

ການວິເຄາະຫາປະລິມານແຮ່ທາດໃນແກ່ນໝາກຕຳແຍດ້ວຍວິທີ Flame Atomic Absorption Spectroscopy

*ສອນໄຊ ທຳມະວົງ¹, ຄຳຫລ້າ ພິນໄຊຍະລິນຄຳ², ສຸນັນທາ ສຸວັນລາສີ³, ໄມພອນ ວົງວິໄຊ⁴, ພຸດທະສັກ ມຸນນິວົງ⁵, ສິໃສ ປາລະມີ⁶,
ພອນສຸພາວັນ ໄໝຫວັນ⁷, ອ່ອນວິໄລ ສຸລິຍາ⁸

^{1,5,6} ພາກວິຊາ ການຢາພື້ນເມືອງລາວ ຄະນະເພສັດສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ວິທະຍາສາດສຸຂະພາບ

^{2,4,7} ພາກວິຊາ ວິທະຍາສາດເພສັດກັມ ຄະນະເພສັດສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ວິທະຍາສາດສຸຂະພາບ

³ ພາກວິຊາ ບໍລິບານເພສັດກັມ ຄະນະເພສັດສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ວິທະຍາສາດສຸຂະພາບ

⁸ ສະຖາບັນການແພດ ແລະ ການຢາພື້ນເມືອງ, ກະຊວງສາທາລະນະສຸກ

ບົດຄັດຫຍໍ້

ປັດຈຸບັນການນຳໃຊ້ພືດເປັນຢາ ແລະ ຢາພື້ນເມືອງແມ່ນມີບົດບາດສຳຄັນຫຼາຍໃນຂະແໜງສາທາລະນະສຸກ ເນື່ອງຈາກມີແນວໂນ້ມເພີ່ມຂຶ້ນໃນອະນາຄົດ, ໂດຍສະເພາະປະເທດກຳລັງພັດທະນາ. ໃນ ສປປ ລາວ ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນທາງດ້ານຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ ໂດຍສະເພາະພືດທີ່ເປັນຢາ ແລະ ປະຊາຊົນນຳໃຊ້ສືບທອດກັນມາຈາກລຸ້ນສູ່ລຸ້ນຈົນເຖິງປັດຈຸບັນ. ແກ່ນຕຳແຍມີລາຍງານນຳໃຊ້ໃນການປິ່ນປົວພະຍາດພາກີຊັນ ແລະ ເສີມສະມັດຕະພາບທາງເພດໃນເພດຊາຍ ໂດຍປະຊາຊົນໃນເຂດອາຊີຕາເວັນອອກສ່ຽງໃຕ້ ແລະ ປະເທດອື່ນໆ. ໃນແກ່ນຕຳແຍມີແຮ່ທາດທີ່ສຳຄັນ ແລະ ມີຄຸນຄ່າທາງໂພຊະນາການສູງ, ການສຶກສາຫາປະລິມານແຮ່ທາດທີ່ສຳຄັນໃນແກ່ນຕຳແຍຈະກາຍເປັນປັດໃຈຕົວບັງຊີທີ່ສຳຄັນເຖິງປະສິດທິພາບ, ຄຸນນະພາບ ແລະ ສ້າງມູນຄ່າເພີ່ມໃຫ້ແກ່ນຕຳແຍໃນການນຳມາໃຊ້ເປັນຢາ ຫຼື ອາຫານເສີມ. ດັ່ງນັ້ນຈຸດປະສົງຂອງການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ເພື່ອຊອກຫາປະລິມານແຮ່ທາດໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ 09 ແຂວງ ໃນສາມພາກຂອງ ສປປ ລາວ ໂດຍນຳໃຊ້ເຄື່ອງ atomic absorption spectrometer (AAS) ໃນການກວດສອບ, ຜົນການສຶກສາພົບວ່າ ທາດເຫຼັກ (Fe) ມີປະລິມານທີ່ສູງທີ່ສຸດ ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍເທົ່າ 177.93 ± 79.37 , ທາດມັງການ (Mn) ເທົ່າ 126.21 ± 75.21 ແລະ ທາດທອງ (Cu) ເທົ່າ 79.93 ± 22.22 ppm ຕາມລຳດັບ. ການກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງວິທີວິເຄາະພົບວ່າ ຄ່າ LOD ເທົ່າ 0.011-0.017 ppm ແລະ LOQ ເທົ່າ 0.034-0.053 ppm. ຄວາມເປັນເສັ້ນຊື່ຂອງທາດ Fe ເທົ່າ $y=0.0731x + 0.0127$, $R^2=0.9968$, ທາດ Cu ແມ່ນ $y=0.1395x + 0.0032$, $R^2=0.9987$, ແລະ ທາດ Mn ເທົ່າ $y=0.2319x + 0.0024$, $R^2=0.9995$. ຈາກການວິເຄາະພົບວ່າຕົວຢ່າງຈາກແຂວງຄຳມ່ວນມີແຮ່ທາດສູງທີ່ສຸດລວມທັງ ທາດ Cu, ທາດ Fe ແລະ ທາດ Mn. ຈາກຜົນການສຶກສາສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ ສປປ ລາວ ມີປະລິມານແຮ່ທາດທີ່ສູງ, ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນ ສາມາດນຳໄປພັດທະນາຕໍ່ຍອດເປັນອາຫານເສີມສຸຂະພາບສຳຫຼັບເສີມສ້າງສະມັດຕະພາບທາງເພດໄດ້.

ຄຳສຳຄັນ: ແກ່ນຕຳແຍ, ແຮ່ທາດ, ພືດເປັນຢາ, ຢາພື້ນເມືອງ.

*ຊື່ຜູ້ຕິດຕໍ່ພົວພັນ; ປອ. ສອນໄຊ ທຳມະວົງ, ໂທ: 020 5594 6909; ອີເມວ: sonesay.Thv@uhs.edu.la

^{1,5,6} Department of Pharmaceutical Sciences, Faculty of Pharmacy, University of Health Sciences
^{2,4,7} Department of Pharmaceutical Care, Faculty of Pharmacy, University of Health Sciences
³ Department of Laos Traditional Medicine, Faculty of Pharmacy, University of Health Sciences
⁸ Institute of Traditional medicine, Ministry of Health

*Correspondence: Sonesay Thammavong, Tel: 020 5594 6909; Email: sonesay.Thv@uhs.edu.la

291

ກະດູກມີຄວາມແຂງແຮງ, ເປັນໂຄແຟັກເຕີ (Cofactor) ຂອງ ເອນໄຊມທີ່ເຮັດໜ້າທີ່ໃນການເຜົາໄໝ້ທາດຄາໂບໄຮເດດ (Carbohydrate), ສັງເກດສານສີກາງປະສາດ ແລະ ກະຕຸ້ນພູມ ຄຸມກັນ (Hornig et al., 2015). ວິທີການຫາປະລິມານແຮ່ ທາດມີຫລາຍເຕັກນິກທີ່ນຳມາໃຊ້ໃນປັດຈຸບັນເຊັ່ນ: Flame atomic absorption spectrometry (FAAS) ແລະ Inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES). FAAS ເປັນເຕັກນິກທີ່ມີຄວາມ ໄວສູງທີ່ນຳໃຊ້ໃນການຫາຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງແຮ່ທາດ ແລະ ທາດໂລຫະໃນຕົວຢ່າງ ເຊິ່ງກ່ຽວຂ້ອງກັບການວັດຄ່າການດູດກິນ ແສງໂດຍອາຕອມ, ເຕັກນິກດັ່ງກ່າວແມ່ນມີການນຳມາໃຊ້ໃນ ການວິເຄາະຫາປະລິມານແຮ່ທາດ ແລະ ທາດໂລຫະ ໜັກຢ່າງ ແພຫຼາຍ ໂດຍສະເພາະການຫາແຮ່ທາດ ແລະ ທາດໂລຫະໃນ ຢາພື້ນເມືອງ (Ahmed et al., 2017). ໃນແກ່ນຕຳແຍມີທາດທີ່ ມີລິດທາງຊີວະພາບ ແລະ ແຮ່ທາດທີ່ສຳຄັນຫຼາຍຊະນິດ, ສະນັ້ນ ການສ້າງຄວາມເຂົ້າໃຈກ່ຽວກັບຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ ແລະ ກວດຫາ ປະລິມານແຮ່ທາດໃນແກ່ນຕຳແຍແມ່ນມີຄວາມສຳຄັນຢ່າງຍິ່ງຕໍ່ ຄຸນຄ່າທາງໂພຊະນາການ, ຢາພື້ນເມືອງ ແລະ ອາຫານເສີມ ສຸຂະພາບຈາກແກ່ນຕຳແຍ. ດັ່ງນັ້ນ ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ແມ່ນໄດ້ມຸ້ງ ເນັ້ນໄປທີ່ການກວດຫາປະລິມານແຮ່ທາດ Cu, ທາດ Fe ແລະ ທາດ Mn ໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ 09 ແຂວງ ຂອງ ສປປ ລາວ ດ້ວຍເຕັກນິກ Flam Atomic Absorption Spectroscopy (FAAS) ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈະກາຍເປັນຂໍ້ມູນພື້ນຖານໃນການ ພັດທະນາອາຫານເສີມຈາກແກ່ນຕຳແຍໃນອະນາຄົດ.

1.2. ຄຳຖາມຂອງການຄົ້ນຄ້ວາ

1. ປະລິມານແຮ່ທາດທີ່ມີໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກແຕ່ ລະແຂວງມີປະລິມານເທົ່າໃດ?
2. ປະລິມານແຮ່ທາດທີ່ມີໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກແຕ່ ລະແຂວງມີປະລິມານແຕກຕ່າງກັນຫຼືບໍ່?

1.3. ຈຸດປະສົງຂອງການຄົ້ນຄ້ວາ

1. ເພື່ອກວດສອບຫາປະລິມານແຮ່ທາດ Cu, Fe ແລະ Mn ໃນແກ່ນໝາກຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ 09 ແຂວງ ສປປ ລາວ ດ້ວຍເຕັກນິກ FAAS.

2. ບົດຄົ້ນຄ້ວາທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ

2.1 ລັກສະນະຂອງແກ່ນຕຳແຍ

ຕຳແຍມີຊື່ວິທະຍາສາດ *Mucuna pruriens L* ໃນ ຕະກູນ *Fabaceae* ມີລັກສະນະເປັນພືດລົ້ມລູກລະດູດຽວ ມີ ເຄືອຍາວ 2-10 ແມັດ, ມີຂົນປົກຄຸມດີກໜາ, ໃບມີຂົນ, ຈັດລຽງ ສະລັບກັນ, ໃບປະສົມ (trifoliate) ມີ 3 ໃບ ຢູ່ປາຍ, ຮູບໄຂ່. ໃບກາງມັກຈະມີຂະໜາດກວ້າງ 3-10 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ຍາວ 5-15 ຊັງຕີແມັດ, ແຜ່ນໃບທັງສອງດ້ານມີຂົນສີຂີ້ເຖົ້າປົກຄຸມ, ກ້ານ ໃບໂຄ້ງລົງ, ປາຍໃບເປັນຮູບກົມ ຫຼື ມີແສກແຫຼມ, ຂອບໃບລຽບ, ມີ 3 ເສັ້ນຢູ່ກາງໃບ, ດອກອອກເປັນພວງ, ຊຸ່ດອກອອກຢູ່ຂ້າງໃບ, ຫ້ອຍລົງ, ຍາວ 15-30 ຊັງຕີແມັດ, ດອກສີມ່ວງເຂັ້ມ. ມີກິ່ນເໝັນ , ດອກເປັນຮູບຖົ່ວ (Papilionaceous) ດອກມີຂະໜາດນ້ອຍ

ຫຼາຍ, ກວ້າງ 1-2 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ຍາວ 2-4 ຊັງຕີແມັດ, ກົບ ດອກກາງເປັນຮູບໄຂ່, ກົບດອກຂ້າງແມ່ນຂະໜານ-ຮູບໄຂ່, ຖານ ເຊື່ອມຕິດກັນ, ກົບດອກເປັນສີນ້ຳຕານອ່ອນ, ມີຂົນຄ້າຍຄືເສັ້ນໄ ໝ, ເກສອນຜູ້ມີ 10 ອັນ, ກ້ານດອກເຊື່ອມກັນເປັນ 2 ກຸ່ມ, ດອກມີສອງເພດ. ກ້ານຊຸ່ດອກເປັນຮູບທໍ່ກົມ, ມີຂົນສີຂີ້ເຖົ້າຍາວ, ຮວຍໄຂ່ຢູ່ເໜືອວົງກົບດອກ, ໝາກເປັນຝັກຮູບໂຄ້ງ, ຮູບຂະໜ ານ, ກວ້າງ 0.8-1 ຊັງຕີແມັດ, ຍາວ 5-9 ຊັງຕີແມັດ, ໜາປະມານ 5 ມິນລິແມັດ. ຜິວໜັງມີຂົນສີນ້ຳຕານອອກເຫຼືອງດີກໜາ. ຂົນ ແມ່ນແຂງ ແລະ ສັ້ນ. ເມື່ອຝັກແຫ້ງ, ຈະຫຼົ່ນລົງ ແລະ ຖືກລົມພັດ ໄປໄດ້ງ່າຍ. ເມື່ອຖືກຜິວໜັງຈະເຮັດໃຫ້ເກີດອາການຄັນ, ແກ່ນມີ 4-7 ແມັດ, ມີສີດຳເຫຼື້ອມ, (ຮູບທີ່4). ພົບເຫັນຢູ່ຕາມແຄມປ່າ, ປ່າໄຜ່, ອອກດອກ ແລະ ອອກໝາກໃນຊ່ວງເດືອນພະຈິກ ຫາ ເດືອນມັງກອນ. (Divya et al., 2017).

2.2 ການສຶກສາຫາປະລິມານແຮ່ທາດດ້ວຍເຕັກນິກ AAS

ການສຶກສາຫາປະລິມານຂອງແຮ່ທາດຈາກແກ່ນຕຳແຍທີ່ ເກັບຢູ່ປະເທດອິນເດຍພົບທາດ Cu ເທົ່າ 0.9-2.2 mg/100g, ທາດ Fe 10.8-15mg/100g ແລະ ທາດ Mn ຢູ່ໃນຊ່ວງ 3.9-4.3mg/100 g, ຂອງຝຸ່ນແກ່ນ (Ahmad et al., 2008).

ການສຶກສາຄຸນສົມບັດທາງດ້ານໂພຊະນະການຂອງ ແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຢູ່ປະເທດໄນຈີເລຍ ພົບທາດ Fe ເທົ່າ 2.16±0.10, ທາດການຊີອອມ (Ca) ເທົ່າ 125.04±2.00 ppm, ແລະ ທາດແມັກນີຊຽມ (Mg) ເທົ່າ 3.31±0.20 ppm (Ashidi et al., 2022).

ການສຶກສາທາງເຄມີຂອງທາດອາຫານໃນແກ່ນຕຳແຍຢູ່ ປະເທດໄນຈີເລຍ ໂດຍເກັບຕົວຢ່າງໃນເດືອນຕຸລາຂອງປີ 2015 ແລ້ວນຳມາວິເຄາະຫາປະລິມານແຮ່ທາດດ້ວຍເຕັກນິກຂອງ FAAS, ຜົນການສຶກສາພົບທາດ Cu ເທົ່າ 0.51ppm, ທາດ Fe ເທົ່າ 11.13 ppm ແລະ ທາດສັງກະສີ (Zinc) ເທົ່າ 12.5 ppm (Iorungwa et al., 2016).

ການສຶກສາສ່ວນປະກອບທາງເຄມີທີ່ມີຄຸນຄ່າທາງໂພຊະ ນາການ ແລະ ການຄວບຄຸມຄຸນນະພາບທາງຈຸລິນຊີຂອງແກ່ນໝ າກຕຳແຍທີ່ເກັບຢູ່ປະເທດບູຮາຊີວິພົບທາດ Cu ໃນປະລິມານ 3mg/g ໃນຝຸ່ນ ແລະ 34mg/g ໃນທາດຖອດຮິດ, ພົບທາດ Zn ໃນຝຸ່ນ 6mg/g ແລະ 34mg/g ໃນທາດຖອດຮິດ, ພົບທາດໂປ ີຕິນ (protein) ໃນຝຸ່ນແກ່ນ 43.12±0.12 ເປີເຊັນ ແລະ 43.40±0.07 ເປີເຊັນ ໃນທາດຖອດຮິດຕາມລຳດັບ (Renata et al., 2015).

ການສຶກສາເຕັກນິກການແປຮູບຕໍ່ສ່ວນປະກອບເຄມີທີ່ມີ ຄຸນຄ່າທາງດ້ານໂພຊະນະການອາຫານ ແລະ ປະລິມານສານ ອາຫານຂອງແກ່ນຕຳແຍຢູ່ປະເທດເຄນຍາ, ຜົນການສຶກສາພົບວ່າ ມີທາດ Cu ສະເລ່ຍເທົ່າ 1.9±0.1 mg/100g, ທາດ Fe ເທົ່າ 7.9±0.3mg/100g ແລະ ທາດ Mn ເທົ່າ 2.6±0.1 mg/100g ຕາມລຳດັບ.(Mugendi et al., 2010).

ການສຶກສາສ່ວນປະກອບທາງເຄມີທີ່ມີຄຸນຄ່າທາງໂພຊະ ນາການຂອງພືດຕະກູນຖົ່ວທີ່ເກັບໃນພື້ນທີ່ທີ່ແຕກຕ່າງກັນຢູ່ໃນ ເຂດພາກໃຕ້ຂອງປະເທດອິນເດຍໂດຍການເກັບແກ່ນຕຳແຍຈາກ

4 ເຂດ ແລ້ວນຳມາວິເຄາະຫາປະລິມານແຮ່ທາດດ້ວຍເທັກນິກ FAAS, ເຊິ່ງຍ່ອຍຕົວຢ່າງໂດຍໃຊ້ ອາຊິດນິຕຣິກ (HNO_3) ເຂັ້ມຂຸ້ນ, 60% ອາຊິດແປັກກໍລິກ (HClO_4) ແລະ ອາຊິດຊຸນຟູຣິກ (H_2SO_4) ເຂັ້ມຂຸ້ນ ອັດຕາສ່ວນ 10 : 4 : 1, ເຊິ່ງຜົນການສຶກສາພົບວ່າ ໃນແກ່ນຕຳແຍມີປະລິມານແຮ່ທາດ Cu ເທົ່າ 98.4-592mg/100g, ທາດ Fe ເທົ່າ 10.8-15 mg/100g ແລະ ທາດ Mn ເທົ່າ 174.9-387mg/100g ຕາມລຳດັບ. (Vadivel & Janardhanan, 2000).

ມີລາຍງານການສຶກສາກ່ຽວກັບປະສິທິພາບຂອງແກ່ນ ຕຳແຍ ແລະ ສານສຳຄັນໃນການນຳໃຊ້ເປັນຢາປິ່ນປົວພະຍາດ, ເຊິ່ງມີການທົດລອງທາງຄຼີນິກໃນສັດທົດລອງ ແລະ ໃນຄົນເຈັບທີ່ເປັນພະຍາດພາກຊັ້ນເຊິ່ງການອອກແບບການວິໄຈແມ່ນໄດ້ຈັດອອກເປັນ 2 ກຸ່ມ, ທີ່ມີກຸ່ມໄດ້ຮັບຢາຈິງ ແລະ ກຸ່ມທີ່ໄດ້ຮັບແກ່ນຕຳແຍ, ຜົນການສຶກສາພົບວ່າ ແກ່ນຕຳແຍມີປະສິດທິພາບດີຕໍ່ຄືບເຈັບທີ່ເປັນພະຍາດພາກຊັ້ນ ແລະ ມີຕົ້ນທຶນທີ່ຕ່ຳສຳຫຼັບການນຳໃຊ້, ພ້ອມທັງຍັງມີຄຸນສົມບັດໃນການຕ້ານອະນຸມຸນອິດສະຫຼະໄດ້ດີ. (Mata-Bermudez et al., 2024).

3. ວິທີດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າ

ການຄົ້ນຄວ້ານີ້ໄດ້ຈັດແບ່ງອອກເປັນ 2 ສ່ວນຄື: 1) ການເກັບຕົວຢ່າງຢູ່ໃນເຂດພື້ນທີ່ຕ່າງໆຂອງ 09 ແຂວງໃນ ສປປ ລາວ. 2) ການທົດສອບຫາປະລິມານແຮ່ທາດໂດຍເຮັດການທົດລອງດ້ວຍເຄື່ອງ AAS ແລ້ວນຳຂໍ້ມູນຕ່າງໆທີ່ໄດ້ຈາກການທົດລອງມາວິເຄາະ ແລະ ຂຽນລາຍງານຜົນ.

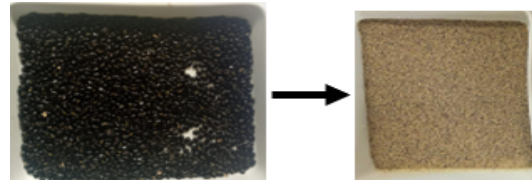
ຕົວຢ່າງແກ່ນຕຳແຍເກັບຈາກ 09 ແຂວງ ຂອງ ສປປ ລາວ, ປະກອບດ້ວຍ ແຂວງອຸດົມໄຊ, ຫຼວງພະບາງ, ວຽງຈັນ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ບໍລິຄຳໄຊ, ຄຳມ່ວນ, ສາລະວັນ, ຈຳປາສັກ ແລະ ອັດຕະປື. ຄັດເລືອກເອົາສະເພາະແຂວງທີ່ມີຊາຍແດນເຊື່ອມຢຶງເຊື່ອມຈອດກັບຕ່າງປະເທດ ແລະ ແຂວງ ທີ່ມີເສັ້ນທາງລົດໄຟຜ່ານ. ການເກັບຕົວຢ່າງແບບເຈາະຈົງ, ຄັດເລືອກເອົາສະເພາະແກ່ນທີ່ແກ່ດີ ແລະ ເກັບໃນຊ່ວງເດືອນ ມັງກອນ ຫາ ເດືອນ ມີນາ 2024. ການພິສູດເອກະລັກແກ່ນຕຳແຍໂດຍຜູ້ຊຽວຊານທາງດ້ານພຶກສາສາດຈາກສະຖາບັນການແພດ ແລະ ການຢາພື້ນເມືອງລາວ ກະຊວງສາທາລະນະສຸກ. ຕົວຢ່າງແກ່ນຕຳແຍແມ່ນເກັບໜຶ່ງຕົວຢ່າງຈາກແຕ່ລະແຂວງ, ໂດຍຕົວຢ່າງໜຶ່ງແມ່ນເກັບຢ່າງໜ້ອຍ 3 ຈຸດໃນເຂດພື້ນທີ່ດັ່ງກ່າວ, ແລ້ວນຳມາລວມກັນເປັນໜຶ່ງຕົວຢ່າງເພື່ອເປັນຕົວແທນຂອງແຂວງນັ້ນໆ. ຕົວຢ່າງທີ່ເກັບມາແມ່ນແກ່ນຕຳແຍທີ່ແກ່ດີ, ລວມທັງແກ່ນທີ່ເປືອກແຕກຂ້າງໜຶ່ງ ແລະ ແກ່ນທີ່ເປືອກຍັງບໍ່ທັນແຕກ, ແຕ່ໝາກແຫ້ງດີແລ້ວຈຶ່ງເກັບເອົາມາເປັນຕົວຢ່າງ. ຫຼັງຈາກໄດ້ຕົວຢ່າງແລ້ວແມ່ນນຳມາວິເຄາະຫາຂໍ້ມູນຢູ່ໃນຫ້ອງທົດລອງຢູ່ຄະນະເພສັດຊສາດ, ສູນວິໄຈອາຫານ ແລະ ຢາ ກະຊວງສາທາລະນະສຸກ.

3.1 ສານເຄມີ ແລະ ການກຽມຕົວຢ່າງ

ສານເຄມີທີ່ນຳໃຊ້ໃນການວິເຄາະປະກອບດ້ວຍ HNO_3 70 %, Hydrogen peroxide 30 %, Standard solution of Cu, Fe, Mn, grade, Perkin Elmer, USA

ການກຽມຕົວຢ່າງ:

ນຳແກ່ນຕຳແຍມາຄັດແຍກເອົາສະເພາະແກ່ນທີ່ສົມບູນ, ແກ່ນຕຶງດີ, ບໍ່ເປັນແມງ ແລ້ວນຳໄປອົບທີ່ອຸນຫະພູມ 50 ອົງສາເຊ (°C) ເປັນເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ, ຫຼັງຈາກນັ້ນນຳໄປບິດຜ່ານຕາໜ່າງຂະໜາດ 63 μM ແລະ ເກັບໄວ້ໃນຕູ້ດູດຄວາມຊຸ່ມ (desiccator) ເພື່ອເກັບໄວ້ເອົາໄປສຶກສາຂັ້ນຕອນຕໍ່ໄປ.



ຮູບທີ 1: ການກຽມຕົວຢ່າງແກ່ນຕຳແຍ, ບິດເປັນຝຸ່ນເພື່ອຍ່ອຍ

ການຍ່ອຍຕົວຢ່າງ:

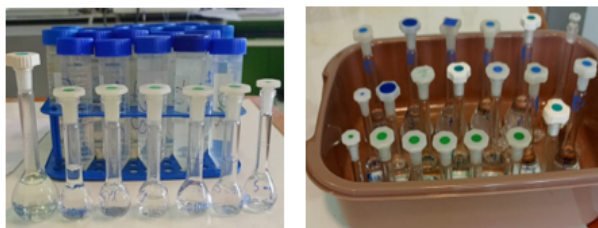
ຊັ່ງຕົວຢ່າງ 1 g ໃສ່ລົງໃນຫຼອດ digestion vessel, ຫຼັງຈາກນັ້ນຕື່ມອາຊິດນິຕຣິກ (HNO_3) ທີ່ມີຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 70% ຈຳນວນ 7 mL ແລ້ວຕື່ມໄຮໂດຼເຈນເພືອອອກໄຊຣ (H_2O_2) ທີ່ມີຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 30% ຈຳນວນ 3 mL ລົງໃນຫຼອດແລ້ວບິດຝາ, ຈາກນັ້ນນຳເອົາເຂົ້າເຄື່ອງອົບ Microwave Digestion System, ເຊິ່ງຂັ້ນຕອນທີ 1 ໃຊ້ອຸນຫະພູມ 170°C ຄວາມດັນ 30 bar ເວລາ 5 ນາທີ, ຂັ້ນຕອນທີ 2 ໃຊ້ອຸນຫະພູມ 200°C ຄວາມດັນ 30 bar ເວລາ 30 ນາທີ, ຂັ້ນຕອນທີ 3 ໃຊ້ອຸນຫະພູມ 50°C ຄວາມດັນ 30 bar ເວລາ 15 ນາທີ, ເຮັດໃຫ້ເຢັນລົງໃນອຸນຫະພູມຫ້ອງ. ຫຼັງຈາກນັ້ນນຳມາຕອງຜ່ານເຈ້ຍຕອງທີ່ມີຂະໜາດ 0.45 μm (syringe-type PVDF membrane filter), ນຳທາດລະລາຍທີ່ໄດ້ໃສ່ໃນຂວດປັບບໍລິມາດຂະໜາດ 50 mL ແລ້ວປັບບໍລິມາດດ້ວຍນ້ຳກັ້ນໃຫ້ພໍດີ, ນຳໄປວັດດ້ວຍເຄື່ອງ Atomic Absorption Spectrophotometer (Margui et al., 2022).

ການກຽມທາດມາດຕະຖານ:

ທາດລະລາຍມາດຕະຖານຂອງທາດ Cu, ທາດ Fe ແລະ ທາດ Mn ແມ່ນກຽມໃຫ້ໄດ້ 6 ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຢູ່ໃນຊ່ວງ 0.1-10 ppm ເພື່ອສ້າງເສັ້ນສະແດງທາດມາດຕະຖານເພື່ອໃຊ້ໃນການຄຳນວນຫາປະລິມານແຮ່ທາດ Cu, ທາດ Fe ແລະ ທາດ Mn ໃນຕົວຢ່າງ. ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງທາດ Cu ແມ່ນ 0.1, 0.5, 1, 2, 3 ແລະ 6 ppm, ທາດ Fe ແມ່ນ ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ 0.1, 1, 2, 3, 5 ແລະ 7 ppm ສ່ວນທາດ Mn ແມ່ນຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນທີ່ 0.1, 0.25, 0.5, 0.75 ແລະ 1.25 ppm ຕາມລຳດັບ.

ຄ່າພາລາເມເຕີຂອງການວິເຄາະໂດຍເຄື່ອງ Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) ແມ່ນໄດ້ປະຕິບັດຕາມຄູ່ມືການການວິເຄາະໂລຫະໜັກໂດຍເທັກນິກ FAAS ແລະ ໃຊ້ຄວາມຍາວຄື້ນແສງໃນການວັດແທກຂອງແຕ່ລະທາດຕາມລັກສະນະສະເພາະຂອງທາດເຊັ່ນ: ທາດ Cu ເທົ່າ 324.8 nm,

ທາດ Fe ເທົ່າ 248.33 nm ແລະ ທາດ Mn ເທົ່າ 279.48 nm ຕາມລຳດັບ (Sakulkiatpanya., 2019).



ກ. ການຍ່ອຍຕົວຢ່າງ

ຂ. ການກຽມສານມາດຕະຖານ

ຮູບທີ 2: ການຍ່ອຍຕົວຢ່າງ ແລະ ການກຽມສານມາດຕະຖານ

3.2 ການກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງວິທີວິເຄາະ

ນຳເອົາທາດລະລາຍມາດຕະຖານແຕ່ລະທາດທີ່ມີຄວາມເຂັ້ມ ຊັ້ນ 0.1ppm, 3 ppm, 5 ppm ແລະ 7 ppm ລົງໃສ່ໃນຕົວຢ່າງ ທີ່ຮູ້ປະລິມານແລ້ວ, ຫຼັງຈາກນັ້ນນຳໄປວັດດ້ວຍເຄື່ອງ AAS, ແລ້ວຫາຄ່າຄວາມຕ່າງລະຫວ່າງຄ່າທີ່ໄດ້ຈົງກັບຄ່າວິເຄາະໄດ້, ລາຍງານຜົນເປັນເປີເຊັນການກັບຄືນ (Recovery), ຕາມສົມຜົນ, ເຊິ່ງຜົນຄວາມຖືກຕ້ອງທີ່ຍອມຮັບໄດ້ແມ່ນຊ່ວງ 90-110 %.

$$\text{ເປີເຊັນການກັບຄືນ} = \frac{A - B}{C} \times 100$$

A=ປະລິມານສານທັງໝົດທີ່ວິເຄາະໄດ້ຫຼັງຕົ້ມໃສ່ຕົວຢ່າງ

B= ປະລິມານສານທີ່ມີໃນຕົວຢ່າງ

C=ປະລິມານສານທີ່ຕົ້ມໃສ່. AOAC (1993).

ການຊອກຫາຂີດຈຳກັດຂອງການວິເຄາະຕົວຢ່າງ LOD (Limit of detection)

ການຫາຄ່າ LOD ແມ່ນປະຕິບັດຕາມວິທີ Based on the standard deviation of the response on the slope ໂດຍມີ ສູດຄຳນວນແມ່ນ $LOD = 3.3 \sigma/S$

σ = the standard deviation of the response

S = the slope of the calibration curve

ການຊອກຫາຄວາມເຂັ້ມຊັ້ນຕ່ຳສຸດທີ່ສາມາດວິເຄາະໄດ້ໃນຕົວຢ່າງ LOQ (Limit of quantitation)

ການຫາຄ່າ LOQ ແມ່ນປະຕິບັດຕາມວິທີ Based on the standard deviation of the response on the slope

ໂດຍມີສູດຄຳນວນແມ່ນ $LOQ = 10 \sigma/S$

σ = the standard deviation of the response

S = the slope of the calibration curve

(Sakulkiatpanya., 2019)

3.3 ເຄື່ອງມືທີ່ໃຊ້ໃນການເກັບກຳຂໍ້ມູນ

ແບບຟອມບັນທຶກການລົງເກັບຕົວຢ່າງແກ່ນໝາກຕຳແຍ ແລະ ແບບຟອມບັນທຶກຜົນຂອງການທົດລອງ.



ຮູບທີ 3: ເຄື່ອງມືໃນການວິເຄາະຕົວຢ່າງ

3.4 ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ

ວິເຄາະຜົນການສຶກສາຫາປະລິມານແຮ່ທາດທີ່ກວດພົບເປັນ ຄ່າສະເລ່ຍ ແລະ ຄ່າບຽງເບນມາດຕະຖານ, ວິເຄາະຜົນຄວາມ ແຕກຕ່າງທາງດ້ານປະລິມານດ້ວຍສະຖິຕິ One way ANOVA (Duncan) ທີ່ຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95 ເປີເຊັນ ($p < 0.05$), ໂດຍນຳ ໃຊ້ໂປຼແກຼມ Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 21.

4. ຜົນການຄົ້ນຄວ້າ

4.1 ຜົນການຄົ້ນຄວ້າຫາປະລິມານແຮ່ທາດ

ຜົນການຄົ້ນຄວ້າໃນການວິເຄາະຫາປະລິມານແຮ່ທາດໃນ ແກ່ນຕຳແຍທັງ 3 ທາດໃນຕົວຢ່າງແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບມາຈາກ 09 ແຂວງ ພົບວ່າ ທາດ Fe ໃຫ້ປະລິມານສະເລ່ຍສູງທີ່ສຸດ, ຮອງລົງ ມາແມ່ນທາດ Mn ແລະ ທາດ Cu ຕາມລຳດັບ. ທາດ Cu ໂດຍ ສະເລ່ຍພົບເທົ່າ 79.93 ± 22.22 ppm, ເຊິ່ງຕົວຢ່າງແກ່ນຕຳແຍ ທີ່ພົບທາດ Cu ຫຼາຍທີ່ສຸດໄດ້ແກ່ແຂວງ ບໍລິຄຳໄຊ, ຄຳມ່ວນ ແລະ ສາລະວັນ ເຊິ່ງທັງ 3 ແຂວງແມ່ນ ພົບປະລິມານທາດ Cu ບໍ່ ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນຢ່າງມີໂນຍະສຳຄັນທາງດ້ານສະຖິຕິ $P < 0.05$, ທາດ Fe ພົບໂດຍສະເລ່ຍເທົ່າ 177.76 ± 79.37 ppm ແລະ ທາດ Mn ພົບຄ່າໂດຍສະເລ່ຍເທົ່າ 126.21 ± 75.24 ppm ຕາມລຳດັບ, ເຊິ່ງທັງທາດ Fe ແລະ ທາດ Mn ພົບສູງສຸດໃນ ຕົວຢ່າງແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ ແຂວງຄຳມ່ວນ ເມື່ອທຽບກັບ ຕົວຢ່າງແກ່ນຕຳແຍທັງໝົດທີ່ເກັບມາຈາກ 09 ແຂວງ, ເຊິ່ງລາຍ ລະອຽດແມ່ນໄດ້ສະແດງໃນຕາຕະລາງທີ 1.

ຕາລາງທີ 1: ປະລິມານແຮ່ທາດ Cu, ທາດ Fe ແລະ ທາດ Mn ໃນແກ່ນຕຳແຍ

ສະຖານທີ່ແຂວງ ທີ່ເກັບ ຕົວຢ່າງ	ປະລິມານແຮ່ທາດ ppm (ppm)		
	Cu	Fe	Mn
ອຸດົມໄຊ	74.03±2.75 ^c	152.30±4.43 ^a	66.59±2.34 ^a
ຫຼວງພະບາງ	87.04±0.98 ^b	189.30±2.73 ^a	63.37±1.46 ^a
ວຽງຈັນ	73.63±3.44 ^c	108.50±2.71 ^a	206.60±0.78 ^a
ນະຄອນຫຼວງ	71.26±4.00 ^c	96.42±0.93 ^a	197.56±1.78 ^a
ບໍລິຄຳໄຊ	101.80±4.70 ^a	232.60±6.95 ^a	104.90±1.01 ^a
ຄຳມ່ວນ	101.40±1.53 ^a	358.90±4.86 ^a	277.70±3.14 ^a
ສາລະວັນ	97.16±2.09 ^a	164.40±5.24 ^a	72.26±1.25 ^a
ຈຳປາສັກ	87.52±3.12 ^b	207.20±5.75 ^a	70.70±0.98 ^a
ອັດຕະປື	25.59±1.26 ^d	90.30±2.78 ^a	76.21±1.35 ^a
ຄຳສະເລ່ຍ	79.93±22.22	177.76±79.37	126.21±75.24

^{a, b, c, d} ໝາຍເຖິງຄວາມແຕກຕ່າງທາງສະຖິຕິຂອງປະລິມານທາດ Cu ທີ່ພົບໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບມາຈາກແຕ່ລະແຂວງ ທີ່ລະດັບຄວາມຊື່ອໝັ້ນ 95% ($p < 0.05$), ໃນການທົດສອບຊ້ຳຈຳນວນ 5 ຄັ້ງ ($n=5$)

^a ໝາຍເຖິງຄວາມແຕກຕ່າງທາງສະຖິຕິຂອງປະລິມານທາດ Fe ທີ່ພົບໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບມາຈາກແຕ່ລະແຂວງ ທີ່ລະດັບຄວາມຊື່ອໝັ້ນ 95% ($p < 0.05$), ໃນການທົດສອບຊ້ຳຈຳນວນ 5 ຄັ້ງ ($n=5$)

^A ໝາຍເຖິງບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງສະຖິຕິຂອງປະລິມານທາດ Mn ທີ່ພົບໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບມາຈາກແຕ່ລະແຂວງ ທີ່ລະດັບຄວາມຊື່ອໝັ້ນ 95% ($p > 0.05$), ໃນການທົດສອບຊ້ຳຈຳນວນ 5 ຄັ້ງ ($n=5$)



ກ. ດອກ

ຂ. ໝາກ

ຄ. ແກ່ນ

ຮູບທີ 4: ຕົວຢ່າງພາກສ່ວນຕ່າງໆຂອງໝາກຕຳແຍ

4.2 ຜົນການກວດສອບຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງວິທີວິເຄາະ

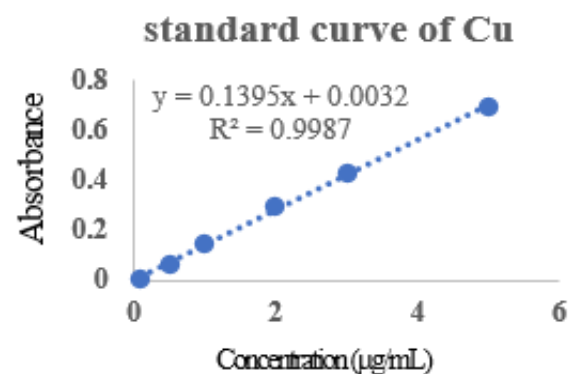
ການກວດສອບຫາຄວາມຖືກຕ້ອງຂອງວິທີວິເຄາະໃນການຫາປະລິມານແຮ່ທາດຈາກແກ່ນຕຳແຍພົບວ່າຂີດຈຳກັດຂອງການວິເຄາະຕົວຢ່າງ (LOD) ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຕ່ຳສຸດທີ່ສາມາດກວດວັດໄດ້ທັງ 3 ທາດ ພົບວ່າ ທາດ Cu ເທົ່າ 0.011 ppm, ທາດ Mn ເທົ່າ 0.012 ppm, ທາດ Fe ເທົ່າ 0.017 ppm ແລະ ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຕ່ຳສຸດທີ່ສາມາດວິເຄາະໄດ້ໃນຕົວຢ່າງ (LOQ) ປະລິມານທີ່ສາມາດກຳນົດໄດ້ທັງ 3 ທາດເຫັນວ່າທາດ Cu ສາມາດກຳນົດປະລິມານໄດ້ຕ່ຳສຸດທີ່ 0.034 ppm ພ້ອມນີ້ຍັງພົບວ່າຄ່າສຳ

ປະສິດຂອງການວິເຄາະ (coefficient of determination) ແຕ່ລະທາດຫຼາຍກວ່າ 0.9968 ($R^2 > 0.9968$), ເຊິ່ງສະແດງຕາລາງທີ່ 2 ແລະ ຮູບລຸ່ມນີ້.

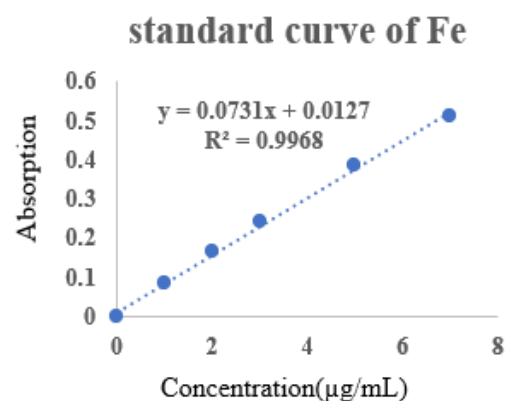
ຕາລາງທີ 2: ຄ່າຂີດຈຳກັດຂອງການວິເຄາະຕົວຢ່າງ (LOD), ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຕ່ຳສຸດທີ່ສາມາດວິເຄາະໄດ້ໃນຕົວຢ່າງ (LOQ) ຂອງປະລິມານແຮ່ທາດ Cu, ທາດ Fe ແລະ ທາດ Mn ໃນແກ່ນຕຳແຍ

ແຮ່ທາດ	RECOVERY (%)	LOD (PPM)	LOQ (PPM)	R ²
	ແກ່ນຕຳແຍ			
Cu	98.70±6.34	0.011	0.034	0.9987
Fe	105.12±5.31	0.017	0.053	0.9968
Mn	102.22±2.43	0.012	0.036	0.9995

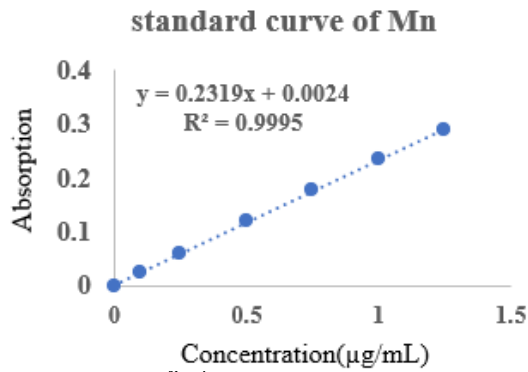
R²: coefficient of determination, LOD: the limit of detection; LOQ: the limit of quantification



ຮູບທີ 5: ສົມຜົນເສັ້ນຊື່ຂອງທາດມາດຕະຖານທອງ(Cu)



ຮູບທີ 6: ສົມຜົນເສັ້ນຊື່ຂອງທາດມາດຕະຖານເຫຼັກ(Fe)



ຮູບທີ 7: ສົມຜົນເສັ້ນຊື່ຂອງທາດມາດຕະຖານມັງການ(Mn)

5. ອະພິບາຍຜົນ

ຜົນການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ພົບວ່າປະລິມານທາດ Fe ພົບສູງທີ່ສຸດ, ເຊິ່ງພົບຫຼາຍກ່ວາໝູ່ແມ່ນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບມາຈາກແຂວງຄຳມ່ວນ ເຊິ່ງເປັນເຂດທີ່ເກັບຕົວຢ່າງຢູ່ຕາມລຽບຕີນຝາຫີນຂອງບ້ານດິກ ເມືອງທ່າແຂກ, ເຊິ່ງເຂດດັ່ງກ່າວແມ່ນຢູ່ໃນຂອບເຂດການຂຸດຄົ້ນແຮ່ທາດ. ໃນໄລຍະຜ່ານມາຍັງບໍ່ທັນມີການສຶກສາຫາປະລິມານແຮ່ທາດຈາກແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ ສປປ ລາວ, ແຕ່ມີການລາຍງານປະລິມານທາດໂລຫະໜັກຈາກແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ ສປປ ລາວ (Thammavong, S et al 2025). ສະນັ້ນການສຶກສານີ້ຈຶ່ງເປັນລາຍງານທຳອິດທີ່ລາຍງານກ່ຽວກັບປະລິມານຂອງແຮ່ທາດ Cu, ທາດ Fe ແລະ ທາດ Mn ທີ່ພົບໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ ສປປ ລາວ. ຜົນຂອງການສຶກສາໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນປະລິມານແຮ່ທາດທີ່ກວດພົບມີປະລິມານທີ່ສູງເມື່ອທຽບກັບການສຶກສາຂອງ Del et al., 1999 ທີ່ພົບປະລິມານ ທາດ Fe ເທົ່າ 292 ppm, ທາດ Cu ເທົ່າ 16 ppm ແລະ ທາດ Mn ເທົ່າ 33 ppm ຕາມລຳດັບ. ການສຶກສາຂອງ Ani & Achikanu, 2019 ພົບປະລິມານທາດ Fe ໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກປະເທດໄນຈີເລຍເທົ່າ 3.36ppm ແລະ ພົບທາດ Mn ເທົ່າ 1.83 ppm (Ani & Achikanu, 2019). ການສຶກສາຫາປະລິມານແຮ່ທາດ ໃນແກ່ນໝາກຕຳແຍຢູ່ປະເທດສິລັງກາພົບວ່າ ມີທາດ Fe ເທົ່າ 63 ppm, ທາດ Cu ເທົ່າ 17 ppm ແລະ ທາດ Mn ເທົ່າ 14 ppm ຕາມລຳດັບ (Hettiarachchi & Gunathilake, 2023). ແກ່ນຕຳແຍທີ່ໃຊ້ໃນການສຶກສາຄັ້ງນີ້ມີຄ່າສະເລ່ຍຂອງທາດ Mn ເທົ່າ 126.21 ± 75.24 ppm ເຫັນວ່າມີປະລິມານທີ່ສູງ ເຊິ່ງສະແດງເຖິງຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງ ສປປ ລາວ ທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນທາງດ້ານແຮ່ທາດ. ທາດ Cu ໃນແກ່ນຕຳແຍມີບົດບາດສຳຄັນຢ່າງຍິ່ງໃນຂະບວນການທາງສະລິລະວິທະຍາ ໃນການກະຕຸ້ນການສ້າງຕົວອະສຸຈິ (Tangsriskakda et al., 2022). ສະນັ້ນທາດ Cu ຈຶ່ງມີຄວາມສຳຄັນຫຼາຍໃນການແກ່ນຕຳແຍທີ່ຈະນຳມາພັດທະນາເປັນອາຫານເສີມສ້າງສະມັດຕະພາບທາງເພດ. ແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກສະຖານທີ່ຕ່າງກັນຈະໃຫ້ປະລິມານແຮ່ທາດ ແລະ ທາດສຳຄັນແຕກຕ່າງກັນ, ດັ່ງລາຍງານຜົນການສຶກສາຂອງແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກປະເທດໄນຈີເລຍ (Ani & Achikanu, 2019),

ປະເທດສິລັງກາ ແລະ ປະເທດບູຊິວແມ່ນໃຫ້ຜົນທີ່ແຕກຕ່າງກັນ (Renata et al., 2015), ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມໃນແກ່ນຕຳແຍນອກຈາກຈະມີຄວາມອຸດົມສົມບູນໄປດ້ວຍແຮ່ທາດແລ້ວຍັງມີທາດເຄມີທີ່ມີຄຸນຄ່າທາງໂພຊະນາການຫຼາຍຊະນິດ ແລະ ທາດທີ່ມີລົດທາງຊີວະພາບຕ່າງໆເຊັ່ນ: ສານກຸ່ມໂປຼເຕິນ (Protein), ສານກຸ່ມ phenolic ແລະ ສານ L-dopa ທີ່ເປັນສານສຳຄັນໃນການອອກລືດ ແລະ ເສີມສ້າງສະມັດຕະພາບທາງເພດ (Choowong et al., 2022). ແຕ່ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມເຖິງຈະມີລາຍງານການສຶກສາກ່ຽວກັບແກ່ນຕຳແຍມາກ່ອນໜ້ານີ້ ແຕ່ການສຶກສາກ່ຽວກັບແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ ສປປ ລາວ ແມ່ນມີຈຳນວນຈຳໜ່ອຍຫຼາຍ, ເຊິ່ງຜ່ານມາມີພຽງແຕ່ການລາຍງານກ່ຽວກັບປະລິມານໂລຫະໜັກ ແລະ ການນຳໃຊ້ຕາມພູມປັນຍາຂອງໝໍຢາພື້ນເມືອງ. ສະນັ້ນການສຶກສາດັ່ງກ່າວຈຶ່ງເປັນຂໍ້ມູນທີ່ມີຄວາມສຳຄັນຢ່າງຍິ່ງໃນການພັດທະນາຜະລິດຕະພັນຂອງແກ່ນຕຳແຍທີ່ມີໃນ ສປປ ລາວ ເພື່ອເປັນອາຫານເສີມສຸຂະພາບ. ດັ່ງນັ້ນ ແກ່ນຕຳແຍທີ່ນຳມາສຶກສາຄັ້ງນີ້ຈຶ່ງເຫັນໄດ້ຄວາມສຳຄັນທີ່ຈະຕ້ອງນຳໄປພັດທະນາເປັນອາຫານເສີມສຸຂະພາບ ແລະ ຫາປະລິມານທາດສຳຄັນໃນການອອກລືດກະຕຸ້ນສະມັດຕະພາບທາງເພດເພີ່ມຕື່ມ, ໂດຍສະເພາະ ສານ L-dopa ທີ່ເປັນສານຫຼັກໃນການອອກລືດທາງຊີວະພາບຂອງແກ່ນຕຳແຍ.

6. ສະຫຼຸບຜົນ

ການກວດສອບຫາປະລິມານແຮ່ທາດໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກ 09 ແຂວງ ໃນ ສາມພາກຂອງ ສປປ ລາວ ທີ່ມີການນຳໃຊ້ເປັນຢາພື້ນເມືອງ, ຫຼັງຈາກນັ້ນແລ້ວນຳມາວິເຄາະດ້ວຍເຄື່ອງ AAS. ເຊິ່ງຜົນການສຶກສາແມ່ນສາມາດລະບຸປະລິມານແຮ່ທາດທີ່ຈຳເປັນໄດ້ເຊັ່ນ: ທາດ Cu, ທາດ Fe ແລະ ທາດ Mn. ຕົວຢ່າງຈາກແຂວງຄຳມ່ວນໃຫ້ປະລິມານແຮ່ທາດທັງ 3 ຊະນິດສູງທີ່ສຸດ, ເຊິ່ງຜົນການສຶກສາດັ່ງກ່າວໄດ້ເນັ້ນຢ້າເຖິງປະສິດທິພາບ ແລະ ຄຸນປະໂຫຍດທາງດ້ານໂພຊະນາການຂອງແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບໃນພື້ນທີ່ຕ່າງໆຂອງ ສປປ ລາວ. ນອກນີ້ ຜົນການສຶກສາ ຍັງສະແດງໃຫ້ຮູ້ເຖິງແນວທາງໃນການນຳໃຊ້ແກ່ນຕຳແຍທີ່ໃຊ້ເພື່ອເປັນຢາພື້ນເມືອງໃຫ້ມີຄວາມເໝາະສົມກັບປະລິມານແຮ່ທາດທີ່ຮ່າງກາຍຕ້ອງການ, ພ້ອມຍັງສະແດງໃຫ້ເຫັນເຖິງຄວາມສົມບູນຂອງແຮ່ທາດໃນແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກີດໃນ ສປປ ລາວ.

7. ຂໍ້ສະເໜີແນະ

ຖ້າມີການສຶກສາຄືນຄວາມໃນຄັ້ງຕໍ່ໄປສະເໜີໃຫ້ມີການສຶກສາຫາຈຳນວນແຮ່ທາດເພີ່ມຕື່ມເຊັ່ນ: ທາດ Zn, ທາດໂປເທດຊຽມ (K), ທາດໂຊດຽມ (Na) ແລະ ທາດແຄວຊຽມ (Ca), ສະເໜີໃຫ້ນຳເອົາຜົນການສຶກສາດັ່ງກ່າວໄປສົ່ງເສີມໃຫ້ປະຊາຊົນຮັບຮູ້ຄຸນຄ່າຂອງແກ່ນຕຳແຍຫລາຍຂຶ້ນ ພ້ອມທັງສືບຕໍ່ຄົ້ນຄວ້າເພື່ອໃຫ້ໄດ້ເປັນຜະລິດຕະພັນເສີມສຸຂະພາບໃນອະນາຄົດ.

8. ຂໍ້ຈຳກັດຂອງການຄົ້ນຄວ້າ

ເນື່ອງຈາກການສຶກສາຄັ້ງນີ້ເປັນລາຍງານຄັ້ງທຳອິດຂອງການສຶກສາກ່ຽວກັບແຮ່ທາດທີ່ສຳຄັນຈາກແກ່ນຕຳແຍທີ່ເກັບຈາກສປປ ລາວ ສະນັ້ນຈຶ່ງປາສະຈາກບໍ່ໄດ້ໃນຂໍ້ຈຳກັດບາງດ້ານເຊັ່ນ: ສະຖານທີ່ເກັບຕົວຢ່າງທີ່ນຳມາສຶກສາຍັງບໍ່ໄດ້ສຶກສາບັດໄຈດ້ານສະພາບແວດລ້ອມທີ່ມີຜົນຕໍ່ປະລິມານແຮ່ທາດເທົ່າທີ່ຄວນ, ປັດໄຈດ້ານດິນ, ຕົວຢ່າງທີ່ນຳມາສຶກສາທີ່ເກັບໃນແຕ່ລະແຂວງແມ່ນຍັງມີຈຳນວນໜ້ອຍ, ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ເປັນຕົວແທນຂອງຕົວຢ່າງຈາກແຂວງຕ່າງກ່າວບໍ່ໄດ້ດີ, ແລະ ຕົວຢ່າງທີ່ນຳມາເຮັດການສຶກສາຍັງບໍ່ໄດ້ສຶກສາແຮ່ທາດທີ່ຈຳເປັນທັງໝົດເນື່ອງຈາກຍັງຂາດທາດ

ມາດຕະຖານໃນການປຽບທຽບ, ຍັງບໍ່ໄດ້ລາຍງານປະລິມານສານອອກລົດທາງຊີວະພາບເຊັ່ນ: ສານ L-dopa.

9. ຄຳຂອບໃຈ

ທາງທີມງານຂໍຂອບໃຈການສະໜັບສະໜູນຈາກກອງທຶນພັດທະນາ ວິທະຍາສາດ ແລະ ເຕັກໂນໂລຊີ, ປີ 2023. ຄະນະເພສັຊສາດ ມະຫາວິທະຍາໄລ ວິທະຍາສາດສຸຂະພາບ, ທີ່ໃຫ້ການສະໜັບສະໜູນງົບປະມານ ແລະ ສະຖານທີ່ໃນການເຮັດການຄົ້ນຄວ້າ.

10. ເອກະສານອ້າງອີງ

- ກົມອາຫານ ແລະ ຢາ ກະຊວງສາທາລະນະສຸກ. (2003). *ນະໂຍບາຍແຫ່ງຊາດດ້ານ ຢາ, (ສະບັບປັບປຸງ)*
- Abbaspour, N., Hurrell, R., & Kelishadi, R. (2014). Review on iron and its importance for human health. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*, 19(2), 164.
- Ahmad, M. K., Mahdi, A. A., Shukla, K. K., Islam, N., Jaiswar, S. P., & Ahmad, S. (2008). Effect of *Mucuna pruriens* on semen profile and biochemical parameters in seminal plasma of infertile men. *Fertility and sterility*, 90(3), 627-635. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2007.07.1314>
- Ahmed, M., Khaleeq, A., Huma, R., & Munir, S. (2017). Atomic absorption and inductively coupled plasma–optical emission spectroscopic method for determination of micronutrients and toxic metals in *Curcuma longa* L. to characterize human health toxicity. *Spectroscopy Letters*, 50(8), 432 - 439. <https://doi.org/10.1080/00387010.2017.1352604>
- Ani, O. N., Achikanu, C. E., & Udeh, J. O. (2019). Analysis of Minerals and Heavy metals content in Traditional vegetables in South Eastern Nigeria. *J Environ Sci, Toxicol F Tech*, 139(12), 01-05.
- AOAC (Association of Official Agricultural Chemists). (1993). Peer Verified Methods Program. *AOAC, Manual on Policies and Procedures*.
- Ashidi, J. S., Sonaya, O. E., Feyisola, R. T., Owagboriaye, F. O., Sanusi, A. S., & Lawal, O. I. (2022). Nutritional property of *Mucuna pruriens* L. seed powder and effect of its graded dietary supplement on serum corticosterone in male and female albino rats. *Scientia Africana*, 21(1), 175–182. <https://doi.org/10.4314/sa.v21i1.15>
- Boonchoong, P., Juengmunkong, Z., Saohin, W., Chanluang, S., Kaiyafai, K., & Tapkeaw, C. (2018). Quantitative analysis of L-DOPA in *Mucuna pruriens* seeds by high performance liquid chromatography. *Thai J Pharm Sci*, 13(4), 187-191.
- Divya, B. J., Suman, B., Venkataswamy, M., ThyagaRaju, K., & Raju, K. T. (2017). The traditional uses and pharmacological activities of *Mucuna pruriens* (L) DC: a comprehensive review. *Indo American Journal of Pharmaceutical Research*, 7(01), 7516-7525.
- Choowong-in, P., Sattayasai, J., Boonchoong, P., Poodendaen, C., Wu, A. T., Tangsriskda, N., Sawatpanich, T., Arun, S., Uabundit, N., & Iamsaard, S. (2022). Protective effects of Thai *Mucuna pruriens* (L.) DC. var. *pruriens* seeds on sexual behaviors and essential reproductive markers in chronic unpredictable mild stress mice. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 12(4), 402-413. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2021.12.001>
- Del Carmen, J., Gernat, A. G., Myhrman, R., & Carew, L. B. (1999). Evaluation of raw and heated velvet beans (*Mucuna pruriens*) as feed ingredients for broilers. *Poultry Science*, 78(6), 866-872.
- Hettiarachchi, H. A. C. O., & Gunathilake, K. D. P. P. (2023). Physicochemical and functional properties of seed flours obtained from germinated and non-germinated *Canavalia gladiata* and *Mucuna pruriens*. *Heliyon*, 9(9). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19653>
- Horning, K. J., Caito, S. W., Tipps, K. G., Bowman, A. B., & Aschner, M. (2015). Manganese is Essential for Neuronal Health. *In Annual Review of Nutrition*, 35(1), 71-108). <https://doi.org/10.1146/annurev-nutr-071714-034419>
- Iorungwa MS, Orsar TT, & Tongu SM. (2016). Chemical analysis of food and mineral nutrients in seeds and pods of *mucuna pruriens* (velvet beans). *Ewemen Journal of Herbal Chemistry & Pharmacology Research*, 2(2), 38-42. <http://ewemen.com/category/ejhcpr/>
- Marguí, E., Dalipi, R., Sangiorgi, E., Bival Stefan, M., Sladonja, K., Rogga, V., & Jablan, J. (2022). Determination of essential elements (Mn, Fe, Cu and Zn) in herbal teas by TXRF, FAAS and ICP-OES. *X-Ray Spectrometry*, 51(3), 204-213. <https://doi.org/10.1002/xrs.3241>
- Mugendi, J. B., Njagi, E. N. M., & Mwasaru, M. (2010). Effects of processing technique on the nutritional composition and anti-nutrient content of *mucuna bean (Mucuna pruriens L.)*. *African Journal of Food Science*, 4(4), 156 – 166. <http://www.academicjournals.org/ajfs>.

- Lao People's Democratic Republic Peace Independence Democracy Unity Prosperity. (n.d.). Summary of the implementation of the 8th Five Year Health Sector Plan (2016-2020) and the 9th Five Year Health Sector Plan (2021-2025), 2020, Program 4: P 48-57.
- Pathania, R., Chawla, P., Khan, H., Kaushik, R., & Khan, M. A. (2020). An assessment of potential nutritive and medicinal properties of *Mucuna pruriens*: a natural food legume. 3 *Biotech*, 10(6), 261. <https://doi.org/10.1007/s13205-020-02253-x>
- Renata, L. T., Alexandre, S. S., Ana, R. N. C., Alexandre, R. P. S., & Jailane, de S. A. (2015a). Nutritional composition, phytochemicals and microbiological quality of the legume, *Mucuna pruriens*. *African Journal of Biotechnology*, 14(8), 676-682. <https://doi.org/10.5897/ajb2014.14354>
- Thammavong, S., Maiphone V., Sunantha, SU., Khamla, PH., Bounmy, S., & Phonepadid KH. (2025). Quantification of Lead (Pb), Cadmium (Cd) and Arsenic (As) in Seed of *Mucuna pruriens* L.: <https://doi.org/10.69692/SUJMRD1101115>. Souphanouvong University Journal of Multidisciplinary Research and Development, 11(01), 115-119. Retrieved from <https://www.su-journal.com/index.php/su/article/view/863/632>
- Tangrisakda, N., Kamoller, T., Taoto, C., Bunsueb, S., Chaimontri, C., Choowong-In, P., ... & Iamsaard, S. (2022). Seed extract of Thai *Mucuna pruriens* (L.) DC. var. *pruriens* enhances sexual performance and improves male reproductive damages in ethanol-induced rats. *Journal of ethnopharmacology*, 292, 115219. doi.org/10.1016/j.jep.2022.115219
- Vadivel, V., & Janardhanan, K. (2000). Nutritional and anti-nutritional composition of velvet bean: an under-utilized food legume in South India. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 54(4), 279-87.
- Mata-Bermudez, A., Diaz-Ruiz, A., Silva-García, L. R., Gines-Francisco, E. M., Noriega-Navarro, R., Rios, C., ... & Navarro, L. (2024). *Mucuna pruriens*, a Possible Treatment for Depressive Disorders. *Neurology International*, 16(6), 1509-1527.
- Sakulkiatpanya, T. (2021). Manual of Heavy Metal Analysis Techniques Flame Atomic Absorption Spectroscopy for the environment. Mahidol University. Retrieved from <https://www.scribd.com/>
- Yadav, J. P., Pathak, P., Yadav, S., Singh, A., Palei, N. N., & Verma, A. (2024). In-Vitro evaluation of antidiabetic, antioxidant, and anti-inflammatory activities in *Mucuna pruriens* seed extract. *Clinical Phytoscience*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40816-024-00381-y>