



ORIGINAL ARTICLE

Testing Bioactive Compound from Turmeric and Betel Leaf to Control Postharvest Fungi of Garlic (*Allium sativum* Linn) *In Vitro*

Phonesavard Sibounnavong¹ and Phouthasone Sibounnavong²

¹Department of Post-Harvest Technology and Promote Production, Faculty of Food Science, Savannakhet University and ²Plant Protection Center, Faculty of Agriculture, National University of Laos.

Phonesavard Sibounnavong and Phouthasone Sibounnavong (2021). Testing Bioactive Compound from Turmeric and Betel Leaf to Control Postharvest Fungi of Garlic (*Allium sativum* Linn) *In Vitro*. Journal of Plant Health and Organic Agriculture (JPHOA). 1(1):1-8.

Abstracts

Biocontrol is one way for fungi in plant instead of chemical used which is decrease spoilage in food and environment problem by using extract substance from natural of herb extract to control the fungi disease, this research is testing betel leaf the efficiency from turmeric extract and for two types of fungus disease such as *Aspergillus niger* and *Penicillium* sp. which is extract from garlic as related with postharvest and extract testing in efficiency to control two types of fungus spread. The result can be seen that extract from betel leaf can control the fungus growth, the concentration are 2000, 4000, 6000 and 8000 µg/ml, good efficiency to control *Aspergillus niger* between 78.75-100 percentage as it also the extract from turmeric can control *Aspergillus niger* and *Penicillium* sp. there are 39-53.75 percentage from turmeric and betel leaf to control *Aspergillus niger* and *Penicillium* sp. in the period of garlic post harvest in Laboratory and chemical used instead of good efficiency, decrease capital and environment prevention.

Keywords: *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., Crude extract.

Introduction

ກະທຽມເປັນພືດເສດຖະກິດຊະນິດໜຶ່ງທີ່ສຳຄັນຂອງປະເທດລາວ ທີ່ສ້າງລາຍໄດ້ໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກຳຜູ້ປູກກະທຽມທີ່ເປັນແຫຼ່ງຜະລິດຂອງກະທຽມຫຼາຍສຸດ ບັນຫາຫຼັກຢ່າງໜຶ່ງໃນການຜະລິດກະທຽມໄດ້ແກ່: ພະຍາດຂອງກະທຽມເຊິ່ງມີຫຼາຍພະຍາດ ແລະ ມີຫຼາຍສາເຫດມາຈາກເຊື້ອຣາ, ແບັກທີເຣຍ, ຂີ້ກະເດືອນຝອຍ ແລະ ໄວຣັດ (McDonald *et al.*, 2004; Schwartz and Mohan, 1995), ນອກຈາກນີ້ຍັງພົບເຫັນພະຍາດຫຼັງການເກັບກ່ຽວທີ່ລະບາດຫຼາຍໃນເກືອບທຸກພື້ນທີ່ສ້າງບັນຫາສຳລັບການເກັບຮັກສາກະທຽມ ແລະ ກໍ່ຄວາມເສຍຫາຍກັບຜົນຜະລິດຢ່າງຫຼວງຫຼາຍພະຍາດຫຼັງການເກັບກ່ຽວມີສາເຫດມາຈາກເຊື້ອຣາ ໂດຍເຊື້ອຣາເປັນສາເຫດພະຍາດຊະນິດດຽວກັບພະຍາດທີ່ພົບເຫັນໃນແບງບູກເປັນສາເຫດຂອງພະຍາດໃນກະທຽມທີ່ເກັບກ່ຽວແລ້ວໄດ້ແກ່: ເຊື້ອຣາໃນສະກຸນ *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. ແລະ *Botrytis allii* (Schwartz and Mohan, 1995).

ໃນປະຈຸບັນຊາວກະສິກຳຜູ້ປູກກະທຽມຕາມແຫຼ່ງປູກຕ່າງໆຍັງຄົງຕ້ອງປະສົບບັນຫາຕ່າງໆ ທັງກ່ອນການປູກ, ລະຫວ່າງການປູກ ແລະ ຫຼັງການປູກ ໃນບັນຫາທີ່ພົບນັ້ນເປັນສິ່ງທີ່ຫຼີກເວັ້ນບໍ່ໄດ້ຄືພະຍາດຂອງກະທຽມຊຶ່ງເປັນພະຍາດທີ່ສຳຄັນ ແລະ ເປັນທີ່ໜັກໃຈໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກຳຜູ້ປູກກະທຽມເພາະເປັນພະຍາດທີ່ມັກເກີດອາການກັບຜົນຜະລິດກະທຽມເຊິ່ງເປັນໄລຍະຫຼັງການເກັບກ່ຽວທີ່ຊາວກະສິກອນ, ກຳລັງຈະມີລາຍໄດ້ຈາກການຂາຍຜົນຜະລິດແຕ່ກັບຕ້ອງເສຍລາຄາ ແລະ ປະລິມານຜົນຜະລິດກໍ່ຫຼຸດໜ້ອຍລົງກວ່າທີ່ຄວນຈະໄດ້ຮັບເພາະເກີດພະຍາດ

ໃນກະທຽມຂຶ້ນ ເຊິ່ງສາເຫດເກີດມາຈາກເຊື້ອຣາ ໂດຍເຂົ້າທຳລາຍຕັ້ງແຕ່ໄລຍະປູກຍັງບໍ່ໄດ້ເກັບກ່ຽວເມື່ອກະທຽມເລີ່ມແກ່ເຊື້ອຈຶ່ງຈະເລີນເຕີບໂຕເຂົ້າທຳລາຍກະທຽມ ແລະ ສະແດງພະຍາດຂອງອາການນັ້ນເກີດຂຶ້ນໃຫ້ເຫັນໄດ້ຢ່າງຊັດເຈນ. ຖ້າເວົ້າເຖິງການກຳຈັດການປ້ອງກັນໃນມຸມໜຶ່ງຂອງຊາວກະສິກອນ ຜູ້ທີ່ປູກກະທຽມຄວນຄິດເຖິງການໃຊ້ສານເຄມີທາງການກະເສດທົ່ວໄປ ແລະ ໃຫ້ຜົນໃນການປ້ອງກັນກຳຈັດທີ່ຄ່ອນຂ້າງໄວ. ແຕ່ການນຳໃຊ້ສານເຄມີນັ້ນມີຂໍ້ຈຳກັດຢູ່ຫຼາຍດ້ານລວມທັງເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ຊາວກະສິກຳຜູ້ປູກກະທຽມ, ຜູ້ບໍລິໂພກ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ, ການຄວບຄຸມເຊື້ອສາເຫດພະຍາດໂດຍຊີວະວິທີ ຈຶ່ງເປັນທາງເລືອກໜຶ່ງທີ່ໜ້າສົນໃຈໃນການນຳມາປະຍຸກໃຊ້ກັບພືດຜັກທາງກະເສດ ເພື່ອຊ່ວຍຫຼຸດປະລິມານການໃຊ້ສານເຄມີ.

ການຄວບຄຸມພະຍາດຫຼັງການເກັບກ່ຽວທີ່ເກີດຈາກເຊື້ອຣາ ໃນພືດທາງການກະເສດດ້ວຍວິທີຊີວະພາບມີການສຶກສາ ແລະ ພັດທະນາຂຶ້ນເພື່ອທົດແທນການໃຊ້ສານເຄມີການໃຊ້ສານເຄມີຄວບຄຸມກະທຽມເພື່ອປ້ອງກັນພະຍາດອາດສົ່ງຜົນຈົດຕະວິທະຍາຕໍ່ການຍອມຮັບຂອງຜູ້ບໍລິໂພກ ວິທີການທາງຊີວະພາບເພື່ອຄວບຄຸມພະຍາດທີ່ເກີດຈາກເຊື້ອຣາ ທີ່ສຶກສາກັນຢ່າງກວ້າງຂວາງ ທັງມີການໃຊ້ສານສະກັດຈາກພືດ ແລະ ຊີວະວິທີການຄວບຄຸມດ້ວຍຊີວະວິທີເປັນການນຳຈຸລິນຊີບໍລະບັກມາທົດສອບການຍື່ນຍັງການຈະເລີນຂອງເຊື້ອຣາ ສາເຫດພະຍາດໂດຍເລືອກໃຊ້ຈຸລິນຊີທີ່ບໍ່ຕິດເຊື້ອໃນຄົນ, ສັດ ແລະ ພືດ. ມີການລາຍງານການໃຊ້ວ່າມີຜົນດີມາກ່ອນຈົນໄດ້ຊະນິດຂອງຈຸລິນຊີທີ່ມີປະສິດທິພາບດີ ແລະ ພັດທະນາໃຫ້ສາມາດນຳໃຊ້ໄດ້, ວິທີການນີ້ມີຄ່າໃຊ້ຈ່າຍ

ຕ່າ ແລະ ມີປະສິດທິພາບສູງ, ໃນປະຈຸບັນ ໄດ້ມີລາຍງານການນຳໃຊ້ສະໜູນໄຟ, ເຊື້ອຣາ ແລະ ແບັກທີເຣຍທີ່ໃຊ້ເພື່ອຄວບ ຄຸມເຊື້ອຣາສາເຫດຫຼັກການເກັບກ່ຽວ ໄດ້ ແ ກ່ : ເຊື້ ອ ຣາ *Trichoderma* sp. (Rajendiran *et al.*, 2010; Bordbar *et al.*, 2010, Gajera *et al.*, 2011) ແ ບັ ກ ທີ ເ ຣ ຍ *Bacillus* sp. (Moshafi *et al.*, 2011; Imran *et al.*, 2012) ແ ລະ ສານ ສະກັດການຈາກໃບພູ ແລະ ຂີ້ໝົນ (Suprpta and khalimi, 2012; Avasthi *et al.*, 2010; Singh *et al.*, 2012) ມາທິດສອບການຍັບຍັ້ງເຊື້ອ *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp. ແ ລະ *Penicilium* sp. ໃນຫ້ອງປະຕິບັດ ເຊິ່ງ ເປັນວິທີໃຫ້ຜົນດີສາມາດນຳມາພັດທະນາ ໃຊ້ຄວບຄຸມພະຍາດໃນກະທຽມຫຼັກການ ເກັບກ່ຽວຕໍ່ໄປ, ດັ່ງນັ້ນບົດວິໄຈຄັ້ງນີ້ຈຶ່ງມີ ຈຸດປະສົງເພື່ອແຍກເຊື້ອຣາຫຼັກການເກັບ ກ່ຽວຂອງກະທຽມ ແລະ ເພື່ອສຶກສາ ປະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດຈາກຂີ້ໝົນ ແລະ ໃບພູໃນການຄວບຄຸມເຊື້ອຣາຫຼັກ ການເກັບກ່ຽວກະທຽມໃນຫ້ອງທົດລອງ.

Materials and Methods

ການແຍກເຊື້ອຣາຂອງກະທຽມ ແລະ ສຶກສາສັນຖານວິທະຍາເຊື້ອຣາ

ວິທີການສຶກສາແມ່ນຈະໄດ້ເກັບ ຕົວຢ່າງຂອງກະທຽມທີ່ມີອາການສະແດງ ອອກ ແລ້ວນຳມາແຍກເຊື້ອດ້ວຍວິທີ moist chamber techniques, ບໍ່ມີໄວ້ໃນ ອຸນຫະພູມຫ້ອງ 48-72h, ສັງເກດເບິ່ງ ໂຄງສ້າງເສັ້ນໄຍທີ່ຈະເລີນອອກມາດ້ວຍ ກ້ອງ Stereo Microscope, ຈາກນັ້ນໃຊ້ ເຂັມເຂ່ຍເອົາເສັ້ນໄຍໃສ່ອາຫານລ້ຽງເຊື້ອ Water agar (WA) ແ ລະ Potato Dextrose Agar (PDA) ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ເຊື້ອ ບໍລິສຸດແລ້ວນຳໄປຈຳແນກສັນຖານ

ວິທະຍາດ້ວຍກ້ອງ ຈຸລະທັດ ແລະ ເກັບ ຮັກສາໄວ້ເພື່ອສຶກສາໃນຂັ້ນຕອນຕໍ່ໄປ.

ທິດສອບປະສິດທິພາບສານ ສະກັດຈາກຂີ້ໝົນ ແລະ ໃບພູ

ວິທີສະກັດສານຈາກຂີ້ໝົນ ແລະ ໃບພູ

ນຳຂີ້ໝົນ ແລະ ໃບພູມາ ຕາກແດດ, ແລ້ວນຳມາບິດໃຫ້ລະອຽດ ດ້ວຍເຄື່ອງບິດໄຟຟ້າ, ນຳເອົາຂີ້ໝົນ ແລະ ໃບພູໄປແຈກກັບຕົວລະລາຍ Hexane, Ethyl acetate and Methanol ໃນອັດຕາ ສ່ວນ 1:4 ແລ້ວແຈກປະໄວ້ໃນອຸນຫະ ພູມ ຫ້ອງເປັນເວລາ 72h, ກັ່ນຕອງດ້ວຍເຈ້ຍ Whatman NO4, ຈາກນັ້ນນຳສານ ລະລາຍທີ່ໄດ້ໄປສະກັດດ້ວຍເຄື່ອງສູນ ອາກາດ (Rotatory vacuum evaporator) ຫຼັງຈາກສານສະກັດທັງສາມ ຊະນິດແລ້ວເກັບຮັກສາໄວ້ໃນອຸນຫະພູມ ປະມານ 4 ອົງສາ, ເພື່ອນຳໄປສຶກສາຕໍ່ໄປ.

ການທິດສອບສານສະກັດຈາກຂີ້ ໝົນ ແລະ ໃບພູ

ການທິດລອງຄັ້ງນີ້ແມ່ນວາງ ແຜນການທິດລອງແບບສອງປັດໃຈ ແບບ two factor factorial in CRD ຈຳນວນ 4 ຊໍ້າ. ປັດໃຈ A: ຊະນິດຂອງ ຕົວລະລາຍ, A1: Crude Hexane, A2: Crude EtAOc ແ ລະ A3: Crude Methanol ແລະ ປັດໃຈ B: ລະດັບຄວາມ ເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງສານສະກັດ, B1: 0 µg/ml, B2: 2000 µg/ml, B3: 4000 µg/ml, B4: 6000 µg/ml ແ ລະ B5: 8000 µg/ml, ການທິດສອບຄວາມສາມາດໃນ ການຍັບຍັ້ງເຊື້ອຣາຂອງກະທຽມໂດຍນຳ ເອົາອາຫານ Potato Dextrose Agar (PDA) ໄປປະສົມກັບ Crude Hexane, Crude EtAOc and Crude Methanol

ໃນແຕ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນອີກເວັ້ນໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 0 µg/ml ແລ້ວລະລາຍສານ 2% (Dimethyl sulfoxide) ຈາກນັ້ນນຳເອົາຂອດອາຫານ PDA ທີ່ປະສົມສານສະກັດ (Crude extracts) ໄປໜັງຂ້າເຊື້ອໃນໝໍ້ Autoclave ຄວາມດັນອາຍ 15 ບອນ, ໃນອຸນຫະພູມ 121 ອົງສາ, ເປັນເວລາ 20 ນາທີ, ບັນທຶກຜົນການທົດລອງໂດຍການວັດແທກຂະໜາດເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງໂຄໂລນີ, ຄິດໄລ່ຫາເປີເຊັນການຍັບຍັ້ງການຈະເລີນຂອງໂຄໂລນີ.

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

A: ຄ່າສະເລຍການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງເຊື້ອຣາໃນອາຫານ (0 µg/ml)

B: ຄ່າສະເລຍການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງເຊື້ອຣາໃນອາຫານທີ່ປະສົມສານສະກັດໃນແຕ່ລະຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ.

Statistics analysis

ຂໍ້ມູນທັງໝົດທີ່ໄດ້ຈາກການທົດລອງໃນຄັ້ງນີ້ແມ່ນຈະມີການວິເຄາະໃນຮູບ ຕັ້ງ ຕັ້ງ Two factors factorial in Completely Randomized Design ດ້ວຍວິທີ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at $P=0.05$ and $P=0.01$. ເຊິ່ງການວິເຄາະຂໍ້ມູນໃນຄັ້ງນີ້ ແມ່ນໂດຍການນຳໃຊ້ Program Sirichai 6

Results and Discussion

ສັນຖານວິທະຍາຂອງເຊື້ອ *Asperillus niger*

ລັກສະນະໂຄໂລນີໃນອາຫານ PDA ພູຂຶ້ນ, ໂຄໂລນີເປັນວົງຊ້ອນກັນເປັນວົງສີນ້ຳຕານຊືດເຈນເຖິງສີດຳຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ຢ່າງວ່ອງໄວທີ່ເພລທອາຫານ, ລັກສະນະທີ່ພົບໄດ້ທາງກ້ອງຈຸລະທັດກຸ່ມ

ຂອງເສັ້ນໄຍ (Mycelium) ເປັນສີຂາວມີຜະໜັງກັນຕາມຂວາງ, ໂຄໂລນີໂອຟຣ໌ (Conidiophores) ຍາວມີສີຄ່ອນຂ້າງໃສ (hyaline) ຫຼື ສີນ້ຳຕານຊືດ ພັດທະນາມາຈາກເສັ້ນໄຍມີລັກສະນະກົງ ສ່ວນບາຍພອງກົມຄາຍຄືຖົງ Conidia ມີໜຶ່ງເຊວ, ກົມເປັນສີນ້ຳຕານເກືອບດຳຜະໜັງເປັນຜິວແບບຊັບຊ້ອນ ດັ່ງທີ່ສະແດງ (Fig. 1).

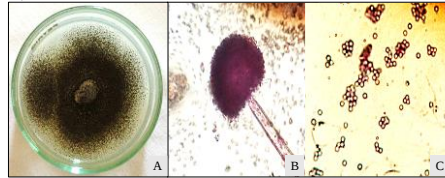


Figure 1. Morphology of *A. niger*.

A = Colony on PDA media, B = Conidiophore/stipe, C = Conidia,

ສັນຖານວິທະຍາເຊື້ອ *Penicillium* sp.

ລັກສະນະໂຄໂລນີເທິງອາຫານ PDA ມີລັກສະນະສີຂຽວອົມສີເທົາມີການຈະເລີນໄດ້ວ່ອງໄວທີ່ເພລທອາຫານລ້ຽງເຊື້ອ. ລັກສະນະທີ່ພົບໄດ້ທາງກ້ອງຈຸລະທັດຈະເຫັນລັກສະນະຂອງເສັ້ນໄຍມີການແຕກກັ່ງກ້ານ, ສ່ວນບາຍຄືຮູບມື, ມີ conidia ຮູບໄຂ່, ຜິວລຽບ ດັ່ງທີ່ສະແດງ (Fig. 2).

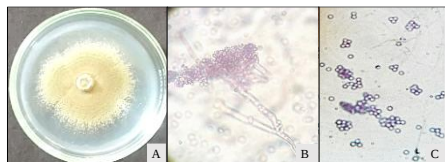


Figure 2. Morphology of *Penicillium* sp.

A = Colony on PDA media, B = Mycelium, C = Conidia,

**ປະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດ
ຈາກຂີ້ໜົມໃນການຍັບຍັ້ງເຊື້ອ
A. niger ຂອງກະທຽມຫຼັງການ
ເກັບກ່ຽວ**

ຈາກການທົດສອບສານສະກັດ Hexane ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ ແຕກຕ່າງກັນ 2000 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ສາມາດຍັບຍັ້ງການ ຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *A. niger* ໄດ້ໂດຍມີຂະໜາດເສັ້ນຜ່າ ສູນກາງຂອງໂຄໂລນີສະເລ່ຍ 2.98, 2.59, 2.52 ແລະ 2.31cm ຕາມລຳດັບ, ເມື່ອທຽບໃສ່ກັບລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 0 µg/ml ມີຂະໜາດໂຄໂລນີເທົ່າ 5 cm ແລະ ພົບວ່າອາຫານ PDA ທີ່ປະສົມກັບ ສານສະກັດໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 2000 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ມີ ເປີເຊັນການຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕ ຂອງໂຄໂລນີໄດ້ດີເທົ່າກັບ 40, 48, 49.50 ແລະ 53.75% ຕາມລຳດັບ, ສານສະກັດ EtAOc ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບ ໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *A. niger* ໃນ ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 2000 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 3.04, 2.67, 2.56 ແລະ 2.50cm ເມື່ອ ທຽບໃສ່ຄວາມເຂັ້ມຊັນ 0 µg/ml ເທົ່າ 5 cm, ແລະ ມີເປີເຊັນການຍັບຍັ້ງໂຄໂລນີ ເທົ່າ 39, 46, 50, 48, 75 ແລະ 49, 50% ຕາມລຳດັບ. ສຳລັບການທົດສອບສານ ສະກັດ MeOH ໃນຄວາມເຂັ້ມຊັນແຕກ ຕ່າງກັນ 2000, 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ໃນການຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບ ໂຕໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *A. niger* ໂດຍມີຄ່າ ສະເລ່ຍເທົ່າ 3.06, 2.47, 2.42 ແລະ 2.38cm ເມື່ອທຽບໃສ່ຄວາມເຂັ້ມຊັນ 0 µg/ml ເທົ່າ 5cm ແລະ ພົບວ່າອາຫານ

PDA ທີ່ປະສົມກັບສານສະກັດໃນລະດັບ ຄວາມເຂັ້ມຊັນ 2000 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ມີເປີເຊັນການຍັບຍັ້ງການ ຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີໄດ້ດີເທົ່າກັບ 39, 48, 75, 49, 50 ແລະ 52, 50% ຕາມ ລຳດັບ, ເຊິ່ງສອດຄ່ອງກັບງານວິໄຈຂອງ ພະສານິກ ແລະ ຄະນະ. (2007) ໄດ້ທົດ ສອບປະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດຂີ້ໜົມ ນທີ່ມີຄວາມເຂັ້ມຊັນ 10.000 µg/ml ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງ ໂຄໂລນີ ແລະ ການຍັບຍັ້ງການງອກສະບໍ ຂອງເຊື້ອ *A. expansum* ໄດ້ 77.11%. ແລະ ພອນທິບ ແລະ ຄະນະ (1997) ສຶກ ສາປະສິດທິພາບສານສະກັດສະໝຸນໄຟ ຈາກຂີ້ໜົມໃນການຍັບຍັ້ງການຈະເລີນ ຂອງເຊື້ອ *R. solanacearum* ພົບວ່າ ສານສະກັດຈາກຂີ້ໜົມໃຫ້ຜົນດີທີ່ ສາມາດຍັບຍັ້ງເຊື້ອໄດ້ 55.75%.

Table 1. Effect of crude extracts from turmeric on mycelial growth and percent inhibition of *A. niger*

Crude extracts	Colony diameter (cm) of <i>A. niger</i> at each concentration $\mu\text{g/ml}$					CV(%)
	0	2.000	4.000	6.000	8.000	
Hexane	5.00±0a	2.98±0.02b	2.59±0.04cd	2.52±0.03cd	2.31±0.02g	2.54
EtOAc	5.00±0a	3.04±0.04b	2.67±0.03c	2.56±0.02cd	2.50±0.04ef	
MeOH	5.00±0a	3.06±0.02b	2.47±0.02de	2.42±0.02ef	2.38±0.04fg	
Crude extracts	Percent inhibition of Colony diameter (cm) of <i>A. niger</i> at each concentration $\mu\text{g/ml}$					
	0	2.000	4.000	6.000	8.000	
Hexane	-	40±0.02d	48±0.02bc	49.50±0.02b	53.75±0.04a	1.84
EtOAc	-	39±0.81d	46.50±0.75c	48.75±0.5b	49.50±0.57b	
MeOH	-	39±0.5d	48.75±0.5b	49.50±1.73b	52.50±1.29a	

Values are mean of four replications $\pm$ SE, values within a column followed by a common letter are not significantly different by DMRT at $P=0.01$.

ບະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດ ຈາກໃບພູໃນການຍັບຍັ້ງເຊື້ອ *A. niger*

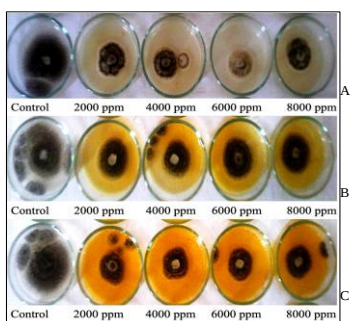
ຈາກການທົດສອບສານສະກັດ Hexane ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *A. niger* ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນແຕກຕ່າງກັນ 8000, 6000 ແລະ 4000 $\mu\text{g/ml}$ ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *Aspergillus niger* ໄດ້ 100% ສ່ວນໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 2000 $\mu\text{g/ml}$ ສາມາດຍັບຍັ້ງໄດ້ 78.8% ເມື່ອບຽບທຽບໃສ່ Control, ໃນການທົດສອບພົບວ່າສານສະກັດ EtAOc ແລະ MeOH ໃນແຕ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນທີ່ແຕກຕ່າງກັນ 8000, 6000, 4000 ແລະ 2000 $\mu\text{g/ml}$ ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *A. niger* ໄດ້ 100%, ເຊິ່ງບໍ່ສອດຄ່ອງກັບງານວິໄຈຂອງບັນດິດ ແລະ

ຄະນະ (2007) ທົດສອບບະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດໃບພູໃນການຍັບຍັ້ງເຊື້ອ *A. flavus* ໂດຍຕົວລະລາຍ EtAOc ທີ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 5000, 4000, 3000, 2000 ແລະ 1000 $\mu\text{g/ml}$ ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີໄດ້ທີ່ເທົ່າກັບ 30.35, 27.55, 21.75, 19.25 ແລະ 15.00% ຕາມລຳດັບ ແລະ ເຊິ່ງສອດຄ່ອງກັບງານວິໄຈຂອງສຸພາວະດີ (1997) ສຶກສາສານສະກັດຈາກໃບພູຕົ້ນຕົ້ນເຊື້ອ *Staphylococcus aureus* ພົບວ່າສານສະກັດຈາກໃບພູໂດຍຕົວລະລາຍ Methanol ທີ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 4000 $\mu\text{g/ml}$ ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີໄດ້ 75%.

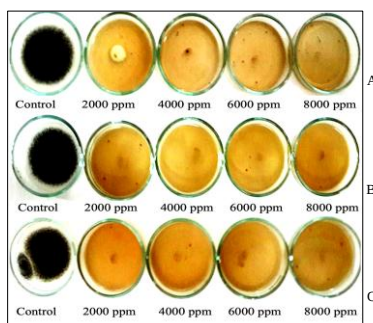
Table 2. Effect of crude extracts from betel leaf on mycelial growth and percent inhibition of *A. niger*

Crude extracts	Colony diameter (cm) of <i>A. niger</i> at each concentration $\mu\text{g/ml}$					CV(%)
	0	2.000	4.000	6.000	8.000	
Hexane	5.00 $\pm$ 0a	1.06 $\pm$ 0.02b	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	1.03
EtOAc	5.00 $\pm$ 0a	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	
MeOH	5.00 $\pm$ 0a	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	
Crude extracts	Percent inhibition of Colony diameter (cm) of <i>A. niger</i> at each concentration $\mu\text{g/ml}$					
	-					
Hexane	-	78.75 $\pm$ 0.5b	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	1.06
EtOAc	-	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	
MeOH	-	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	

Values are mean of four replications $\pm$ SE, values within a column followed by a common letter are not significantly different by DMRT at $P=0.01$.

**Figure 3.** Colony of *A. niger* from testing crude extracts of turmeric at 5 days old,

A: crude hexane, B: crude EtOAc, C: crude MeOH

**Figure 4.** Colony of *A. niger* from testing crude extracts of betel leaf at 5 days old,

A: crude hexane, B: crude EtOAc, C: crude MeOH

ປະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດ ຈາກຂີ້ໝັນໃນການຍັບຍັ້ງເຊື້ອ *Penicillium sp.*

ຈາກການທົດສອບສານສະກັດ Hexane ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນແຕກຕ່າງກັນ 2000, 4000, 6000 ແລະ 8000 $\mu\text{g/ml}$ ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ

Penicillium sp. ໄດ້ໂດຍສະເລ່ຍ 2.32, 2.12, 1.95 ແລະ 1.72 cm ຕາມລຳດັບ, ເມື່ອປຽບທຽບກັບ 0 $\mu\text{g/ml}$ ມີຂະໜາດໂຄໂລນີເທົ່າ 5 cm, ແລະ ມີເປີເຊັນຍັບຍັ້ງໂຄໂລນີເທົ່າ 53.50, 57.50, 61 ແລະ 65.50% ຕາມລຳດັບ, ຈາກການທົດສອບສານສະກັດ EtAOc ສາມາດຍັບຍັ້ງການ

ຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *Penicillium* sp. ໃນແຕ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 2000, 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 2.34, 2.16, 1.95 ແລະ 1.75 cm ຕາມລຳດັບ, ເມື່ອທຽບໃສ່ຄວາມເຂັ້ມຊັນ 0 µg/ml ເທົ່າ 5 cm ແລະ ມີເປີເຊັນການຍັບຍັ້ງໂຄໂລນີເທົ່າ 53, 56.73, 60.50 ແລະ 65% ຕາມລຳດັບ, ໃນການທົດສອບສານສະກັດ MeOH ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *Penicillium* sp. ໄດ້ດີໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນທີ່ແຕກຕ່າງກັນ 2000, 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 2.59, 2.11, 2.06 ແລະ 1.98 cm ຕາມລຳດັບ, ເມື່ອທຽບໃສ່ຄວາມເຂັ້ມຊັນ 0 µg/ml ເທົ່າ 5 cm ແລະ ພົບວ່າອາຫານ PDA ປະລິມສານສະກັດໃນແຕ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 2000, 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ມີເປີເຊັນຍັບຍັ້ງໂຄໂລນີເທົ່າ 48.25, 57.75, 58.75 ແລະ 60, 25 ຕາມລຳດັບ. ເຊິ່ງສອດຄ່ອງກັບງານວິໄຈຂອງພັດສະລາພອນ ແລະ ພິທະຍາ (2007) ປະສິດທິພາບສານສະກັດຈາກຂີ້ໜົມໂດຍຕົວລະລາຍ MeOH ຕໍ່ການຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງເຊື້ອ *Trichoderma* spp. ທີ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 4000 µg/ml ພົບວ່າສາມາດຍັບຍັ້ງໄດ້ 57% ແລະ ເນດຖະນິດ ແລະ ຄະນະ (2010) ໄດ້ນຳໃຊ້ສານສະກັດ Hexane ຈາກຂີ້ໜົມການຍັບຍັ້ງຈະເລີນເຕີບໂຕເຊື້ອ *Colletotrichum* sp. ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 15.000 µg/ml ຍັບຍັ້ງໄດ້ 100%.

ປະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດ ຈາກໃບພູໃນການຍັບຍັ້ງເຊື້ອ *Penicillium* sp.

ຈາກການທົດສອບສານສະກັດ Hexane ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *Penicillium* sp. ທີ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 2000, 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ໄດ້ດີທີ່ສຸດຄື 82.40, 100, 100 ແລະ 100% ຕາມລຳດັບ. ສານສະກັດ EtAOc ໃນແຕ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 2000, 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ຄ່າສະເລ່ຍສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *Penicillium* sp. ໄດ້ເຖິງ 100%, ສານສະກັດ MeOH ໃນແຕ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 2000, 4000, 6000 ແລະ 8000 µg/ml ຄ່າສະເລ່ຍສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *Penicillium* sp. ໄດ້ເຖິງ 100%, ເຊິ່ງສອດຄ່ອງກັບງານວິໄຈຂອງ Haruthai and Pronanun (2014) ໄດ້ສຶກສາປະສິດທິພາບຂອງສານສະກັດຈາກໃບພູສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງເຊື້ອ *Aspergillus* sp. ໄດ້, Srichana et al. (2009) ໄດ້ລາຍງານວ່າສານສະກັດຈາກໃບພູໃນຄວາມເຂັ້ມຊັນ 10,000 µg/ml ສາມາດຍັບຍັ້ງ *A. flavus* (TISTR 3366) ໄດ້ 100%. ແລະ ໄຊເດດ ແລະ ຄະນະ (2004) ສຶກສາສານສະກັດສະໝຸນໄຟບາງຊະນິດໂດຍໃຊ້ຕົວລະລາຍ Ethyl acetate ສາມາດຍັບຍັ້ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງເຊື້ອ *Staphylococcus aureus* ທີ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັນ 9000, 6000, 3000 ແລະ 1000 µg/ml ສາມາດຍັບຍັ້ງໄດ້ 53.65, 49.50, 48 ແລະ 39% ຕາມລຳດັບ.

Table 3. Effect of crude extracts from turmeric on mycelial growth and percent inhibition of *Penicilium* sp.

Crude extracts	Colony diameter (cm) of <i>A. niger</i> at each concentration $\mu\text{g/ml}$					CV(%)
	0	2.000	4.000	6.000	8.000	
Hexane	5.00 $\pm$ 0a	2.32 $\pm$ 0.02c	2.12 $\pm$ 0.02d	1.95 $\pm$ 0.02f	1.72 $\pm$ 0.02g	1.03
EtOAc	5.00 $\pm$ 0a	2.34 $\pm$ 0.04c	2.16 $\pm$ 0.02d	1.97 $\pm$ 0.02f	1.75 $\pm$ 0.04g	
MeOH	5.00 $\pm$ 0a	2.59 $\pm$ 0.04b	2.11 $\pm$ 0.02d	2.06 $\pm$ 0.02f	1.98 $\pm$ 0.02g	
Crude extracts	Percent inhibition of Colony diameter (cm) of <i>A. niger</i> at each concentration $\mu\text{g/ml}$					1.06
Hexane	-	53.50 $\pm$ 0.57e	57.50 $\pm$ 0.57d	61 $\pm$ 0b	65.50 $\pm$ 0.57a	
EtOAc	-	53 $\pm$ 0.81e	56.75 $\pm$ 0.5d	60.50 $\pm$ 0.57b	65 $\pm$ 0.82a	
MeOH	-	48.25 $\pm$ 0.95f	57.75 $\pm$ 0.5c	58.75 $\pm$ 0.5c	60.25 $\pm$ 0.5b	

Values are mean of four replications $\pm$ SE, values within a column followed by a common letter are not significantly different by DMRT at P=0.01.

Table 4. Effect of crude extracts from betel leaf on mycelial growth and percent inhibition of *Penicilium* sp.

Crude extracts	Colony diameter (cm) of <i>A. niger</i> at each concentration $\mu\text{g/ml}$					CV(%)
	0	2.000	4.000	6.000	8.000	
Hexane	5.00 $\pm$ 0a	0.88 $\pm$ 0.57b	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0.70
EtOAc	5.00 $\pm$ 0a	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	
MeOH	5.00 $\pm$ 0a	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	0 $\pm$ 0c	
Crude extracts	Percent inhibition of Colony diameter (cm) of <i>A. niger</i> at each concentration $\mu\text{g/ml}$					0.17
Hexane	-	82.40 $\pm$ 0.57b	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	
EtOAc	-	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	
MeOH	-	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	100 $\pm$ 0a	

Values are mean of four replications $\pm$ SE, values within a column followed by a common letter are not significantly different by DMRT at P=0.01.

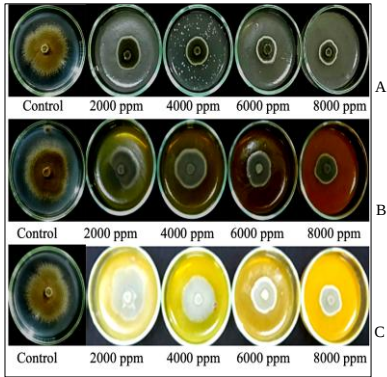


Figure 5. Colony of *Penicillium* sp. from testing crude extracts of turmeric at 9 days old,
A: crude hexane, B: crude EtOAc, C: crude MeOH

Conclusion

ຜົນທົດສອບການນຳໃຊ້ສານສະກັດຈາກພືດສະໝຸນໄພ ໃນການຄວບຄຸມເຊື້ອຮາຫຼັງການເກັບກ່ຽວຂອງກະທຽມໃນຫ້ອງທົດລອງແມ່ນພົບເຊື້ອ 2 ຊະນິດ ຄື : *Aspergillus niger* ແລະ *Penicillium* sp. ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການທົດສອບສານສະກັດຈາກຂີ້ໝັນໂດຍໃຊ້ຕົວລະລາຍ Hexane, EtAOc ແລະ MeOH ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 8000 µg/ml ແມ່ນສາມາດຍັບຢັ້ງໂຄໂລນີຂອງເຊື້ອ *Aspergillus niger* ໄດ້ 53.75, 49.50 ແລະ 52.50% ຕາມລຳດັບ ແລະ ສາມາດຍັບຢັ້ງເຊື້ອ *Penicillium* sp. ໄດ້ 65.50, 65 ແລະ 60.25% ຕາມລຳດັບ, ສຳຫຼັບການນຳໃຊ້ສານສະກັດໃບພູໂດຍໃຊ້ຕົວລະລາຍ Hexane, EtAOc ແລະ MeOH ໃນແຕ່ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ

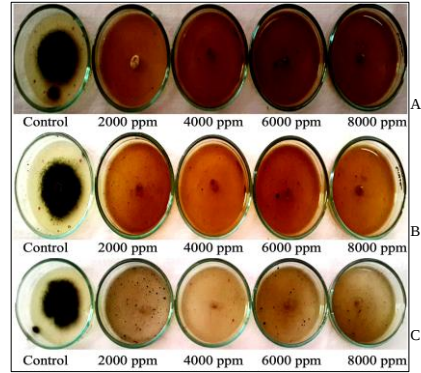


Figure 6. Colony of *Penicillium* sp. from testing crude extracts of betel leaf at 9 days old,
A: crude hexane, B: crude EtOAc, C: crude MeOH

ສາມາດຍັບຢັ້ງເຊື້ອ *Aspergillus niger* ແລະ *Penicillium* sp. ໄດ້ເຖິງ 100% ແຕ່ຍົກເວັ້ນສານສະກັດ Hexane ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນແມ່ນສາມາດຍັບຢັ້ງໄດ້ 78.75% ແລະ 82.40% ຕາມລຳດັບ, ການຄວບຄຸມແບບຊີວະເປັນທາງເລືອກທີ່ດີສຳລັບການໃຊ້ໃນການຄວບຄຸມເຊື້ອຮາໃນພືດທີ່ທົດແທນການນຳໃຊ້ສານເຄມີ ຊຶ່ງສາມາດຫຼຸດການປົນເປື້ອນໃນອາຫານ ແລະ ກໍ່ໃຫ້ເກີດບັນຫາທາງດ້ານສະພາບແວດລ້ອມ ໂດຍການໃຊ້ສານສະກັດຈາກພືດສະໝຸນໄພຈາກທຳມະຊາດໃນການຍັບຢັ້ງເຊື້ອຮາສາເຫດຂອງພະຍາດ.

Acknowledgments: ຂໍຂອບໃຈມາຍັງຄະນະວິທະຍາສາດອາຫານ ມະຫາວິທະຍາໄລສະຫວັນນະເຂດທີ່ໄດ້ເອື້ອເຜື້ອສະຖານທີ່ໃນການທົດລອງຄັ້ງນີ້.

References

- ໄຊເດດ ອິນທະໄຊສີ, ກິຕິສັກ ອັດຈະລິຍະ
ແລະ ກຸສຸມາ ສາມງາມນີ້ມ .
(2004). ສຶກສາສານສະກັດສະໝຸນໄພ 3
ຊະນິດຄື: ໃບຄູນ, ຂົງ ແລະ ຂີ້ໝັນ
ໃນການຢັບຢັ້ງການຈະເລີນຂອງ
ເຊື້ອ *Staphylococcus aureus*
ມະຫາວິທະຍາໄລກະເສດສາດ ກຸງ
ເທບ (ປະເທດໄທ).
- ພອນທິບ ແລະ ຄະນະ. (1997). ສຶກສາ
ວິດຂອງສານສະກັດສະໝຸນໄພ 3
ຊະນິດຄື: ໃບຄູນ, ຂົງ ແລະ ຂີ້ໝັນ
ໃນການຢັບຢັ້ງການຈະເລີນຂອງ
ເຊື້ອ *Ralstonia solanacearum*
ໃນ ສາລິບ ນ ຫາຟິເສດ
ປະລິນຍາຕຣີ ມະຫາວິທະຍາໄລ
ການກະເສດ ວິທະຍາເຂດກຳແພງ
ແສນ ນະຄອນປະຖົມ (ປະເທດ
ໄທ).
- ພະສານິກ ແລະ ຄະນະ (2007). ຜົນການ
ທົດສອບປະສິດທິພາບຂອງສານ
ສະກັດຂີ້ໝັນ ໃນການຢັບຢັ້ງການ
ຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງໂຄໂລນີ ແລະ
ການຢັບຢັ້ງການງອກສະບໍຂອງ
ເຊື້ອ *P. Expansum*. ໃນໝາກ
ກ້ຽງ ວິທະຍານິພົນປະລິນຍາໂທ,
ມະຫາວິທະຍາໄລກະເສດສາດ ກຸງ
ເທບ (ປະເທດໄທ).
- Avasthi, S., Gautam, A.K. and
Bhadauria, R. (2010).
Antifungal Activity of Plant
Products Against *Aspergillus*
niger: A Potential Application
in the Control of a Spoilage
Fungus. Biological Forum-An
International Journal 2(1):53-
55.
- Bordbar, F.T., Etebarian, H.R.,
Sahebani, N. and Rohani, H.
(2010). Control of Postharvest
Decay of Apple Fruit with
Trichoderma virens Isolates
and Induction of Defense
Responses. Journal of Plant
Protection Research
50(2):146-152.
- Gajera, H., Rakholiya, K. and
Vakharia, K. (2011).
Bioefficacy of *Trichoderma*
niger van Tieghem Inciting
Collar Rot in Groundnut
(*Arachis hypogaea* L.).
Journal of Plant Protection
Research 51(3):240-247
- Haruthai, T and Pronanun, B.
(2014). *In Vitro* Control of
Fungal Contamination in
Stored Garlic by Herb Extracts
and Microbial Antagonistic.
KKU Sci. J.42(4):771-780.
- Imran, H., Darine, T.H. and
Mohamed, E.G. (2012). *In*
vitro Screening of Soil
Bacteria for Inhibiting
Phytopathogenic Fungi.
African Journal of
Biotechnology 11(8):14660-
14670.
- McDonald, M.R., Jaime, M.A. and
Hovius, M.H.Y. (2004) .
Management of Diseases of
Onions and Garlic. In
Diseases of Fruits and
Vegetables, Volume II
Netherlands: Kluwer
Academic Publishers. pp.
149-200.
- Moshafi, M.H., Forootanfar, H.,
Ameri, A., Shakibaie, M.,
Dehghan-Noudeh, G. and
Razavi, M. (2011) .
Antimicrobial Activity of
Bacillus sp. Strain FAS
Isolated from Soil. Pakistan

- Journal of Pharmaceutical Sciences 24(3):269-275.
- Rajendiran, R., Jegadeeshkumar, D., Sureshdumar, B.T. and Nisha, T. (2010). *In vitro* Assessment of Antagonistic Activity of *Trichoderma viride* Against Post-harvest Pathogens. Journal of Agricultural Technology 6(1):31-35.
- Schwartz, H.F. and Mohan, S.K. (1995). Compendium of Onion and Garlic Diseases. Minnesota: APS Press, St. Paul. p. 54.
- Singh, H., Alsamarai, G. and Syarhabil, M. (2012). Performance of botanical pesticides to control post-harvest fungi in citrus. International Journal of Scientific and Engineering Research. 3(4):1-4.
- Srichana, D., Phumruang, A. and Chongkid, B. (2009). Inhibition Effect of Betel Leaf Extract on the Growth of *Aspergillus flavus* and *Fusarium verticillioides*. Thammasat Int. J.Sc. Tech., 14(3):74-77.
- Suprpta, D.N. and Khalimi, K. (2012). Anti-fungal activities of selected tropical plants from Bali island. Phytopharmacology. 2(2):265-270.

Received: 20 May 2020

Accepted after correction: 1 September 2020

Corresponding author: Phonesavard Sibounnavong, Savannakhet University, Faculty of Food Sceice, Savannakhet, Lao PDR; E-mail: sibounnavong1988@gmail.com
