

ກວດຫາປະລິມານໂລຫະໜັກໃນເຂົ້າໝີມອມ ທີ່ຈຳໜ່າຍໃນໂຮງຮຽນອະນຸບານ ແລະ ປະຖົມ ໃນ ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ

ແສງທະວີ ພິງສະຫວັດ¹ ວັນແສງ ຈຸນລະມະນີ² ແລະ ວັນປະເສີດ ພຸດທະວົງ³

ພາກວິຊາເຄມີສາດ ຄະນະວິທະຍາສາດທຳມະຊາດ ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ

ບົດຄັດຫຍໍ້

¹ ຜູ້ຕິດຕໍ່ພົວພັນ:

ແສງທະວີ ພິງສະຫວັດ

ພາກວິຊາຄູວິທະຍາສາດທຳມະຊາດ

ຄະນະສຶກສາສາດ

ມະຫາວິທະຍາໄລສຸພານຸວົງ

ເບີໂທ: 020 55164554, ອີເມວ:

Sengthavy90@gmail.com

^{2,3} ພາກວິຊາເຄມີສາດ

ຄະນະວິທະຍາສາດທຳມະຊາດ

ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ

ຂໍ້ມູນບົດຄວາມ:

ການສົ່ງບົດຄວາມ: 16 ມິຖຸນາ 2021

ການປັບປຸງ: 23 ສິງຫາ 2021

ການຕອບຮັບ: 03 ກັນຍາ 2021

ຈຸດປະສົງຂອງການສຶກສາຄັ້ງນີ້ແມ່ນເພື່ອກວດຫາປະລິມານໂລຫະໜັກເຊັ່ນ: ແຄດມຽມ (Cd), ຊິນ (Pb), ໂຄຣມຽມ (Cr), ທອງ (Cu), ແມັງກາເນສ (Mn) ແລະ ສັງກະສີ (Zn) ໃນເຂົ້າໝີມອມ ຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງ ເຊິ່ງເປັນຕົວຢ່າງທີ່ມີແຫຼ່ງການຜະລິດຈາກປະເທດພື້ນບ້ານ ທີ່ວາງຂາຍໃນຮ້ານຄ້າໃນໂຮງຮຽນ ແລະ ໃກ້ກັບໂຮງຮຽນໃນ ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ຕົວຢ່າງເຂົ້າໝີມອມຖືກຍ່ອຍດ້ວຍ HNO_3 65% ແລະ H_2O_2 30% ທີ່ອຸນຫະພູມ 80°C ເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ ຈົນທາດລະລາຍໃສ ແລະ ຖືກນຳໄປວັດດ້ວຍເຄື່ອງ Atomic Absorption Spectrophotometer. ສຳລັບສ່ວນຮ້ອຍຂອງການກັບຄືນຂອງໂລຫະໜັກ (%Recovery) ເທົ່າກັບ 112%.

ຈາກການສຶກສາປະລິມານໂລຫະໜັກຢູ່ໃນເຂົ້າໝີມອມ ຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງພົບວ່າ: ປະລິມານຂອງ Cd ພົບຢູ່ໃນຊ່ວງ $0.07 - 16.05 \pm 0.01$ mg/kg, Pb ພົບຢູ່ໃນຊ່ວງ $0.25 - 22.36 \pm 0.18$ mg/kg, Cu ພົບຢູ່ໃນຊ່ວງແຕ່ $0.02 - 19.65 \pm 0.01$ mg/kg, Cr ພົບຢູ່ໃນຊ່ວງແຕ່ $< 0.31 - 15.65 \pm 0.43$ mg/kg, Zn ພົບຢູ່ໃນຊ່ວງແຕ່ $0.16 - 7.35 \pm 0.12$ mg/kg ແລະ Mn ພົບຢູ່ໃນຊ່ວງແຕ່ $0.07 - 17.15 \pm 0.09$ mg/kg.

ຜ່ານການກວດສອບພົບການປົນເປື້ອນຂອງໂລຫະໜັກທັງ 6 ຊະນິດ ໃນຕົວຢ່າງທີ່ນຳມາສຶກສາ, ພົບວ່າ ໂລຫະໜັກມີຄ່າເກີນຄ່າມາດຕະຖານທີ່ອະນຸຍາດໃຫ້ມີການປົນເປື້ອນ (MAL) ຫຼາຍກວ່າ 50% ຂອງຈຳນວນຕົວຢ່າງທັງໝົດ ໂດຍສະເພາະ ແມ່ນການປົນເປື້ອນຂອງທາດ Cd, Pb.

ຄຳສັບສຳຄັນ: ໂລຫະໜັກ, ເຂົ້າໝີມອມ, ໂຮງຮຽນ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ

Determination of Heavy metals in Candy Sold at School in Vientiane Capital

Sengthavy PHONGSAVATH¹, Vanseng CHOUNLAMANY² and
Vanpaseth PHOUTHAVONG³

Department of Chemistry, Faculty of Natural Sciences, National University of Laos, Lao PDR

Abstract

This research aimed to determine of Heavy metals, namely, Cadmium (Cd), Lead (Pb), Chromium (Cr), Copper (Cu), Manganese (Mn), Zinc (Zn) in 45 candy samples which were manufactured in foreign countries. These candies samples can be found for sale in schools and grocery stores in Vientiane Capital. The samples were decomposed in a solution with HNO₃ 65% and H₂O₂ 30%. The contaminant elements were measured with Atomic Absorption Spectrophotometer. The percent recovery of heavy metals was 85 -112 %.

The forty-five candy samples contained Cd between 0.07 – 16.05 ± 0.01 mg/kg, Pb between 0.25-22.36 ± 0.18 mg/kg, Cu between 0.02–19.65 ± 0.01 mg/kg, Cr between 0.16 - 46.71 ± 0.43 mg/kg, Zn between 0.16-7.35 ± 0.12 mg/kg and Mn between 0.07 - 17.15 ± 0.09 mg/kg.

According to the analysis, 50% of all samples was found to be contaminated with the heavy metals. Most of the contamination levels were above the MAL of each heavy metal, particularly for Cd, Pb.

Keywords: Heavy metals, Candies, Schools, Vientiane Capital.

¹Corresponding Author:

Sengthavy PHONGSAVATH,
Department of Natural Science
Pedagogy, Faculty of
Education, Souphanouvong
University,
Tel: +85620 55164554, E-mail:
Sengthavy90@gmail.com

^{2,3}Department of Chemistry,
Faculty of Natural Sciences,
National University of Laos

Article Info:

Submitted: Jun 16, 2021

Revised: Aug 23, 2021

Accepted: Sept 03, 2021

1. ພາກສະເໜີ

ເຂົ້າໜົມອີມເປັນປະເພດອາຫານທີ່ເມື່ອຄົນເຮົາຮັບປະທານເຂົ້າໄປແລ້ວເຮັດໃຫ້ເຮົາມີຄວາມສຸກ, ກ່ອມປະສາດ ແລະ ເຮັດໃຫ້ເຮົາຮູ້ສຶກຜ່ອນຄາຍ (Macht & Mueller, 2007 & Parker, et al., 2006).

ວັດຖຸດິບປະເພດຕ່າງໆທີ່ໃຊ້ໃນການຜະລິດເຂົ້າໜົມອີມມີຈຳນວນຫຼວງຫຼາຍ ແລະ ມີສ່ວນປະກອບຫຼາຍຢ່າງໃນນີ້ການຕື່ມສ່ວນປະສົມທີ່ແຕກຕ່າງກັນໄປອາດຈະເພີ່ມຄວາມສ່ຽງຕໍ່ການປົນເປື້ອນຂອງໂລຫະໜັກໃນເຂົ້າໜົມຊ້ອກໂກແລັດກໍເປັນໄດ້, ສິ່ງທີ່ປະເທດອຸດສາຫະກຳ ແລະ ປະເທດກຳລັງພັດທະນາ ຫຼື ພັດທະນາແລ້ວ ເປັນຫ່ວງທີ່ສຸດກໍຄືສຸຂະພາບຂອງພົນລະເມືອງ, ເດັກນ້ອຍຖືວ່າເປັນກຸ່ມທີ່

ມີຄວາມສ່ຽງສູງ ເພາະວ່າເດັກນ້ອຍເປັນກຸ່ມທີ່ມີພູມຕ້ານທານຕໍ່າ ແລະ ອ່ອນແອທີ່ສຸດຕໍ່ການປົນເປື້ອນຂອງສິ່ງຕ່າງໆຢູ່ໃນຕ່ອງໂສ້ອາຫານ, ເຊິ່ງໄດ້ມີນັກວິໄຈຫຼາຍໆທ່ານທີ່ໄດ້ເຮັດການວິໄຈ ແລະ ໄດ້ລາຍງານກ່ຽວກັບໂລຫະໜັກໃນເຂົ້າໜົມອີມ ແລະ ຊ້ອກໂກແລັດ. Dahiya, et al., (2005) ໄດ້ວິເຄາະຫາ Pb, Cd, Ni ໃນເຂົ້າໜົມຊ້ອກໂກແລັດ ແລະ ເຂົ້າໜົມອີມ ພົບວ່າລະດັບ Cd ຢູ່ລະຫວ່າງ 0.001-2.73 µg/g ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍ 0.105 µg/g, Ni ຢູ່ລະຫວ່າງ 0.041-8.29 µg/g ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍ 1.63 µg/g ແລະ ລະດັບຂອງຊີນ Pb ຢູ່ລະຫວ່າງ 0.49-8.04 µg/g ໂດຍມີຄ່າສະເລ່ຍ 0.93 µg/g ໃນເຂົ້າໜົມຊ້ອກໂກແລັດ ແລະ ເຂົ້າໜົມອີມທີ່ມີຢູ່ຕ່າງກັນ. Rankin, et al.,

(2005) ໄດ້ລາຍງານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງຊີນ (Pb) ໃນ ຊັອກໂກແລັດ ແລະ ຜະລິດຕະພັນໂກໂກ ໃນ ປະເທດໄນຈີ ເລຍ ເຊິ່ງມີຄ່າ 230 ng/g ແລະ 70 ng/g ຕາມລຳດັບ ເຊິ່ງ ເປັນຄ່າທີ່ຕ່ຳສຸດໃນບັນດາຕົວຢ່າງເຂົ້າໜົມຊັອກໂກແລັດ ແລະ ເຂົ້າໜົມອີມທີ່ເກັບມາຈາກຮ້ານຂາຍເຄື່ອງຍ່ອຍ, ຮ້ານຄ້າໄກ້ກັບໂຮງຮຽນ ແລະ ບັນດາຮ້ານທີ່ຂາຍຕາມແຄມ ທາງ. Skrbic, et al., (2013) ໄດ້ລາຍງານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ ຂອງຊີນ (Pb) 0.323 µg/g ໃນເຂົ້າໜົມອີມພົບວ່າມີປະລິ ມານຂອງທາດຊີນສູງເມື່ອທຽບກັບເຂົ້າໜົມປະເພດອື່ນ.

ເຂົ້າໜົມອີມ ແມ່ນສິ່ງທີ່ເດັກນ້ອຍມັກທີ່ສຸດ ແລະ ເປັນສິ່ງທີ່ພໍ່ແມ່ມັກເອົາໃຫ້ແທນຄວາມຮັກທີ່ມີຕໍ່ເຂົາເຈົ້າ. ຫຼາຍປະເພດຂອງຊັອກໂກແລັດ ທີ່ວາງຂາຍຕາມໂຮງຮຽນ, ຕະຫຼາດ ແລະ ຮ້ານຄ້າໃນປະເທດເຮົາມີຈຳນວນຫຼວງຫຼາຍ ໃນນີ້ມີພຽງແຕ່ 60-70% ເທົ່ານັ້ນທີ່ມີສະຫຼາກອາຫານທີ່ ສະແດງສ່ວນປະສົມຕ່າງໆໃສ່ໃນກ່ອງບັນຈຸຜະລິດຕະພັນ, ເຂົ້າໜົມບາງຊະນິດອາດຈະບໍ່ມີຢື່ນ, ບໍ່ຮູ້ແຫຼ່ງການຜະລິດ, ບໍ່ມີການບັນຈຸຫຸ້ມຫໍ່ທີ່ດີ ເຊິ່ງສິ່ງເຫຼົ່ານີ້ອາດຈະສົ່ງຜົນໃຫ້ມີ ການປົນເປື້ອນຂອງໂລຫະໜັກໃນເຂົ້າໜົມຊັອກໂກແລັດ ກໍ ເປັນໄດ້. ໂລຫະໜັກ ເປັນສານພິດທີ່ກໍ່ໃຫ້ເກີດຜົນກະທົບ ທາງດ້ານລົບຕໍ່ສິ່ງແວດລ້ອມ, ມີພົດສູງຕໍ່ສິ່ງທີ່ມີຊີວິດທີ່ມາ ຈາກທຳມະຊາດ ແລະ ມະນຸດເປັນຜູ້ສ້າງຂຶ້ນເພື່ອການໃຊ້ ປະໂຫຍດ, ເປັນວັດຖຸດິບໃນການຜະລິດອຸດສາຫະກຳຕ່າງໆ ບໍ່ວ່າຈະເປັນອຸດສາຫະກຳທາງອຸປະໂພກ ແລະ ບໍລິໂພກ, ຖ້າຫາກວ່າ ຄົນເຮົາບໍລິໂພກອາຫານທີ່ມີການປົນເປື້ອນຂອງ ໂລຫະໜັກຫຼາຍເກີນໄປກໍ່ຈະສົ່ງຜົນຕໍ່ລະບົບປະສາດຂອງ ຄົນ. ເນື່ອງຈາກວ່າຢູ່ໃນປະເທດລາວຍັງບໍ່ທັນມີການສຶກສາ ຫາປະລິມານຂອງໂລຫະໜັກຢູ່ໃນ ເຂົ້າໜົມອີມມາກ່ອນ (ໂດຍສະເພາະເຂົ້າໜົມທີ່ວາງຂາຍຕາມຮ້ານຂາຍທົ່ວໄປ ລາຄາຂ້ອນຂ້າງຖືກ) ໃນນີ້ການລາຍງານກ່ຽວກັບການປົນ ເປື້ອນຂອງໂລຫະໜັກໃນເຂົ້າໜົມທີ່ວາງຂາຍຕາມທ້ອງ ຕະຫຼາດໃນປະເທດລາວຍັງບໍ່ມີເທື່ອ (Dahiya, et al., 2005). ດ້ວຍເຫດ ແລະ ຜົນທີ່ກ່າວມາຂ້າງເທິງນັ້ນ ຜູ້ສຶກ

ສາຈຶ່ງມີຄວາມສົນໃຈຢາກຈະສຶກສາກ່ຽວກັບໂລຫະໜັກຢູ່ ໃນເຂົ້າໜົມອີມ.

ຈຸດປະສົງເພື່ອ: ກວດຫາປະລິມານຂອງໂລຫະໜັກ

ເຊັ່ນ: Pb, Cd, Cu, Cr, Mn ແລະ Zn ໃນເຂົ້າໜົມອີມ ທີ່ຈຳໜ່າຍຢູ່ໂຮງຮຽນ ໃນນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ສ້າງເປັນຂໍ້ ມູນພື້ນຖານໃຫ້ແກ່ທຸກຄົນໃນການເລືອກບໍລິໂພກເຂົ້າໜົມ ອີມ.

2. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

2.1 ທາດລະລາຍເຄມີ

- HNO₃ 65%
- Hydrogen peroxide 30%
- Standard solution of Pb, Cd, Cu, Cr, Mn, Zn, grade, BDH; UK

2.2 ການເລືອກຕົວຢ່າງ

ການເລືອກຕົວຢ່າງແມ່ນຊື້ມາຈາກຮ້ານຄ້າໃນ ໂຮງຮຽນ ແລະ ໄກ້ກັບໂຮງຮຽນ ເຊິ່ງມີຈຳນວນທັງໝົດ 45 ຕົວຢ່າງ

2.3 ວິທີການ

ໄດ້ມີການທົບທວນຄວາມໃຊ້ໄດ້ຂອງວິທີ ໂດຍການ ສ້າງເສັ້ນສະແດງມາດຕະຖານ, ຊອກເປີເຊັນການກັບຄືນ ແລະ ຊອກຫາຂີດຈຳກັດຂອງວິທີວິເຄາະ, ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນ ຕ່ຳສຸດທີ່ວິເຄາະໄດ້ໃນຕົວຢ່າງ ທີ່ສາມາດຊອກຫາປະລິມານ ຫຼື ລາຍງານຜົນໂດຍໃຫ້ຄວາມຖືກຕ້ອງຍອມຮັບໄດ້ ເຊິ່ງ ເປີເຊັນການກັບຄືນຢູ່ໃນຊ່ວງ 85-112%.

2.4 ການຍ່ອຍຕົວຢ່າງ

ຊັ່ງຕົວຢ່າງ 5g ໃສ່ໃນບົກເກີ ຕື່ມ HNO₃ 65% ຈຳນວນ 9 mL ຕື່ມທີ່ອຸນຫະພູມ 80°C ໃຊ້ເວລາ 1 ຊົ່ວ ໂມງ, ຕື່ມ H₂O₂ 30% ຈຳນວນ 2 mL, ຈາກນັ້ນ ຕື່ມອີກ 1 ຊົ່ວໂມງ ຈົນໃຫ້ທາດລະລາຍໃສ, ຕື່ມ 0.2 ໂມລ HNO₃ ຈຳນວນ 10 mL ຈາກນັ້ນຕື່ມຕໍ່ໄປອີກ 15 ນາທີ ແລະ ປະ ໄວ້ໃຫ້ເຢັນ, ຕອງທາດລະລາຍດ້ວຍເຈ້ຍຕອງເບີ 42, ໃສ່ ໃນຂວດປັບບໍລິມາດຂະໜາດ 50 mL ແລະ ປັບບໍລິມາດ ດ້ວຍນ້ຳກັນ (Jalbani, et al., 2009) ນຳໄປວັດດ້ວຍເຄື່ອງ AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer)

3. ຜົນການຄົ້ນຄວ້າ

ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ເປັນການກວດສອບຫາປະລິມານ ໂລຫະໃນເຂົ້າໝີມອມຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງ ເຊິ່ງຜົນໄດ້ຮັບ ຈາກການສຶກສາມີດັ່ງນີ້:

ການວິເຄາະຫາປະລິມານ Cd ໃນເຂົ້າໝີມອມ ຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງ ພົບວ່າ: ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງ Cd ໃນເຂົ້າໝີມອມຢູ່ລະຫວ່າງ $< 0.007 - 16.05 \text{ mg/kg}$, ໃນນັ້ນພົບວ່າ ມີການປົນເປື້ອນ Cd ເກີນມາດຕະຖານຈຳນວນ 29 ຕົວຢ່າງ ເທົ່າກັບ 64.44%,

ການວິເຄາະຫາປະລິມານ Pb ໃນເຂົ້າໝີມອມ ຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງ ພົບວ່າມີການປົນເປື້ອນ Pb ເຖິງ 97.78% ຂອງຕົວຢ່າງທັງໝົດ ເຊິ່ງພົບຢູ່ໃນຊ່ວງ $0.25 - 22.36 \text{ mg/kg}$.

ການວິເຄາະຫາປະລິມານ Cr ໃນເຂົ້າໝີມອມຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງ ຈາກການກວດສອບພົບການປົນເປື້ອນ Cr ເຖິງ 88.67% ຂອງຕົວຢ່າງເຂົ້າໝີມອມທັງໝົດທີ່ສຶກສາ ເຊິ່ງພົບຢູ່ໃນຊ່ວງ $< 0.31 - 15.65 \text{ mg/kg}$

ການວິເຄາະຫາປະລິມານ Cu ໃນເຂົ້າໝີມອມຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງພົບການປົນເປື້ອນ Cu ເຖິງ 84.44% ຂອງຕົວຢ່າງເຂົ້າໝີມອມທັງໝົດທີ່ສຶກສາ. ເຊິ່ງພົບໃນຊ່ວງ $0.02 - 19.65 \text{ mg/kg}$, ໃນນັ້ນມີການປົນເປື້ອນຂອງ Cu ເກີນມາດຕະຖານ ຈຳນວນ 27 ຕົວຢ່າງ ເທົ່າ 60%.

ການວິເຄາະຫາປະລິມານ Zn ໃນເຂົ້າໝີມອມຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງພົບວ່າ: ມີການປົນເປື້ອນ Zn ເຖິງ 100% ຂອງຕົວຢ່າງເຂົ້າໝີມອມທັງໝົດທີ່ສຶກສາ ເຊິ່ງພົບໃນຊ່ວງ $0.16 - 7.35 \text{ mg/kg}$.

ການວິເຄາະຫາປະລິມານ Mn ໃນເຂົ້າໝີມອມຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງພົບການປົນເປື້ອນ Mn ຢູ່ໃນຊ່ວງ $< 0.0009 - 17.15 \text{ mg/kg}$.

4. ວິພາກຜົນ

ຈາກການກວດສອບຫາການປົນເປື້ອນຂອງໂລຫະ ຫຼັກ 6 ຊະນິດ ໃນເຂົ້າໝີມອມ ຈຳນວນ 45 ຕົວຢ່າງ ທີ່ຈຳໜ່າຍໃນໂຮງຮຽນໃນ ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ໂດຍ

ລວມແມ່ນພົບການປົນເປື້ອນ ແລະ ມີຄ່າເກີນມາດຕະຖານ ທີ່ອະນຸຍາດໃຫ້ມີການປົນເປື້ອນໄດ້ສູງສຸດທີ່ກຳນົດໂດຍອົງກອນຕ່າງໆ ຂອງສະຫຼາກບັນຈຸໃນຫຼາຍໆປະເທດ. ການປົນເປື້ອນນີ້ບໍ່ແມ່ນພົບສະເພາະໃນປະເທດລາວເລີຍ ແຕ່ຢູ່ໃນປະເທດຕ່າງໆກໍໄດ້ມີການກວດສອບ ແລະ ພົບການປົນເປື້ອນຂອງໂລຫະຫຼັກເຫຼົ່ານີ້ເຊັ່ນດຽວກັນ. ການປົນເປື້ອນຂອງໂລຫະຫຼັກທີ່ເປັນພິດສູງເຊັ່ນ: Cd ແລະ Pb ນັ້ນແມ່ນພົບໃນປະລິມານສູງກວ່າໃນບາງປະເທດ ເຊິ່ງ Dahiya, et al., (2005) ໄດ້ສຶກສາຂອງປະລິມານຂອງ Pb ແລະ Cd ໃນເຂົ້າໝີມຊັອກໂກແລັດ ແລະ ເຂົ້າໝີມອມ, ໂດຍໄດ້ມີການລວບລວມຊັອກໂກແລັດ ແລະ ເຂົ້າໝີມອມຈຳນວນ 69 ຊະນິດ ຈາກຕະຫຼາດໃນ ເມືອງມຸມໄບ ປະເທດອິນເດຍ. ຈາກການສຶກສາພົບວ່າ ປະລິມານຂອງ Pb, Cd ສະເລ່ຍຢູ່ໃນລະດັບ 0.93 ແລະ $2.73 \text{ } \mu\text{g/g}$ ຕາມລຳດັບ. ຜົນການສຶກສາຄັ້ງນີ້ເຫັນວ່າເຂົ້າໝີມຊັອກໂກແລັດ ແລະ ເຂົ້າໝີມອມ ມີການປົນເປື້ອນດ້ວຍໂລຫະຫຼັກເກີນມາດຕະຖານຂອງອົງການອະນາໄມໂລກກຳນົດໄວ້ (Cd $0.1-0.8 \text{ mg/kg}$, Pb 0.8 mg/kg). ສ່ວນໂລຫະອື່ນໆ ເຊັ່ນ: Cu, Zn ແລະ Mn ແມ່ນມີການປົນເປື້ອນໃນລະດັບໃກ້ຄຽງກັບປະເທດອິນເດຍ ແລະ ບຣາຊິລ Iwegbue (2011) ລາຍງານຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນຂອງ Pb, Cd ແລະ Zn ໃນເຂົ້າໝີມອມ ແລະ ຊັອກໂກແລັດ ພົບວ່າ ປະລິມານຂອງ Pb $< 0.08-2.30 \text{ } \mu\text{g/g}$, Cd $< 0.001-0.2 \text{ } \mu\text{g/g}$ ແລະ Zn $< 0.6-8.00 \text{ } \mu\text{g/g}$ ເມື່ອທຽບກັບການສຶກສາທີ່ລາຍງານ ແລະ ທຽບກັບມາດຕະຖານການປົນເປື້ອນຂອງໂລຫະໃນເຂົ້າໝີມແລ້ວພົບວ່າແມ່ນມີປະລິມານສູງ (ມາດຕະຖານຂອງອົງກອນຕ່າງໆກຳນົດໄວ້ຄວາມເຂັ້ມຂຸ້ນບໍ່ໃຫ້ເກີນ Cu 0.37 mg/kg , Cr 0.2 mg/kg , Mn 2.61 mg/kg , Zn 2.74 mg/kg), ສ່ວນ Cr ແມ່ນຍັງບໍ່ພົບເຫັນການສຶກສາໃນຕ່າງປະເທດ. ຈາກການສຶກສາປະລິມານໂລຫະຫຼັກທັງ 6 ຊະນິດ ໃນເຂົ້າໝີມອມ ທີ່ໂຮງຮຽນໃນນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ເຮົາບໍ່ສາມາດຮູ້ໄດ້ວ່າການປົນເປື້ອນຂອງໂລຫະຫຼັກໃນເຂົ້າໝີມອມນີ້ມາຈາກວັດຖຸດິບ, ຂະບວນການຜະລິດ ຫຼື ພາຊະນະບັນຈຸ, ຫຸ້ມຫໍ່ ເພາະເຮົາພຽງແຕ່ສຶກສາຜະລິດຕະພັນເທົ່ານັ້ນ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ ການ

ສຶກສານີ້ເປັນພຽງການກວດສອບພຽງການປຶ້ນເປື້ອນໃນເຂົ້າໝົມອີມ ເຊິ່ງການປຶ້ນເປື້ອນດັ່ງກ່າວຍັງບໍ່ສາມາດລະບຸໄດ້ວ່າມາຈາກວັດຖຸດິບ, ພາຊະນະບັນຈຸ ຫຼື ຂະບວນການຜະລິດ.

5. ສະຫຼຸບ

ຜ່ານການກວດສອບພົບການປຶ້ນເປື້ອນຂອງໂລຫະທັງ 6 ຊະນິດ ໃນຕົວຢ່າງທີ່ນຳມາສຶກສາ ແລະ ມີແນວໂນ້ມເກີນຄ່າມາດຕະຖານທີ່ອະນຸຍາດໃຫ້ມີການປຶ້ນເປື້ອນ, ການສຶກສາແມ່ນມີການກວດພົບປະລິມານໂລຫະທີ່ປຶ້ນເປື້ອນໃນເຂົ້າໝົມອີມ ທີ່ຈຳໜ່າຍຕາມໂຮງຮຽນໃນ ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ ມີການປຶ້ນເປື້ອນດ້ວຍໂລຫະໜັກໃນປະລິມານທີ່ສູງກວ່າການສຶກສາຂອງບັນດາຕ່າງປະເທດ. ການສຶກສານີ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ບ້ານເຮົາຍັງບໍ່ທັນມີການເຄັ່ງຄັດໃນການກວດສອບ ເພາະເຂົ້າໝົມທີ່ນຳມາສຶກສາແມ່ນລາຄາຂ້ອນຂ້າງຖືກ ແລະ ບໍ່ມີຊື່ບໍລິສັດທີ່ຜະລິດ ຊຶ່ງບໍ່ມີຄວາມປອດໄພຕໍ່ຜູ້ບໍລິໂພກ ໂດຍສະເພາະເດັກນ້ອຍທີ່ເປັນກຸ່ມສ່ຽງທີ່ສຸດທີ່ຈະໄດ້ຮັບ ແລະ ອາດສົ່ງຜົນກະທົບໃນໄລຍະຍາວ.

6. ຂໍ້ຂັດແຍ່ງ

ຂ້າພະເຈົ້າໃນນາມຜູ້ຄົນຄວ້າວິທະຍາສາດ ຂໍປະຕິຍານຕົນວ່າ ຂໍ້ມູນທັງໝົດທີ່ມີໃນບົດຄວາມວິຊາການດັ່ງກ່າວນີ້ ແມ່ນບໍ່ມີຂໍ້ຂັດແຍ່ງທາງຜົນປະໂຫຍດກັບພາກສ່ວນໃດ ແລະ ບໍ່ໄດ້ເອື້ອປະໂຫຍດໃຫ້ກັບພາກສ່ວນໃດພາກສ່ວນໜຶ່ງ, ກໍລະນີມີການລະເມີດ ໃນຮູບການໃດໜຶ່ງ ຂ້າພະເຈົ້າມີຄວາມຍິນດີ ທີ່ຈະຮັບຜິດຊອບແຕ່ພຽງຜູ້ດຽວ.

7. ເອກະສານອ້າງອີງ

CAC. (2003). Evaluation of certian food additives and contamimants
FAO/WHO.Rom: Codex Standard.
Dahiya, s., karpe, R., Hegde, A, G., Sharma, R., & KARP. (2005). Lead, cadmium and nickel in chocolate and candies from suburban areas of Mumbai, India . Journal of food composition and Analysis 18(16), 517-522.
Devi, P. B., Garg, V., VK, M., & S. Ravindra, k. (2016). Heavy metal content in various types of candies and their daily intake by

children. Environment monit assess,86:, 1-2.

Duran, A., Tuzen, M., soylak, M., D, A., Tuzen, & Soylak. (2009). Trace metals contents in chewing gums and candies marketed in Turkey. Environmental Monitoring and Assessment, 149, 283-289.

Ieggli, C., Bohrer, D., DO, N., P.C, De, C., L.M, & Gobo, L. (2011). Determination of alumium,copper and manganese content in chocolate samples by graphite furnace atomic absortion spectrometry using a microemulsion technigue. Journal of food Composition and Analysis, 24(3), 465-468.

Iwegbue, C. (2011). Concentrations of selected metals in cndies and chocolates consumed in southern Nigeria. Food additives and Contaminants, 4(1), 22-27.

Jalbani, N., Kazi, Afridi, H, I., Jamali, & T.G. (2009). Determination of toxic metals in different barnd of chocolates and candies, Marketd in pakistan. Park.J.Anal.Environ Chem,10, 48-52.

Kim, K., Park, Y., Lee, M., Kim, J., Huh, J., Kim, D., & Kim, J. (2008). Levals of heavy metala in candy packages and candies likely to be consumed by small children. Food research international, 41(4), 411-418.

Lee, C., & Low, K. (1985). Determinationof Cadmium,Lead, Copper and Arsenic in Raw Cocoa, Semifinished and finished Chocolate Products. Pertanika, 8 (2) 243-248 .

Macht, M., & Mueller, J. (2007). Immediate effects of chocolate on experimentally induced mood states. Appetite. 667-674.

Ochu, J., Uzairu, A., kagbu, J.A, Gimba, C., & Okunola, O. (2012). Evaluation of Some Heavy metals in Imported Chocolate and Candies Sold in Nigeria. Journal of food Research 1(3), 169-177.

Parker, G., Parker, I., & Brotchie, H. (2006). Mood effecta of chocolate. Joural of Affective Disorder, 92, 149-159.

- Rankin, C., Nriagu, J., Aggarwal, J., Arowolo, T., Adebayo, K., & Flegal, A. (2005). Lead contamination in cocoa and cocoa products: isotopic evidence of global contamination. *Environmental health perspectives*, 113(10), 1344-1348.
- Report, F. S. (2013). China's Maximum Levels for Contaminants in Foods. China: 2014.
- Ruggerti, P., Fonseca, G., Ruggerti, G., R, P., F, G., & R, O. (1983). Theobromine and caffeine content and lead content and cadmium presence in cocoa products., *Industrie Alimentari*, 22(10), 720-722.
- Skrbic, B., Zivancev, J., Mrmos, N., S, B., Z, J., & Mrmos, N. (2013). Concentration of arsenic, cadmium and lead in selected foodstuffs from Serbian market basket: estimated intake by the population from the Serbia. *Food Chemical Toxicology*, 58, 440-448.
- Solidum, J., & Ng, V. (2011). Notice of Retraction Lead and Cadmium Content of Ten Most Popular Candies/Chocolate and Their Wrappers Favored by Students from a University in Manila, Philippines. In *proceeding, 5th International Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering (iCBBE)*, (pp. 1-4). China.

ຕາຕະລາງທີ 1: ພາລາມິເຕີທີ່ວິເຄາະ ໂດຍເຄື່ອງ AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer)

	ໂລຫະ					
	Cd	Pb	Cr	Cu	Mn	Zn
ຄວາມຍາວຄື້ນ (nm)	228.8	217.0	357.9	324.8	285.21	213.9

ຕາຕະລາງທີ 2: ມາດຕະຖານລະດັບຄວາມປອດໄພຂອງໂລຫະກຳນົດໃນເຂົ້າໝີມ

ລ/ດ	ແຫຼ່ງຂໍ້ມູນ	ມາດຕະຖານກຳນົດບໍ່ເກີນ (mg/kg)						ເລກທີ / ປີ
		Cd	Pb	Zn	Cu	Cr	Mn	
1	ອົງກອນສະຫະພາບຢູໂລບ	0.1-0.8	0.1					(EC) No 1881/2006.2019
2	ອົງການອະນາໄມໂລກ	0.05	0.1-0.3	2.74				2001
3	ມາເລເຊຍ	0.05	0.1-0.3	-	0.37			MS 871 (2001)
4	ຈີນ	0.05	0.1-0.3	-	-	0.2		GAIN Report Number:CH14508
5	ສະຫະລັດອາເມລິກາ	0.05	0.1-0.3	-	-	-	2.61	

ຕາຕະລາງທີ 3: ເປີເຊັນການກັບຄືນ, LOD, LOQ ໃນເຂົ້າໝີມອີມ

ໂລຫະ	Recovery (%)	LOD (mg/kg)	LOQ (mg/kg)
	ເຂົ້າໝີມອີມ		
Cd	91	0.007	0.024
Pb	99	0.067	0.225
Cr	85	0.318	1.063
Cu	90	0.022	0.075

Mn	112	0.0096	1.47
Zn	99	0.008	0.028