado a produkto argaman dagiti naaprobaran a pagannurotan (8/27/21). Note that ProBlad Verde has been added.

Nagan ti Negosio / Trade Name	Dagiti rekadona / Active Ingredients	FRAC Group	EPA Reg. No.	Marka / Labels	Re-entry interval REI (hrs)	Kakuyog / Compatibility with BotaniGard® ¹	Kaadu / Coffee Leaf Rust <i>H. vastatrix</i> Rate (per acre)	Gastos / Est. Cost ⁴ per Application/Acre	
								Low Rate	High Rate
DoubleNickel LC Biofungicide*	<i>Bacillus amyloliquifaciens strain D747</i>	44	70051-107	Label	4	Yes ²	0.5-6.0 qts	\$7.50	\$90.00
DoubleNickel 55 Biofungicide*	<i>Bacillus amyloliquifaciens strain D747</i>	44	70051-108	Label	4	Yes ²	0.25-3.0 lbs	\$9.63	\$115.50
Serenade ASO*	QST 713 strain of <i>Bacillus subtilis</i>	44	264-1152	Label	4	Yes, but NOT at 8 qts per 100 gal (see chart)	2.0-4.0 qts	\$23.50	\$47.00
ProBlad Verde*	Banda de Lupinus albus doce (BLAD)	BM01	84876-2	Label 24(c) Label	4	No	45.7 fl oz	\$89.25	
Badge SC	Copper oxychloride + Copper hydroxide	M1	80289-3-10163	Label	48	Yes ²	1.0-3.0 pints	\$5.88	\$17.63
Badge X2*	Copper oxychloride + Copper hydroxide	M1	80289-12	Label	48	Yes ³	1.0-3.0 lbs	\$9.50	\$28.50
Badge X2*	Copper oxychloride + Copper hydroxide	M1	80289-12-10163	Label	48	Yes ³	1.0-3.0 lbs	\$12.00	\$36.00
Basic Copper 53	Basic copper sulfate	M1	45002-8	Label	48	Yes ³	2.0 lbs	\$12.00	
Champ Formula 2 Flowable Agricultural Fungicide/Bactericide	Copper hydroxide	M1	55146-64	Label	48	Yes ²	1.33-2.66 pints	\$7.48	\$9.84
Champ WG Agricultural Fungicide	Copper hydroxide	M1	55146-1	Label	48	Pending	2.0-4.0 lbs	\$17.00	\$34.00
ChampION++ Fungicide/Bactericide	Copper hydroxide	M1	55146-115	Label	48	Yes ³	0.75-1.75 lbs	\$6.38	\$14.88

Table 1. continued

Nagan ti Negosio / Trade Name	Dagiti rekadona / Active Ingredients	FRAC Group	EPA Reg. No.	Marka / Labels	Re-entry interval REI (hrs)	Kakuyog / Compatibility with BotaniGard® ¹	Kaadu / Coffee Leaf Rust <i>H. vastatrix</i> Rate (per acre)	Gastos / Est. Cost ⁴ per Application/Acre	
								Low Rate	High Rate
Cueva Fungicide Concentrate*	Copper octanoate	M1	67702-2-70051	Label	4	Not physically compatible at 2.0 gal/100 gal water ³	0.5-2.0 gals	\$30.00	\$120.00
Cuprofix Ultra 40 Dispers	Basic copper sulfate	M1	70506-201	Label	12	Pending	1.25-3.0 lbs	\$6.88	\$16.50
Cuproxat Flowable Copper Fungicide	Basic copper sulfate	M1	35935-3	Label	48	Yes ³	2.5-6.0 pints	\$50.00	\$120.00
DuPont Kocide 2000 Fungicide/Bactericide	Copper hydroxide	M1	352-656	Label	48	Yes ³	1.5-3.0 lbs		
Kalmor Fungicide/Bactericide*	Copper hydroxide	M1	91411-11-59807	Label	48	Yes ³	0.75-1.75 lbs	\$19.13	\$44.63
Kentan DF	Copper hydroxide	M1	80289-2	Label	48	Pending	2.0-4.0 lbs	\$11.00	\$22.00
Kocide 2000	Copper hydroxide	M1	91411-1-70051	Label	48	Yes ³	1.5-3.0 lbs	\$8.25	\$16.50
Kocide 2000-O*	Copper hydroxide	M1	91411-10-70051	Label	48	Yes ³	1.5-3.0 lbs		
Kocide 3000	Copper hydroxide	M1	91411-2-70051	Label	48	Yes ³	0.75-1.75 lbs	\$9.00	\$21.00
Kocide 3000-O*	Copper hydroxide	M1	91411-11-70051	Label	48	Yes ²	0.75-1.75 lbs	\$9.00	\$21.00
Kocide HCu	Copper hydroxide	M1	91411-12-70051	Label	48	Pending	3.0-4.2 lbs		
Mastercop Bactericide/Fungicide*	Copper sulfate pentahydrate	M1	55272-18-66222	Label	48	Yes ²	0.5-1.5 pints	\$7.13	\$21.38
Nu-Cop HB	Copper hydroxide	M1	42750-132	Label	48	Pending	1.0-2.0 lbs	\$12.00	\$24.00
Nu-Cop 30HB	Copper hydroxide	M1	42750-281	Label	48	Yes ²	0.75-1.75 lbs	\$9.00	\$21.00

Table 1. continued

Nagan ti Negosio / Trade Name	Dagiti rekadona / Active Ingredients	FRAC Group	EPA Reg. No.	Marka / Labels	Re-entry interval REI (hrs)	Kakuyog / Compatibility with BotaniGard® ¹	Kaadu / Coffee Leaf Rust <i>H. vastatrix</i> Rate (per acre)	Gastos / Est. Cost ⁴ per Application/Acre	
								Low Rate	High Rate
Previsto Fungicide-Bactericide*	Copper hydroxide	M1	10163-330	Label	48	Pending	2.0-4.0 qts	\$32.50	\$65.00
OxiDate 2.0*	Hydrogen Dioxide + Peroxyacetic Acid	Not classified	70299-12	Label	Until dried	No	0.25% to 1.0%	Gals. water needed/A \$58.00/gal	
OxiDate 5.0*	Hydrogen Dioxide + Peroxyacetic Acid	Not classified	70299-12	Label	Until dried	No	0.39% to 1.0%	Gals. water needed/A \$94.00/gal	
Priaxor Xemium Brand Fungicide	Fluxapyroxad + Pyraclostrobin	7, 11	7969-311	Label ; Section 18 Label	12	No	7.14 fl oz		\$51.00
Timorex Act*	Tea Tree Oil	F7	86182-3-88783	Label	4		13.0-35.0 fl oz		

¹ Kitaen ti BioWorks BotaniGard® Compatibility Chart [here](#). Kayat na a saoen ti “Pending” ket ti pudpudno a produkto ket saan a nailista a napasdas ti BioWorks. Kas ti email ti BioWorks idi 11/2/20, dagitoy a produkto ket masapul da pay laeng a mapasdas no mabalinda a kakuyog ti *Beauveria bassiana*. Sumangpet to pay laeng ti resultana.

² Kas ti email ti BioWorks idi 11/2/20 ken 1/14/21, dagitoy a produkto ket mabalina a kakuyog/kadua ti BotaniGard®.

³ Kas ti email ti BioWorks idi 11/24/21 ken 12/6/21— Badge X2 tested and found compatible at 11.0 lb/acre per 100 gal water; Phyton 27 (Copper Sulphate Pentahydrate), similar to Basic Copper 53 and Cuproxat Flowable Copper Fungicide was found compatible at 25 fl oz/100 gal water; Cueva Fungicide Concentrate was not found to be physically compatible at 2.0 gal/100 gal water, but did not show any impact when sprayed on *B. bassiana* growing colonies, which means that a rotation of both products would not necessarily affect the efficacy of BotaniGard® in the field; Kocide 3000 (copper hydroxide) is compatible at 16 lb/100 gal water.

⁴ Ti karkulo a gastos ket naibatay ti lokal a presyo ti malako ket para iti pangpatay-pungpus laeng (11/2020; 10/2021; 4/2022; 1/2023).

* Organic produkto

Ti panangibaga ti nagan ti negosyo wenno akinkukua ti negosyo ket saan a panang-endorso, pananggarantia, wenno panangipaneknek ni ti Synergistic Hawaii Agriculture Council, University of Hawaii Cooperative Extension Service, United States Department of Agriculture, Hawaii State Department of Agriculture, wenno dagiti empleado ket saanna a kayat a saoen nga irekomenda da dagitoy nga ilaksid ti dadduma a mabalin met nga usaren a produkto.