

ອິດທິພົນຂອງສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່ ແລະ ເວລາເກັບຮັກສາຕໍ່ການຜະລິດອາຟລາທອກຊິນບີໜຶ່ງ ໃນຖົ່ວດິນ ແຫ້ງຢູ່ເມືອງ ບາຈຽງ, ແຂວງຈໍາປາສັກ, ສປປ ລາວ

ວຽງໂຂງ ວັນສະຫວ່າງ¹, ພອນສຸກ ຂະຫຍອງເອກ², ສຸກຈະເລີນ ບັບພາດີ³ ພອນໄຊ ວົງຈັນທິ⁴

ແລະ ເຊສະຫວັນ ແມນວິໄລ⁵

ສູນທົດລອງກາງ, ມະຫາວິທະຍາໄລຈໍາປາສັກ

ພະແນກກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້ ແຂວງຈໍາປາສັກ

ຄະນະວິທະຍາສາດທໍາມະຊາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລຈໍາປາສັກ

ບົດຄັດຫຍໍ້

ຖົ່ວດິນເປັນພືດທີ່ມີຄວາມສໍາຄັນທາງດ້ານເສດຖະກິດສ້າງລາຍຮັບໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນແຂວງຈໍາປາສັກ, ສປປ ລາວ. ຢ່າງໃດກໍ່ຕາມອາດຈະມີຄວາມສ່ຽງຕໍ່ກັບການສູນເສຍຫຼັງການເກັບກ່ຽວເນື່ອງຈາກການປົນເປື້ອນຂອງ aflatoxin ທີ່ຜະລິດຈາກ *Aspergillus* ssp, ເຊິ່ງເປັນໜຶ່ງໃນຈຸລິນຊີຕົ້ນຕໍທີ່ເຮັດໃຫ້ຄຸນນະພາບຂອງຜະລິດຕະພັນອາຫານແຫ້ງຫຼຸດລົງ, ການຄົ້ນຄ້ວານີ້ແມ່ນເພື່ອສຶກສາອິດທິພົນຂອງສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່ ແລະ ເວລາເກັບຮັກສາຕໍ່ Aflatoxin B₁ ໃນຖົ່ວດິນແຫ້ງ ທີ່ໄດ້ຈາກຈາກບ້ານລາດບົກ ເມືອງບາຈຽງ ແຂວງຈໍາປາສັກ ປະເທດລາວ. ການວາງແຜນທົດລອງໄດ້ດໍາເນີນຢູ່ໃນຮູບແບບ 3x3 Factorial in Completely Randomized Design, ເຊິ່ງລວມມີ 2 ປັດໃຈຫຼັກຄື: (1) ຖົງ Polypropylene (PP), ຖົງກະສອບປ່ານ (WPP), ແລະ ຖົງ Laminated Nylon (Nylon/PE) ແລະ (2) ໄລຍະເວລາການເກັບຮັກສາ: 60, 120, ແລະ 180 ວັນ. ສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່ທັງໝົດແມ່ນບັນຈຸແບບລະບົບອາກາດປົກກະຕິ ແລະເກັບຮັກສາໄວ້ຢູ່ທີ່ປະມານ 30°C (ອຸນຫະພູມຫ້ອງ). ແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງຂອງຖົ່ວດິນໄດ້ວິເຄາະປະລິມານຄວາມຊຸ່ມ ແລະ aflatoxin B₁. ເຊິ່ງຄ່າເລີ່ມຕົ້ນຄວາມຊຸ່ມເທົ່າກັບ 8.12% ແລະຄ່າປະລິມານ aflatoxin B₁ ເທົ່າກັບ 8.15 µg/kg. ຜົນໄດ້ຮັບຂອງການທົດລອງຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່ ແລະ ເວລາເກັບຮັກສາມີຜົນຕໍ່ຄຸນນະພາບຂອງຖົ່ວດິນຢ່າງສໍາຄັນ. ປະລິມານຄວາມຊຸ່ມ ແລະ aflatoxin B₁ ຂອງຖົ່ວດິນທີ່ບັນຈຸຢູ່ໃນຖົງ Nylon/PE ມີການປ່ຽນແປງເລັກນ້ອຍຕະຫຼອດໄລຍະການເກັບຮັກສາ, ເມື່ອປຽບທຽບກັບຖົ່ວດິນທີ່ເກັບຮັກສາໄວ້ໃນສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ແມ່ນເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງ. ຂໍ້ໄດ້ປຽບຂອງຖົງ Nylon/PE ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າມີຄຸນສົມບັດປ້ອງກັນຄວາມຊຸ່ມ ແລະ ອີກຊີເຈນສູງ. ສ່ວນ aflatoxin B₁ ທີ່ວັດຄ່າໄດ້ຜ່ານການເກັບຮັກສາ 180 ວັນໃນຖົງ Nylon/PE, PP ແລະ WPP ແມ່ນເທົ່າກັບ 8.702, 14.758 ແລະ 15.214 µg/kg, ຕາມລຳດັບ. ເມື່ອວິເຄາະລະນາໃນແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງແມ່ນມີຄວາມປອດໄພຕໍ່ການບໍລິໂພກ ການວິເຄາະທາງດ້ານຄຸນນະພາບຄວາມປອດໄພ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າມີສີຝ້າເຂັ້ມ ເຊິ່ງນຳມາປຽບກັນກັບຄ່າລະດັບ aflatoxin B₁ ແມ່ນຫນ້ອຍກວ່າຄ່າມາດຕະຖານສາກົນກໍານົດໃຫ້ມີໄດ້ແມ່ນຫນ້ອຍກວ່າ 20 ppb. ຜົນການທົດລອງໄດ້ຢືນຢັນຄວາມສໍາຄັນຂອງການນໍາໃຊ້ສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່ເພື່ອຊະລໍການປ່ຽນແປງຄຸນນະພາບຂອງຜະລິດຕະພັນອາຫານ. ອີງຄວາມຮູ້ທີ່ໄດ້ຮັບຈະຖືກເຜີຍແຜ່ໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນ ແລະ ຜູ້ປະກອບການລາວ ເພື່ອເປັນແນວທາງໃນການແກ້ໄຂອາຍຸການເກັບຮັກສາ ແລະ ການຕະຫຼາດຂອງຖົ່ວດິນ.

ຄໍາສໍາຄັນ: ຖົ່ວດິນ, ສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່, ການເກັບຮັກສາ, ອາຟລາທອກຊິນບີໜຶ່ງ.

¹ສູນທົດລອງກາງ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ຈໍາປາສັກ, ອີເມວ: Viengkong.van@gmail.com

²ສູນທົດລອງກາງ ມະຫາວິທະຍາໄລ ຈໍາປາສັກ, ອີເມວ: khayongek@gmail.com/phonesouk@cu.edu.la

³ພະແນກກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້ແຂວງ ຈໍາປາສັກ, ອີເມວ: soukbub@gmail.com

⁴ພະແນກກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້ ແຂວງ ຈໍາປາສັກ,

⁵ຄະນະວິທະຍາສາດ ມະຫາວິທະຍາໄລຈໍາປາສັກ, ອີເມວ: sesavanh@gmail.com

Influences of Packaging and Storage time on Aflatoxin_B₁ Production of dried peanuts in Baching district, Champasack Province, Lao PDR.

Viengkong Vansavang¹, Phonesuok Khayongek², Suokchalern Bubphadee³ Phonexay Vongchanhthi⁴ and Sesavanh Manvilay⁵

*Central Laboratory, Champasack University
Department of Agriculture and forestry Champasack Province
Faculty of natural science, Champasack University*

Abstract

Peanut is an economical importance generating income for farmers of Champasack province, Lao PDR. However it is susceptible to postharvest loss because of contaminations with aflatoxin B₁ produced by *Aspergillus* spp, one of main microorganisms causing reductions in qualities of dried food products. This research was undertaken to study influences of packaging and storage time on Aflatoxin B₁ in dried peanuts supplied from Labor Village, Bachieng district, Champasack Province, Laos. Experimental design was conducted on 3 x 3 Factorial in Completely Randomized Design of which 2 main factors included: (1) plastic bags: Polypropylene (PP), woven plastic bag (WPP), and Nylon laminated bag (Nylon/PE), and (2) storage periods: 60, 120, and 180 days. All bags were normal air packaging and kept at approximately 30°C (an ambient condition). Peanut in all treatments were analyzed for its moisture contents and aflatoxin B₁ contents. Initial values were 8.12% and 8.15 µg/kg respectively. Experimental results indicated that both packaging and times had significant influences on peanut qualities. Both moisture and aflatoxin B₁ contents of the peanut packaged in the Nylon/PE bags were slightly changed during the storage period, compared to those of the peanut kept in other treatments became continuously increased. Such advantages were attributed to high barrier properties to moisture and oxygen of the Nylon/PE bags. Specific to the aflatoxin B₁ measured after 180 days, the values quantified in the peanut kept in Nylon/PE PP, and WPP were 8.702, 14.758 and 15.214 µg/kg, respectively. For all treatments the peanut were considered safe to be consumed regarding the safety quality assay i.e. showing dark blue as well as its average aflatoxin B₁ level was less than the international standard range i.e. less than 20 ppb. The experiment findings confirmed importance of packaging utilizations to delay quality changes of food products. The knowledge obtained will be disseminated to Laotian farmers and entrepreneurs as guidelines to improve peanut's shelf life and marketability.

Keywords: Peanut, Package, Storage, Aflatoxin B₁.

¹Central Laboratory, Champasack University, Email: Viengkong.van@gmail.com

²Central Laboratory, Champasack University, Email: Khayongek@gmail.com/Phonesouk@cu.edu.la

³Department of Agriculture and forestry Champasack Province, Email: soukbub@gmail.com

⁴Department of Agriculture and forestry Champasack Province, Email:

⁵Faculty of natural science, Champasack University, Email: sesavanh@gmail.com

1. ພາກສະໜີ

ຖົ່ວດິນເປັນພືດຕະກູນຖົ່ວທີ່ໃຊ້ເປັນອາຫານ ແລະ ຈັດເປັນພືດເສດຖະກິດທີ່ສໍາຄັນຊະນິດໜຶ່ງໃນອຸດສາຫະກຳຂອງປະເທດ ແລະ ຂອງໂລກ. ຖົ່ວດິນມີຖິ່ນກຳເນີດຢູ່ໃນທະວີບອາເມລິກາແຖບບໍລິເວນ *Morto Gasso* ປະເທດລາຊິນ, ແຖບພູເຂົາ *Andes*ຂອງປະເທດໂບລິເວຍ, ແຖບລຸ່ມນໍ້າອະເມຊອນ (*Amazon*)ແລະ ຕອນໃຕ້ຂອງປະເທດອູລູກໂກວ (*Uruguay*). ຖົ່ວດິນຢູ່ໃນຕະກູນ *Arachis*ເຊິ່ງມີຢູ່ 30-40 ສະບັບຊື່ ແລະ ກະຈາຍຢູ່ທົ່ວໄປໃນບໍລິເວນແຫຼ່ງກຳເນີດດັ່ງກ່າວ. ຖົ່ວດິນທີ່ປູກມີຊື່ທາງວິທະຍາສາດວ່າ:*Arachis hypogaea* ເຊິ່ງຄຳວ່າ: *Arachis* ໃນພາສາເກຼັກໝາຍເຖິງ: *legume* ແລະ *hypogaea* ໝາຍເຖິງ ໃຕ້ ດິນ ດັ່ງນັ້ນ: ໃນພາສາລາວ ແລະ ໄທ ຈຶ່ງເອີ້ນວ່າຖົ່ວໃຕ້ດິນ ຫຼື ຖົ່ວດິນ (ທິລະ, 2012). ສໍາລັບພັນຂອງຖົ່ວດິນທີ່ນິຍົມປູກໃນປະເທດລາວຄື: ພັນຂອນແກ່ນ 60 ເຊິ່ງໃນຝັກມີ 2 ຂໍ້ ແລະ ພັນໄຊນ່ານ 9 ມີ 3 ຂໍ້ ບົດລາຍງານຂະແໜງປູກຝັງ, ແຂວງຈໍາປາສັກ (2017)

ຖົ່ວດິນມີຄຸນຄ່າທາງອາຫານສູງ ເນື່ອງຈາກປະກອບດ້ວຍ *Proteines*, *Carbohydrates*, *Lipids* ລວມທັງແຮ່ທາດຕ່າງໆ ແລະ ເສັ້ນໃຍອາຫານເພື່ອຜັນຂະຫຍາຍ ແລະ ຈັດຕັ້ງປະຕິບັດແນວທາງນະໂຍບາຍເປັນທັນສະໄໝທີ່ຝັກ ແລະ ລັດວາງໃຫ້ປະກົດຜົນເປັນຈິງນັ້ນຕ້ອງຈໍາເປັນໄດ້ມີການສຶກສາຄົ້ນຄ້ວາກ່ຽວກັບບົດຮຽນວິທີການກວດກາພືດ ແລະ ຜະລິດຕະພັນກະສິກໍາສິ່ງອອກໂດຍນໍາໃຊ້ເຕັກນິກວິຊາການສະເພາະດ້ານເພື່ອຍັງຢືນສົມຄຳດັ່ງກ່າວວ່າມີຄຸນນະພາບປາສະຈາກພະຍາດ ແລະ ບໍ່ມີການປົນເປື້ອນຂອງຈຸລິນຊີ, ຕາມມາດຕະຖານສິນຄ້າອາຫານທີ່ອະນຸຍາດໃຫ້ມີບໍ່ເກີນປະລິມານຂອງປະເທດປາຍທາງໃຫ້ເປັນທີ່ຍອມຮັບຂອງຜູ້ປະກອບການທັງພາຍໃນ ແລະ ຕ່າງປະເທດ ເຊິ່ງພວກຂ້າພະເຈົ້າຈະນໍາເອົາການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ເປັນພື້ນຖານໃນການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດວຽກງານໂດຍສະເພາະວຽກງານການກັກກັນພືດໃນຕໍ່ໜ້າ. ການວິເຄາະຫາປະລິມານສານພິດຕົກຕ່າງຈາກເຊື້ອລາ

Aspergillus spp.(Aspergillus flavus ແລະ *Aspergillus para-siticus)* ຄື: ອາຟລາທອກຊິນ (*Aflatoxin B₁*) ທີ່ຕົກຕ່າງຈາກຜະລິດຕະພັນກະສິກໍາເຊັ່ນ: ຖົ່ວດິນ, ເຂົ້າໂພດ, ໝາກເຜັດປົ້ນ, ຜັກບົວຜັກທຽມ, ເຄື່ອງເທດໃຊ້ໃນການປຸງແຕ່ງອາຫານ. ຊາວກະສິກອນນິຍົມປູກກັນຢ່າງກວ້າງຂວາງປູກຫຼາຍໃນທຸກຂົງເຂດປະເທດລາວ ແລະ ສາມາດປູກໄດ້ຕະຫຼອດປີ. ແຂວງຈໍາປາສັກມີທ່າແຮງທາງດ້ານການຜະລິດຖົ່ວດິນເພື່ອສົ່ງອອກແຕ່ລະປີສາມາດສ້າງລາຍຮັບເຂົ້າແຂວງ ຫຼືລາຍຮັບເຂົ້າປະເທດໄດ້ຢ່າງຫຼວງຫຼາຍ, ແຕ່ອາດມີບັນຫາການຜະລິດກະສິກໍາຍັງບໍ່ທັນປອດໄພເຊັ່ນ: ຖົ່ວດິນທີ່ສົ່ງອອກຂອງຜູ້ປະກອບການລາຍຢ່ອຍນັ້ນຍັງບໍ່ທັນມີການຄວບຄຸມມາດຕະຖານການຜະລິດທີ່ປອດໄພ ແລະ ຍັງບໍ່ມີໜ່ວຍງານໃດທີ່ຈະກວດສອບສານປົນເປື້ອນຈາກເຊື້ອລາ (ບົດລາຍງານຂະແໜງປູກຝັງ, 2017). ບັນຫາການເກີດ *Aflatoxin B₁* ໃນຖົ່ວດິນເປັນບັນຫາທີ່ພົບຫຼາຍທີ່ສຸດໃນຜະລິດຕະພັນກະສິກໍາພາຍຫຼັງການເກັບກ່ຽວ ເຊິ່ງພົບວ່າມີການປົນເປື້ອນຂອງເຊື້ອລາ *A. flavus* ຫຼັງຈາກເກັບກ່ຽວໃໝ່ໆມີສານພິດຂ້ອນຂ້າງຕໍ່າປະມານ 1.1%ແລະ ມີສານ *Aflatoxin* ບໍ່ເກີນ 30 ສ່ວນຕໍ່ ພັນລ້ານສ່ວນ (*part per billion; ppb*) ແຕ່ພົບປະລິມານ *Aflatoxin B₁* ເພີ່ມຫຼາຍຂຶ້ນຕາມໄລຍະເວລາທີ່ຕາກຢູ່ລານຕາກ ແລະ ໄລຍະທີ່ກັບຮັກສາໄວ້ໃນສາງ. ສໍາລັບຖົ່ວດິນປົນຕາມຕະຫຼາດ *Aflatoxin* ສູງກວ່າລະດັບມາດຕະຖານຂອງການປະກາດກະຊວງສາທາລະນະສຸກສະບັບທີ 98 (ຄ.ສ.1986) ເລື່ອງມາດຕະຖານສານປົນເປື້ອນກຳນົດໃຫ້ *Aflatoxin B₁* ໃນອາຫານບໍ່ເກີນ 20 $\mu\text{g/kg}$

ຖົ່ວດິນປະກອບດ້ວຍທາດອາຫານທີ່ມີປະໂຫຽດຕໍ່ຮ່າງກາຍປະກອບດ້ວຍໂປຼຕິນ 26%, ນໍ້າມັນ 40-50 %ສ່ວນທີ່ເຫຼືອເປັນວິຕາມິນ ແລະ ເກືອແຮ່. ຖົ່ວດິນນິຍົມນໍາມາປຸງແຕ່ງເປັນຜະລິດຕະພັນຫຼາຍຊະນິດ ແລະ ນໍາໄປສະກັດເອົານໍ້າມັນ, ສ່ວນກາກຖົ່ວດິນທີ່ເຫຼືອຍັງສາມາດນໍາໄປໃຊ້ໃນອຸດສາຫະກໍາຜະລິດອາຫານສັດໄດ້. ເມື່ອເກັບຜະລິດຕະພັນຖົ່ວດິນໄວ້ໄລຍະໃດໜຶ່ງນໍ້າມັນໃນ

ຖິ່ງດິນຈະເກີດປະຕິກິລິຍາອອກຊີເດເຊິນກັບອອກຊີເຈນໃນອາກາດ, ເຮັດໃຫ້ເກີດກິ່ນເໝັນສິ່ງຜົນໃຫ້ຖິ່ງດິນຄຸນນະພາບຕໍ່າລົງ ເຊິ່ງບໍ່ເໝາະສົມທີ່ຈະນໍາໄປບໍລິໂພກ ແລະ ອາດມີສານພິດຈາກເຊື້ອລາ *Aspergillus* spp. (*A. flavus* ແລະ *A. parasiticus*) (ສີສິດ ແລະ ຄະນະ, 1995) ນໍາໄປສູ່ການປົນເປື້ອນອາຟລາທອກຊິນ (Aflatoxin) ໃນປະລິມານສູງເຮັດໃຫ້ເກີດພິດແກ່ຜູ້ບໍລິໂພກໄດ້ເຊັ່ນ: ເປັນໄຂ້ສູງຮຸນແຮງ, ຫາຍໃຈຜິດແລະ ຕັບອັກເສບໂດຍມີການລາຍງານຈາກອິນເດຍມີປະຊາກອນຫຼາຍກວ່າ 200 ໝູ່ບ້ານບໍລິໂພກອາຫານທີ່ມີສານ Aflatoxin B₁ ໃນປະລິມານສູງປະມານ 6.25-15.60 mg/kg ນໍ້າໜັກຕົວ, ຫຼືປະມານວັນລະ 2-6 mg, ເຮັດໃຫ້ຕົວຕົນເຫຼືອງ, ບວມ, ຄວາມດັນໂລຫິດສູງ ແລະ ເສຍຊີວິດໃນເວລາຕໍ່ມາມີລາຍງານຈາກປະເທດໄທເຊິ່ງໄດ້ສຶກສາເຖິງການໄດ້ຮັບສານພິດ Aflatoxin B₁ ໃນເດັກນ້ອຍທີ່ປ່ວຍໃນຈັງຫວັດອຸດອນທານີ ເຊິ່ງພົບວ່າ ສ່ວນຫຼາຍມີໄຂ້ສູງຮຸນແຮງ, ຮາກ ແລະ ມີອາການຊັກເນື່ອງຈາກນໍ້າຕານໃນເລືອດຕໍ່າ, ໜິດສະຕິ ຜົນການກວດເລືອດຂອງຜູ້ປ່ວຍພົບວ່າມີ Enzyme glutamic oxaloacetic transaminase (SGOT) ແລະ serum glutamic pyruvic transaminase (SGPT) ເພີ່ມຂຶ້ນແລະ ຕາຍໃນເວລາ 72 ຊົ່ວໂມງ (ພອນທິບ, 1990). ຜົນການກວດສະພາບສືບພົບວ່າ: ສະໝອງມີລັກສະນະບວມນໍ້າ, ເຍື່ອຫຸ້ມສະໝອງອັກເສບ, ຜະໜັງລໍາໃສ່ມີການສະລາຍຂອງໄຂມັນ, ສ່ວນຕັບ, ໝາກໄຂ້ຫຼັງ ແລະ ຫົວໃຈມີໄຂມັນສະສົມຈໍານວນຫຼາຍ. ດັ່ງນັ້ນ, ເມື່ອຮ່າງກາຍໄດ້ຮັບສານ Aflatoxin B₁ ເຂົ້າໄປແລ້ວຈະເຮັດໃຫ້ເກີດອັນຕະລາຍຕໍ່ຮ່າງກາຍໄດ້. ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ຈຶ່ງມຸ້ງເນັ້ນທີ່ຈະສຶກສາການວິເຄາະສານພິດ Aflatoxin ທີ່ປົນເປື້ອນໃນຖິ່ງດິນທີ່ເປັນສິນຄ້າກະສິກໍາສິ່ງອອກທີ່ສ້າງລາຍຮັບໃຫ້ແກ່ແຂວງຈໍາປາສັກ.

2. ຈຸດປະສົງ

2.1 ກວດສອບຫາສານ Aflatoxin B₁ ທາງຄຸນນະພາບໃນລະດັບທີ່ບໍ່ປອດໄພ ແລະ ທາງດ້ານປະລິມານໃນລະດັບທີ່ເກີນຄ່າມາດຕະຖານ.

2.2 ປຽບທຽບອິດທິພົນໄລຍະເວລາເກັບຮັກສາ ແລະ ສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່ທີ່ມີຜົນຕໍ່ປະລິມານສານ Aflatoxin B₁.

3. ວິທີການຄົ້ນຄ້ວາ

ດໍາເນີນການວາງແຜນທົດລອງແບບ 3X3 Factorial in Completely Rando mized Design (Factorial in CRD) ສິ່ງທົດລອງທີ່ໄດ້ນໍາມາທົດລອງຄັ້ງນີ້ມີປັດໃຈເວລາ ແລະ ປັດໃຈຖົງຫຸ້ມຫໍ່, ໄລຍະເວລາແມ່ນ 60, 120 ແລະ 180 ວັນ, ຖົງຫຸ້ມຫໍ່ມີ 3 ຊະນິດຄື: ຖົງ Nylon/PE, ຖົງ PP ແລະ ຖົງ Wovent ເຊິ່ງໄດ້ດໍາເນີນການທົດລອງແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງທັງໝົດເທົ່າກັບ 3 ຕົວຢ່າງ, ຜົນທີ່ໄດ້ຈາກການທົດລອງໄດ້ນໍາມາວິເຄາະຄວາມແປປວນ (Analysis of Variance; ANOVA) ແລະ ສົມທຽບຄວາມແຕກຕ່າງຂອງຄ່າສະເລ່ຍຈາກສິ່ງທົດລອງດ້ວຍວິທີ LSD (Least Significant Difference) ທີ່ຄວາມເຊື່ອໜັ້ນທີ່ລະດັບ 95% ດ້ວຍໂປຼແກມ Statistic (Version 8.0). 3.1 ການເກັບຕົວຢ່າງຖິ່ງດິນ

(1) ລົງເກັບຕົວຢ່າງຖິ່ງດິນຢູ່ບ້ານລາດບົກ ເມືອງບາຈຽງ ແຂວງຈໍາປາສັກໃນວັນທີ 28.12.2022

(2) ບັນຈຸຖິ່ງດິນລົງໃນສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່ແຕ່ລະຊະນິດ ແລະ ເກັບຮັກສາແຕ່ລະໄລຍະເວລາໃນວັນທີ 29.12.2022 ແລະ ວິເຄາະຄວາມຊຸ່ມ ແລະ ປະລິມານອາຟລາທອກຊິນກ່ອນການເກັບຮັກສາ

3.2 ການກຽມສານໃນການວິເຄາະ

(1) ການກຽມ Washing buffer

ນໍາເອົາ Washing buffer ໃນຂວດແກ້ວມາເຈືອຈາງເປັນ 0.01 M PBS - T ໂດຍຕື່ມນໍ້າກັນ 900 ml ສໍາລັບນໍາໄປໃຊ້ໃນການເຈືອຈາງສານສະກັດຕົວຢ່າງ ແລະ ໃຊ້ລໍາງ Micro ELISA Plate ເກັບໄວ້ທີ່ອຸນຫະພູມ 5°C

(2) ການກຽມ Substrate solution

ປະສົມ Substrate A ແລະ Substrate B ໃນອັດຕາສ່ວນ 1:1 ຄວນກຽມໃນປະລິມານທີ່ຕ້ອງການເທົ່ານັ້ນ ແລະ ໃຊ້ພາຍໃນ 1 ຊົ່ວໂມງ. ຕົວຢ່າງ: ຕ້ອງການຢອດລົງຊຸມທັງໝົດ 8 ຊຸມ ເຊິ່ງຈະຕ້ອງໃຊ້ substrate ທັງໝົດ = 8 x 100 µl ດັ່ງນັ້ນ: ຕ້ອງໃຊ້ Substrate A ແລະ substrate B ແນວລະ 400 µl

(3) ການກຽມ Enzyme Conjugate

ຕື່ມ Conjugate buffer 1 ml ລົງໄປໃນຫຼອດ Enzyme Conjugate 1 ຫຼອດ ຫຼັງຈາກນັ້ນສັ່ນເລັກນ້ອຍໃຫ້ເຂົ້າເນື້ອດຽວກັນ ຫຼືກັບຫຼອດຂຶ້ນລົງໃຫ້ເຂົ້າກັນ, ຖ້າໃຊ້ບໍ່ໝົດສ່ວນທີ່ເຫຼືອເກັບໄວ້ໃນຫຼອດເດີມປິດຝາໃຫ້ສະໜິດແລ້ວເກັບທີ່ອຸນຫະພູມ 5 °C ສໍາລັບໃຊ້ໃນຄັ້ງຕໍ່ໄປ, ສ່ວນ Enzyme Conjugate ທີ່ຍັງບໍ່ທັນໄດ້ເຈືອຈາງໃຫ້ເກັບໄວ້ທີ່ອຸນຫະພູມ 0 °C.

(4) Stopping Solution

Stopping Solution ແມ່ນມີມາໃນຊຸດກວດສອບຜ່ອມທີ່ຈະໃຊ້ງານໃນການວິເຄາະ

(5) ວິທີສະກັດຕົວຢ່າງສໍາລັບການວິເຄາະ

ຕົວຢ່າງທີ່ນໍາມາສະກັດເພື່ອການວິເຄາະສານພິດຄວນເປັນຕົວຢ່າງທີ່ໄດ້ຮັບການສຸມເປັນຕົວແທນທີ່ຖືກຕ້ອງຂອງຕົວຢ່າງນັ້ນໆ ຄວນປິດໃຫ້ລະອຽດເປັນເນື້ອດຽວກັນກ່ອນນໍາມາສະກັດ, ຖ້າຕົວຢ່າງທີ່ເກັບໄວ້ໃນຕູ້ເຢັນ ຫຼື ຕູ້ແຊ່ແຂງຕ້ອງນໍາມາວາງໄວ້ທີ່ອຸນຫະພູມຫ້ອງກ່ອນຈິ່ງນໍາໄປສະກັດໄດ້.

- ຊັ່ງຕົວຢ່າງທີ່ບິດລະອຽດ 20g ໃສ່ໃນ Flask

- ຕື່ມ 100 ml ຂອງ 70% methanol ລົງໃນ Flask (ອັດຕາສ່ວນຕົວຢ່າງຕໍ່ 70% methanol = 1:5)

- ປິດປາກ Flask ດ້ວຍຈຸກຢາງ ຫຼື ແຜ່ນ Para film ແລ້ວນໍາໄປສັ່ນດ້ວຍເຄື່ອງ Vortex ດ້ວຍຄວາມໄວ 300 /min

(6) ວິທີການສະກັດສານພິດຈາກຕົວຢ່າງຄັ້ງລະ 1 ຕົວຢ່າງ

- ຊັ່ງຕົວຢ່າງທີ່ບິດລະອຽດ 20g ລົງໃສ່ເຄື່ອງປັ່ນ ໝາກໄມ້ (Blender)

- ຕື່ມ 100 ml ຂອງ 70% Methanol ລົງໃນເຄື່ອງປັ່ນບິດນານ 2-3 ນາທີ

(7) ການກຽມສານສະກັດສໍາລັບວິເຄາະ

ນໍາຕົວຢ່າງທີ່ບິດ ຫຼື ສັ່ນແລ້ວຕັ້ງປະໄວ້ປະມານ 5 ນາທີຈາກນັ້ນນໍາສ່ວນໃສມາຕອງດ້ວຍເຈ້ຍຕອງເບີ 4 ເກັບສ່ວນທີ່ຕອງໄດ້ໄວ້ໃນຫຼອດແກ້ວທີ່ສະອາດປິດສະໜິດ, ສານທີ່ຕອງໄດ້ນີ້ມີຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນເປັນ 1 : 5 ເທົ່າໃຫ້ເຈືອຈາງສານສະກັດເປັນ 1 : 20 ເທົ່າໂດຍໃຊ້ສານລະລາຍ 0.01 M PBS-T ກ່ອນນໍາໄປວິເຄາະໂດຍເຈືອຈາງໃນອັດຕາສ່ວນ 1:3 ໝາຍຄວາມວ່າສານສະກັດຕົວຢ່າງ 1ml + ສານລະລາຍ 0.01 M PBS-T 3ml.

(8) ຂັ້ນຕອນການວິເຄາະ

- ວາງແຜນການໃຊ້ຊຸມກວດສອບໃນແຕ່ລະ Stripe ວ່າຈະໃຊ້ສານພິດມາດຕະຖານຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນ ຈັກລະດັບ ແລະ ຈະໃສ່ສານສະກັດຕົວຢ່າງລົງໃນຊຸມໃດ

- ຢອດສານພິດມາດຕະຖານ Aflatoxin ໃນລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນຕ່າງໆ (4-5) ລະດັບຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນໃນປະລິມານ 50 µl ລົງໃນຊຸມກວດສອບ (Stripe 8 ຫຼື 12) ຊຸມລະຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນ ແລະ ຢອດສານສານສະກັດຕົວຢ່າງທີ່ເຈືອຈາງແລ້ວໃນປະລິມານ 50 µl ລົງໃນຊຸມກວດສອບທີ່ເຫຼືອ.

- ຢອດ Enzyme Conjugate (AFB1-HRP Conjugate) ທີ່ເຈືອຈາງໃນ Conjugate Buffer ແລ້ວໃນປະລິມານ 50 µl ຕາມລົງໄປໃນທຸກຊຸມກວດສອບ, ຫຼັງຈາກນັ້ນສັ່ນເລັກນ້ອຍແລ້ວເກັບໄວ້ໃນບ່ອນມືດທີ່ອຸນຫະພູມຫ້ອງເປັນເວລານານ 30 ນາທີ

- ຫຼັງຈາກຄົບເວລາການປິ່ມແລ້ວເຖສານໃນຊຸມກວດສອບຖິ້ມໂດຍການຂວ້າມຊຸມກວດສອບ

- ລ້າງຊຸມກວດສອບໂດຍການໃສ່ Washing buffer (PBS-T) ລົງໃນຊຸມໃຫ້ເຕັມແລ້ວຂວ້າມຖິ້ມແລ້ວເຮັດຊ້ຳກັນຢ່າງນ້ອຍ 3 ຄັ້ງ

- ຄວ້າມຊຸມກວດສອບເທິງເຈ້ຍຊັບແລ້ວເຄາະໃຫ້ແຫ້ງ

- ຢອດ Substrate ທີ່ກຽມໄວ້ໃໝ່ຕາມຂໍ້ 5.2 ປະລິມານ 100 µl ລົງໃນຊຸມກວດສອບແລ້ວປິ່ມໃນບ່ອນມືດເປັນເວລາ 5-10 ນາທີຈະເກີດປະຕິກິລິຍາເປັນສີຝ້າຕາມລໍາດັບຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນຂອງສານພິດ, ຕົວຢ່າງມີສານພິດຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນ

ເຂັ້ມສະແດງວ່າບໍ່ມີສານພິດ ຫຼືມີນ້ອຍແລະຕົວຢ່າງ ທີ່ມີສີຝ້າຈາງ ຫຼື ຂາວສະແດງວ່າມີສານພິດຫຼາຍ

- ຢຸດປະຕິກິລິຍາໂດຍການຕື່ມ Stopping solution (0.5 M Phosphoric acid) ປະລິມານ 100 µl ປະຕິກິລິຍາຈະປ່ຽນຈາກສີຝ້າເປັນສີເຫຼືອງ ແລະ ອ່ານຄ່າຄວາມເຈັ້ມຊັ້ນຂອງສີ Micro ELISA Reader ທີ່ຊ່ວງຄວາມຍາວຄືນ 450 nm ຄວນອ່ານປະຕິກິລິຍາພາຍໃນ 60 ນາທີຫຼັງຈາກ ການຢຸດປະຕິກິລິຍາ (ອ່າມະລາ, 2004).

4. ຜົນໄດ້ຮັບ ແລະ ວິຈານ

ຜົນການວິເຄາະຄວາມຊຸ່ມຕະຫຼອດໄລຍະ ການເກັບຮັກສາຖົ່ວດິນ 180 ວັນທີ່ໃຊ້ສິ່ງທຸ່ມທີ່ ແຕກຕ່າງກັນຄື: ຖົງ Nylon/PE, PP ແລະ Woven ເຊິ່ງການເກັບຮັກສາໃນອຸນຫະພູມຫ້ອງ, ຄວາມຊຸ່ມຖົ່ວດິນເລີ່ມຕົ້ນກ່ອນເກັບຮັກສາມີຄ່າ ເທົ່າກັບ 8.113% ພາຍຫຼັງການເກັບຮັກສາເປັນ ໄລຍະເວລາ 60, 120 ວັນ ແລະ 180 ວັນພົບວ່າ: ການເກັບຮັກສາຖົ່ວດິນໃນສິ່ງທຸ່ມທີ່ທັງ 3 ຊະນິດ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນທາງດ້ານສະຖິຕິໃນ ລະດັບຄວາມເຊື່ອໜັ້ນທີ່ 99% ($P \leq 0.01$), ເມື່ອ ຝົຈາລະນາສິ່ງທຸ່ມທີ່ Nylon/PE ແມ່ນສາມາດ ບ້ອງກັນການຊຶມຜ່ານອອກຊີເຈນ ແລະ ອາຍນໍ້າໄດ້ ດີ ຮອງລົງມາແມ່ນຖົງທຸ່ມທີ່ PP ແລະ ສຸດທ້າຍ ແມ່ນຖົງ Woven ບໍ່ສາມາດບ້ອງກັນອອກຊີເຈນ ແລະ ອາຍນໍ້າໄດ້ (ຕາຕະ ລາງທີ 1)

ຕາຕະລາງທີ 1: ປະລິມານຄວາມຊຸ່ມຖົ່ວດິນໃນສິ່ງ ທຸ່ມທີ່ແຕກຕ່າງກັນ

Package	Moisture content (%)
Nylon/PE	8.384±0.096 ^a
PP	8.841±0.291 ^b
Woven	9.932±0.785 ^c
F-test	**
% CV	2.10

ໝາຍເຫດ:

- ການປ່ຽນແປງຄວາມຊຸ່ມໃນຖົງທຸ່ມທີ່ Nylon/PE, PP ແລະ Woven
- ຄ່າທີ່ສະແດງຄື: ຄ່າສະເລ່ຍ ±ຄ່າປ່ຽງແປງເບນມາດຕະຖານ ຈາກຈຳນວນຕົວຢ່າງ 3 ຊໍ້າ

- ອັກສອນທີ່ແຕກຕ່າງກັນໃນແຖວມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ທາງສະຖິຕິທີ່ຄວາມເຊື່ອໜັ້ນ 99% ($P \leq 0.01$)

ເມື່ອປຽບທຽບໄລຍະເວລາໃນການເກັບ ຮັກສາພົບວ່າ: ການເກັບຮັກສາແມ່ນມີຄວາມແຕກ ຕ່າງກັນທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໜັ້ນ ທີ່ 99% ($P \leq 0.01$), ໃນໄລຍະເວລາ 60, 120 ແລະ 180 ແມ່ນມີຄ່າຄວາມຊຸ່ມເພີ່ມຂຶ້ນຕະຫຼອດໄລຍະ ການເກັບຮັກສາເທົ່າກັບ 8.376%, 8.376% ແລະ 9.7102 ຕາມລຳດັບ, ນັ້ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າໄລຍະ ເວລາເກັບຮັກສາມີຜົນຕໍ່ປະລິມານຄວາມຊຸ່ມເພີ່ມ ຂຶ້ນ (ຕາຕະລາງທີ 2)

ຕາຕະລາງທີ 2: ປະລິມານຄວາມຊຸ່ມຖົ່ວດິນໃນ ໄລຍະເວລາແຕກຕ່າງກັນ

Storage Period (days)	of Moisture content (%)
60	8.376±0.746 ^a
120	9.074±0.207 ^b
180	9.710 ±0.207 ^c
F-test	**
%CV	2.10

ໝາຍເຫດ:

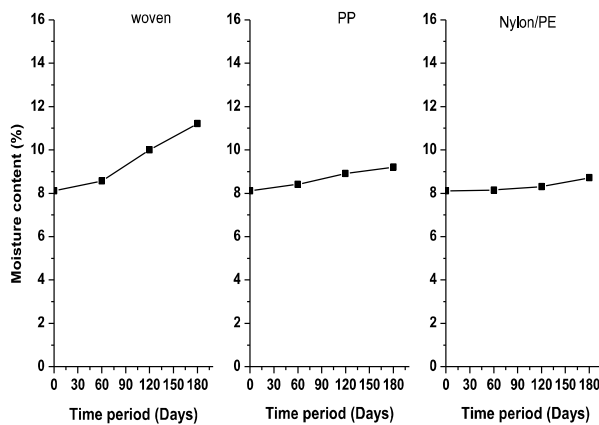
- ການປ່ຽນແປງຄວາມຊຸ່ມໃນໄລຍະການເກັບຮັກສາ 60 ວັນ ແລະ 120 ວັນ
- ຄ່າທີ່ສະແດງຄື: ຄ່າສະເລ່ຍ ±ຄ່າປ່ຽງແປງເບນມາດຕະຖານ ຈາກຈຳນວນຕົວຢ່າງ 3 ຊໍ້າ
- ອັກສອນທີ່ແຕກຕ່າງກັນໃນແຖວມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ທາງສະຖິຕິທີ່ຄວາມເຊື່ອໜັ້ນ 99% ($P \leq 0.01$)

ເມື່ອຝົຈາລະນາຖົງທຸ່ມທີ່ ແລະ ເວລາການ ເກັບຮັກສາມີຄວາມສຳພັນນຳກັນ (Interection) ເມື່ອນຳໄປວິເຄາະທາງສະຖິຕິພົບວ່າ: ມີຄວາມແຕກ ຕ່າງໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໜັ້ນທີ່ 99% ($P \leq 0.01$) ເຊິ່ງສິ່ງທົດລອງທີ PQ₂ ການໃຊ້ຖົງທຸ່ມທີ່ Nylon/PE ແລະ ເກັບຮັກສາ 60 ວັນ ມີຄ່າຄວາມ ຊຸ່ມເທົ່າກັບ 8,142 ຮອງລົງມາແມ່ນ PQ₃ ແລະ PQ₄ ເກັບຮັກສາທີ່ 60 ວັນ ມີຄ່າຄວາມຊຸ່ມເທົ່າ ກັບ 8,412 ແລະ 8.575%. ເມື່ອຝົຈາລະນາຖົງ ທຸ່ມທີ່ ແລະ ເວລາການເກັບຮັກສາ 120 ວັນມີຄ່າ ຄວາມຊຸ່ມພົບວ່າສິ່ງທົດລອງ PQ₅ ມີຄ່າຄວາມ ຊຸ່ມເທົ່າກັບ 8.310 % ແລະ ສຸດທ້າຍທີ່ມີຄ່າຄວາມ ຊຸ່ມເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ແມ່ນສິ່ງ ທົດລອງທີ PQ₁₀ ການໃຊ້ຖົງທຸ່ມທີ່ Woven ແລະ

ເກັບຮັກສາ 180 ວັນມີຄ່າຄວາມຊຸ່ມເທົ່າກັບ 11.215%, ຢ່າງໃດກໍຕາມຖົງຫຸ້ມທີ່ Nylon/PE ສາມາດປ້ອງກັນການຊຶມຜ່ານອອກຊີເຈນ ແລະ ອາຍນ້ຳໄດ້ດີແຕ່ໄລຍະເວລາການເກັບຮັກສາ

ຕາຕະລາງທີ 3: ປະລິມານຄວາມຊຸ່ມໃນຖົ່ວດິນ ຜ່ານໄລຍະການເກັບຮັກສາຕະຫຼອດ 180 ວັນ

Moisture of Peanuts (%)			
Time s (day)	Sample s name	Package	Moisture (%)
0	PQ1	Pre-Packaging	8.113±0.016
60	PQ2	Nylon/PE	8.142±0.105 ^a
	PQ3	PP	8.412±0.150 ^{bc}
	PQ4	Woven	8.575±0.068 ^{cd}
120	PQ5	Nylon/PE	8.310±0.039 ^b



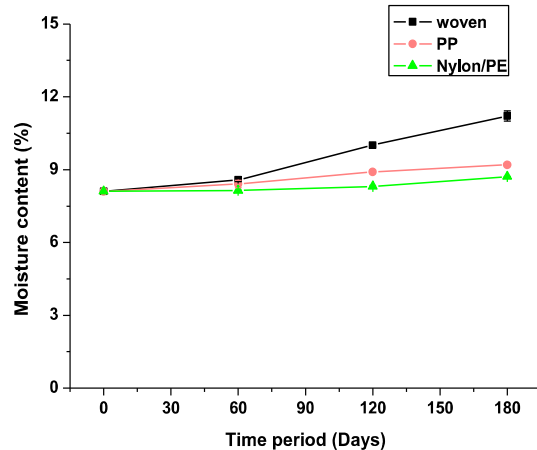
ຮູບທີ 1: ປະລິມານຄວາມຊຸ່ມໃນຖົ່ວດິນຜ່ານໄລຍະການເກັບຮັກສາຕະຫຼອດ 180 ວັນ

ຈາກຕາຕະລາງຂ້າງເທິງສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ: ຖົ່ວດິນທີ່ໄດ້ຈາກການເກັບຕົວຢ່າງທີ່ບ້ານລາດບົກ ພົບວ່າ: ຖົ່ວດິນຈາກບ້ານລາດບົກທີ່ບັນຈຸໃນຖົງ Woven ມີຄວາມຊຸ່ມເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍກວ່າຖົງຫຸ້ມທີ່ PP ແລະ Nylon/PEເນື່ອງຈາກຖົງຫຸ້ມທີ່ Woven ຫຼື ກະສອບສານອະນຸຍາດໃຫ້ອອກຊີເຈນ ແລະ ຄວາມຊຸ່ມຜ່ານເຂົ້າ-ອອກຢ່າງເສລີ ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ ປະລິມານຄວາມຊຸ່ມຫຼັງການເກັບຮັກສາໃນໄລຍະ ເວລາ 120 ວັນເກີນມາດຕະຖານ 9% (Codex, 2011) ເບນຈະພອນ (2000) ໄດ້ເວົ້າວ່າເມື່ອເວລາ ການເກັບຮັກສາເພີ່ມຂຶ້ນ ອາຍຸການເກັບຮັກສາ

	PQ6	PP	8.909±0.067 ^c
	PQ7	Woven	10.005±0.059 ^g
180	PQ8	Nylon/PE	8.714±0.031 ^d
	PQ9	PP	9.201±0.067 ^f
	PQ10	Woven	11.215±0.059 ^h
F-test		**	
%CV		2.10	

ໝາຍເຫດ:

- ການປ່ຽນແປງຄວາມຊຸ່ມໃນຖົງຫຸ້ມທີ່ Nylon/PE, PP ແລະ Woven ໃນໄລຍະການເກັບຮັກສາ 60, 120 ແລະ 180 ວັນ
- ຄ່າທີ່ສະແດງຄື: ຄ່າສະເລ່ຍ ± ຄ່າປ່ຽງເບນມາດຕະຖານ ຈາກຈຳນວນຕົວຢ່າງ 3 ຊໍ້າ
- ອັກສອນທີ່ແຕກຕ່າງກັນໃນແຖວມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ທາງສະຖິຕິທີ່ຄວາມຊື່ອໝັ້ນ 99% (P≤0.01)



ຖົ່ວດິນໃນອຸນຫະພູມຫ້ອງຫຼັງການເກັບກ່ຽວ 4 ເດືອນຈະເຮັດໃຫ້ຄວາມຊຸ່ມເພີ່ມຂຶ້ນ, ເຊິ່ງເປັນ ສາຍເຫດໃຫ້ເຊື້ອລາຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ປ່ອຍ ສານພິດ Aflatoxin ເຮັດໃຫ້ຄ່າການປົນເປື້ອນ Aflatoxin ເພີ່ມຂຶ້ນ. ນອກຈາກປະລິມານຄວາມ ຊຸ່ມເພີ່ມຂຶ້ນຍັງມີປັດໃຈອື່ນໆ ທີ່ກ່ຽວຂ້ອງເຊິ່ງນຳພາ ໄປສູ່ການປົນເປື້ອນເພີ່ມຫຼາຍຂຶ້ນ.

4.2 ຜົນການວິເຄາະປະລິມານອາຟລາທອກຊິນ

ຈາກການວິເຄາະທາງດ້ານປະລິມານອາຟລາ ທອກຊິນໃນຖົ່ວດິນທີ່ເກັບໃນສິ່ງຫຸ້ມທີ່ທັງ 3 ຊະນິດ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນທາງດ້ານສະຖິຕິໃນ

ລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນທີ່ 99% ($P \leq 0.01$), ເນື່ອງຈາກຖົງຫຸ້ມທີ່ Nylon/PE ແມ່ນມີຄຸນສົມບັດສາມາດປ້ອງກັນການຊຶມຜ່ານອອກຊີເຈນ ແລະ ອາຍນໍ້າໄດ້ດີ ຮອງລົງມາແມ່ນຖົງຫຸ້ມທີ່ PP ແລະ ສຸດທ້າຍແມ່ນຖົງ Woven ບໍ່ສາມາດປ້ອງກັນອອກຊີເຈນ ແລະ ອາຍນໍ້າໄດ້. ເມື່ອນໍາເອົາຜົນທີ່ໄດ້ໄປກວດສອບທາງຄຸນນະພາບ ແລະ ປະລິມານຂອງສານ Aflatoxin B₁ ທີ່ປົນເປື້ອນໃນຖົງດິນທີ່ເກັບຮັກສາໃນສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່ທີ່ແຕກຕ່າງຄື: ຖົງ Nylon/PE, PP ແລະ Woven ເຊິ່ງການເກັບຮັກສາໃນອຸນຫະພູມຫ້ອງ, ຖົງດິນກ່ອນເກັບຮັກສາມີຄ່າເລີ້ມຕົ້ນຂອງ Aflatoxin B₁ ເທົ່າກັບ 8.147 µg/Kg ພາຍຫຼັງການເກັບຮັກສາເປັນໄລຍະເວລາ 60, 120 ແລະ 180 ວັນພົບວ່າ: ກວດສອບທາງຄຸນນະພາບແມ່ນປອດໄພ (ສີຟ້າເຂັ້ມ). (ຕາຕະລາງທີ 4)

ເມື່ອປຽບທຽບໄລຍະເວລາໃນການເກັບຮັກສາ 60, 120 ແລະ 180 ວັນພົບວ່າ: ໄລຍະການເກັບຮັກສາແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນທີ່ 99% ($P \leq 0.01$), ໃນໄລຍະເວລາ 60 ວັນແມ່ນມີຄ່າ Aflatoxin ເທົ່າກັບ 8.568 µg/kg ແຕ່ການເກັບຮັກສາ 120 ແລະ 180 ວັນເທົ່າກັບ 10.576 ແລະ 12.891 µg/kg ຕາມລຳດັບ, ນັ້ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າໄລຍະເວລາເກັບຮັກສາມີຜົນຕໍ່ປະລິມານອາຟລາທອກຊິນເພີ່ມຂຶ້ນຕາມໄລຍະເວລາການເກັບຮັກ (ຕາຕະລາງທີ 5)

ຕາຕະລາງທີ 5: ປະລິມານອາຟລາທອກຊິນໃນຖົງດິນທີ່ໄລຍະເວລາແຕກຕ່າງກັນ

Storage Period (days)	Aflatoxin B ₁ (µg/kg)
60	8.568±0.256 ^a
120	10.576±1.857 ^b
180	12.891±0.827 ^c
F-test	**
%CV	0.31

ໝາຍເຫດ:

ຕາຕະລາງທີ 4: ປະລິມານສານອາຟລາທອກຊິນໃນສິ່ງຫຸ້ມຫໍ່ແຕກຕ່າງກັນ

Package	Aflatoxin B ₁ (µg/kg)
Nylon/PE	8.488±0.110 ^a
PP	11.560±1.547 ^b
Woven	11.986±1.645 ^c
F-test	**
% CV	0.32

ໝາຍເຫດ:

- ປະລິມານອາຟລາທອກຊິນໃນຖົງຫຸ້ມຫໍ່ Nylon/PE, PP ແລະ Woven
- ຄ່າທີ່ສະແດງຄື: ຄ່າສະເລ່ຍ ± ຄ່າປ່ຽງເບນມາດຕະຖານຈາກຈຳນວນຕົວຢ່າງ 3 ຊໍ້າ
- ອັກສອນທີ່ແຕກຕ່າງກັນໃນແຖວມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນທາງສະຖິຕິທີ່ຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99% ($P \leq 0.01$)
- ປະລິມານອາຟລາທອກຊິນໃນໄລຍະການເກັບຮັກສາ 60, 120 ແລະ 180 ວັນ
- ຄ່າທີ່ສະແດງຄື: ຄ່າສະເລ່ຍ ± ຄ່າປ່ຽງເບນມາດຕະຖານຈາກຈຳນວນຕົວຢ່າງ 3 ຊໍ້າ
- ອັກສອນທີ່ແຕກຕ່າງກັນໃນແຖວມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນທາງສະຖິຕິທີ່ຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99% ($P \leq 0.01$)

ເມື່ອພິຈາລະນາຖົງຫຸ້ມຫໍ່ ແລະ ເວລາການເກັບຮັກສາມີຄວາມສຳພັນນຳກັນ (Interaction) ເມື່ອນຳໄປວິເຄາະທາງສະຖິຕິພົບວ່າ: ມີຄວາມແຕກຕ່າງໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນທີ່ 99% ($P \leq 0.01$) ເຊິ່ງສິ່ງທົດລອງທີ່ PQ₂ ການໃຊ້ຖົງຫຸ້ມຫໍ່ Nylon/PE ແລະ ເກັບຮັກສາ 60 ວັນມີຄ່າການປົນເປື້ອນ Aflatoxin B₁ ນ້ອຍກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ເທົ່າກັບ 8,238 µg/kg, ຮອງລົງມາແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ່ PQ₅ ການໃຊ້ຖົງ Nylon/PE ແລະ ເກັບຮັກສາໃນເວລາ 120 ວັນມີຄ່າການປົນເປື້ອນ Aflatoxin B₁ ເທົ່າກັບ 8.480 µg/kg, ຮອງລົງມາແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ່ PQ₃ ການໃຊ້ຖົງຫຸ້ມຫໍ່ PP ແລະ ເກັບຮັກສາ 60 ວັນມີຄ່າການປົນເປື້ອນ Aflatoxin B₁ ເທົ່າກັບ 8.550 µg/kg, ຮອງລົງມາແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ່ PQ₈

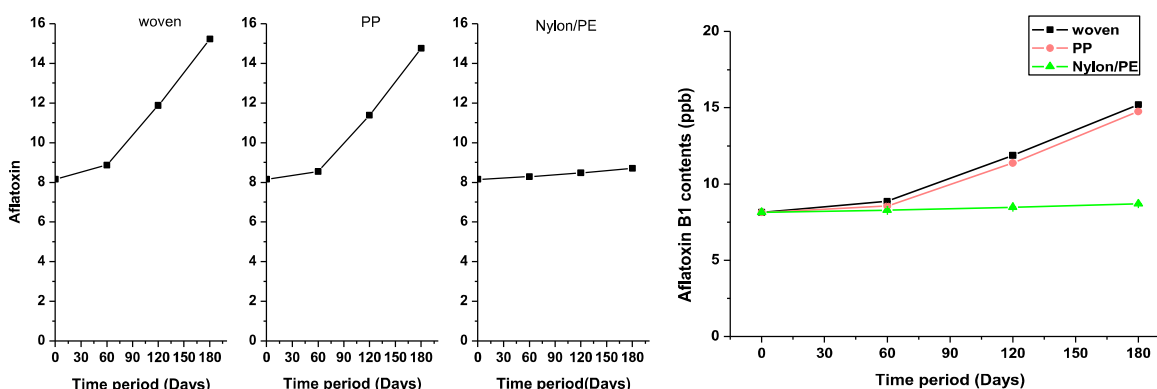
ການໃຊ້ຖົງຫຸ້ມຫໍ່ Nylon/PE ແລະ ເກັບຮັກສາ 180 ວັນມີຄ່າການປົນເປື້ອນ Aflatoxin B₁ ເທົ່າກັບ 8.702 µg/kg, ຈາກນັ້ນຮອງລົງມາແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ PQ4 ການໃຊ້ຖົງຫຸ້ມຫໍ່ PP ແລະ ເກັບຮັກສາ 60 ວັນມີຄ່າການປົນເປື້ອນ Aflatoxin B₁ ເທົ່າກັບ 8.870µg/kg, ເມື່ອຝົຈາລະນາຄ່າການປົນເປື້ອນ AflatoxinB₁ ທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ PQ10 ການໃຊ້ຖົງຫຸ້ມຫໍ່ Woven ແລະ ເກັບຮັກສາ 180 ວັນມີຄ່າ

ການປົນເປື້ອນ Aflatoxin B₁ ເທົ່າກັບ 15.214 µg/kg, ຈາກການວິເຄາະປະລິມານອາຟລາທອກຊິນໃນຖົ່ວດິນທີ່ບັນຈຸໃນຖົງຫຸ້ມຫໍ່ Nylon/PE ສາມາດປ້ອງກັນການຊົມຜ່ານອອກຊີເຈນ ແລະ ອາຍນໍ້າໄດ້ດີ ແຕ່ໄລຍະເວລາການເກັບຮັກສາກໍມີຜົນຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງເຊື້ອລາ ເຊັ່ນດຽວກັນໄລຍະເວລາການເກັບຮັກສາທີ່ດີທີ່ສຸດແມ່ນ 60 ວັນ (ຕາຕະລາງທີ 6 ແລະ ຮູບທີ 2).

ຕາຕະລາງທີ 6: ປະລິມານສານອາຟລາທອກຊິນໃນຖົ່ວດິນຜ່ານໄລຍະການເກັບຮັກສາຕະຫຼອດ 120 ວັນ

Aflatoxin B ₁ (µg/kg)						
Times (day)	Samples name	Package	Aflatoxin	color test	STD≥ 20ppb	STD≤ 20ppb
0	PQ1	Pre-Packaging	8.147±0.015	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
60	PQ2	Nylon/PE	8.283±0.015 ^a	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
	PQ3	PP	8.550±0.053 ^c	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
	PQ4	Woven	8.870±0.020 ^e	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
	PQ5	Nylon/PE	8.480±0.030 ^b	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
120	PQ6	PP	11.373±0.025 ^f	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
	PQ7	Woven	11.873±0.015 ^g	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
180	PQ8	Nylon/PE	8.702±0.030 ^d	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
	PQ9	PP	14.758±0.025 ^h	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
	PQ10	Woven	15.214±0.015 ⁱ	ສີຟ້າເຂັ້ມ	✓	-
F-test		**				
% CV		0.31				

ໝາຍເຫດ: ການປ່ຽນແປງຄວາມຊຸ່ມໃນຖົງຫຸ້ມຫໍ່ Nylon/PE,PP ແລະ Woven ໃນໄລຍະການເກັບຮັກສາ 60, 120 ແລະ 180 ວັນ ເຄື່ອງໝາຍ v ແມ່ນພົບສານພິດ Aflatoxin B₁, ເຄື່ອງໝາຍ - ແມ່ນບໍ່ພົບສານພິດ Aflatoxin B₁ ຄ່າທີ່ສະແດງຄື:ຄ່າສະເລ່ຍ ±ຄ່າປ່ຽງເບນມາດຕະຖານຈາກຈຳນວນຕົວຢ່າງ 3 ຊໍ້າ ອັກສອນທີ່ແຕກຕ່າງກັນໃນແຖວມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນທາງສະຖິຕິທີ່ຄວາມເຊື່ອໜັ້ນ 99% (P≤0.01)



ຮູບທີ 2: ປະລິມານສານອາຟລາທອກຊິນໃນຖົ່ວດິນຜ່ານໄລຍະການເກັບຮັກສາຕະຫຼອດ 180 ວັນ

5. ວິພາກຜົນ

ຖົ່ວດິນທີ່ໄດ້ຈາກການເກັບຕົວຢ່າງທີ່ບ້ານລາດບົກທຸກໆ ສິ່ງທົດລອງຜົບວ່າ: ການຕື່ມສານຕັ້ງຕົ້ນລົງໄປຈະເຮັດໃຫ້ເກີດປະຕິກິລິຍາລະຫວ່າງ Enzymes ກັບ Substrate ຈະເຫັນວ່າ ມີສີຝ້າຈາງທຸກໆ ສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ນັ້ນໝາຍເຖິງຖົ່ວດິນທຸກໆ ສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ມີປະລິມານສານ Aflatoxin B₁ ບໍ່ເກີນມາດຕະຖານທີ່ກຳນົດ (ປະກາດກະຊວງສາທາລະນະສຸກສະບັບທີ 98. ຄ.ສ.1986). ເນື່ອງຈາກຖົ່ວດິນທີ່ນຳມາວິເຄາະຫາມີປະລິມານຄວາມຊຸ່ມເລັ່ມຕົ້ນຕໍ ແລະ ໄລຍະເວລາການເກັບສິ້ນ, ສິ່ງທຸ່ມທີ່ເປັນຕົວບົ່ງຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າ: ຄ່າ Permiability ຂອງຖົງທຸ່ມທີ່ Nylon/PE ແມ່ນມີປະສິດຕິຜົນຕໍ່ການເກັບຮັກສາຖົ່ວດິນ (ງາມທິບ, 2007), ສ່ວນຖົງທຸ່ມທີ່ Woven ຫຼື ກະສອບສານມີການປົນເປື້ອນປະລິມານ Aflatoxin B₁ ສູງກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ເນື່ອງຈາກຄ່າ Permiability ສູງບໍ່ສາມາດປ້ອງກັນອາຍນ້ຳ ແລະ ອອກຊີເຈນໄດ້ເຮັດໃຫ້ມີຄວາມຊຸ່ມເຜີ້ມຂຶ້ນຫຼັງການເກັບຮັກສາຕາມໄລຍະເວລາເຜີ້ມຂຶ້ນ ແລະ ນ້ຳມັນໃນຖົ່ວດິນຈະເກີດປະຕິກິລິຍາອອກຊີເດເຊິນກັບອອກຊີເຈນໃນອາກາດ, ເຮັດໃຫ້ເກີດກິ່ນເໝັນຫົນສົ່ງຜົນໃຫ້ເກີດມີສານພິດຈາກເຊື້ອລາ *Aspergillus* spp. (ສີສິດ ແລະ ຄະນະ, 1995). ຜົນການທົດລອງແມ່ນສອດຄ້ອງກັບ Fu *et al* (2018) ໄດ້ສຶກສາຖົ່ວດິນດິບເປັນເວລາ 24 ເດືອນຈາກການເກັບຕົວຢ່າງທີ່ຕະຫຼາດ Yinfeng (China) ເຊິ່ງໄລຍະເວລາການສຶກສາແມ່ນ (0, 6, 12, 18 ແລະ 24) ໂດຍມີຄວາມຊຸ່ມເລັ່ມຕົ້ນ 8% ເຊິ່ງບັນຈຸໃນຖົງທຸ່ມທີ່ 4 ຊະນິດທີ່ແຕກຕ່າງກັນຄື: ຖົງກະສອບສານ (Woven), PE, PA/PE ແລະ PET/AT/PA/PE ຜົນການສຶກສາໄດ້ຜົບວ່າ: ໃນວັນທີ 0 ແລະ ຫຼັງເກັບຮັກສາໄດ້ 6 ເດືອນຄ່າ Aflatoxin B₁ ຂອງທຸກໆ ສິ່ງທຸ່ມທີ່ມີຄ່າເທົ່າ 0, ຫຼັງຈາກການເກັບຮັກສາໄດ້ 12, 18 ແລະ 24 ເດືອນຜົບວ່າ: ຄ່າ Aflatoxin B₁ ທີ່ເກັບຮັກສາໃນຖົງ Woven ມີຄ່າເທົ່າກັບ (12.8, 55.7 ແລະ 101 µg/kg ຕາມລຳດັບ) ແລະຖົງ PE ມີຄ່າເທົ່າກັບ (3.6, 19.3 ແລະ 39.4 µg/kg ຕາມ

ລຳດັບ) ສ່ວນຖົງ PA/PE ແລະ PET/AT/PA/PE ຕະຫຼອດໄລຍະການເກັບຮັກສາ 24 ເດືອນແມ່ນບໍ່ຜົບສານພິດ Aflatoxin. ເຊິ່ງນດຽວກັນກັບ Sanders (1981) ໄດ້ກ່າວວ່າ: ໂຮງເກັບຖົ່ວດິນຖ້າປ້ອງກັນຄວາມຊຸ່ມ ແລະ ການສະສົມອຸນຫະພູມການເກັບຮັກສາເມັດຖົ່ວດິນໄວ້ບໍ່ເໝາະສົມຈະເສື່ອມເສຍຄຸນນະພາບ ເຊິ່ງຈະເກີດກົດໄຂມັນອິດສະຫຼະ (Free fatty acid) ແລະເຊື້ອລາ *A. flavus* ເຂົ້າທຳລາຍໄດ້. ການເກີດ Free fatty acid ສະສົມເມື່ອເກັບຮັກສາຖົ່ວດິນໄວ້ໃນອຸນຫະພູມສູງ ແລະ ຄວາມຊຸ່ມສຳຜັດສູງຈະມີຄວາມສຳພັນກັນກັບການຂະຫຍາຍຕົວຂອງເຊື້ອລາ, ສ່ວນການສ້າງ Aflatoxin ຈະມີຫຼາຍ ຫຼື ນ້ອຍແມ່ນຄວາມຊຸ່ມ 9-10% ຂຶ້ນໄປ. ກົດໄຂມັນອິດສະຫຼະເກີດຈາກກົດຈະກຳເມຕາບໍລິຊິມໃນເມັດຖົ່ວດິນ, ຖ້າເມັດຖົ່ວດິນມີຄວາມຊຸ່ມ ແລະ ເກັບໃນອຸນຫະພູມສູງ, ກົດຈະກຳ Lipolytic enzyme ເຊັ່ນ: Lipase ແລະ phospholipases ເຊິ່ງເປັນ enzyme ທີ່ຢ່ອຍໄຂມັນເຮັດໃຫ້ເກີດກົດໄຂມັນອິດສະຫຼະເຜີ້ມຂຶ້ນ, ເຊື້ອລາສາມາດຜະລິດ enzyme Lipase ຢ່ອຍໄຂມັນ (ວັນໄຊ, 1994).

6. ສະຫຼຸບຜົນ

ການກວດສອບຫາຄ່າ Aflatoxin ໃນຖົ່ວດິນຄັ້ງນີ້ເຫັນໄດ້ວ່າ: ການກວດສອບທາງດ້ານຄຸນນະພາບແມ່ນຜົນຂອງການວິເຄາະມີສີຝ້າເຂັ້ມເຊິ່ງສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າຖົ່ວດິນມີປະລິມານ Aflatoxin B₁ ບໍ່ເກີນຄ່າມາດຕະຖານທີ່ທາງກົດໝາຍອາຫານກຳນົດໃຫ້ມີໄດ້ບໍ່ເກີນ 20 ppb, ສ່ວນການກວດສອບທາງປະລິມານຜົບວ່າ: ຖົງທຸ່ມທີ່ Nylon/PE ສາມາດປ້ອງກັນການຊຶມຜ່ານອອກຊີເຈນ ແລະ ອາຍນ້ຳໄດ້ດີ ຮອງລົງມາແມ່ນຖົງທຸ່ມທີ່ PP ແລະ ສຸດທ້າຍແມ່ນຖົງ Woven ເຊິ່ງມີຄ່າການປົນເປື້ອນ Aflatoxin B₁ ເຜີ້ມຂຶ້ນຕາມໄລຍະເວລາການເກັບຮັກສາທີ່ໄລຍະເວລາ 60, 120 ແລະ 180 ວັນ, ເມື່ອພິຈາລະນາຖົງທຸ່ມທີ່ Nylon/PE ເຖິງແມ່ນວ່າໄລຍະເວລາການເກັບຮັກສາເຜີ້ມຂຶ້ນແຕ່ຖົງທຸ່ມທີ່ Nylon/PE ກໍສາມາດຊະລໍການຈະເລີນຕິບ

ໂຕຂອງເຊື້ອລາ *Aspergillus* spp ທີ່ສ້າງສານພິດ Aflatoxin B₁ ໄດ້ດີ. ຢ່າງໃດກໍຕາມການສຶກສາໃນ ຄັ້ງນີ້ທຸກສິ່ງທົດລອງແມ່ນມີຄ່າການປົນເປື້ອນ Aflatoxin ໃນຖົ່ວດິນແມ່ນບໍ່ເກີນ 20 ppb ຕາມ ມາດຕະຖານກົດໝາຍອາຫານໃຫ້ມີໄດ້ ເຊິ່ງຜູ້ ປະກອບການ ແລະ ຜູ້ບໍລິໂພກສາມາດຍອມຮັບໄດ້.

7. ເອກະສານອ້າງອີງ

ງາມທິບ ພູວະໂດມ. 2007. ການປັນຈຸອາຫານ. ກຸງ ເທບການພິມຈຳກັດ. (ພາສາໄທ).

ສິສິດ ກາລຸນຍະວານິສ, ດວງຈັນ ສຸປະເສີດ, ອຸມາ ບໍລິບູນ, ສຸວັນ ໂປດຍະວັນນາ ແລະ ນະພາ ກອນ ປັນຈະ.1995. ອາຟລາທອກຊິນທີ່ປົນ ເປື້ອນໃນຖົ່ວດິນ ແລະ ຜະລິດຕະພັນໃນ ປະເທດໄທ. ວາລະສານກົມວິທະຍາສາດການ ແພດ37:ໜ.19-32. (ພາສາໄທ).

ທິລະເອກສິມທລາເມດ. 2012. ຖົ່ວດິນ. ເອກະສານ ປະກອບການສອນວິຊາພືດເສດຖະກິດ. ພາກ ວິຊາພືດສາດ, ຄະນະຊັບພະຍາກອນທຳມະ ຊາດ. ມະຫາວິທະຍາໄລສິງຂານາຄະ ລິນ.(ພາສາໄທ).

ທະນິດຖາ ສີໂມດສຸກ. 2012.ຜົນຂອງການປົນເປື້ອນ ອາຟລາທອກຊິນທີ່ມີຕໍ່ຄຸນນະພາບຂອງເມັດ ຖົ່ວດິນເມັດໃຫຍ່ໃນສະພາບອາກາດຮ້ອນຊຸ່ມ. ບົດວິທະຍານິພົນ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ກະເສດສາດ.

ເບນຈະພອນ ສຸດທິ. 2000.ອິດທິພົນຂອງວິທີການ ຫຼຸດຄວາມຊຸ່ມ ແລະ ການເກັບຮັກສາຕໍ່ຄຸນ ນະພາບ ແລະ ອາຍຸການເກັບຮັກສາເມັດພັນ ຖົ່ວດິນ. ວິທະຍານິພົນມະຫາບັນດິດ, ສາຂາ ວິຊາພືດສາດ, ບັນດິດວິທະຍາໄລ. ມະຫາວິທະຍາໄລຂອນແກ່ນ. 62 ໜ.(ພາສາ ໄທ).

ບົດລາຍງານຂະແໜງປູກຝັງ.2018. ຂະແໜງປູກຝັງ ຜະເນກກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້, ແຂວງຈຳປາສັກ. ປະກາດກະຊວງສາທາລະນະສຸກສະບັບທີ 98. ຄ.ສ.1986. ເລື່ອງມາດຕະຖານທີ່ມີສານປົນ

ເປື້ອນ. 2013. ໃນພະລາຊບັນຍັດອາຫານ ຄ.ສ 1979. ກົດກະຊວງ ແລະ ປະກາດ ກະຊວງສາທາລະນະສຸກ. ກອງຄວບຄຸມ ອາຫານ. ສຳນັກງານອາຫານ ແລະ ຢາ. ກະຊວງສາທາລະນະສຸກ ໜ.86 (ພາສາໄທ).

ພອນທິບ ໂລເຣຂາ. 1990. ເຄມີຄລິນິກປະຍຸກ. ໄຊ ຈະເລີນ, ກຸງເທບ. 204-205. (ພາສາໄທ).

ອຳມະລາ ຊິນພູຕິ. 2004. ການວິເຄາະສານອາຟລາ ທອກຊິນໂດຍວິທີ ELISA.ເອກສານຝຶກ ອົບຮົມດ້ານປະຕິບັດເລື່ອງການກວດວິເຄາະ ສານອາຟລາທອກຊິນໃນຜົນຜະລິດກະສິກຳ ຢ່າງວ່ອງໄວໂດຍໃຊ້ຊຸກກວດສອບສຳເລັດຮູບ “DOA- Aflatoxin ELISA Test Kit.ສຳນັກ ວິໄຈ ແລະ ພັດທະນາວິທະຍາການຫຼັງການ ເກັບກ່ຽວ ແລະ ແປຮູບຜະລິດຕະພັນກະສິກຳ. ກົມວິຊາການກະເສດ 29 ໜ.(ພາສາໄທ).

Codex. 2011. Codex general standards for contaminants and toxins in foods and feeds, codex standard 193-1995. Available: <http://www.scribd.com>. Accessed June 20, 2011.

Fu X.,Xing, S., Xiong, H., Min, H., Zhu, X., He, J., Feng, J and Mu, H. 2018.Effects of packaging materials on storage quality of peanut kernels. PLoS ONE 13(3):1-10.Institute of Food Science and Technology, Jiangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanchang, Jiangxi, China.

Sanders, T.H., Hill, R.A., Cole, R.J and Blankenship, P.D. 1981. Effect of drought on Occurrence of *Aspergillus flavus* in maturing Peanuts, J.Am.Oil.Chem.Soc 58: 966-970.