

ທິດສອບປະສິດທິພາບສານສະກັດຊີວະພາບຈາກສະໝຸນໄຟ ແລະ *Chaetomium spp* ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *Colletotrichum musae* ສາເຫດພະຍາດ anthracnose ຫຼັງການເກັບກ່ຽວຂອງໝາກກ້ວຍນ້ຳ

ພອນສະຫວາດ ສີບຸນນະວົງ*, ຕຽງເງິນ ແພງຄຳມາ, ອຸປະສິດ ສຸລິຍະ, ສະເທີອນ ທິແກ້ວ, ສີທາ ເຂັມມະລາດ ແລະ ພຸດທະສອນ ສີບຸນນະວົງ¹

ຄະນະວິທະຍາສາດອາຫານ, ມະຫາວິທະຍາໄລສະຫວັນນະເຂດ

* ຕິດຕໍ່ພົວພັນ:

ບົດຄັດຫຍໍ້

ພອນສະຫວາດ ສີບຸນນະວົງ,
ພາກວິຊາເຕັກໂນໂລຊີຫຼັງການຜະລິດ
ແລະ ສິ່ງເສີມຜະລິດຕະພັນ, ຄະນະ
ວິທະຍາສາດອາຫານ,
ມະຫາວິທະຍາໄລສະຫວັນນະເຂດ
ອີເມວ:
sibounnavong1988@gmail.com
¹ ຄະນະກະເສດສາດ,
ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ

ການທິດສອບປະສິດທິພາບສານສະກັດຊີວະພາບຈາກສະໝຸນໄຟ ແລະ *Chaetomium spp.* ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* ສາເຫດພະຍາດ anthracnose ຫຼັງການເກັບກ່ຽວຂອງໝາກກ້ວຍນ້ຳໂດຍມີຈຸດປະສົງເພື່ອແຍກເຊື້ອ *C. musae* ຈາກໝາກກ້ວຍນ້ຳ, ຈັດຈຳແນກສັນຖານວິທະຍາ ແລະ ການທິດສອບຄວາມຮຸນແຮງຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນໝາກກ້ວຍນ້ຳ, ເພື່ອ ທິດສອບປະສິດທິພາບສານສະກັດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, *Chaetomium spp.* ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ສາເຫດພະຍາດ anthracnose ຂອງໝາກກ້ວຍນ້ຳຫຼັງການເກັບກ່ຽວໃນຫ້ອງທົດລອງດ້ວຍວິທີ Food Poisoned Techniques ແລະ ເພື່ອທິດສອບປະສິດທິພາບສານສະກັດລວມຈາກສະໝຸນໄຟ, *Chaetomium spp.* ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ສາເຫດພະຍາດ anthracnose ໃນກ້ວຍນ້ຳຫຼັງການເກັບກ່ຽວໂດຍມີການວາງແຜນການທົດລອງແບບສອງປັດໄຈໃນຮູບແບບ two factor factorial in Completely Randomized Design (CRD) ຈຳນວນ 4 Replications.

ຜົນໄດ້ຮັບພົບວ່າເຊື້ອ *Colletotrichum* ແມ່ນແຍກມາຈາກຕົວຢ່າງກ້ວຍນ້ຳຫຼັງການເກັບກ່ຽວທີ່ເປັນພະຍາດ anthra-cnose ທີ່ເກັບມາຈາກເມືອງເຊໂປນ, ແຂວງ ສະຫວັນນະເຂດ, ສປປ ລາວ ຫຼັງຈາກຈັດຈຳແນກສັນຖານວິທະຍາດ້ວຍວິທີ morpho-logy techniques ແມ່ນເຊື້ອ *C. musae* ແລະ ເປັນການລາຍງານຄັ້ງທຳອິດຂອງ ສປປ ລາວ ວ່າເຊື້ອ *C. musae* ເປັນເຊື້ອສາເຫດຂອງພະຍາດ anthracnose ຂອງກ້ວຍນ້ຳຫຼັງການເກັບກ່ຽວໃນ ສປປ ລາວ. ການນຳໃຊ້ສານສະກັດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, *Ch. globosum* ແລະ *Ch. cupreum* ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນຫ້ອງປະຕິບັດການພົບວ່າສະກັດທັງໝົດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, *Ch. globosum* ແລະ *Ch. cupreum* ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນໃນການຢັບຢັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕເສັ້ນໄຍ ແລະ ຈຳນວນສະປໍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1. ໂດຍ EtOAc ຂອງຫວ້ານຫາງແຂ້ ແລະ ຂີ້ມັນມີປະສິດທິພາບໃນການຢັບຢັ້ງຈຳນວນສະປໍຂອງເຊື້ອພະຍາດໄດ້ດີກວ່າສານສະກັດ hexane ແລະ MeOH ເຊິ່ງມີຄ່າ $ED_{50} = 2.011\mu\text{g/ml}$ ແລະ $2.219\mu\text{g/ml}$ ຕາມລຳດັບ, ເຊັ່ນດຽວກັນກັບ EtOAc ຂອງ *Ch. globosum* ສາມາດຢັບຢັ້ງຈຳນວນສະປໍຂອງເຊື້ອພະຍາດໄດ້ດີກວ່າໝູ່ໂດຍມີຄ່າ $ED_{50} = 0.06\mu\text{g/ml}$. ສຳລັບສານສະກັດຈາກ *Ch. cupreum* ແມ່ນ MeOH ທີ່ມີການຢັບຢັ້ງຈຳນວນສະປໍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1. ໄດ້ດີທີ່ສຸດໂດຍມີຄ່າ $ED_{50} = 0.16\mu\text{g/ml}$. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມການທິດສອບສານສະກັດລວມຈາກ *Ch. cupreum*, ຫວ້ານຫາງແຂ້, *Ch. globosum* ແລະ ຂີ້ມັນສາມາດຢັບຢັ້ງສະປໍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ໃນລະດັບທີ່ແຕກຕ່າງກັນຄື: 60.25%-89.66%, ແລະ ການທິດສອບສານສະກັດລວມໃນຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ເທິງໝາກກ້ວຍພົບວ່າສານສະກັດລວມແຕ່ລະຊະນິດສາມາດຢັບຢັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕເສັ້ນໄຍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ໃນລະດັບທີ່ແຕກຕ່າງກັນຄື: 18.55%-44.61%.

ຄຳສັບສຳຄັນ: ຫວ້ານຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, *Ch. cupreum*, *Ch. globosum*, *C. musae* SKU-1.

Application of Bioactive Compound from Plants Herb and *Chaetomium* spp. against *Colletotrichum musae* Causal Anthracnose Postharvest Disease of Banana

Phonesavard SIBOUNNAVONG¹, Tiengngern PHENGKHAMMA¹, Oupasoth SOULIYA², Sathoun THIKEO³, Sitha KHEMMARATH³ and Phouthasone SIBOUNNAVONG⁴

Faculty of Food Science, Savannakhet University, Lao PDR

Correspondence:

¹Phonesavard SIBOUNNAVONG,
Department of Postharvest
Technology and Product
Promotion, Faculty of Food
Science, Savannakhet
University, Email:
sibounnavong1988@gmail.com

^{1,2,3} Faculty of Food Science,
Savannakhet University,

⁴ Faculty of Agriculture,
National University of Laos⁴

Abstract

Testing of Bioactive Compound from Plants Herb and *Chaetomium* spp. against *Colletotrichum musae* Causal Anthracnose Postharvest Disease of Banana, the purpose of this research to isolation *Colletotrichum musae*, morphology study and pathogenicity test, to testing crude extracts from *Aloe vera*, *Turmeric*, *Ch. globosum* and *Ch. cupreum* to inhibited *C. musae* SKU-1 caused anthracnose of banana postharvest disease *in-vitro* by Food Poisoned Techniques and to testing mixed all crude extracts from herbs and *Chaetomium* spp to inhibited *C. musae* SKU-1 caused anthracnose of banana postharvest disease, the experimental design using by two factors factorial in Completely Randomized Design with 4 replications.

The results founded that an isolate of *Colletotrichum* from anthracnose postharvest disease of banana fruit sample collected in Sepon district, Savannakhet province Lao PDR was identified as *Colletotrichum muase* by morphology techniques, it is the first time *C. musae* is reported as the causal pathogen of anthracnose postharvest disease of banana fruit in Lao PDR. testing crude extracts from *Aloe vera*, *Turmeric*, *Ch. globosum* and *Ch. cupreum* were investigated to control *C. musae* SKU-1 in *in-vitro* test, all the crude extracts from *Aloe vera*, *Turmeric*, *Ch. globosum* and *Ch. cupreum* significantly inhibited mycelial growth and conidial production of *C. musae* SKU-1 as crude EtOAc of *Aloe vera* and *Turmeric* were more effective in conidial inhibition of pathogen than crude hexane and MeOH, the effective dose (ED₅₀) were 2.011µg/ml and 2.219µg/ml respectively. Also crude EtOAc of *Ch. globosum* was more effective in conidial inhibition of pathogen than other, the effective dose (ED₅₀) was 0.06µg/ml and *Ch. cupreum* was more effective in conidial inhibition of pathogen as crude MeOH the effective dose (ED₅₀) was 0.16µg/ml. However, testing mixed all crude extracts as crude hexane, crude EtOAc and crude MeOH of *Aloe vera*, *Turmeric*, *Ch. globosum* and *Ch. cupreum* significantly inhibited conidial production of *C. musae* SKU-1 were 60.25-89.66%, also all crude extracts significantly inhibited mycelial growth of *C. musae* SKU-1 in banana fruits were 18.55%-44.61%.

Keywords: *Aloe vera*, *Turmeric*, *Ch. globosum* and *Ch. cupreum*, *C. musae* SKU-1

Article Info:

Submitted: Sep 23, 2021

Revised: Dec 11, 2021

Accepted: Jan 03, 2022

1. ພາກສະເໜີ

ໝາກກວ້ຍນ້ຳ (*Musa acuminata* Colla) ຢູ່ໃນຕະກູນ Musaceae ເປັນພືດຊະນິດໜຶ່ງທີ່ມີຕົ້ນກຳເນີດຢູ່ໃນເຂດອາຊີຕາເວັນອອກ, ເປັນພືດທີ່ມີຄວາມສຳຄັນຫຼາຍໃນທົ່ວໂລກ ແລະ ຍັງສາມາດປູກໄດ້ໃນ ເຂດທີ່ມີອາກາດຮ້ອນ ແລະ ເຂດຮ້ອນຊຸ່ມ (Zhang et al., 2005). ໃນປະຈຸບັນປະຊາກອນທົ່ວໂລກມີຄວາມຕ້ອງການບໍລິໂພກ ໝາກກວ້ຍເພີ່ມຂຶ້ນເປັນຈຳນວນຫຼວງຫຼາຍເພາະວ່າໝາກກວ້ຍມີລົດຊາດຫວານແຊບ ແລະ ມີຄຸນປະໂຫຍດຫຼາຍຢ່າງເຊັ່ນ: ໝາກກວ້ຍມີເບຕາເຄໂຣທິນທີ່ໃຫ້ພະລັງງານອຸດົມໄປດ້ວຍທາດນ້ຳຕານຊະນິດຄື: glucose, fructose ແລະ ຍັງມີສານໄຟໂຕເຄມີຄັລທີ່ຊ່ວຍຕໍ່ຕ້ານອະມູນອິສະລະ, ຊ່ວຍໃຫ້ນານເຖົ້າ, ສາມາດປ້ອງກັນມະເຮັງ ແລະ ຍັງມີເອັນໄຊຊ່ວຍໃນການຍ່ອຍສະລາຍເຮັດໃຫ້ກະເພາະອາຫານລຳໄສເຮັດໜ້າທີ່ເປົາລົງ, ການທີ່ຄົນເຮົາກິນໝາກກວ້ຍດິບຈະຊ່ວຍໃນການຂັບສານພິດໄດ້ດີ ແລະ ຖ້າກິນສຸກກໍຈະເຮັດໃຫ້ຮ່າງກາຍສ້າງພູມຄຸ້ມກັນໄດ້ດີກວ່າປົກກະຕິ.

ໃນປະຈຸບັນປະເທດລາວໄດ້ເລີ່ມເອົາໃຈໃສ່ໃນການປູກກວ້ຍ ເປັນພືດເສດຖະກິດໃນການສົ່ງອອກໂດຍສະເພາະແມ່ນ ຢູ່ພາກເໜືອຈະປູກຫຼາຍໃນ ແຂວງຫຼວງນ້ຳທາ, ແຂວງບໍ່ແກ້ວ, ຢູ່ພາກກາງແມ່ນ ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ໂດຍສະເພາະ ເມືອງເຊໂປນ ຈະປູກຫຼາຍໃນເມືອງນີ້ມີ 14 ກຸ່ມບ້ານ, 88 ບ້ານ ແລະ ມີ 7,857 ຫຼັງຄາເຮືອນ, ປະຊາກອນທັງໝົດມີ 45,993 ຄົນ. ໃນນີ້ 23,068 ເປັນເພດຍິງ (SNRMPEP, 2014). ປະຊາຊົນເຂດນີ້ສ່ວນໃຫຍ່ຈະມີຊົນເຜົ່າ, ລາວເທິງກວມເຖິງ 68.64%, ສ່ວນລາວລຸ່ມມີພຽງ 31.36% ສ່ວນຫຼາຍປະຊາຊົນໃນເຂດນີ້ແມ່ນຈະມີອາຊີບເຮັດນາ ແລະ ການປູກກວ້ຍເປັນອາຊີບຫຼັກ ເພື່ອສົ່ງອອກປະເທດອ້ອມຂ້າງ. ປັດຈຸບັນການຕະຫຼາດການສົ່ງອອກກວ້ຍຂອງປະເທດລາວແມ່ນເພີ່ມຂະຫຍາຍໃຫຍ່ຂຶ້ນ ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນຈະສົ່ງອອກ ປະເທດຫວຽດນາມ, ຈີນ ແລະ ປະເທດໄທ. ໃນປີ 2014 ປະເທດລາວໄດ້ສົ່ງອອກກວ້ຍໄປປະເທດໄທທັງແບບສົດ ແລະ ແບບແຫ້ງປະມານ 13,158,60 ໂຕນ (SNRMPEP, 2014). ໃນການປູກກວ້ຍ ແມ່ນຈະພົບບັນຫາຫຼາຍຢ່າງຈາກການລົບກວນຂອງພະຍາດທີ່ເກີດຈາກເຊື້ອຣາ ແລະ ພວກແມງໄມ້ຕ່າງໆ. ບັນຫາທີ່ສຳຄັນໃນການປູກກວ້ຍກໍຄື ພະຍາດທີ່ເກີດກ່ອນ ແລະ ຫຼັງການເກັບກ່ຽວເຊັ່ນ: ພະຍາດແຫ້ງຕາຍ (banana wilt) ທີ່ເກີດຈາກເຊື້ອ *Fusarium oxysporum f. cubenes* ແມ່ນຈະເຂົ້າທຳລາຍທໍ່ລຳລ້ຽງອາຫານ (Stover, 1962; Ploetz, 1990; Ploetz and Pegg, 2000), ພະຍາດທີ່ເກີດຫຼັງການເກັບກ່ຽວກໍຈະມີຫຼາຍພະຍາດເຊັ່ນ: ພະຍາດຈຸດສີດຳ (Anthracnose) ເກີດຈາກເຊື້ອ *C. musae* (Berk. & Curt.) V. Arx (Smoot et al., 1971; Prusky and Plumbley, 1992; Zakaria et al., 2009). ພະຍາດ Corwn rot, Cigar-

end rot ແລະ Finger rot ພະຍາດດັ່ງກ່າວແມ່ນເປັນພະຍາດທີ່ສຳຄັນທາງດ້ານເສດຖະກິດເຊິ່ງຈະເຂົ້າທຳລາຍຫຼັງການເກັບກ່ຽວ, ເຮັດໃຫ້ຜົນຜະລິດຂອງຊາວກະສິກອນເສຍຫາຍ ແລະ ຂາດທຶນ. ດັ່ງນັ້ນ ງານວິໄຈນີ້ຈຶ່ງມີຄວາມສົນໃຈໃນການນຳໃຊ້ສານສະກັດຈາກສະໝຸນໄຟ ແລະ *Chaetomium* spp. ໃນການຢັບຢັ້ງພະຍາດ anthracnose ຫຼັງການເກັບກ່ຽວຂອງກວ້ຍນ້ຳໃນຫ້ອງທົດລອງ.

2. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

2.1 ການແຍກເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ຈາກໝາກກວ້ຍນ້ຳ, ຈຳແນກສັນຖານວິທະຍາ ແລະ ທົດສອບຄວາມຮຸນແຮງຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນໝາກກວ້ຍນ້ຳ

2.1.1 ວິທີການແຍກເຊື້ອ ແລະ ຈຳແນກສັນຖານວິທະຍາຂອງເຊື້ອພະຍາດ

ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ແມ່ນຈະນຳເອົາໝາກກວ້ຍທີ່ມີສາເຫດຂອງເຊື້ອພະຍາດນຳມາຈຳແຍກໂດຍວິທີ Tissue Transplanting Techniques ເທອາຫານໃສ່ Water Agar (WA) ທີ່ເຮົາກະກຽມໄວ້ໃສ່ຈານອາຫານລ້ຽງເຊື້ອຈາກນັ້ນໃຊ້ມິດລາມທີ່ຜ່ານການຂ້າເຊື້ອມາຕັດ (ເອົາມິດລາມທີ່ໄດ້ມາໄປຈຸ່ມກັບເຫຼົ້າ 90 ຈາກນັ້ນໄປລົນໄຟ) ຕັດ ໝາກກວ້ຍທີ່ເປັນບາດແຜທີ່ມີເຊື້ອເກີດຂຶ້ນຕັດເອົາໂຕທີ່ເປັນບາດແຜເຄິ່ງໜຶ່ງ ແລະ ໂຕທີ່ບໍ່ເປັນບາດແຜເຄິ່ງໜຶ່ງຈາກນັ້ນກໍນຳເອົາເຊື້ອຣາດັ່ງກ່າວມາໃສ່ໃນອາຫານ Water Agar (WA) ບົ່ມໄວ້ອຸນຫະພູມຫ້ອງປະມານ 24-48 ຊົ່ວໂມງ ຫຼື ສັງເກດເບິ່ງຈົນກວ່າຈະເຫັນເສັ້ນໄຍສີຂາວຈະເລີນເຕີບໂຕອອກມາເມື່ອເຫັນເສັ້ນໄຍຂອງເຊື້ອຣາແລ້ວໃຊ້ເຂັມຂ່າຍເຊື້ອຕັດເອົາເສັ້ນໄຍລົງໃສ່ໃນອາຫານ Potato Dextrose Agar (PDA) ຫຼັງຈາກແຍກໄດ້ເຊື້ອຣາແລ້ວກໍປະບົມໄວ້ໃນອຸນຫະພູມຫ້ອງຈົນກວ່າເຊື້ອດັ່ງການຈະເລີນເຕີບໂຕເຕັມຈານລ້ຽງເຊື້ອຈາກນັ້ນນຳໄປສ່ອງເບິ່ງລັກສະນະສັນຖານວິທະຍາ ແລະ ການຈຳແນກຊະນິດຂອງເຊື້ອຣາໂດຍຜ່ານກ້ອງຈຸລະທັດ ແລະ ເກັບຕົວຢ່າງສຶກສາຄັ້ງຕໍ່ໄປ.

2.1.2 ສຶກສາທົດສອບຄວາມຮຸນແຮງຂອງເຊື້ອພະຍາດ

ຫຼັງຈາກໄດ້ເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ທີ່ເປັນສາເຫດພະຍາດແອນແທກໂນສໃນກວ້ຍແລ້ວພວກເຮົາກໍຈະນຳເຊື້ອມາທົດສອບຄວາມຮຸນແຮງໃນການເຂົ້າທຳລາຍຂອງເຊື້ອໂດຍໃຊ້ແຜນການທົດລອງແບບ Completely Randomized Design (CRD) ໃນ 4 Replications: T1: Control; T2: *C. musae* SKU-1 ວິທີການແມ່ນຈະນຳເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ທີ່ແຍກໄດ້ມາລ້ຽງໃນອາຫານ Potato dextrose agar (PDA) ປະມານ 5-7 ວັນ. ຫຼັງຈາກນັ້ນໃຊ້ cork-borer ຂະໜາດເສັ້ນຜ່າສູນກາງ 0.5 cm ທີ່ຜ່ານການຂ້າເຊື້ອຕັດເອົາບ່ອນປາຍເສັ້ນຂອງເຊື້ອພະຍາດເອົາໄປໃສ່ໃນໝາກກວ້ຍ T1: Control ແມ່ນຕັດເອົາແຕ່ອາຫານວຸ້ນໃສ່. ສ່ວນ

treatment 2 ແມ່ນຈະນຳເອົາເສັ້ນໃຍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ມາວາງໃສ່ໝາກກ້ວຍໂດຍໝາກກ້ວຍຈະມີການເຮັດບາດແຜສອງຈຸດ, ຈຸດລະ 10 ຮູແລ້ວນຳໄປປົມໄວ້ອຸນຫະພູມຫ້ອງປະມານ 5 ວັນແລ້ວເກັບຂໍ້ມູນແມ່ນວັດແທກຂະໜາດບາດແຜຂອງເຊື້ອພະຍາດ ແລະ ນຳມາແຍກເຊື້ອຄືນອີກຄັ້ງ (re-isolation).

2.2 ທິດສອບປະສິດທິພາບສານສະກັດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, *Chaetomium* spp. ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ສາເຫດພະຍາດ anthracnose ຂອງໝາກກ້ວຍນຳຫຼັງການເກັບກ່ຽວໃນຫ້ອງທົດລອງດ້ວຍວິທີ Food Poisoned Techniques

2.2.1 ທິດສອບປະສິດທິພາບສານສະກັດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້ ແລະ ຂີ້ມັນ ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ດ້ວຍວິທີ Food Poisoned Techniques

ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ແມ່ນວາງແຜນການທົດລອງແບບສອງປັດໄຈໃນຮູບແບບ two factor factorial in CRD ຈຳນວນ 4 ຊ້ຳ, 2 ປັດໄຈ, ປັດໄຈ A ຄື: ຊະນິດຂອງສານສະກັດ: A1: ສານສະກັດ Hexane, A2: ສານສະກັດ Ethyl acetate, A3: ສານສະກັດ Methanol. ປັດໄຈ B ຄື ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງສານສະກັດ: B1: 0 µg/ml, B2: 2000 µg/ml, B3: 4000 µg/ml, B4: 6000 µg/ml, B5: 8000 µg/ml (Pannarasi and Pattra 2011). ວິທີການແມ່ນນຳສານສະກັດແຕ່ລະຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນປະສົມກັບອາຫານ Potato Dextrose Agar ລະລາຍສານສະກັດດ້ວຍ 2% DMSO (Dimethyl sulfoxide) ນຳໄປຂ້າເຊື້ອດ້ວຍ Autoclave ຄວາມດັນອາຍ 15 ປອນ, ໃນ

ອຸນຫະພູມ 121°C, ເປັນເວລາ 20 ນາທີ, ແລ້ວເທອາຫານທີ່ປະສົມກັບສານສະກັດລົງໃນ Petri-dish ຂະໜາດ 5x5cm ປະໃຫ້ ອາຫານເຢັນແລ້ວນຳເອົາເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ອາຍຸ 5 ວັນມາເຂ່ຍໃສ່, ປົມໄວ້ໃນອຸນຫະພູມຫ້ອງສັງເກດເຊື້ອ ໃນຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 0 µg/ml (control) ຈະເລີນເຕັມ plate ວັດແທກຂະໜາດເສັ້ນຜ່ານສູນການຂອງໂຄໂລນີ, ນັບຈຳນວນສະປໍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1, ຄິດໄລ່ຫາເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງການຈະເລີນຂອງໂຄໂລນີ ແລະ ຄິດໄລ່ຫາເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງການສ້າງສະປໍຂອງ *C. musae* SKU-1.

2.2.2 ທິດສອບປະສິດທິພາບສານສະກັດຈາກ *Ch. globosum* ແລະ *Ch. cupreum* ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ດ້ວຍວິທີ Food Poisoned Techniques

ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ແມ່ນວາງແຜນການທົດລອງແບບສອງປັດໄຈໃນຮູບແບບ two factor factorial in CRD ຈຳນວນ 4 ຊ້ຳ, 2 ປັດໄຈ, ປັດໄຈ A ຄື ຊະນິດ ຂອງສານສະກັດ: A1: ສານສະກັດ Hexane, A2: ສານສະກັດ Ethyl acetate, A3: ສານສະກັດ Methanol. ປັດໄຈ B ຄື ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງສານສະກັດ: B1: ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 0 µg/ml, B2: 10 µg/ml, B3: 50 µg/ml, B4: 100 µg/ml, B5: 500 µg/ml, B6: 1000 µg/ml (Sibounnavong et al., 2012), ວິທີການທົດລອງ ແລະ ການເກັບຂໍ້ມູນແມ່ນປະຕິບັດຄືກັນກັບການທົດສອບສານສະກັດຈາກສະໝຸນໄພ.

ສຸດຄິດໄລ່ຫາເປີເຊັນໃນການຢັບຢັ້ງ

$$GI = (A-B/A) \times 100$$

A = ຂະໜາດເສັ້ນຜ່ານສູນກາງຂອງໂຄໂລນີ (ຫຼື ຈຳນວນສະປໍ) ຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 0 µg/ml.

B = ຂະໜາດເສັ້ນຜ່ານສູນກາງຂອງໂຄໂລນີ (ຫຼື ຈຳນວນສະປໍ) ຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນແຕ່ລະຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ.

2.3 ທິດສອບປະສິດທິພາບສານສະກັດລວມຈາກສະໝຸນໄພ, *Chaetomium* spp. ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ສາເຫດພະຍາດ anthracnose ໃນກ້ວຍນຳຫຼັງການເກັບກ່ຽວ

2.3.1 ການທົດສອບສານສະກັດລວມຈາກສະໝຸນໄພ, *Chaetomium* spp. ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-C1 ດ້ວຍວິທີ Food Poisoned Techniques.

ການທົດລອງແມ່ນນຳໃຊ້ສານສະກັດລວມຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, *Ch. globosum*, *Ch. cupreum*, ນຳສານສະກັດ hexane, EtOAc ແລະ MeOH ຂອງແຕ່ລະຊະນິດໄປຊັງລວມກັນໃຫ້ໄດ້ 1200 µg/ml ແລ້ວປະສົມກັບອາຫານ Potato Dextrose Agar ລະລາຍສານສະກັດດ້ວຍ 2% DMSO (Dimethyl sulf-oxide) ນຳໄປຂ້າເຊື້ອດ້ວຍ Auto-

clave ຄວາມດັນອາຍ 15 ປອນ, ໃນອຸນຫະພູມ 121°C, ເປັນເວລາ 20 ນາທີ, ແລ້ວເທອາຫານທີ່ປະສົມກັບ ສານສະກັດລົງໃນ Petri dish ຂະໜາດ 5x5cm ປະໃຫ້ອາຫານເຢັນແລ້ວນຳເອົາເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ອາຍຸ 5 ວັນມາເຂ່ຍໃສ່, ປົມໄວ້ໃນອຸນຫະພູມຫ້ອງສັງເກດເຊື້ອໃນ control ຈະເລີນເຕັມ plate, ໂດຍວາງແຜນການທົດລອງແບບ CRD ມີທັງໝົດ 5 treatments ຈຳນວນ 4 ຊ້ຳ ໂດຍມີລາຍລະອຽດດັ່ງນີ້: T1: *C. musae* SKU-1(Control), T2: ສານສະກັດລວມຂອງ *Ch. cupreum* (1200 µg/ml), T3: ສານສະກັດລວມຂອງຫວ້ານຫາງແຂ້ (1200 µg/ml), T4: ສານສະກັດລວມຂອງ *Ch. globosum* (1200 µg/ml), T5: ສານສະກັດລວມຂອງຂີ້ມັນ (1200 µg/ml). ແລ້ວວັດແທກຂະໜາດເສັ້ນຜ່ານສູນການຂອງໂຄໂລນີ, ນັບຈຳນວນສະປໍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1, ຄິດໄລ່ຫາເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງການຈະເລີນຂອງໂຄໂລນີ ແລະ ຄິດໄລ່ຫາເປີ

ເຊັ່ນການຢັບຢ້ຽມການສ້າງສະບັບຂອງ *C. musae* SKU-1.

2.3.2 ການທົດສອບສານສະກັດລວມຈາກສະໝຸນໄພ, *Chaetomium* spp. ໃນການຢັບຢ້ຽມເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ເທິງໝາກກ້ວຍ

ວິທີການແມ່ນນຳໝາກກ້ວຍທີ່ກຳລັງຈະສຸກມາເຮັດໃຫ້ເກີດບາດແຜຫຼັງຈາກນັ້ນ, ເອົາສານສະກັດຈາກເຊື້ອ *Ch. globosum*, *Ch. cupreum*, ຫວ້ານຫາງແຂ້ ແລະ ຂີ້ມັນໃນຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 1200 µg/ml ມາປະສົມກັບນ້ຳກັ່ນ 30ml ຢອດໃສ່ແລ້ວໝາກກ້ວຍບໍລິເວນບາດແຜປະໄວ້ປະມານ 30 ນາທີ, ແລ້ວນຳເອົາເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ມາວາງໃສ່ແລ້ວປິ່ມໄວ້ໃນອຸນຫະພູມຫ້ອງ 24 ຊົ່ວໂມງ ນຳສານສະກັດແຕ່ລະຊະນິດມາຢອດໃສ່ບາດແຜອີກເທື່ອໜຶ່ງແລ້ວປິ່ມໄວ້ອຸນຫະພູມຫ້ອງ 5-7 ວັນ ແລ້ວເກັບຂໍ້ມູນວັດແທກບາດແຜ ແລະ ຄິດໄລ່ເປີເຊັນການຢັບຢ້ຽມ ໂດຍວາງແຜນທົດລອງແບບ CRD ຈຳນວນ 5 ສິ່ງທົດລອງຈຳນວນ 4 ຊຳຄື: T1: ສິດເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 (Control), T2: ສິດເຊື້ອ *C. musae* SKU-1+ສານສະກັດລວມຂອງ *Ch. Cupreum*, T3: ສິດເຊື້ອ *C. musae* SKU-1+ສານສະກັດລວມຂອງຫວ້ານຫາງແຂ້, T4: ສິດເຊື້ອ *C. musae* SKU-1+ສານສະກັດລວມຂອງຂີ້ມັນ, T5: ສິດເຊື້ອ *C. musae* SKU-1+ສານສະກັດລວມຂອງ *Ch. globosum*. ໂດຍມີຕັດສະນີການເກີດພະຍາດດັ່ງນີ້: ຄະແນນ 0 = ບໍ່ເປັນພະຍາດ (ບໍ່ເກີດພະຍາດ), ຄະແນນ 1 = ເກີດມີອາການຂອງພະຍາດເປັນບາດແຜຂະໜາດນ້ອຍເທົ່າຫົວເຂັມໝູດຈຳນວນ 2-3 ຈຸດ ແລະ ເບິ່ງເຫັນບໍ່ຊັດເຈນ (ລະດັບຕ່ຳຫຼາຍ), ຄະແນນ 2 = ບາດແຜຂ້ອນຂ້າງໃຫຍ່ຂະໜາດ 3-4 mm ຈຳນວນ 3-4 ຈຸດ, ມີເນື້ອທີ່ຂອງບາດແຜຕ່ຳກວ່າ 5% ຂອງເນື້ອທີ່ໝາກ (ລະດັບຕ່ຳ), ຄະແນນ 3 = ເປັນພະຍາດ 5-12% ຂອງເນື້ອທີ່ໝາກ (ລະດັບປານກາງ), ຄະແນນ 4 = ເປັນພະຍາດ 13-25% ຂອງເນື້ອທີ່ໝາກ (ລະດັບປານກາງຫຼາຍ), ຄະແນນ 5 = ເປັນພະຍາດ 26-50% ຂອງເນື້ອທີ່ໝາກ (ລະດັບຮຸນແຮງ), ຄະແນນ 6 = ເປັນພະຍາດຫຼາຍກວ່າ 50% ຂອງເນື້ອທີ່ໝາກ (ລະດັບຮຸນແຮງຫຼາຍ). (Pannarasi and Pattrra, 2011).

2.4 ການວິເຄາະສະຖິຕິ (Statistical analysis)

ຂໍ້ມູນທັງໝົດນຳມາວິເຄາະທາງສະຖິຕິ ໂດຍການວິເຄາະແບບ ANOVA ຕາມແຜນການທົດລອງແບບ Completely Randomized Design (CRD) ນຳໃຊ້ໂປຣແກລມ Sirichai analysis Version 7.1 ປຽບທຽບຄ່າສະເລ່ຍດ້ວຍ Duncan's New Multiple Range at $P \leq 0.01$.

3. ຜົນໄດ້ຮັບ

3.1 ຈັດຈຳແນກສັນຖານວິທະຍາຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ແລະ ການທົດສອບຄວາມຮຸນແຮງ

3.1.1 ສັນຖານວິທະຍາຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1

ເສັ້ນໄຍຂອງເຊື້ອຮາຈະເລີນເຕີບໂຕໃນອາຫານ Potato

Dextrose Agar (PDA) ມີສີເທົາຂາວຫາເທົາດຳສ້າງກຸ່ມສະບັສີສົ້ມຫາສີສົ້ມປົນປົວລຽນໂຕອ້ອມຮອບໂຄໂລນິລັກສະນະຄ້າຍວົງແຫວນ, ລັກສະນະຂອງໂຄໂລນິຂອງເຊື້ອຮາມີຄວາມຜັນແປບໍ່ແນ່ນອນ ຄວາມພູຂອງເສັ້ນໄຍມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນໄປແລ້ວແຕ່ໄອໂຊເລດ ເຊື້ອຮາສ້າງສະບັບເທິງ Conidiophore ໃນ Fruiting Body ແບບ Acervulus ລັກສະນະຂອງສະບັບ (Conidia) ເປັນຮູບຊົງກະບອກປາຍ, ຫົວ, ກິ່ນມົນ, ບໍ່ມີສີ, ມີຈຸລັງດຽວມີຂະໜາດປະມານ 12-17x3.56 ໄມໂຄແມັດສ້າງ Appressorium ຮູບຊົງກະບອກຂະໜາດປະມານ 6-20x4-12 ໄມໂຄແມັດ.

3.1.2 ການທົດສອບຄວາມຮຸນແຮງຂອງເຊື້ອຮາ *C. musae* SKU-1

ຜົນຈາກການທົດສອບຄວາມຮຸນແຮງຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນມື້ທີ 5 ເຫັນໄດ້ວ່າ: ໃນ T2 ທີ່ມີການສິດເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃສ່ນັ້ນມີເປີເຊັນຂອງບາດແຜຕ່ຳເນື້ອທີ່ໝາກເທົ່າກັບ 40.80% ເຊິ່ງມີລະດັບການເກີດພະຍາດແມ່ນຮຸນແຮງເມື່ອປຽບທຽບໃສ່ Control.

3.2 ການທົດສອບປະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້ ແລະ ຂີ້ມັນໃນການຢັບຢ້ຽມເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ດ້ວຍວິທີ Poisoned food techniques

ສານສະກັດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້ ແລະ ຂີ້ມັນໃນການຢັບຢ້ຽມເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນຫ້ອງທົດລອງໂດຍເກັບຂໍ້ມູນອາຍຸ 5 ວັນພົບວ່າສານສະກັດທຸກຊະນິດໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 2000-8000 µg/ml ສາມາດຢັບຢ້ຽມການຈະເລີນເຕີບໂຕເສັ້ນໄຍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນເມື່ອທຽບໃສ່ control (0 µg/ml). ມີພຽງສານສະກັດ hexane ຂອງຫວ້ານຫາງແຂ້ສາມາດຢັບຢ້ຽມການຈະເລີນເຕີບໂຕເສັ້ນໄຍມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 4000-8000 µg/ml, ເຊິ່ງໃນນີ້ສານສະກັດ EtOAc ຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 8000 µg/ml ສາມາດຢັບຢ້ຽມການຈະເລີນເຕີບໂຕເສັ້ນໄຍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ດີທີ່ສຸດ 0.83cm, ຮອງລົງມາແມ່ນສານສະກັດ MeOH ແລະ Hexane ມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 3.75cm ແລະ 4.51cm ຕາມລຳດັບ. ສ່ວນສານສະກັດຈາກ EtOAc ຈາກຂີ້ມັນໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 8000 µg/ml ແມ່ນສາມາດຢັບຢ້ຽມການຈະເລີນເຕີບໂຕເສັ້ນໄຍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ດີກວ່າສານສະກັດຊະນິດອື່ນໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 1.16cm, ຮອງລົງມາແມ່ນສານສະກັດ Hexane ແລະ MeOH ມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 1.67cm ແລະ 1.76cm ຕາມລຳດັບ (Table 1).

ສານສະກັດທຸກຊະນິດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້ ແລະ ຂີ້ມັນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນໃນການຢັບຢ້ຽມເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນແຕ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 2000-8000 µg/ml ເມື່ອທຽບໃສ່

control (0 µg/ml). ເຊິ່ງສານສະກັດ EtOAc ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 8000 µg/ml ຂອງຫວ້ານຫາງແຂ້ສາມາດຢັບຢັ້ງຈຳນວນສະບັບຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ດີທີ່ສຸດ 2.37 ແລະ ມີຄ່າ ED₅₀= 2.011 µg/ml, ຮອງລົງມາສານສະກັດ MeOH ແລະ Hexane ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍ 29.75 ມີຄ່າ ED₅₀= 3.301 µg/ml, ແລະ 26.87 ມີຄ່າ ED₅₀= 3.257 µg/ml ຕາມລຳດັບ. ສ່ວນສານສະກັດ EtOAc ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 8000 µg/ml ຂອງຂີ້ມັນສາມາດຢັບຢັ້ງຈຳນວນສະບັບຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ດີທີ່ສຸດ 5.62 ແລະ ມີຄ່າ ED₅₀= 2.219 µg/ml, ຮອງລົງມາສານສະກັດ Hexane ແລະ MeOH ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍ 6.37 ມີຄ່າ ED₅₀= 2.321 µg/ml, ແລະ 10.37 ມີຄ່າ ED₅₀= 2.781 µg/ml ຕາມລຳດັບ, ແຕ່ຖ້າປຽບທຽບທາງສະຖິຕິ ແລ້ວ ທັງສານສະກັດ Hexane, EtOAc ແລະ MeOH ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນໃນການຢັບຢັ້ງຈຳນວນສະບັບຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 (Table 1).

3.3 ການທົດສອບປະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດຈາກເຊື້ອ *Ch. globosum* ແລະ *Ch. cupreum* ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ດ້ວຍວິທີ Poisoned food techniques

ສານສະກັດຈາກເຊື້ອ *Ch. globosum* ແລະ *Ch. cupreum* ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນຫ້ອງທົດລອງໂດຍເກັບຂໍ້ມູນອາຍຸ 5 ວັນພົບວ່າສານສະກັດທຸກຊະນິດໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 10-1000 µg/ml ສາມາດຢັບຢັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕເສັ້ນໄຍ ແລະ ຈຳນວນສະບັບຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນເມື່ອທຽບໃສ່ control (0 µg/ml). ໂດຍສານສະກັດ hexane ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 1000 µg/ml ຂອງເຊື້ອ *Ch. globosum* ສາມາດຢັບຢັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕເສັ້ນໄຍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ດີທີ່ສຸດ 1.48cm ຮອງລົງມາແມ່ນສານສະກັດ EtOAc ແລະ MeOH ມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 1.97cm ແລະ 2.08cm ຕາມລຳດັບ. ເຊັ່ນດຽວກັນກັບສານສະກັດຈາກ EtOAc ຈາກເຊື້ອ *Ch. cupreum* ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 1000 µg/ml ແມ່ນສາມາດຢັບຢັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕເສັ້ນໄຍຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ດີກວ່າສານສະກັດຊະນິດອື່ນໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 2.94cm, ຮອງລົງມາແມ່ນສານສະກັດ MeOH ແລະ Hexane ມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 2.98cm ແລະ 3.13cm ຕາມລຳດັບ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມສານສະກັດ Hexane, EtOAc ແລະ MeOH ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 1000 µg/ml ຂອງເຊື້ອ *Ch. globosum* ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນໃນການຢັບຢັ້ງສະບັບຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍ 0.55, 34.26 ແລະ 0.38, ມີຄ່າ ED₅₀= 0.31, 0.06 ແລະ 0.0067 µg/ml ຕາມລຳດັບ, ເຊັ່ນດຽວກັນກັບສານສະກັດ Hexane, EtOAc

ແລະ MeOH ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 1000 µg/ml ຂອງເຊື້ອ *Ch. cupreum* ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນໃນການຢັບຢັ້ງສະບັບຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍ 2.26, 2.07 ແລະ 2.10, ມີຄ່າ ED₅₀= 6.11, 0.06 ແລະ 0.16 µg/ml ຕາມລຳດັບ (Table 2).

3.4 ການທົດສອບສານສະກັດລວມຈາກສະໝຸນໄພ ແລະ *Chaetomium* spp. ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1

3.4.1 ການທົດສອບສານສະກັດລວມຈາກສະໝຸນໄພ ແລະ *Chaetomium* spp. ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ດ້ວຍວິທີ Food poisoned techniques.

ຜົນໄດ້ຈາກການທົດສອບສານສະກັດຈາກເຊື້ອຮາຕໍ່ຕ້ານ ແລະ ສະໝຸນໄພໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ເຫັນໄດ້ວ່າ ສານສະກັດຈາກຂີ້ມັນສາມາດຢັບຢັ້ງເສັ້ນຜ່າສູນກາງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ດີທີ່ສຸດມີຂະໜາດເທົ່າ 2.07cm ແລະ ເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງຂະໜາດໂຄໂລນີເທົ່າ 58.50% ເມື່ອທຽບໃສ່ control ທີ່ມີຂະໜາດເສັ້ນຜ່າສູນກາງເທົ່າ 5.00 cm, ຮອງລົງມາແມ່ນສານສະກັດຈາກ *Ch. globosum*, ສານສະກັດຈາກ *Ch. cupreum* ແລະ ຫວ້ານຫາງແຂ້ໂດຍມີຂະໜາດເສັ້ນຜ່າສູນກາງໂຄໂລນີເທົ່າ 2.07 cm, 2.45 cm, 3.47 cm, 3.48 cm ຕາມລຳດັບ, ແລະ ມີເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງຂະໜາດໂຄໂລນີເທົ່າ 51.00, 30.50 ແລະ 30.25% ຕາມລຳດັບ, ເມື່ອນຳເອົາເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ມານັບຈຳນວນສະບັບພົບວ່າໃນສານສະກັດຈາກຂີ້ມັນສາມາດຢັບຢັ້ງການສ້າງສະບັບໄດ້ດີທີ່ສຸດ 1.12, ຮອງລົງມາແມ່ນສານສະກັດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້, *Ch. globosum*, ແລະ *Ch. cupreum* ມີຈຳນວນສະບັບເທົ່າ 1.68, 2.06 ແລະ 4.64 ຕາມລຳດັບເມື່ອທຽບໃສ່ Control ມີຈຳນວນສະບັບເທົ່າ 11.32 ຫຼັງຈາກນັ້ນມາຄິດໄລ່ເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງການສ້າງສະບັບຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ເຫັນໄດ້ວ່າ ສານສະກັດຈາກຂີ້ມັນມີເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງສະບັບໄດ້ດີທີ່ສຸດຄື 89.66% ຮອງລົງມາແມ່ນສານສະກັດຈາກຂີ້ມັນ, ຫວ້ານຫາງແຂ້, *Ch. globosum* ແລະ *Ch. cupreum* ມີເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງການສ້າງສະບັບຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ເທົ່າ 84.20%, 81.71% ແລະ 60.25% ຕາມລຳດັບ.

3.4.2 ການນຳໃຊ້ສານສະກັດຈາກສະໝຸນໄພ ແລະ *Chaetomium* spp. ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ເທິງໝາກກ້ວຍ.

ຜົນໄດ້ຈາກການທົດສອບສານສະກັດຈາກເຊື້ອຮາຕໍ່ຕ້ານ ແລະ ສະໝຸນໄພໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ເຫັນໄດ້ວ່າ ສານສະກັດຈາກ *Ch. globosum* ສາມາດຢັບຢັ້ງໄດ້ດີທີ່ສຸດມີຂະໜາດເທົ່າກັບ 1.20cm ເມື່ອທຽບໃສ່ Control ທີ່ມີຂະໜາດບາດແຜ 2.17cm ຮອງລົງມາແມ່ນສານສະກັດຈາກຂີ້ມັນ,

ຫວ້ານຫາງແຂ້ ແລະ *Ch. cupreum* ໂດຍມີຂະໜາດບາດແຜ ເທົ່າ 1.48 cm, 1.53cm ແລະ 1.77cm ຕາມລຳດັບ ແລະ ພົບ ວ່າສານສະກັດຈາກ *Ch. globosum* ມີເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງຂະ ໜາດບາດແຜຂອງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໄດ້ດີທີ່ສຸດໂດຍມີ ເປີເຊັນຢັບຢັ້ງຂະໜາດບາດແຜເທົ່າ 44.61% ຮອງລົງມາແມ່ນ ສານສະກັດຈາກຂີ້ມັນ, ສານສະກັດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້ ແລະ ສານສະກັດຈາກ *Ch. cupreum* ໂດຍມີເປີເຊັນການຢັບຢັ້ງຂະ ໜາດບາດແຜເທົ່າ 31.6, 29.2 ແລະ 18.55% ຕາມລຳດັບ.

4. ວິພາກຜົນ

ແອນແທັກໂນສ (anthracnose) ເປັນພະຍາດຫຼັງການ ເກັບກ່ຽວຂອງກ້ວຍນ້ຳພາຍຫຼັງນຳມາແຍກເຊື້ອ ແລະ ຈຳແນກ ສັນຖານວິທະຍາແມ່ນພົບເຊື້ອ *C. musae* SKU-1, ຈາກການ ສັງເກດອາການ ແລະ ການເຂົ້າທຳລາຍໜາກກ້ວຍນ້ຳ ໃນການທົດ ສອບຄວາມຮຸນແຮງຂອງພະຍາດແມ່ນຢູ່ໃນລະດັບຮຸນແຮງ ເຊິ່ງ ສອດຄ່ອງກັບ Jinyoung et al., 2002; Indrakeerthi and Adikaram, 2011 ໄດ້ທົດສອບ *C. musae* ST-01 ໃນໜາກ ກ້ວຍ ແລະ ແອັບເປີນ ພົບວ່າຜົວບໍລິເວນທີ່ເອົາເຊື້ອໃສ່ແມ່ນ ຈະ ເປັນສີນ້ຳຕານດຳ ແລະ ເມື່ອເກັບຮັກສາໄວ້ໃນໄລຍະໜຶ່ງກໍ່ສັງເກດ ເຫັນບາດແຜໄດ້ຂະຫຍາຍເປັນວົງກວ້າງອອກ.

ການທົດສອບປະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດຈາກຫວ້ານ ຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, *Ch. cupreum* ແລະ *Ch. globosum* ໃນ ການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ຜົນໄດ້ຮັບຄື ສານສະກັດ ແຕ່ລະຊະນິດມີປະສິດທິພາບໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ໃນລະດັບທີ່ແຕກຕ່າງກັນສອດຄ່ອງກັບ Samarak and Tedsree, 2016; Waraporn et al., 2014; ໄດ້ນຳໃຊ້ ສານສະກັດຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້ ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *Colletotrichum* sp., ແລະ *Fusarium* sp. ແລະ Haruthai and Phornanant (2014); Apakorn and Chalida (2011); Watcharee and Kaltima (2010) ທີ່ໄດ້ທົດສອບ ສານສະກັດຈາກຂີ້ມັນໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *Colletotrichum* sp., *Fusarium* sp., *A. flavus* ໄດ້ໃນລະດັບທີ່ແຕກຕ່າງກັນ. ນອກຈາກນີ້ Vilavong and Soyong (2017) ໄດ້ລາຍງານວ່າ ສານສະກັດ hexane, EtOAc, MeOH ຈາກເຊື້ອ *Ch. cupreum* ແມ່ນສາມາດຄວາມຄຸມເຊື້ອ *C. gleosporioides* ສາ ເຫດພະຍາດແອນແທັກໂນສຂອງກາເຟໄດ້ໃນລະດັບທີ່ແຕກຕ່າງ ກັນໂດຍມີຄ່າ ED₅₀ ເທົ່າ 23.43 µg/ml, 11.03 µg/ml ແລະ 28.26 µg/ml ຕາມລຳດັບ ແລະ Huu Phong et al., 2016 ໄດ້ນຳໃຊ້ສານສະກັດ hexane, EtOAc, MeOH ຈາກເຊື້ອ *Ch. globosum* ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *Fusarium oxysporum* NHP-Fusa2 ພະຍາດຫ່ຽວແຫ້ງຂອງຊາເຊິ່ງສາມາດຢັບຢັ້ງໄດ້ ໃນລະດັບທີ່ແຕກຕ່າງກັນໂດຍມີຄ່າ ED₅₀ ເທົ່າ 49.32µg/ml, 92.11µg/ml ແລະ 59.92 µg/ml ຕາມລຳດັບ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່

ຕາມ ການທົດສອບສານສະກັດລວມຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, *Ch. cupreum* ແລະ *Ch. globosum* ດ້ວຍວິທີ food poisoned techniques ແລະ ການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ເທິງໜາກກ້ວຍນ້ຳເຫັນວ່າສານສະກັດແຕ່ລະຊະນິດມີ ການຢັບຢັ້ງຂະໜາດໂຄໂລນີ ແລະ ຂະໜາດບາດແຜໄດ້ໃນລະດັບ ແຕກຕ່າງກັນ ເຊິ່ງສອດຄ່ອງກັບ Pannarasi and Pattra, 2011 ໄດ້ທົດສອບປະສິດທິພາບສານສະກັດຈາກສະໝຸນໄຟໃນ ການຢັບຢັ້ງ *Colletotri-chum* sp., *Fusarium* sp ແລະ Tathan et al. (2012) ໄດ້ນຳໃຊ້ສານສະກັດຊີວະພາບຈາກ *Chaetomium* spp. ໃນການຢັບຢັ້ງເຊື້ອ *D. oryzae* ສາ ເຫດ ພະຍາດໃບຈຸດຂອງເຂົ້າພົບວ່າສານສະກັດຈາກ *Ch. cupreum* ແລະ *Ch. globosum* ສາມາດຢັບຢັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງ ເສັ້ນໄຍ ແລະ ການຜະລິດສະປໍຂອງ *D. oryzae* ໄດ້.

5. ສະຫຼຸບ

ເຊື້ອ *C. musae* SKU-1 ແມ່ນການລາຍງານຄັ້ງທຳອິດ ທີ່ເປັນສາເຫດພະຍາດ anthracnose ຂອງກ້ວຍນ້ຳ ຫຼັງການ ເກັບກ່ຽວໃນ ສປປ ລາວ. ຫວ້ານຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, ເຊື້ອ *Ch. globosum* ແລະ *Ch. cupreum* ສາມາດນຳໄປໃຊ້ໃນເປັນສານ ປ້ອງກັນເຊື້ອຮາເພື່ອການຄວບຄຸມ ແລະ ປ້ອງກັນພະຍາດພືດ. ຕົວພາລະລາຍ Hexane, EtOAc ແລະ MeOH ແມ່ນເປັນຕົວ ພາລະລາຍທີ່ເໝາະສົມໃນການສະກັດ antibiotic substances ຈາກຫວ້ານຫາງແຂ້, ຂີ້ມັນ, *Ch. globosum* ແລະ *Ch. cupreum*. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມຜົນໄດ້ຮັບໃນຄັ້ງນີ້ ເປັນພຽງການ ທົດລອງໃນຫ້ອງປະຕິບັດການ (in-vitro) ເທົ່ານັ້ນ.

6. ຂໍ້ຂັດແຍ່ງ

ຂ້າພະເຈົ້າໃນນາມຜູ້ຄົນຄວ້າວິທະຍາສາດ ຂໍປະຕິຍານ ຕື່ນວ່າ ຂໍ້ມູນທັງໝົດທີ່ມີໃນບົດຄວາມວິຊາການດັ່ງກ່າວນີ້ ແມ່ນ ບໍ່ມີຂໍ້ຂັດແຍ່ງທາງຜົນປະໂຫຍດກັບພາກສ່ວນໃດ ແລະ ບໍ່ໄດ້ເອື້ອ ປະໂຫຍດໃຫ້ກັບພາກສ່ວນໃດພາກສ່ວນໜຶ່ງ, ກໍລະນີມີການ ລະເມີດໃນຮູບການໃດໜຶ່ງ ຂ້າພະເຈົ້າມີຄວາມຍິນດີທີ່ຈະ ຮັບຜິດຊອບແຕ່ພຽງຜູ້ດຽວ.

8. ເອກະສານອ້າງອີງ

- Apakorn Silprasit and Chalila Leksomboon. (2011). Efficacy of medicinal plant extracts for controlling of *Aspergillus flavus*, Agricultural Biotechnology, Faculty of Agriculture Kamphaengsaen, Kasetsart University, Thailand.
- Haruthai Thaisousard and Phornanant (2014). In vitro Control of Fungal Contamination in Stored Garlic by Herbal Extracts and Microbial Antagonist, KKU Sci. J. 42(4):771-780.
- Humaira Rizwana (2018). Postharvest Control of Anthracnose lesions and its causative agent

- Colletotrichum musae* by some oils. Cell Mol Biol.64(4):52-58
- Indrakeerthi SRP, AdikaramNKB. 2011 – Control of crown rot of banana using Carica papaya latex. J. Natn. Sci. Foundation Sri Lanka 39 (2), 155-162.
- Jinyoung Lim, Tae Heon Lim and Byeongjin Cha (2002). Isolation and Identification of *Colletotrichum musae* from Imported Bananas. Plant Pathol. J. 18(3):161-164.
- Pannarasi Susirirut and Pattra Plubcharoensook (2011). Control of Anthracnose and Stem End Rot on Mango Fruit (*Mangifera indica* Linn.) cv. Nam Dok Mai by Using Aloe Vera (*Aloe babradensis*, Miller) Rind Extracts in Pranburi District Prachuap Khiri Khan Province. Dhurakij Pundit University. 87 pp.
- Ploetz, R.C. and Mourichon, X. (1999). First report of black sigatoka in Florida. Plant Disease. 83:300.
- Ploetz, R.C. and Pegg, K. (2000). Fusarium wilt. In: Diseases of Banana, Abaca and Enset. Jones, D.R. (Ed). CABI Publishing, Wallingford, UK. pp. 143- 159.
- Prusky, D. and Plumbly, R.A. (1992). Quiescent infections of *Colletotrichum* in tropical and subtropical fruits. *Colletotrichum: Biology, pathology and control*. Wallingford, UK: CAB International. pp. 289–307.
- Samarak, N. and Tedsree, N. (2016). Antifungal Activity of Local Medicinal Plant Extract in Chathaburi Province against Phytopathogenic Fungi *Fusarium* sp. Songklanakarin Journal of Plant Science, Vol. 3, Suppl.(III):112-117.
- Sibounnavong P., Sibounnavong P.S., Kanokmedhakul S., Soyong K. (2012): Antifungal activities of *Chaetomium brasiliense* CB01 and *Chaetomium cupreum* CC03 against *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* race 2. Journal of Agricultural Technology, 8: 1029–1038.
- Smoot, J.J., Houck, I.G. and Johnson, H.B. (1971). Market diseases of citrus and other sub tropical fruits. USDA Hdbk. pp. 398.
- Stover, R.H. (1962). Fusarium wilt (Panama Disease) of bananas and other *Musa* species. Commonwealth Mycological. Institute, kew, Surrey, England. pp.117
- Sustainable Natural Resources Management and Productivity Enhancement Project (SNRMPEP) (2014). Banana, Sweet Potato and Peanut Value Chain Development in Champasak, Salavanh, and Savannakhet Province, Lao PDR.
- Tathan, S., Sibounnavong, P., Sibounnavong, P.S., Soyong, K. and To-anun, C. (2012) Biological metabolites from *Chaetomium* spp to inhibit *Drechslera oryzae* causing leaf spot of rice. J. of Agricultural Technology 8(5): 1691-1701.
- Vilavong, S., & Soyong, K. (2017). Application of a new bio-formulation of *Chaetomium cupreum* for biocontrol of *Colletotrichum gloeosporioides* causing coffee Anthracnose on arabica variety in Laos. AGRIVITA Journal of Agricultural Science, 39(3), 303–310.
- Watcharee Chaichompoo and Kaltima Phichai (2010). Effect of Plant extract on growth inhibition of *Colletotrichum* sp. Journal of Research, Vol2: 18-25.
- Zakaria, L., Sahak, S., Zakaria, M. and Salleh, B. (2009). Characterisation of *Colletotrichum* species associated with anthracnose of Banana. Trop. Life Sci. Res. 20:119–125.
- Zhang, P., R.L. Whistler, J.N. BeMiller and B.R. Hamaker (2005). Banana starch: production, physicochemical properties, and digestibility–a review. Carbohydr. Polym., 59:443-458.

Table 1. Effect of the crude extracts on mycelial growth, conidial production and effective dose (ED₅₀) of *C. musae* SKU-1

Treatments	Colony diameter* (cm) of <i>C. musae</i> at each concentration (µg/ml)					
	0	2000	4000	6000	8000	
<i>Aloe vera</i>						
Hexane	5.00±0.00 ^a	4.83±0.04 ^{ab}	4.75±0.04 ^{bc}	4.61±0.08 ^{cd}	4.51±0.04 ^{de}	
EtOAc	5.00±0.00 ^a	3.07±0.12 ^h	2.09±0.14 ⁱ	1.02±0.05 ^j	0.83±0.07 ^k	
MeOH	5.00±0.00 ^a	4.42±0.15 ^{de}	4.37±0.18 ^e	4.00±0.11 ^f	3.75±0.09 ^g	
<i>Turmeric</i>						
Hexane	5.00±0.00 ^a	2.32±0.02 ^d	2.16±0.14 ^d	2.16±0.18 ^d	1.67±0.12 ^c	
EtOAc	5.00±0.00 ^a	1.72±0.06 ^c	1.53±0.02 ^{ef}	1.40±0.04 ^{fg}	1.16±0.22 ^g	
MeOH	5.00±0.00 ^a	3.34±0.23 ^b	2.63±0.13 ^c	2.23±0.06 ^d	1.76±0.16 ^c	
Treatments	Number of conidia* (10 ⁶) of <i>C. musae</i> at each concentration (µg/ml)					ED ₅₀ (µg/ml)
	0	2000	4000	6000	8000	
<i>Aloe vera</i>						
Hexane	46.87±0.88 ^a	41.25±0.86 ^c	36.62±0.37 ^d	32.12±0.65 ^e	29.75±0.55 ^{ef}	3.301

EtOAc	45.12±0.84 ^{ab}	6.75±0.64 ^g	4.75±0.64 ^{gh}	3.75±0.28 ^{gh}	2.37±0.47 ^h	2.011
MeOH	43.25±0.44 ^{bc}	37.37±0.60 ^d	29.87±0.75 ^{ef}	27.75±0.19 ^f	26.87±0.85 ^f	3.257
<i>Turmeric</i>						
Hexane	46.50±0.58 ^a	28.50±0.77 ^b	25.12±0.10 ^b	18.75±0.55 ^c	6.37±0.37 ^{ef}	2.321
EtOAc	45.50±0.19 ^a	28.00±0.47 ^b	24.75±0.55 ^b	17.75±0.47 ^c	5.62±0.25 ^f	2.219
MeOH	41.75±0.47 ^a	20.62±0.10 ^{cd}	11.75±0.55 ^d	11.00±0.77 ^{de}	10.37±0.54 ^{def}	2.781

*values are means of four replications ± SE; values in the columns and the rows of three crude extracts within plants herb followed by the same letters are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at $P < 0.01$

Table 2. Effect of the crude extracts on mycelial growth, conidial production and effective dose (ED₅₀) of *C. musae*

Treatmen ts	Colony diameter* (cm) of <i>C. musae</i> at each concentration (µg/ml)						
	0	10	50	100	500	1000	
<i>Chaetomium globosum</i>							
Hexane	5.00±0.00 ^a	3.07±0.03 ^b	2.59±0.04 ^{cd}	2.34±0.00 ^c	2.28±0.02 ^{cf}	1.48±0.03 ^h	
EtOAc	5.00±0.00 ^a	3.08±0.09 ^b	2.40±0.08 ^{de}	2.36±0.19 ^c	2.12±0.06 ^{fg}	1.97±0.05 ^g	
MeOH	5.00±0.00 ^a	3.17±0.13 ^b	2.61±0.09 ^c	2.43±0.09 ^{cde}	2.27±0.05 ^{cf}	2.08±0.3 ^{fg}	
<i>Chaetomium cupreum</i>							
Hexane	5.00±0.00 ^a	3.68±0.06 ^b	3.62±0.03 ^{bc}	3.50±0.11 ^{cde}	3.14±0.11 ^{ghi}	3.13±0.15 ^{ghi}	
EtOAc	5.00±0.00 ^a	3.61±0.06 ^{bcd}	3.33±0.08 ^{ef}	3.26±0.09 ^{fgh}	3.10±0.14 ^{hij}	2.94±0.07 ^j	
MeOH	5.00±0.00 ^a	3.66±0.08 ^{bc}	3.52±0.06 ^{bcd}	3.46±0.05 ^{de}	3.28±0.14 ^{fg}	2.98±0.09 ^{ij}	
Treatmen ts	Number of conidia* (10 ⁷) of <i>C. musae</i> at each concentration (µg/ml)						ED ₅₀ (µg/ml)
	0	10	50	100	500	1000	
<i>Chaetomium globosum</i>							
Hexane	8.82±0.08 ^a	2.21±0.42 ^b	1.67±0.31 ^{bc}	1.37±0.43 ^{cd}	0.80±0.14 ^{de}	0.55±0.17 ^f	0.31
EtOAc	9.09±0.23 ^a	1.90±0.49 ^{bc}	1.28±0.21 ^{cde}	0.84±0.16 ^{def}	0.63±0.04 ^f	0.52±0.15 ^f	0.06
MeOH	9.28±0.32 ^a	1.30±0.43 ^{cde}	0.91±0.26 ^{def}	0.68±0.10 ^{ef}	0.58±0.23 ^f	0.38±0.12 ^f	0.0067
<i>Chaetomium cupreum</i>							
Hexane	25.34±0.24 ^a	9.57±0.46 ^d	9.11±0.08 ^d	8.17±0.06 ^d	3.04±0.58 ^g	2.26±0.47 ^g	6.11
EtOAc	25.37±0.35 ^a	13.89±0.66 ^c	8.47±0.49 ^d	7.44±0.23 ^{de}	3.37±0.64 ^{fg}	2.07±0.60 ^g	34.26
MeOH	26.72±0.79 ^a	6.79±0.16 ^{def}	3.89±0.65 ^{efg}	2.75±0.13 ^g	2.25±0.81 ^g	2.10±0.12 ^g	0.16

*values are means of four replications ± SE; values in the columns and the rows of three crude extracts within an antagonistic followed by the same letters are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at $P < 0.01$

Table 3. Effect of the crude extracts on mycelial growth, conidial production, Percent inhibition colony diameter and number of conidia of *C. musae* SKU-1

Treatments	Colony diameter* (cm)	Number of conidia (10 ⁷)	Percent inhibition colony diameter (%)	Percent inhibition number of conidia (%)
Control	5.00±0.00 ^a	11.32±0.83 ^a	-	-
Crude extract of <i>Ch. cupreum</i>	3.47±0.08 ^b	4.46±0.78 ^b	30.50±0.93 ^c	60.25±0.73 ^c
Crude extract of <i>Aloe vera</i>	3.48±0.16 ^b	1.68±0.26 ^{cd}	30.25±0.26 ^c	84.20±0.20 ^b
Crude extract of <i>Ch. globosum</i>	2.45±0.11 ^c	2.06±0.30 ^c	51.00±0.59 ^b	81.71±0.30 ^b
Crude extract of <i>Turmeric</i>	2.07±0.16 ^d	1.12±0.11 ^{cd}	58.50±0.41 ^a	89.66±0.31 ^a

*values are means of four replications ± SE; values in the columns and the rows of five crude extracts followed by the same letters are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at $P < 0.01$

Table 4. Effect of the crude extracts on size of wound and, Percent inhibition of *C. musae* SKU-1

Treatments	Size of wound* (cm)	Percent inhibition (%)
Control	2.17±0.08 ^a	-
Crude extract of <i>Ch. cupreum</i>	1.77±0.19 ^b	18.55±0.85 ^c
Crude extract of <i>Aloe vera</i>	1.53±0.02 ^b	29.20±0.44 ^b
Crude extract of <i>Ch. globosum</i>	1.20±0.29 ^d	44.61±0.87 ^a
Crude extract of <i>Turmeric</i>	1.48±0.09 ^{bcd}	31.65±0.91 ^b

*values are means of four replications ± SE; values in the columns and the rows of five crude extracts followed by the same letters are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at $P < 0.01$