



ອິດທິພົນຂອງທາດໂປຕັດຊຽມຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ  
ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນ

Effect of Potassium on the Growth and Yield of  
Cassava

ໂດຍ: ພິກວ ລາວທ້າວ ສີວະບຶ

(ວິທະຍານິຕິພວກດັບປະສົບພາໄທ)

ຫຼັກສູດປະສົບພາໄທວິທະຍາສາດ  
ສາຂາຄຸ້ມຄອງຊີວະພາບກວມກະສິກໍາແບບຍືນຍົງ  
ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ

2019



ອິດທິພົນຂອງທາດໂປຕັດຊຽມຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ  
ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນ

**Effect of Potassium on the Growth and Yield of  
Cassava**

(ວິທະຍານິພົນປະລິນໂທວິທະສາດ ສາຂາ ຄຸ້ມຄອງຊັບພະຍາກອນກະສິກໍາ  
ແບບຍືນຍົງ)

ນັກສຶກສາ: ທ້າວ ລາວທ່າວ ຢົວະບີ

ອາຈານທີ່ປຶກສາ: ຮສ. ປທ. ອິນທອງ ສົມພູ

ປອ. ເພັງ ເຊັ່ງຊີ້

2018-2019



ວິທະຍານິພົນນີ້ຮັບຮອງໂດຍ:

1. ຊື່ ແລະ ນາມສະກຸນ ອາຈານທີ່ປຶກສາ:


ທ່ານ ຮສ. ປທ. ອິນທອງ ສົມພູ

ວັນທີ: 05 / 02 / 2019

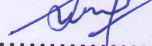
ລາຍເຊັນ 

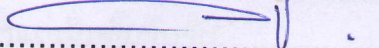
ທ່ານ ປອ. ເພັງ ເຊັ່ງຊື່

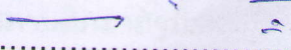
ວັນທີ: 06 / 02 / 2019

ລາຍເຊັນ 

2. ຄະນະກຳມະການປ້ອງກັນບົດ:

ທ່ານ ຮສ. ປທ. ສົມພັນ ປາຊຸວາງ (ປະທານ) 

ທ່ານ ປອ. ໂຄສະດາ ວົງຊະນະ (ກຳມະການ) 

ທ່ານ ຮສ. ປທ. ໂນແອນ ບົວທອງ (ກຳມະການ) 

3. ຄະນະບໍດີ:

ວັນທີ: 08 FEB 2019

ລາຍເຊັນ 



ຮສ.ພອງສະມຸດ ສຸທຳມະວົງ

## ຄຳຈາລຶກບຸນຄຸນ

ຈາກຜົນສຳເລັດໃນການສຶກສາຄັ້ງນີ້ຂ້າພະເຈົ້າເອງຂໍຖືເປັນກຽດ ແລະ ສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນ ມາຍັງ ທ່ານ ຮສ. ປທ. ອິນທອງ ສົມພູ ທີ່ໄດ້ຊີ້ນຳ ແລະ ກວດແກ້ ພ້ອມທັງໃຫ້ຄວາມຄິດເຫັນທີ່ສຳ ຄັນຕໍ່ບົດວິທະຍານິພົນຂອງຂ້າພະເຈົ້າຈົນປະສົບຜົນສຳເລັດດ້ວຍດີ. ພ້ອມນີ້ກໍຂໍສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນ ມາຍັງ ທ່ານ ປອ. ເພັງ ເຊັ່ງຊື່ ທີ່ໄດ້ຊີ້ນຳ ພ້ອມໃຫ້ຄວາມຄິດເຫັນທີ່ສຳຄັນຕໍ່ການທົດລອງ ແລະ ບົດ ວິທະຍານິພົນຂອງຂ້າພະເຈົ້າຈົນປະສົບຜົນສຳເລັດ.

ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈມາຍັງທ່ານ ສິງຄຳ ເນດພັນຫຼ້າ ທົວໜ້າສູນຄົ້ນຄວ້າສາລີ ແລະ ພິດເສດ ຖະກິດ (ນາພອກ) ທີ່ໃຫ້ໂອກາດ ແລະ ອຳນວຍຄວາມສະດວກດ້ານສະຖານທີ່ໃນການຄົ້ນຄວ້າທົດ ລອງໃຫ້ແກ່ຂ້າພະເຈົ້າໄດ້ສຶກສາຈົນປະສົບຜົນສຳເລັດ ແລະ ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈມາຍັງທ່ານ ພັນ ທະສິນ ຄັນທະວົງ ແລະ ທ່ານ ສາຍທອງ ອຸດທະຈິດ ຊ່ວຍຊານດ້ານມັນຕົ້ນຂອງສູນ ທີ່ໄດ້ໃຫ້ການ ຊ່ວຍເຫຼືອໃນການເກັບຂໍ້ມູນນຳຂ້າພະເຈົ້າ ພ້ອມທັງໃຫ້ຄວາມຮູ້ໃນການວິເຄາະຂໍ້ມູນພາກປະຕິບັດຕົວ ຈິງ.

ຂໍສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນມາຍັງ ທ່ານ Dr. Jonathan Newby, ທ່ານ Dr. Al Imran Malik ແລະ ທ່ານ Erik Delaquis ຊ່ວຍຊານປະຈຳສູນຄົ້ນຄວ້າກະສິກຳເຂດຮ້ອນສາກົນ (CIAT) ທີ່ໄດ້ໃຫ້ໂອກາດ ແລະ ຊ່ວຍເຫຼືອດ້ານງົບປະມານໃຫ້ແກ່ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ດ້ວຍ.

ຂໍສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນຍັງມາບັນດາອາຈານຄະນະກະເສດສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລແຫ່ງຊາດ ທີ່ໄດ້ໃຫ້ທິດຊີ້ນຳ ແລະ ສົ່ງຄວາມຮູ້ອັນລ້ຳຄ່າໃຫ້ຂ້າພະເຈົ້າ ຕັ້ງແຕ່ເລີ່ມຕົ້ນຈົນຈົບ.

ຂໍສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນຍັງນ້ອງຊາຍກູ້ທ່າວ ພ້ອມນ້ອງໃພ້ຂອງຂ້າພະເຈົ້າເອງ ທີ່ໄດ້ໃຫ້ກຳລັງ ໃຈ ແລະ ສະໜັບສະໜູນດ້ານງົບປະມານຈຳນວນໜຶ່ງໃຫ້ຂ້າພະເຈົ້າໃນການສຶກສາຄັ້ງນີ້.

ພິເສດຂ້າພະເຈົ້າຂໍຂອບໃຈມາຍັງຄອບຄົວຂອງຂ້າພະເຈົ້າເອງທີ່ໃຫ້ໂອກາດ, ໃຫ້ການສະໜັບສະ ໜູນ ແລະ ກຳລັງໃຈຕະຫຼອດຮອດງົບປະມານທີ່ຈຳເປັນຈຳນວນເງິນບໍ່ໜ້ອຍໃຫ້ແກ່ຂ້າພະເຈົ້າໃນການ ສຶກສາຄັ້ງນີ້.

ທ້າວ ລາວທ່າວ ຢົວະບີ

## ບົດຄັດຫຍໍ້

ມັນຕົ້ນ (*Manihot esculenta* Crantz), ເປັນໄມ້ພຸ່ມຍືນຕົ້ນທີ່ມີອາຍຸຫຼາຍປີ ປູກຢູ່ໃນເຂດຮ້ອນ ແລະ ອະນຸເຂດຮ້ອນຂອງອາຝະຣິກາ, ອາຊີ ແລະ ອາເມລິກາລາຕິນ. ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ມີຊື່ສຽງໃນ ການກໍ່ໃຫ້ເກີດຄວາມຊຸດໂຊມຂອງດິນ. ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ ແມ່ນມີຈຸດປະສົງເພື່ອສຶກສາອິດທິພົນຂອງ ທາດ K ໃນລະດັບທີ່ຕ່ຳຫາສູງຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕ, ຜະລິດຕະພາບ ແລະ ຜົນຕອບແທນທາງດ້ານ ເສດຖະກິດ ຊຶ່ງໄດ້ຈັດຕັ້ງປະຕິບັດຢູ່ສູນຄົ້ນຄວ້າສາລີ ແລະ ພືດເສດຖະກິດ, ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າກະສິ ກຳ, ປ່າໄມ້ ແລະ ພັດທະນາຊຸມນະບົດ ໃນລະຫວ່າງເດືອນມີນາຫາເດືອນພະຈິກ 2018. ການທົດ ລອງແມ່ນໄດ້ໃຊ້ແບບສຸ່ມສົມບູນໃນບ່ອກ (RCBD), ມີ 3 ຊໍ້າ, 5 ສິ່ງທົດລອງ ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 (ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ), ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ຫາສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນໃສ່ທາດ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃນອັດຕາ 40:20 ກິ ໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ສ່ວນທາດ K<sub>2</sub>O ແມ່ນໃສ່ໃນອັດຕາ 00, 40, 80 ແລະ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ ຊຶ່ງຂະໜາດຂອງໜ່ວຍທົດລອງ 30 ມ<sup>2</sup>, ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງມັນຕົ້ນ 10,000 ຕົ້ນ/ເຮັກ ຕາ ແລະ ໃຊ້ພັນລະຢອງ 11. ເນື້ອດິນໃນພື້ນທີ່ການທົດລອງແມ່ນຕົມແກມຊາຍ ແລະ ໄດ້ວິໄຈ ດິນກ່ອນການທົດລອງເຫັນວ່າທາດ K ສະເລ່ຍແມ່ນ 1.6 me/100g. ຜົນການທົດລອງເຫັນວ່າຄວາມ ສູງໄລຍະ 180 ວັນ ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 95% (P<0.05) ສິ່ງ ທົດລອງທີ່ມີຄວາມສູງຕ່ຳສຸດໃນຊ່ວງເກັບກູ້ແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ສູງພຽງ 168.93 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 5 ຊຶ່ງສູງ 196.56 ຊັງຕີແມັດ. ສ່ວນຜະລິດຕະພາບແມ່ນມີ ຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 99% (P<0.01) ແລະ ຜະລິດຕະພາບ ກໍ່ເພີ່ມຂຶ້ນຕາມການເພີ່ມຂຶ້ນ ຂອງທາດ K ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 ທີ່ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ ໄດ້ຜະລິດຕະພາບຕ່ຳສຸດ 21.57 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໃສ່ທາດ K ໃນອັດຕາສູງສຸດ 120 ກິໂລກຼາມ ໄດ້ ຜະລິດຕະພາບສູງສຸດ 37.60 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງອັດຕາທາດ K ແມ່ນມີຄວາມສຳພັນ ກັບການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງຜະລິດຕະພາບທົ່ວມັນຕົ້ນ ຊຶ່ງຄ່າ R<sup>2</sup>=0.739 ຫຼື 73.9%.

ການວິເຄາະດ້ານເສດຖະກິດໃນຊ່ວງເກັບກູ້ທີ່ເດືອນພະຈິກ 2018, ຫົວມັນຕົ້ນຂາຍໃນລາຄາ 550,000 ກີບ/ໂຕນ ຊຶ່ງມີຜົນກຳໄລຢູ່ລະຫວ່າງ 3,661,500 ກີບຫາ 9,599,000 ກີບ/ເຮັກຕາ ສິ່ງ ທົດລອງທີ່ມີກຳໄລຕ່ຳສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ແລະ ສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 5. ຜົນການສຶກສາ ຄັ້ງນີ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງທາດ K ເຮັດໃຫ້ມີກຳໄລເພີ່ມຂຶ້ນ ຊຶ່ງສາມາດເພີ່ມຂຶ້ນ 1.63 ຫາ 2.62 ເທົ່າຕົວ.

**ຄຳສັບສຳຄັນ:** ມັນຕົ້ນ, ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ, ການຈະເລີນເຕີບໂຕ, ຜະລິດຕະພາບ, ຜົນກຳໄລ

## Abstract

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz), a perennial shrub grown in tropical and sub-tropical region of Africa, Asia and Latin America. Root crop cassava has a reputation of degrading the soil. The objectives of this study were to determine the effect of Potassium (K) rate on the growth and yield of cassava and its economic benefit. The study was conducted at Maize and Cash Crops Research Center, National Agriculture and Forestry Institute (NAFRI). The soil texture of the experimental site was sandy loam and presence of K was on an average 0.16 me/100g. Cassava variety Rayong 11 was hand planted in March, 2018 and harvested in November 2018. The experiment was conducted in randomized complete block design (RCBD) with three replications and 5 treatments. The treatments were 4 rates of potassium 0, 40, 80 and 120 Kg/ha as K<sub>2</sub>O along with N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (40:20 Kg/ha) and a control (without fertilizer). The experimental unit size was 30 m<sup>2</sup> and the density of cassava were 10,000 plants/ha. Plant height, root yield and starch content was measured. After 180 days growth plant height was significantly different ( $p < 0.05$ ) between the treatments. Cassava plant height was lowest for control treatment (i.e. 168.9 cm) and highest (i.e. 196.6 cm) was for treatment with highest K (i.e. 120kg/ha). Cassava root yield were significantly different ( $p < 0.01$ ) among the treatment and increased with increasing K rates. The treatment with high K (i.e.120 kg/ha) yielded 37.60 t/ha whereas control treatment (i.e. without fertilizer) was 21.57 t/ha. Relationship between the application of K rates and cassava root yield was highly correlated ( $R^2=0.739$ ).

Economics analysis showed that application of K increased profitability. The profit per hectare was between 3,661,500 and 9,599,000 kip while market price of fresh root was 550,000 kip/t in November, 2018. This study showed that application of K enhanced profit ranging between 1.63 to 2.62-fold. The least profitable treatment was without any fertilizer application and the highest profit-making treatment was at high K treatment.

**Keywords:** Cassava, potassium nutrient, plant growth, fresh root yield, profitable

## ສາລະບານ

### ໜ້າ

ຄຳຈາລຶກບຸນຄຸນ .....	i
ບົດຄັດຫຍໍ້ .....	ii
ບົດຄັດຫຍໍ້ (ພາສາອັງກິດ) .....	iii
ສາລະບານ .....	iv
ສາລະບານຕາຕະລາງ .....	viii
ສາລະບານຮູບ .....	x
ອັກສອນຫຍໍ້ ແລະ ສັນຍາລັກ .....	xi
ພາກທີ 1 ບົດນຳ .....	1
1.1 ຄວາມເປັນມາ ແລະ ສະພາບບັນຫາ.....	1
- ເຫດຜົນ ແລະ ຄວາມສຳຄັນ.....	2
1.2 ຄຳຖາມຄົ້ນຄວ້າ .....	3
1.3 ຈຸດປະສົງ.....	3
1.4 ສົມມຸດຖານ .....	3
1.5 ຜົນຄາດວ່າຈະໄດ້ຮັບ.....	4
ພາກທີ 2 ທົບທວນເອກະສານ ແລະ ຂອບເຂດແນວຄິດ.....	5
2.1 ທົບທວນແນວຄິດ ແລະ ທິດສະດີທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ .....	5
2.1.1 ສະພາບການປູກມັນຕົ້ນຂອງໂລກ.....	5
2.1.2 ສະພາບການປູກມັນຕົ້ນຢູ່ ສປປ ລາວ.....	6
2.1.3 ຄວາມສຳຄັນຂອງມັນຕົ້ນ.....	7

2.1.4	ຕະຫຼາດມັນຕົ້ນຂອງໂລກ.....	8
2.1.5	ຕະຫຼາດມັນຕົ້ນໃນ ສປປ ລາວ.....	11
2.1.6	ການປຸງແຕ່ງ ແລະ ການໃຊ້ປະໂຫຍກຂອງມັນຕົ້ນ .....	12
2.1.7	ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ເໝາະສົມປູກມັນຕົ້ນ .....	13
2.1.8	ລັກສະນະຊີວະສາດ ແລະ ສາລິລະສາດຂອງມັນຕົ້ນ .....	13
2.1.9	ຄວາມຕ້ອງການທາດອາຫານຂອງມັນຕົ້ນ .....	14
2.1.10	ການນຳເອົາທາດອາຫານອອກຈາກດິນຂອງມັນຕົ້ນ .....	16
2.1.11	ເຕັກນິກການປູກມັນຕົ້ນ .....	19
2.2	ທົບທວນບົດຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ .....	27
2.3	ຂອບເຂດແນວຄິດ .....	38
ພາກທີ 3 ວິທີການຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດ .....		39
3.1	ການອອກແບບການທົດລອງ, ການຄັດເລືອກພື້ນທີ່, ໄລຍະເວລາການທົດລອງ.....	39
3.1.1	ການອອກແບບການທົດລອງ.....	39
3.1.2	ການຄັດເລືອກພື້ນທີ່ການທົດລອງ.....	41
3.1.3	ໄລຍະເວລາການທົດລອງ.....	41
3.1.4	ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ.....	42
3.2	ການຄັດເລືອກຈຳນວນຕົ້ນ ແລະ ການເກັບຂໍ້ມູນ.....	43
3.2.1	ການຄັດເລືອກຈຳນວນຕົ້ນເພື່ອສຶກສາ .....	43
3.2.2	ການເກັບຂໍ້ມູນຂອງຈຳນວນຕົ້ນທີ່ສຶກສາ .....	43
3.3	ວິທີເກັບຂໍ້ມູນດິນ.....	45
3.4	ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ.....	46
3.4.1	ການວິເຄາະຂໍ້ມູນມັນຕົ້ນ.....	46



3.4.2	ການວິເຄາະຂໍ້ມູນດິນ .....	46
ພາກທີ 4	ຜົນການຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ການອະພິປາຍ .....	47
4.1	ບັນດາປັດໄຈທີ່ມີຜົນຕໍ່ການທົດລອງ ແລະ ຜົນວິໄຈດິນ.....	47
4.1.1	ປັດໄຈທາງດ້ານພະຍາກອນອາກາດ .....	47
4.1.2	ຜົນການວິໄຈດິນ.....	48
4.2	ຜົນຂອງການຄົ້ນຄວ້າ .....	50
4.2.1	ຄວາມງອກ .....	50
4.2.2	ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນ .....	51
4.2.3	ນ້ຳໜັກຕົ້ນ .....	53
4.2.4	ລວງຍາວຂອງຫົວ.....	55
4.2.5	ເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນ.....	55
4.2.6	ນ້ຳໜັກຫົວ .....	56
4.2.7	ຈຳນວນຫົວ .....	57
4.2.8	ຜະລິດຕະພາບຫົວມັນຕົ້ນສົດ .....	58
4.2.9	ເປີເຊັນທາດແປ້ງ .....	59
4.2.10	ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງ.....	60
4.2.11	ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງຂອງຫົວມັນຕົ້ນ .....	61
4.2.12	ເປີເຊັນທາດແຫ້ງ .....	62
4.2.13	ເປີເຊັນນ້ຳບັນຈຸໃນຫົວມັນຕົ້ນ .....	62
4.2.14	ການວິເຄາະດ້ານເສດຖະກິດ .....	63
4.3	ການອະພິປາຍ .....	65
ພາກທີ 5	ສະຫຼຸບ, ຂໍ້ຈຳກັດໃນການສຶກສາ ແລະ ຂໍ້ແນະນຳ .....	69

5.1	ສະຫຼຸບ.....	69
5.2	ຂໍ້ຈຳກັດໃນການສຶກສາ.....	70
5.3	ຂໍ້ແນະນຳ.....	70
5.3.1	ການແນະນຳທົ່ວໄປ.....	70
5.3.2	ການແນະນຳກ່ຽວກັບຜູ້ນ .....	71
	ເອກະສານອ້າງອີງ .....	74
	ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ .....	78



## ສາລະບານຕາຕະລາງ

ໜ້າ

ຕາຕະລາງ 1. ເນື້ອທີ່ການປູກມັນຕົ້ນ, ຜະລິດຕະພາບ ແລະ ຜົນຜະລິດປີ 2015 .....	6
ຕາຕະລາງ 2. ຄຸນຄ່າທາງອາຫານທີ່ບັນຈຸຢູ່ໃນຫົວ ແລະ ໃບມັນຕົ້ນ.....	7
ຕາຕະລາງ 3. ການສົ່ງອອກຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນ.....	8
ຕາຕະລາງ 4. ການນຳເຂົ້າຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນ.....	9
ຕາຕະລາງ 5. ການນຳເຂົ້າມັນຕົ້ນແຫ້ງຈາກຫຼາຍປະເທດຂອງຈີນປີ 2009.....	10
ຕາຕະລາງ 6. ຜົນຜະລິດ, ການສະໜອງ ແລະ ການນຳໃຊ້ມັນຕົ້ນພາຍໃນ 10 ປະເທດທີ່ ຜະລິດມັນຕົ້ນໃນອາຊີປີ 2007. ຂໍ້ມູນຫົວມັນຕົ້ນສົດ.....	11
ຕາຕະລາງ 7: ສະເລ່ຍການນຳເອົາທາດອາຫານໄປກັບຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນ ແລະ ພຶດ ອື່ນໆ ໃນເວລາເກັບກູ້, ທີ່ສະແດງຜົນຜະລິດທາດແຫ້ງເປັນກິໂລກຼາມ/ ເຮັກຕາ ແລະ ກິໂລກຼາມ/ໂຕນ.....	17
ຕາຕະລາງ 8. ສົມທຽບການກະຈາຍຕົວຂອງສານອາຫານໃນທາດແຫ້ງຂອງມັນຕົ້ນອາຍຸ 12 ເດືອນ, ປູກໂດຍບໍ່ມີການໃສ່ຜຸ່ນທີ່ Carimagua, Colombia, ໃນປີ 1983/84 .....	18
ຕາຕະລາງ 9. ສົມທຽບການກະຈາຍຕົວຂອງສານອາຫານໃນທາດແຫ້ງຂອງມັນຕົ້ນອາຍຸ 12 ເດືອນ, ປູກໂດຍມີການໃສ່ຜຸ່ນທີ່ Carimagua, Colombia, ໃນປີ 1983/84....	19
ຕາຕະລາງ 10. ຜົນຂອງຂອງການທົດລອງ ແລະ ປະເມີນແນວພັນທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ແລະ ພຶດເສດຖະກິດທີ່ນາພອກປີ 2006/2007.....	21
ຕາຕະລາງ 11. ຜົນການທົດລອງຄວບຄຸມການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນທີ່ທະນາຄານງົວ, ແຂວງ ຊຽງຂວາງ (2007-08).....	23

ຕາຕະລາງ 12. ແຜນການດຳເນີນການສຶກສາ.....	41
ຕາຕະລາງ 13. ການຈຳແນກລັກສະນະທາງເຄມີຂອງດິນ ແລະ ຜົນການວິໄຈດິນ .....	50
ຕາຕະລາງ 14. ເປີເຊັນການງອກຂອງທ່ອນພັນມັນຕົ້ນໃນໄລຍະ 3 ອາທິດທຳອິດ .....	51
ຕາຕະລາງ 15. ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນທີ່ສະແດງເຖິງການຈະເລີນເຕີບໂຕໃນໄລຍະທີ່ແຕກ ຕ່າງກັນ .....	53
ຕາຕະລາງ 16. ນ້ຳໜັກຕົ້ນສົດ ແລະ ນ້ຳໜັກແຫ້ງຂອງຕົ້ນ .....	54
ຕາຕະລາງ 17. ສະເລ່ຍລວງຍາວ, ເສັ້ນຜ່າສູນກາງ ແລະ ນ້ຳໜັກຕໍ່ຫົວ .....	57
ຕາຕະລາງ 18. ສະເລ່ຍຈຳນວນຫົວ, ຜະລິດຕະພາບຫົວມັນຕົ້ນສົດ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ ແລະ ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງ .....	61
ຕາຕະລາງ 19. ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງ, ເປີເຊັນທາດແຫ້ງ ແລະ ເປີເຊັນນ້ຳບັນຈຸ .....	63
ຕາຕະລາງ 20. ການວິເຄາະດ້ານເສດະກິດ .....	64
ຕາຕະລາງຊ້ອນທ້າຍ 21. ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າໃນຊ່ວງໄລຍະ 75 ວັນ, 120 ວັນ ແລະ 165 ວັນ .....	79
ຕາຕະລາງຊ້ອນທ້າຍ 22. ການຈຳແນກລັກສະນະທາງເຄມີຂອງດິນຕາມຄວາມຕ້ອງການ ທາດອາຫານຂອງມັນຕົ້ນ .....	80



## ສາລະບານຮູບ

	ໜ້າ
ຮູບທີ 1. ແຜນວາດແປງທົດລອງ .....	40
ຮູບທີ 2. ແຜນວາດໜ່ວຍທົດລອງ .....	40
ຮູບທີ 3. ພະຍາກອນອາກາດ .....	47
ຮູບທີ 4. ຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງທາດອາຫານກັບຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນສົດ .....	59
ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 1. ສະຖານທີ່ການທົດລອງ .....	81
ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 2. ແປງທົດລອງ .....	82
ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 3. ການວັດແທກຄວາມສູງ .....	82
ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 4. ຮສ. ປທ. ອິນທອງ ສົມພູ ອາຈານທີ່ປຶກສາມາຍັງມຢາມແປງທົດລອງ .....	83
ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 5. ການຍັງມຢາມແປງທົດລອງທາດໂປຕັດຊຽມຂອງທົມງານ CIAT .....	83
ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 6. ການເກັບກູ້ຫົວມັນຕົ້ນ .....	84

## ອັກສອນຫຍໍ້ ແລະ ສັນຍາລັກ

### ອັກສອນຫຍໍ້ພາສາລາວ

ສປປ ລາວ = ສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນລາວ

### ອັກສອນຫຍໍ້ພາສາອັງກິດ

ACB-Net = Asian Cassava Breeders Network

ANOVA = Analysis of Variance

C = Carbon

Ca = Calcium

CIAT = International Center for Tropical Agriculture

CV = Coefficient of variation

FAO = Food and Agriculture Organization

FAOSTAT = Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database

GPS = Global Positioning System

HCN = Hydrogen cyanide

K = Potassium

K<sub>2</sub>O = Potass

LSD = Least Significant Difference

Mg = Magnesium

N = Nitrogen

OM = Organic Matter

P = Phosphorus

pH = Potention of hydrogen

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> = Phosphate



ppm	=	Part per million
RCBD	=	Randomized Complete Block Design
TTDI	=	Thai Tapioca Development Institute

**ສັນຍາລັກ**

KM	=	ແນວພັນມັນຕົ້ນ
KU	=	ແນວພັນມັນຕົ້ນ
T1	=	ສິ່ງທົດລອງທີ 1
T2	=	ສິ່ງທົດລອງທີ 2
T3	=	ສິ່ງທົດລອງທີ 3
T4	=	ສິ່ງທົດລອງທີ 4
T5	=	ສິ່ງທົດລອງທີ 5
/	=	ຕໍ່
%	=	ເປີເຊັນ
°C	=	ອົງສາເຊ
-	=	ຂີດຕໍ່
x	=	ຄູນ

# ພາກທີ 1

## ບົດນຳ

### 1.1 ຄວາມເປັນມາ ແລະ ສະພາບບັນຫາ

ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ຊາວກະສິກອນລາວບັນດາເຜົ່າໄດ້ປູກມາເປັນເວລາດົນນານ ແລະ ເປັນພືດທີ່ມີຄວາມສຳຄັນເພື່ອຄ້ຳປະກັນດ້ານສະບຽງອາຫານໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນທີ່ອາໄສຢູ່ຊົນນະບົດພິເສດ ແມ່ນຊ່ວງເວລາທີ່ຂາດເຂົ້າກິນ. ນອກຈາກນັ້ນມັນຕົ້ນກໍຍັງເປັນສ່ວນປະກອບທີ່ສຳຄັນຢູ່ໃນລະບົບການລ້ຽງສັດຂອງຊາວກະສິກອນ. ປັດຈຸບັນ, ມັນຕົ້ນໄດ້ກາຍມາເປັນພືດເສດຖະກິດ ແລະ ມີຊາວກະສິກອນສົນໃຈປູກເປັນສິນຄ້າຫຼາຍຂຶ້ນ ເພື່ອສົ່ງຂາຍໃຫ້ຜູ້ປະກອບການທີ່ມີຢູ່ທົ່ວປະເທດ. ມັນຕົ້ນທີ່ຊາວກະສິກອນປູກນັ້ນແມ່ນແນວພັນປັບປຸງໃໝ່ເຊັ່ນ: ພັນລະຢອງ 5, ລະຢອງ 11, ລະຢອງ 72 ແລະ ກະເສດສາດ 50 ທີ່ນຳເຂົ້າຈາກປະເທດໄທ ແລະ KM 94, KM 98-1 ແລະ KM 140 ທີ່ນຳເຂົ້າຈາກປະເທດຫວຽດນາມ (Bounthong *et al*, 2011 ແລະ ACB-Net, 2016). ການປູກມັນຕົ້ນຂອງຊາວກະສິກອນຢູ່ ສປປ ລາວຍັງມີທ່າອ່ຽງເພີ່ມຂຶ້ນໃນແຕ່ລະປີ. ໃນປີ 2010 ເນື້ອທີ່ປູກມັນຕົ້ນໃນທົ່ວປະເທດແມ່ນ 19,940 ເຮັກຕາ ແລະ ຜະລິດຕະພາບສະເລ່ຍແມ່ນ 25.08 ໂຕນ/ເຮັກຕາ (ສູນສະຖິຕິກະສິກຳ, 2010). ມາຮອດປີ 2015, ເນື້ອທີ່ປູກມັນຕົ້ນໃນທົ່ວປະເທດເພີ່ມຂຶ້ນເປັນ 75,465 ເຮັກຕາ. ໃນຊ່ວງໄລຍະ 5 ປີ ເນື້ອທີ່ຜະລິດມັນຕົ້ນໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນ 278.5% ແລະ ຜະລິດຕະພາບສະເລ່ຍແມ່ນ 31.57 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ເພີ່ມຂຶ້ນເປັນ 25.87% (ສູນສະຖິຕິກະສິກຳ, 2016). ຈາກຂໍ້ມູນການສຳຫຼວດໃນພາກສະໜາມກ່ຽວກັບ ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນໃນສວນຊາວກະສິກອນຂອງສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າກະສິກຳ, ປ່າໄມ້ ແລະ ພັດທະນາຊົນນະບົດ ເຫັນວ່າຜະລິດຕະພາບມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນຫຼາຍ ຕັ້ງແຕ່ 12 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຫາ 56 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ການແຕກຕ່າງນີ້ເນື່ອງມາຈາກການນຳໃຊ້ແນວພັນທີ່ບໍ່ເໝາະສົມ, ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ, ການຈັດການວັດສະພິດ, ການຈັດການພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ສັດຕູພືດ (ພັນທະສິນ ພ້ອມດ້ວຍຄະນະ, 2015).

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ການປູກມັນຕົ້ນຂອງຊາວກະສິກອນ ແມ່ນມັກປູກໃສ່ດິນທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕໍ່າບໍ່ສາມາດປູກພືດຊະນິດອື່ນໄດ້. ນອກຈາກນັ້ນ, ການປູກມັນຕົ້ນຂອງຊາວກະສິກອນສ່ວນຫຼາຍກໍປູກແບບອາໄສທຳມະຊາດເປັນຫຼັກ ບໍ່ໄດ້ໃສ່ໃຈໃນການປັບປຸງຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ ເພື່ອທົດແທນທາດອາຫານທີ່ສູນເສຍໄປນຳຜົນຜະລິດ. ສະນັ້ນໃນເມື່ອຊາວກະສິກອນປູກມັນຕົ້ນຕໍ່ເນື່ອງຫຼາຍປີຈິ່ງເຮັດໃຫ້ສະມັດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນຕົກຕໍ່າ ຈາກການທົດລອງຜຸ່ນຂອງ ຄອນປານີ ພ້ອມຄະນະ

(2016) ເຫັນວ່າການບູກມັນຕົ້ນໂດຍບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນເຮັດໃຫ້ ຜະລິດຕະພາບໄດ້ພຽງ 15.43 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ໃສ່ຜຸ່ນຜະລິດຕະພາບຕໍ່າສຸດກໍ່ໄດ້ 24.94 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສູງສຸດໄດ້ 30.86 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສົມທຽບການທົດລອງຜຸ່ນກັບມັນຕົ້ນ ໃນໄລຍະຍາວທີ່ປະເທດໄທ ສິ່ງທົດລອງທີ່ບໍ່ໃສ່ ຜຸ່ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ: ປີ 1976 ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນໄດ້ 28.2 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕົກ ມາຮອດປີ 2005 ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນເຫຼືອພຽງ 2.5 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ເທົ່ານັ້ນ (Kobkiet *et al*, 2010). ອີກບັນຫາໜຶ່ງຍ້ອນຄວາມເຂົ້າໃຈຂອງຊາວກະສິກອນທີ່ວ່າມັນຕົ້ນບໍ່ຈໍາເປັນຕ້ອງການຜຸ່ນ, ໃສ່ ຜຸ່ນໃຫ້ມັນຕົ້ນກໍ່ບໍ່ໄດ້ຫຍັງເພີ່ມ (CIAT, 2013). ຊາວກະສິກອນສ່ວນໜ້ອຍໄດ້ໃສ່ຜຸ່ນ ແຕ່ໃສ່ໃນປະລິ ມານໜ້ອຍ ຫຼື ໃສ່ຜຸ່ນທີ່ບໍ່ເໝາະສົມກັບ ມັນຕົ້ນຄື: ຜຸ່ນທີ່ມີທາດອາຫານ N ແລະ P ເທົ່ານັ້ນ ບໍ່ມີ K, ທັງໆທີ່ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ຕ້ອງການທາດອາຫານ K ຫຼາຍກວ່າພືດທາດແປ້ງອື່ນໆ (CIAT, 2013).

### - ເຫດຜົນ ແລະ ຄວາມສໍາຄັນ

ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ມີຄວາມສໍາຄັນເພື່ອຄໍ້າປະກັນດ້ານສະບຽງອາຫານຢູ່ເຂດຊົນນະບົດ ແລະ ເປັນພືດເສດຖະກິດຊະນິດໜຶ່ງທີ່ໄດ້ປູກຢ່າງກວ້າງຂວາງຢູ່ບັນດາປະເທດເຂດຮ້ອນ ແລະ ອະນຸເຂດ ຮ້ອນໃນທະວີບອາເມລິກາລາຕິນ, ທະວີບອາຝະຣິກາ ແລະ ທະວີບອາຊີ (CIAT, 2013). ໃນປີ 2008, ການຜະລິດມັນຕົ້ນໃນທົ່ວໂລກແມ່ນ 232.95 ລ້ານໂຕນ ໃນນັ້ນ 51% ແມ່ນຈາກທະວີບອາ ຝະຣິກາ, 34% ຈາກທະວີບອາຊີ ແລະ 15% ຈາກທະວີບອາເມລິກາ. ມັນຕົ້ນແມ່ນພືດທີ່ມີຄວາມ ສໍາຄັນດ້ານ ການພັດທະນາເສດຖະກິດ-ສັງຄົມ ແລະ ໄດ້ຖືກນໍາໃຊ້ຢ່າງກວ້າງຂວາງເຊັ່ນ: ການນໍາໃຊ້ ທົ່ວ ແລະ ໃບມັນຕົ້ນໃນລະດັບຄອບຄົວຂອງຊາວກະສິກອນ. ການນໍາໃຊ້ທົ່ວມັນຕົ້ນເປັນວັດຖຸດິບປ້ອນ ເຂົ້າໂຮງງານຜະລິດແປ້ງ, ຜະລິດເອຕານອລພ້ອມນັ້ນມັນຕົ້ນກໍ່ເປັນສ່ວນປະກອບສໍາຄັນໃນອຸດສາຫາ ອາຫານສັດ ແລະ ອຸດສາຫະກໍາອື່ນໆ. ນອກຈາກນັ້ນມັນຕົ້ນກໍ່ຍັງເປັນພືດທີ່ມີພາລະບົດບາດໃນການ ພັດທະນາຊົນນະບົດນໍາ (Howeler, 2010).

ຢູ່ ສປປ ລາວ ມັນຕົ້ນເປັນໜຶ່ງໃນ 8 ພືດເສດຖະກິດ ແລະ ເປັນພືດບຸລິມະສິດຂອງກະຊວງ ກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້. ປັດຈຸບັນຊາວກະສິກອນໄດ້ປູກມັນຕົ້ນມາຫຼາຍປີແລ້ວ ເລີ່ມມີບັນຫາກ່ຽວກັບ ຄວາມຊຸດໂຊມຂອງດິນເຮັດໃຫ້ຜົນຜະລິດມັນຕົ້ນຕົກຕໍ່າ, ບັນຫາວັດສະພິດຫຼາຍ, ບັນຫາພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ສັດຕູພືດລະບາດ ແຕ່ຊາວກະສິກອນເອງແມ່ນຍັງຂາດຄວາມຮູ້ດ້ານເຕັກນິກຂອງລະບົບການ ຜະລິດມັນຕົ້ນ, ຂາດນັກວິຊາການ ແລະ ນັກສົ່ງເສີມທີ່ມີຄວາມຮູ້ໃນການໃຫ້ຄໍາແນະນໍາກ່ຽວກັບລະ ບົບການຜະລິດມັນຕົ້ນ (ACB-Net, 2016). ການປັບປຸງຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ, ການຊອກຫາ ເຕັກນິກໃໝ່ໆ ເພື່ອປັບປຸງລະບົບການຜະລິດມັນຕົ້ນ, ການຈັດການວັດສະພິດ, ການຈັດການພະຍາດ

ແລະ ແມງໄມ້ສັດຕູພືດ ຊຶ່ງເປັນບັນຫາທີ່ຫຍຸ້ງຍາກສໍາລັບຊາວກະສິກອນ ເພາະຢູ່ລາວຂໍ້ມູນການປັບປຸງຄວາມອຸດົມສົມບູນດິນ, ການກຳນົດອັດຕາຜຸ່ນ ແລະ ການກຳນົດອັດຕາສ່ວນທາດອາຫານທີ່ເໝາະສົມກັບມັນຕົ້ນຍັງບໍ່ມີຫຼາຍ ຊຶ່ງບັນຫາເຫຼົ່ານີ້ເຮັດໃຫ້ຊາວກະສິກອນ ພ້ອມທັງນັກສົ່ງເສີມພົບບັນຫາຫຍຸ້ງຍາກ.

ການປັບປຸງຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ ດ້ວຍການໃສ່ຜຸ່ນທີ່ມີອັດຕາສ່ວນເໝາະສົມກັບມັນຕົ້ນ ແມ່ນເປັນທາງເລືອກໜຶ່ງ ທີ່ສາມາດນຳມາໃຊ້ເພື່ອປັບປຸງລະບົບການຜະລິດມັນຕົ້ນໃຫ້ມີຄວາມຍືນຍົງ ໂດຍສະເພາະແມ່ນອັດຕາການນຳໃຊ້ທາດໂປຕັດຊຽມ ຊຶ່ງເປັນທາດອາຫານທີ່ມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ກັບມັນຕົ້ນ. ການໃສ່ຜຸ່ນບໍ່ພຽງແຕ່ສາມາດເພີ່ມຜົນຜະລິດ ແລະ ທາດແປ້ງໃຫ້ສູງເທົ່ານັ້ນ ມັນກໍຍັງມີຜົນຕໍ່ການຂະຫຍາຍຕົວ, ຄວາມໜາຂອງລຳຕົ້ນທີ່ຈະນຳໃຊ້ປູກໃນລະດູການຕໍ່ໄປ. ດັ່ງນັ້ນ, ຂ້າພະເຈົ້າຈຶ່ງສົນໃຈທີ່ຈະສຶກສາອັດຕາການໃສ່ຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ເພື່ອໃຫ້ມີຂໍ້ມູນເປັນບ່ອນອີງໃນການແນະນຳໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນ ແລະ ເປັນສ່ວນໜຶ່ງໃນການປັບປຸງລະບົບການຜະລິດມັນຕົ້ນຂອງຊາວກະສິກອນໃຫ້ມີຄວາມຍືນຍົງ.

## 1.2 ຄຳຖາມຄົ້ນຄວ້າ

- 1) ການໃສ່ຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມ (K) ໃນອັດຕາທີ່ແຕກຕ່າງກັນສາມາດເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນຈະເລີນເຕີບໂຕໄວ ແລະ ເພີ່ມຜົນຜະລິດໄດ້ຫຼືບໍ່?
- 2) ການເພີ່ມທາດອາຫານໃສ່ດິນ ໂດຍການໃສ່ຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມ (K) ສາມາດສ້າງກຳໄລໃຫ້ຊາວກະສິກອນໄດ້ດີກວ່າຫຼືບໍ່?

## 1.3 ຈຸດປະສົງ

- 1) ເພື່ອປຸງບາງບາງການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນໃນອັດຕາຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມ (K) ທີ່ແຕກຕ່າງກັນ;
- 2) ເພື່ອປະເມີນຜົນທາງດ້ານເສດຖະກິດຂອງການນຳໃຊ້ຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມ (K) ໃນການປູກມັນຕົ້ນ.

## 1.4 ສົມມຸດຖານ

1. ການໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ໃນອັດຕາຕ່ຳຫາສູງເຊັ່ນ 40, 80 ແລະ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ຄາດວ່າຜະລິດຕະພາບຈະມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ.



2. ການໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ໃນອັດຕາຕໍ່າຫາສູງເຊັ່ນ 40, 80 ແລະ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຄາດວ່າຜະລິດຕະພາບຈະບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງ.

## 1.5 ຜົນຄາດວ່າຈະໄດ້ຮັບ

ການເພີ່ມອັດຕາທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ຈະສາມາດເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນມີການຈະເລີນເຕີບໂຕໄວຂຶ້ນ, ເພີ່ມຜົນຜະລິດ ແລະ ສ້າງລາຍຮັບໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນໄດ້ດີກວ່າບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ). ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກການທົດລອງນີ້ສາມາດນໍາໄປເປັນຂໍ້ແນະນໍາ ແລະ ເປັນທາງເລືອກໃນການສົ່ງເສີມໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນຜູ້ປູກມັນຕົ້ນຢູ່ບາງພື້ນທີ່ພາກກາງ ແລະ ພາກໃຕ້ໃຫ້ສາມາດນໍາໃຊ້ອັດຕາທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ທີ່ເໝາະສົມເພື່ອປັບປຸງດິນໃຫ້ສາມາດເພີ່ມຜົນຜະລິດ ແລະ ລາຍຮັບໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນຜູ້ມັນຕົ້ນ.

ການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ ໃຊ້ເວລາລະດູການດຽວ ອາດຈະບໍ່ສາມາດຢືນຢັງຄວາມແຕກຕ່າງ ທີ່ເຫັນຜົນໃນຄັ້ງນີ້ ແຕ່ຈະເປັນຂໍ້ມູນພື້ນຖານໄວ້ໃນການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງໃນອະນາຄົດ.

## ພາກທີ 2

### ທົບທວນເອກະສານ ແລະ ຂອບເຂດແນວຄິດ

#### 2.1 ທົບທວນແນວຄິດ ແລະ ທິດສະດີທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ

ມັນຕົ້ນ (*Manihot esculenta* Crantz) ມີແຫຼ່ງກຳເນີດຈາກເຂດຮ້ອນໃນທະວີບອາເມລິກາ ຕັ້ງແຕ່ພາກເໜືອຂອງອາກຊັງຕິນເຖິງພາກໃຕ້ຂອງສະຫະລັດອາເມລິກາ. ມີເອກະສານຄົ້ນຄວ້າຊີ້ໃຫ້ ເຫັນວ່າມັນຕົ້ນມີຫຼາຍແຫຼ່ງກຳເນີດ, ແຕ່ຊະນິດມັນຕົ້ນທີ່ປູກໄດ້ແມ່ນມີແຫຼ່ງກຳເນີດມາຈາກແຄມຝັ່ງຂອງ ອາເມຊອນ, ໃນປະເທດບຣາຊິນ ແລະ ເຊື່ອກັນວ່າຄົນພື້ນເມືອງໄດ້ປູກມັນຕົ້ນ ເພື່ອນຳໃຊ້ທົວຂອງ ມັນມາເປັນເວລາປະມານ 9,000 ປີແລ້ວ ເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນເປັນໜຶ່ງໃນພືດກະສິກຳທີ່ຄົນໄດ້ປູກມາເປັນ ເວລາຍາວນານທີ່ສຸດ (FAO, 2013).

ມັນຕົ້ນ ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນປູກໂດຍຊາວກະສິກອນຂະໜາດນ້ອຍ ທີ່ອາໄສຢູ່ບັນດາປະເທດໃນເຂດ ຮ້ອນ ແລະ ອະນຸເຂດຮ້ອນ ຫຼາຍກວ່າ 100 ປະເທດ. ເນື່ອງຈາກມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ຕ້ອງການນ້ຳ ໜ້ອຍ, ໃຊ້ສານອາຫານໃນດິນຢ່າງມີປະສິດທິຜົນ, ມີຄວາມທົນທານຕໍ່ໄພແຫ້ງແລ້ງ, ຕໍ່ການລະບາດ ຂອງພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ສັດຕູພືດ. ດັ່ງນັ້ນ, ມັນຕົ້ນທີ່ຊາວກະສິກອນປູກໃສ່ໃນພື້ນທີ່ທີ່ດິນບໍ່ດີ, ຝົນຕົກບໍ່ປົກກະຕິ, ບໍ່ໄດ້ລົງທຶນໃນການບົວລະບັດຮັກສາ ແລະ ໃສ່ຝຸ່ນຫຼາຍ ແຕ່ມັນຕົ້ນກໍ່ສາມາດໃຫ້ ຜົນຜະລິດຜົນຜະລິດທີ່ເໝາະສົມໄດ້. ທົວຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນອຸດົມສົມບູນໄປດ້ວຍທາດແປ້ງ ຊຶ່ງເຮັດໃຫ້ ທົວມັນຕົ້ນເປັນແຫຼ່ງພະລັງງານອາຫານທີ່ສຳຄັນ (FAO, 2013).

##### 2.1.1 ສະພາບການປູກມັນຕົ້ນຂອງຢູ່ໃນໂລກ

ປັດຈຸບັນມັນຕົ້ນແມ່ນປູກເປັນພືດສະບຽງອາຫານທີ່ໃຊ້ຫຼາຍເປັນດັບທີ 7 ຂອງໂລກ. ສຳລັບ ເນື້ອ ທີ່ປູກມັນຕົ້ນແມ່ນຖັດຈາກເຂົ້າບະເລໃຫຍ່ (Wheat), ສາລີ, ເຂົ້າ, ເຂົ້າບະເລ (Barley), ເຂົ້າຟ້າງ (Sorghum) ແລະ Millet. ເນື້ອທີ່ປູກມັນຕົ້ນໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນຈາກ 13.6 ລ້ານເຮັກຕາ ໃນປີ 1980 ເປັນ 19.6 ລ້ານເຮັກຕາໃນປີ 2011 ຊຶ່ງເນື້ອທີ່ປູກມັນຕົ້ນໄດ້ຂະຫຍາຍໄວກວ່າພືດສະບຽງອາ ຫານຊະນິດ ອື່ນໆ. ນັບຕັ້ງແຕ່ 1980 ເປັນຕົ້ນມາ, ຜົນຜະລິດມັນຕົ້ນທັງໝົດກໍ່ໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍກວ່າ 100%, ຊຶ່ງຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນເພີ່ມຂຶ້ນໜ້ອຍກວ່າສາລີ, ແຕ່ຫຼາຍກວ່າພືດອາຫານຊະນິດອື່ນໆ (CIAT, 2013).

2.1.2 ສະພາບການປູກມັນຕົ້ນຢູ່ ສປປ ລາວ

ຢູ່ ສປປ ລາວ ປະຊາຊົນຫຼາຍກວ່າ 70% ແມ່ນມີອາຊີບເປັນຊາວກະສິກອນ ແລະ ຖືການປູກຝັງ, ລ້ຽງສັດເພື່ອລ້ຽງຊີບ ແລະ ສ້າງລາຍຮັບໃຫ້ແກ່ຄອບຄົວ (ວັນທອງ ພ້ອມຄະນະ, 2016). ໃນນັ້ນ, ມັນຕົ້ນກໍ່ເປັນພືດໜຶ່ງທີ່ຊາວກະສິກອນມັກປູກເປັນສິນຄ້າສົ່ງຂາຍໃຫ້ຜູ້ປະກອບການເພື່ອສ້າງ ລາຍຮັບໃຫ້ຄອບຄົວ ແລະ ສ່ວນໜຶ່ງກໍ່ນຳໃຊ້ລ້ຽງສັດ. ມັນຕົ້ນເປັນພືດເສດຖະກິດທີ່ມີທ່າແຮງ ແລະ ເໝາະສົມກັບຊາວກະສິກອນຂະໜາດນ້ອຍໃນຫຼາຍໆແຂວງໃນຕາຕະລາງ 1 ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ແຂວງທີ່ມີເງື່ອນໄຂດ້ານການຕະຫຼາດແມ່ນຊາວກະສິກອນໄດ້ປູກມັນຕົ້ນຫຼາຍເຊັ່ນ: ແຂວງສາລະວັນ, ແຂວງໄຊຍະບູລີ ແລະ ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ.

ຕາຕະລາງ 1. ເນື້ອທີ່ການປູກມັນຕົ້ນ, ຜະລິດຕະພາບ ແລະ ຜົນຜະລິດປີ 2015

ລ.ດ	ແຂວງ	ເນື້ອທີ່ປູກ	ເນື້ອທີ່ເກັບກູ້	ຜະລິດຕະພາບ	ຜົນຜະລິດ
		(ເຮັກຕາ)	(ເຮັກຕາ)	(ໂຕນ/ເຮັກຕາ)	(ໂຕນ)
		2016	2016	2016	2016
1	ຜົ້ງສາລີ	670	670	6.99	4,680
2	ຫຼວງນ້ຳທາ	1,595	1,595	29.73	47,420
3	ຫຼວງພະບາງ	2,215	2,215	23.00	50,940
4	ຫົວພັນ	1,100	1,100	13.03	14,330
5	ໄຊຍະບູລີ	15,120	15,120	34.59	522,930
6	ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ	1,140	1,140	27.39	31,230
7	ຊຽງຂວາງ	1,135	1,135	21.92	24,875
8	ວຽງຈັນ	5,250	5,250	21.54	113,070
9	ບໍລິຄຳໄຊ	12,960	12,960	31.69	410,765
10	ຄຳມ່ວນ	1,780	1,780	23.88	42,510
11	ສະຫວັນນະເຂດ	2,815	2,815	24.02	67,625
12	ໄຊສົມບູນ	1,425	1,425	17.26	24,600
13	ສາລະວັນ	18,060	18,060	28.89	521,765
14	ເຊກອງ	1,180	1,180	26.09	30,790
15	ຈຳປາສັກ	7,670	7,670	60.00	460,200
16	ອັດຕະປື	1,695	1,695	24.94	42,270
ລວມ		75,810	75,810	31.79	2,410,000

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: ສູນສະຖິຕິກະສິກຳ, 2016.

### 2.1.3 ຄວາມສໍາຄັນຂອງມັນຕົ້ນ

ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ຜະລິດຄາໂບໄຮເຄຼດ ຫຼື ທາດແປ້ງສູງຢູ່ໃນຫົວ ແລະ ມີທາດໂປຼຕີນ ສູງປະມານ 25–30% ຢູ່ນໍ້າໃບ. ໂດຍທົ່ວໄປ, ຫົວມັນຕົ້ນສົດບັນຈຸນໍ້າປະມານ 60-70% ແລະ ສ່ວນ ທີ່ເຫຼືອສ່ວນຫຼາຍແມ່ນທາດແປ້ງ, ເຍື່ອໃຍ ແລະ ທາດອາຫານຕ່າງໆ ມີນໍ້າຕານໜ້ອຍກວ່າ 1% (Bradbury and Holloway, 1988) ແລະ ຫົວມັນຕົ້ນແຫ້ງມີແປ້ງສູງເຖິງ 70-80% ຖືວ່າມັນຕົ້ນເປັນ ພືດທີ່ມີແຫຼ່ງຄາໂບໄຮເຄຼດທີ່ໃຫ້ພະລັງງານກັບຄົນ ແລະ ສັດໄດ້ດີທີ່ສຸດ (TTDI, <http://www.tapioca.thai.org/D.html>). ບໍ່ພຽງເທົ່ານັ້ນມັນຕົ້ນຍັງມີຄຸນຄ່າທາງອາຫານເຊັ່ນ: ທາດອາຫານ, ແຮ່ທາດ, ກົດ ອະມິໂນ. ນອກຈາກນັ້ນມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ມີສານຜິດຄື: ກົດໄຮໂດຣໄຊຍະນິກ (Hydrocy -anic acid) ທີ່ ເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ຄົນ ແລະ ສັດ. ສະນັ້ນບໍ່ຄວນກິນ ຫຼື ນໍາໃຊ້ຫົວ ແລະ ໃບມັນຕົ້ນສົດ ສໍາລັບລ້ຽງ ສັດ ໂດຍບໍ່ໄດ້ຜ່ານຂະບວນການປຸງແຕ່ງ. ກ່ອນຮັບປະທານ ຫຼື ໃຊ້ລ້ຽງສັດ ຕ້ອງໄດ້ປຸງແຕ່ງເພື່ອໃຫ້ ສານຜິດນັ້ນຫຼຸດລົງເຊັ່ນ: ຕົ້ມ, ຫິ້ງແລ້ວ ຈຶ່ງກິນໄດ້ ສ່ວນການນໍາໃຊ້ລ້ຽງສັດຕ້ອງໄດ້ເຮັດເປັນມັນ ຕົ້ນໝັກ ຫຼື ຜ່ານການຕົ້ມ, ອົບແຫ້ງ, ຕາກແດດ 3-4 ວັນ ຈຶ່ງນໍາໄປລ້ຽງສັດ (Chalaem, 2013).

**ຕາຕະລາງ 2.** ຄຸນຄ່າທາງອາຫານທີ່ບັນຈຸຢູ່ໃນຫົວ ແລະ ໃບມັນຕົ້ນ

ທາດອາຫານ	ຫົວໜ່ວຍ	ຫົວມັນຕົ້ນສົດ	ໃບມັນຕົ້ນສົດ	ຫົວມັນຕົ້ນແຫ້ງ	ໃບມັນຕົ້ນແຫ້ງ
ຄວາມຊຸ່ມ	%	65	72	12-14	12-14
ໂປຼຕີນ	%	1.1	6.5	2.8	21
ເຍື່ອໃຍ	%	1.2	4.7	3.2	15
ໄຂມັນ	%	0.47	1.8	1.2	5.9
ຂີ້ເຖົ້າ	%	1.12	1.7	2.9	5.6
ແຄນຊຸ່ມ	%	0.1	0.52	0.3	1.7
ພືດສພໍລັດ	%	0.15	0.09	0.4	0.26
ໂປຕາຊຽມ	%	0.25	0.34	0.65	1.2
ກົດອະມິໂນທີ່ຈໍາເປັນ					
ໄລຊິນ	%	0.02	0.37	0.06	1.6
ທຣີບໂຕເຟນ	%	--	0.05	--	0.2
ທຣີໂອນິນ	%	0.01	0.27	0.03	1.17
ເມັດໄທໂອນິນ	%	0.01	0.07	0.03	0.28

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: Buitrago, 1990.



#### 2.1.4 ຕະຫຼາດມັນຕົ້ນຂອງໂລກ

ປັດຈຸບັນຜະລິດຕະພັນຂອງມັນຕົ້ນມີຫຼາກຫຼາຍ ໃນຕາຕະລາງ 3 ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ປະເທດທີ່ມີ ການສົ່ງອອກຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນຫຼາຍທີ່ສຸດຂອງໂລກແມ່ນປະເທດໄທ. ຊຶ່ງປະເທດໄທ ສົ່ງອອກເປັນຫົວມັນສົດສູງເຖິງ 19.74 ລ້ານໂຕນ ແລະ ຕາມມາດ້ວຍປະເທດຫວຽດນາມແມ່ນ 4.79 ລ້ານໂຕນ ໃນປີ 2007.

#### ຕາຕະລາງ 3. ການສົ່ງອອກຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນ

	ປະເທດທີ່ສົ່ງອອກ ('000 ໂຕນ)				
	ຫົວມັນຕົ້ນ ສົດ	ຜະລິດຕະພັນ ('000 ໂຕນ)			
		ທາດແປ້ງ	ສ່ວນປະກອບຂອງ ຫວານ	ຫົວມັນແຫ້ງ	ແປ້ງ
ໂລກ	27,212	1,572	32	6,497	6
ອາເມລິກາ	573	46	1	127	2
ຢູໂຣບ	970	16	--	256	1
ອາຝະຣິກາ	99	1	1	24	2
ອາຊີ	25,560	1,510	30	6,088	--
- ກຳປູເຈຍ	7	3	--	--	--
- ຈີນ	38	4	13	--	--
- ອິນເດຍ	10	1	2	1	--
- ອິນໂດເນເຊຍ	839	23	11	210	--
- ມາລາເຊຍ	4	--	--	1	--
- ຟິລິບປິນ	4	--	--	1	--
- ໄທ	19,738	1,422	--	4,559	--
- ຫວຽດນາມ	4,789	--	--	1,317	--

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: Howeler, 2010.

ສ່ວນໃນຕາຕະລາງ 4 ແມ່ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ປະເທດທີ່ນຳເຂົ້າຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນລາຍ ໃຫຍ່ທີ່ສຸດຂອງໂລກແມ່ນປະເທດຈີນ ຊຶ່ງການນຳເຂົ້າຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນທຽບເປັນຫົວມັນສົດຫຼາຍ ກວ່າ 19 ລ້ານໂຕນ ໃນປີ 2007.

ຕາຕະລາງ 4. ການນຳເຂົ້າຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນ

	ປະເທດທີ່ນຳເຂົ້າ ('000 ໂຕນ)				
	ຫົວມັນຕົ້ນ ສົດ	ຜະລິດຕະພັນ ('000 ໂຕນ)			
		ທາດແປ້ງ	ສ່ວນປະກອບ ຂອງຫວານ	ຫົວມັນແຫ້ງ	ແປ້ງ
ໂລກ	29,181	1,956	50	6,783	16
ອາເມລິກາ	589	85	13	98	4
ຢູລົບ	6,266	113	2	1,650	3
ອາຟະຣິກາ	143	29	1	19	2
ອາຊີ	22,127	1,706	35	5,013	8
- ບັງກລາເດັດ	129	51	7	--	--
- ຈີນ	19,002	892	14	4,672	--
- ອິນເດຍ	2	--	1	--	--
- ອິນໂດເນເຊຍ	680	306	--	--	--
- ຍີ່ປຸ່ນ	420	143	2	27	--
- ເກົາຫຼີໃຕ້	1,176	35	--	302	--
- ມາລາເຊຍ	281	118	2	4	--
- ຟິລິບປິນ	89	40	--	--	--
- ໄທ	11	--	--	3	--

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: Howeler, 2010.

ໃນປີ 2009 ການນຳເຂົ້າຫົວມັນຕົ້ນແຫ້ງຂອງຈີນໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນຫຼາຍກວ່າ 6 ລ້ານໂຕນ ໃນນັ້ນສ່ວນໃຫຍ່ແມ່ນນຳເຂົ້າຈາກປະເທດໄທ ແລະ ຫວຽດນາມ, ສ່ວນໜ້ອຍນຳເຂົ້າຈາກປະເທດອິນໂດເນເຊຍ ແລະ ປະເທດອື່ນໆ ຊຶ່ງຕາຕະລາງ 5 ໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະເທດໄທຍັງເປັນປະເທດສົ່ງຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນໄປຂາຍຢູ່ຈີນຫຼາຍກວ່າປະເທດອື່ນໆ ໃນບັນດາປະເທດອື່ນ. ສ່ວນ ສປປ ລາວ ກໍ່ສົ່ງໄປຂາຍໃຫ້ຈີນຜ່ານໄທຈຳນວນ 2,000 ໂຕນ.

**ຕາຕະລາງ 5. ການນຳເຂົ້າມັນຕົ້ນແຫ້ງຈາກຫຼາຍປະເທດຂອງຈີນປີ 2009**

ປະເທດ	ມັນຕົ້ນແຫ້ງ ('000 ໂຕນ)
ໄທ	3,863
ຫວຽດນາມ	2,011
ອິນໂດເນເຊຍ	143
ລາວ	2
ປະເທດອື່ນໆ	0.3
ລວມທັງໝົດ	6,019

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: Howeler, 2010.

ການນຳໃຊ້ຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນຢູ່ພາຍໃນປະເທດຂອງ 10 ປະເທດໃນອາຊີ ຊຶ່ງຕາຕະລາງ 6 ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ປີ 2007 ປະເທດຈີນເປັນປະເທດທີ່ມີການຜູ້ບໍລິໂພກຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນຫຼາຍທີ່ສຸດ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການຫຼາຍກວ່າ 80% ຂອງຈຳນວນ 22.3 ລ້ານໂຕນແມ່ນນຳເຂົ້າມາຈາກໃນບັນດາປະເທດໃນອາຊີ. ສ່ວນໃຫຍ່ຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນນຳເຂົ້າໃນຮູບແບບຂອງມັນແຫ້ງ ແລະ ນຳໃຊ້ສຳຫຼັບການຜະລິດອາຫານສັດ ແລະ ອຸດສາຫະກຳອື່ນໆ . ພຽງແຕ່ປະມານ 10% ແມ່ນໃຊ້ເປັນອາຫານ. ໃນທາງກົງກັນຂ້າມ, ປະເທດອິນໂດເນເຊຍມີຄວາມຕ້ອງການພາຍໃນປະເທດປະມານ 20 ລ້ານໂຕນ, ແຕ່ປະມານ 50% ນັ້ນແມ່ນນຳໃຊ້ເປັນອາຫານ.

**ຕາຕະລາງ 6.** ຜົນຜະລິດ, ການສະໜອງ ແລະ ການນຳໃຊ້ມັນຕົ້ນພາຍໃນປະເທດຢູ່ໃນ 10 ປະເທດ ທີ່ຜະລິດມັນຕົ້ນໃນອາຊີ ປີ 2007 ຂໍ້ມູນຫົວມັນສົດ

ປະເທດ	ການສະໜອງຢູ່ພາຍໃນປະເທດ (‘000 ໂຕນ)				ການນຳໃຊ້ຢູ່ພາຍໃນປະເທດ (‘000 ໂຕນ)			
	ຜົນຜະລິດ	ນຳເຂົ້າ	ສົ່ງອອກ	ໃຊ້ພາຍໃນ	ບໍລິໂພກ	ອາຫານສັດ	ໃຊ້ທາງອື່ນ	ເສດເຫຼືອ
ອາຊີ	72,912	22,779	23,511	64,243	24,353	19,206	15,597	5,087
- ໄທ	26,916	10	18,404	2,676	883	135	312	1,346
- ອິນໂດເນເຊຍ	19,988	1,532	991	20,529	9,974	400	7,555	2,600
- ອິນເດຍ	8,232	6	16	8,222	7,811	--	--	412
- ຫວຽດນາມ	8,193	--	3,762	4,431	623	3,399	--	410
- ຈີນ	4,362	18,188	318	22,262	2,015	15,098	5,018	131
- ກຳປູເຈັຍ	2,215	--	12	2,203	364	<1	1,728	111
- ຟີລິບປິນ	1,871	161	5	2,027	1,791	75	161	--
- ມາເລເຊຍ	430	610	3	1,036	398	21	595	21
- ສປປ ລາວ	233	13	--	126	79	23	--	23
- ສີລັງກາ	220	22	<1	242	154	55	22	11

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: FAOSTAT, Commodity Balances, July 2010 and CIAT, 2010.

### 2.1.5 ຕະຫຼາດມັນຕົ້ນໃນ ສປປ ລາວ

ຢູ່ ສປປ ລາວ ມັນຕົ້ນທີ່ຊາວກະສິກອນປູກສ່ວນຫຼາຍແມ່ນຂາຍໃຫ້ບໍລິສັດ ໂດຍ ການຂາຍໃນ 2 ຮູບແບບຄື: ຂາຍເປັນຫົວມັນສົດ ແລະ ຫົວມັນທີ່ຊອຍຕາກແຫ້ງ ຫຼື ມັນແຫ້ງ. ຫົວມັນສົດສ່ວນຫຼາຍ ຂາຍໃຫ້ໂຮງງານແປ້ງ ແລະ ບໍລິສັດທີ່ມີໂຮງຊອຍ ຫຼັງຈາກທີ່ປຸງແຕ່ງແລ້ວ ຈຶ່ງສົ່ງອອກ. ມັນແຫ້ງສ່ວນຫຼາຍແມ່ນຂາຍໃຫ້ຜູ້ປະກອບການກ່ອນ. ຫຼັງຈາກນັ້ນຜູ້ປະກອບການຈຶ່ງຂາຍຕໍ່ໃຫ້ບໍລິສັດຫວຽດນາມ ແລະ ໄທ. ຕາມການລາຍງານຂອງໜັງສືພິມ Vientiane Times, 2017. ຜະລິດຕະພັນມັນຕົ້ນທີ່ໄດ້ສົ່ງອອກແມ່ນມີຈຳນວນເພີ່ມຂຶ້ນທຸກໆປີ. ໃນປີ 2013 ມູນຄ່າການສົ່ງອອກມັນຕົ້ນແມ່ນ 12.5 ລ້ານໂດລາສະຫະລັດ, ປີ 2014 ມູນຄ່າການສົ່ງອອກໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນເປັນ 15.3 ລ້ານໂດລາສະຫະລັດ, ຮອດ ປີ 2015 ມູນຄ່າການສົ່ງອອກເພີ່ມເປັນ 31.7 ລ້ານໂດລາສະຫະລັດ ແລະ ປີ 2016 ມູນຄ່າສົ່ງອອກແມ່ນສູງເຖິງ 81.2 ລ້ານໂດລາສະຫະລັດ. ຕະຫຼາດສົ່ງອອກຜະລິດຕະພັນ



ມັນຕົ້ນຂອງລາວສ່ວນໃຫຍ່ແມ່ນສົ່ງໄປປະເທດຈີນ, ໄທ ແລະ ຫວຽດນາມ ໂດຍຜ່ານບໍລິສັດເອກະຊົນ.

### 2.1.6 ການປຸງແຕ່ງ ແລະ ການໃຊ້ປະໂຫຍກຂອງມັນຕົ້ນ

ການປຸງແຕ່ງມັນຕົ້ນມີຫຼາຍວິທີ ແຕ່ວິທີການປຸງແຕ່ງທີ່ງ່າຍທີ່ສຸດຄື ການເຮັດຫົວມັນແຫ້ງ ຫຼື ມັນເສັ້ນ ເມື່ອເກັບກູ້ຫົວມັນຕົ້ນມາແລ້ວ ກໍ່ນຳສົ່ງໄປຂາຍໃຫ້ລານມັນເພື່ອຈະປຸງແຕ່ງເຮັດເປັນມັນແຫ້ງ ຫຼື ຊາວກະສິກອນບາງຄົນທີ່ມີລານເປັນຂອງຕົນເອງກໍ່ປຸງແຕ່ງກ່ອນຈຶ່ງນຳໄປຂາຍ. ວິທີການປຸງແຕ່ງ ແມ່ນໃຊ້ເຄື່ອງຈັກຊອຍຫົວມັນຕົ້ນໃຫ້ເປັນເສັ້ນ ຫຼື ແຜ່ນໃຫ້ສາມາດຕາກແດດແຫ້ງໄດ້ໄວຊອຍແລ້ວ ກໍ່ໃຊ້ລົດໄຖຢູ່ໄປຕາກຢູ່ລານຕາກແດດ 3-5 ວັນ ຂຶ້ນກັບອາກາດ ແລະ ພັນມັນຕົ້ນ. ເມື່ອມັນແຫ້ງດີແລ້ວກໍ່ເກັບໄວ້ ເພື່ອສົ່ງຂາຍຕໍ່ໄປ. ຕາມປົກກະຕິໃຊ້ຫົວມັນສົດ 2-2.5 ກິໂລກຼາມ ເພື່ອຜະລິດມັນແຫ້ງໄດ້ 1 ກິໂລກຼາມ.

ມັນອັດເມັດ: ຫຼັງຈາກມີມັນແຫ້ງແລ້ວ ກໍ່ສາມາດນຳໄປຜະລິດ ເປັນມັນອັດເມັດ ໂດຍເຄື່ອງອັດເມັດທີ່ມີຄວາມຮ້ອນ ແລະ ຄວາມດັນສູງ ຫຼັງຈາກອັດເມັດແລ້ວຈະມີລັກສະນະເປັນເມັດຍາວປະມານ 2-3 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ມີເສັ້ນຜ່ານສູນກາງປະມານ 1 ຊັງຕີແມັດ. ຄວາມຊຸ່ມຢູ່ປະມານ 14% ແລ້ວສົ່ງໄປຂາຍຢູ່ຕ່າງປະເທດ ເພື່ອເປັນວັດຖຸດິບສຳລັບຜະລິດອາຫານສັດ ຍ້ອນມັນອັດເມັດນີ້ມີປະລິມານທາດແປ້ງສູງກວ່າ 65% ຈຶ່ງເໝາະສົມສຳລັບໃຊ້ເປັນແຫຼ່ງພະລັງງານຂອງອາຫານສັດ.

ມັນເສັ້ນ ແລະ ມັນອັດເມັດແມ່ນສາມາດໃຊ້ປະໂຫຍດໄດ້ຫຼາຍຢ່າງ ໂດຍສະເພາະແມ່ນເປັນແຫຼ່ງພະລັງງານທີ່ມີລາຄາຖືກໃນການໃຊ້ເປັນສ່ວນປະສົມໃນອຸດສາຫະກຳອາຫານສັດ: ອາຫານງົວ, ອາຫານໝູ, ອາຫານສັດປີກ. ນອກຈາກນັ້ນຍັງສາມາດໃຊ້ຜະລິດເອທານອລ ເພື່ອທົດແທນເຊື້ອເພິ່ງອື່ນໆ ແລະ ຜະລິດເປັນເຫຼົ້າ.

ແປ້ງມັນຕົ້ນ: ແປ້ງມັນຕົ້ນແມ່ນຜະລິດຈາກຫົວມັນຕົ້ນສົດ ໂດຍຜ່ານຂະບວນການປຸງແຕ່ງຂອງໂຮງງານ. ປະເທດທີ່ປູກມັນຕົ້ນຫຼາຍເຊັ່ນ: ບູຮາຊີລ, ໄນຈີເລຍ, ອິນໂດເນເຊຍ ແລະ ໄທນັ້ນ, ໄທເປັນປະເທດທີ່ໃຊ້ຫົວມັນຕົ້ນຜະລິດເປັນແປ້ງຫຼາຍກວ່າໝູ່ ຊຶ່ງຖືໄດ້ວ່າເປັນຜູ້ຜະລິດແປ້ງມັນຕົ້ນລາຍໃຫຍ່ຂອງໂລກ ແລະ ມີການນຳໃຊ້ແປ້ງມັນຕົ້ນເຂົ້າໃນການຜະລິດອຸດສາຫະກຳຕ່າງໆເຊັ່ນ: ເສື້ອຜ້າ, ໄມ້ອັດ, ເຈ້ຍ, ກາວ, ອາຫານ ແລະ ເຄື່ອງດື່ມ, ສານຄວາມຫວານ, ຢາປິ່ນປົວພະຍາດ ແລະ ອື່ນໆ (Howeler, 2010).

ສຳລັບ ສປປ ລາວ ຕາມການສຳຫຼວດຂອງ ຊາວກະສິກອນສ່ວນຫຼາຍ (64%) ປູກມັນຕົ້ນສຳລັບການບໍລິໂພກໃນຄອບຄົວ. ຕົວຢ່າງເຊັ່ນໃນພາກເໜືອຂອງປະເທດ 60% ຂອງຊາວກະສິກອນ

ທີ່ປູກມັນຕົ້ນ ສໍາລັບການກິນເປັນອາຫານ ເຊັ່ນຢູ່ແຂວງຜົ້ງສາລີ 88% ແລະ ແຂວງຫຼວງພະບາງ 78%. ສ່ວນພາກກາງປະມານ 78% ແລະ ພາກໃຕ້ປະມານ 56% ຂອງຄົວເຮືອນທີ່ປູກແມ່ນໃຊ້ຫົວເພື່ອກິນ. ບາງສ່ວນຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນໃຊ້ໃນການລ້ຽງສັດ, ອັດຕາສ່ວນສູງສຸດ ສໍາລັບການນໍາໃຊ້ລ້ຽງສັດນີ້ແມ່ນຢູ່ແຂວງຫົວພັນ 52%, ເຊກອງ 29% ແລະ ຫຼວງພະບາງ 22% ແຂວງທີ່ໃຊ້ມັນຕົ້ນລ້ຽງສັດໜ້ອຍແມ່ນແຂວງສາລະວັນ 3% ແລະ ຫຼວງນໍ້າທາ 4%. ຜົນຂອງການສໍາຫຼວດຍັງຊີ້ໃຫ້ເຫັນອີກວ່າ ມີຈໍານວນຄົວເຮືອນສະເລ່ຍປະມານ 19% ໄດ້ຂາຍຫົວມັນຕົ້ນ ຊຶ່ງພາກເໜືອກວມປະມານ 20% ຂອງຈໍານວນຄົວເຮືອນທີ່ສໍາຫຼວດ, 15% ຢູ່ພາກກາງ ແລະ 27% ແມ່ນຢູ່ໃນພາກໃຕ້. ບັນດາແຂວງທີ່ຜະລິດມັນຕົ້ນຫຼາຍແມ່ນຫຼວງນໍ້າທາ 81%, ສາລະວັນ 59% ແລະ ອຸດົມໄຊ 32%. ໃນນັ້ນແຂວງຜົ້ງສາລີ, ຫົວພັນ, ຫຼວງພະບາງ ແລະ ຊຽງຂວາງບໍ່ໄດ້ຂາຍມັນຕົ້ນ. ມີຈໍານວນ 64% ຂອງຊາວກະສິກອນໃນທົ່ວປະເທດທີ່ນໍາໃຊ້ຫົວມັນຕົ້ນເພື່ອກິນ ໃນນັ້ນວິທີການປຸງແຕ່ງແມ່ນ 14% ແມ່ນຊອຍຕາກເຮັດມັນແຫ້ງກ່ອນຈຶ່ງນໍາມາປຸງແຕ່ງ, 56% ຜ່ານການຕົ້ມຫົວສົດ, 20% ຈີ່ຢູ່ເຕົາໄຟ, ແລະ ປະມານ 10% ແມ່ນ ໂດຍຜ່ານການກະກຽມແບບອື່ນໆ (Thiphavong *et al.*, 2010).

#### 2.1.7 ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ເໝາະສົມປູກມັນຕົ້ນ

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ມັນຕົ້ນສາມາດປູກໄດ້ເກືອບທຸກພື້ນທີ່ ແລະ ມີການຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ດີໃນພື້ນທີ່ດິນໂນນ, ດິນທີ່ມີຄວາມຊຸ່ມ ແລະ ປະເພດດິນຊາຍ, ດິນໜຽວ, ດິນທີ່ເປັນອາຊິດປານກາງ pH ຢູ່ໃນລະດັບ 4.5-7. ນອກນັ້ນມັນຕົ້ນຍັງສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໃນພື້ນທີ່ທີ່ດິນມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕໍ່າ ແລະ ທົນທານຕໍ່ຄວາມແຫ້ງແລ້ງ ໂດຍສະເພາະພື້ນທີ່ທີ່ມີປະລິມານນໍ້າຝົນຕໍ່າ ຫຼື ຝົນຕົກບໍ່ປົກ ກະຕິ ຫຼື ຊ່ວງເວລາແຫ້ງແລ້ງແກ່ຍາວ ຫຼື ເກີດໄພແຫ້ງແລ້ງ ປູກພືດອື່ນໆບໍ່ໄດ້ຮັບຜົນ. ມັນຕົ້ນບໍ່ສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໃນດິນທີ່ລະບາຍນໍ້າບໍ່ໄດ້ດີ, ດິນອົມນໍ້າ, ນໍ້າຂັງ, ປະເພດດິນທີ່ເປັນກົດຫຼາຍ ຫຼື ເປັນດ່າງສູງຄືກັນກັບພືດອື່ນໆ.

ມັນຕົ້ນມີການຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ດີໃນອຸນຫະພູມຢູ່ລະຫວ່າງ 25-29°C ແລະ ສາມາດທົນທານຕໍ່ອຸນຫະພູມທີ່ຂຶ້ນສູງເຖິງ 38°C, ແຕ່ວ່າຈະຢຸດການຈະເລີນເຕີບໂຕເວລາອຸນຫະພູມຕໍ່າກວ່າ 15 °C. ຖ້າອຸນຫະພູມຕໍ່າກວ່າ 0 °C ລໍາຕົ້ນ ແລະ ຫົວຂອງມັນຕົ້ນຈະຕາຍ (CIAT, 2013).

#### 2.1.8 ລັກສະນະຊີວະສາດ ແລະ ສາລິລະສາດຂອງມັນຕົ້ນ

ມັນຕົ້ນ (*Manihot esculenta* Crantz), ເປັນໄມ້ພຸ່ມຍືນຕົ້ນທີ່ມີຊີວິດໃນຍຸກໃໝ່ ຊຶ່ງໃຊ້ລ້ຽງຄົນປະມານ 500 ລ້ານຄົນ ໃນປະເທດອາຝະຣິກາ, ອາຊີ ແລະ ອາເມລິກາລາຕິນ. ມັນຕົ້ນ ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນປູກໂດຍຊາວກະສິກອນຂະໜາດນ້ອຍທີ່ມີແຫຼ່ງຊັບພະຍາກອນຈໍາກັດ ປູກເພື່ອນໍາ

ໃຊ້ທົວຂອງມັນຕົ້ນເປັນອາຫານຂອງຄົນ ໂດຍການນຳໃຊ້ສິດທີ່ມີໄຊຍາໂນເຈນ (cyanogens) ຕໍ່າ ຫຼື ຜ່ານການປຸງແຕ່ງໃນຫຼາຍຮູບແບບ ແລະ ຜະລິດຕະພັນ, ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນເປັນທາດແປ້ງ ແລະ ເປັນອາຫານສັດ. ເນື່ອງຈາກວ່າມັນຕົ້ນມີຄວາມທົນທານຕໍ່ກັບສະພາບແວດລ້ອມທີ່ມີຄວາມກົດດັນ, ບ່ອນທີ່ພືດອາຫານອື່ນໆບໍ່ສາມາດປູກໄດ້ ແລະ ທັງເປັນພືດທີ່ຕ້ອງການການເບິ່ງແຍງໜ້ອຍກວ່າພືດອື່ນໆ. ສະນັ້ນມັນຕົ້ນຈຶ່ງເປັນພືດທີ່ຖືກພິຈາລະນາເພື່ອນຳມາປູກຄຳປະກັນດ້ານອາຫານຕໍ່ກັບຄວາມອຶດຢາກ. ພາຍໃຕ້ເງື່ອນໄຂສະພາບແວດລ້ອມທີ່ເໝາະສົມ, ປຸງປຸງບາງການຜະລິດພະລັງງານກັບພືດອາຫານຫຼັກທີ່ສຳຄັນອື່ນໆ ມັນຕົ້ນມີທ່າແຮງການໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງຫຼາຍ. ການຄົ້ນພົບຫຼ້າສຸດທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າກະສິກຳເຂດຮ້ອນສາກົນ (CIAT) ໃນປະເທດໂຄລໍເບຍໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນເຖິງຄວາມສາມາດໃນການດູດຊຶມຄາບອນ ໃນອັດຕາທີ່ສູງຫຼາຍ ພາຍໃຕ້ລະດັບຄວາມຊຸ່ມ, ອຸນຫະພູມ ແລະ ລັງສີຂອງຕາເວັນສູງ ຊຶ່ງມີຄວາມສຳພັນກັບຜົນຜະລິດໃນທຸກສະພາບແວດລ້ອມ. ເມື່ອປູກມັນຕົ້ນໃນສະພາບດິນບໍ່ດີ ແລະ ແຫ້ງແລ້ງເປັນເວລາດົນກວ່າ 6 ເດືອນ, ມັນຕົ້ນຈະຫຼຸດຜ່ອນການປົກຄຸມຂອງໃບເພື່ອຫຼຸດຜ່ອນການລະເຫຼີຍນ້ຳຂອງຕົ້ນ, ໃບທີ່ຍັງເຫຼືອກໍ່ຍັງສືບຕໍ່ສັງເຄາະແສງ ແຕ່ມັນໄດ້ຫຼຸດອັດຕາຕໍ່າລົງຫຼາຍ. ກົນໄກທາງສາລິລະສາດ ທີ່ສຳຄັນຂອງມັນຕົ້ນທີ່ເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນມີຄວາມທົນທານໂດດເດັ່ນຕໍ່ໄພແຫ້ງແລ້ງນັ້ນ ແມ່ນຮູອາກາດຂອງໃບມັນຕົ້ນຈະປົດຢ່າງໄວວາ ໃນເງື່ອນໄຂທີ່ຄວາມຊຸ່ມໃນອາກາດຕໍ່າຫຼາຍ ແລະ ຂາດນ້ຳຢູ່ໃນດິນ. ມັນຕົ້ນຈະປົກປ້ອງການລະເຫຼີຍນ້ຳຂອງໃບ ໃນເວລາໄພແຫ້ງແລ້ງແກ່ຍາວ ແລະ ມັນຕົ້ນຢູ່ໃນສະພາບຂາດນ້ຳມັນຈະໃຊ້ນ້ຳໃນດິນຢ່າງຊ້າໆ. ກົນໄກການທົນທານຕໍ່ຄວາມແຫ້ງແລ້ງນີ້ ສົ່ງຜົນເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນນຳໃຊ້ນ້ຳຢ່າງມີປະສິດທິພາບສູງຂຶ້ນ. ມັນຕົ້ນມີລະບົບຮາກຟອຍບໍ່ດີປານໃດ, ເມື່ອທຽບໃສ່ກັບພືດອື່ນໆ, ແຕ່ມັນກໍ່ສາມາດເຈາະເຂົ້າໄປໃຕ້ດິນເລິກກວ່າ 2 ແມັດ, ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນສາມາດຄົ້ນຫນ້າທີ່ເລິກມາໃຊ້ປະໂຫຍດລ້ຽງຕົ້ນ. ໃບມັນຕົ້ນຈະຢຸດການຂະຫຍາຍຕົວເມື່ອໃບໃຫຍ່ພໍ ແລະ ຈະຫຼົ້ນລົງເມື່ອໃບແກ່. ມັນຕົ້ນບໍ່ຄືພືດອື່ນໆ ຈະບໍ່ຕາຍຍ້ອນອາກາດແຫ້ງແລ້ງ ມັນຈະພັກໂຕຈົນກວ່າຝົນຕົກລົງມາ (Mabrouk, 2014).

2.1.9 ຄວາມຕ້ອງການທາດອາຫານຂອງມັນຕົ້ນ

ມັນຕົ້ນກໍ່ຕ້ອງການທາດອາຫານຄືກັນກັບພືດອື່ນໆ ແລະ ສາມາດເພີ່ມຜົນຜະລິດໄດ້ ໂດຍ ການນຳໃຊ້ແຫຼ່ງທີ່ມາຂອງທາດອາຫານທີ່ຖືກຕ້ອງ ແລະ ອັດຕາທີ່ເໝາະສົມຂອງທາດອາຫານ. ການ ຂາດທາດອາຫານທີ່ຈຳເປັນ ໂດຍສະເພາະແມ່ນທາດ N, P, K ຈະເຮັດໃຫ້ສະມັດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນ ຫຼຸດລົງທັງປະລິມານ ແລະ ຄຸນນະພາບ.

ກ. ທາດໂນໂຕຼເຈນ (N)

ທາດໂນໂຕຼເຈນ (N) ເປັນທາດອາຫານທີ່ມີບົດບາດສໍາຄັນໃນການເລັ່ງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງຕົ້ນ ເພື່ອໃຫ້ລໍາຕົ້ນໃຫຍ່ແຂງແຮງ, ມີໃບຫຼາຍ ແລະ ໃບໃຫຍ່ໃນການຊ່ວຍສັງເຄາະແສງ ແລະ ມີລະບົບຮາກທີ່ສົມບູນຢູ່ໃນຊ່ວງທໍາອິດ ຊຶ່ງຈະເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນໃຫ້ສະມັດຕະພາບສູງ (CIAT, 2015).

ຂ. ທາດຟິດສຟໍຣັສ (P)

ທາດຟິດສຟໍຣັສ (P) ເປັນທາດອາຫານທີ່ມັນຕົ້ນບໍ່ຕ້ອງການປານໃດ. ໃນສະພາບປົກກະຕິມັນຕົ້ນມີຄວາມທົນທານຕໍ່ດິນທີ່ມີປະລິມານທາດຟິດສຟໍຣັສ (P) ຕໍ່າກວ່າພືດອື່ນໆເຊັ່ນ: ສາລີ, ເຂົ້າ ແລະ ຖົ່ວເຫຼືອງ. ມັນຕົ້ນຈະເລີນເຕີບໂຕໃນດິນທີ່ມີທາດຟິດສຟໍຣັສຕໍ່າຫຼາຍ ຖ້າເປັນພືດອື່ນຈໍາເປັນຕ້ອງໄດ້ໃສ່ທາດຟິດສຟໍຣັສ (P) ຈຶ່ງສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້. ໃນຮາກຟອຍຂອງມັນຕົ້ນຈະຖືກເຊື້ອລາທີ່ ເປັນປະໂຫຍດເຂົ້າມາອາໄສຢູ່ເຊື້ອລານີ້ມີຊື່ວ່າໄມໂຄໂຣຊາ (Vesicular-arbuscular micorrhizae: VAM) ເຊື້ອລາຈະຜະລິດຂົນອ່ອນເປັນເສັ້ນນ້ອຍໆຈໍານວນຫຼາຍ ຊຶ່ງເອີ້ນຂົນເຫຼົ່ານີ້ວ່າ ໂຮແຟ (hyphae) ແລະ ພວກມັນສາມາດດູດທາດຟິດສຟໍຣັສ (P) ໄດ້ດີ ແລະ ມີປະສິດທິຜົນສູງກວ່າຮາກທີ່ບໍ່ມີເຊື້ອລາ ເພາະເຊື້ອລານີ້ສາມາດຊອກທາດຟິດສຟໍຣັສ (P) ໄດ້ໃນບໍລິເວນກວ້າງ ແລະ ຊ່ວຍມັນຕົ້ນດູດທາດຟິດສຟໍຣັສ (P) ຈາກດິນທີ່ມີທາດຟິດສຟໍຣັສ (P) ຕໍ່າຫຼາຍ. ສະນັ້ນການຂາດທາດຟິດສຟໍຣັສ (P) ຈະບໍ່ແມ່ນບັນຫາຫຼັກສໍາລັບການປູກມັນຕົ້ນໃນອາຊີ (CIAT, 2015).

ຄ. ທາດໂປຕັດຊຽມ (K)

ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ເປັນທາດອາຫານທີ່ມີຄວາມສໍາຄັນຫຼາຍສໍາຫຼັບມັນຕົ້ນ ຈາກການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງໃນຫຼາຍໂຄງການທີ່ດໍາເນີນຢູ່ທົ່ວໂລກ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າການໃສ່ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ບໍ່ພຽງ ແຕ່ເພີ່ມຜົນຜະລິດເທົ່ານັ້ນ ຍັງເພີ່ມປະລິມານທາດແປ້ງ ເພາະທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ (K) ຊ່ວຍເລັ່ງ ການເຕີບໂຕຂອງຫົວ ແລະ ການສະສົມທາດແປ້ງ ເຮັດໃຫ້ຫົວມັນໃຫຍ່ ແລະ ປະລິມານທາດແປ້ງສູງ. ໂດຍທົ່ວໄປ, ສະມັດຕະພາບ ແລະ ປະລິມານທາດແປ້ງຈະເພີ່ມຂຶ້ນ ເມື່ອໃສ່ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ເພີ່ມຂຶ້ນ ແຕ່ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ທີ່ມັນຕົ້ນຕ້ອງການກໍ່ມີຂອບເຂດ ຖ້າໃສ່  $K_2O$  ໃນອັດຕາສູງກວ່າ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຈະເຮັດໃຫ້ສະມັດຕະພາບ ແລະ ປະລິມານທາດແປ້ງຫຼຸດລົງ. ການນໍາໃຊ້ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຍັງຊ່ວຍຫຼຸດສານໄຊຍາໂນເຈນນິກ (cyanogenic) ຂອງຫົວ ແລະ ເພີ່ມຄວາມຕ້ານ ທານຕໍ່ພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ສັດຕູພືດ. ນອກຈາກນັ້ນການໃສ່ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ໃນລະດັບທີ່ເໝາະສົມກໍ່ຈະເພີ່ມການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງລໍາຕົ້ນ ແລະ ປັບປຸງຄຸນນະພາບຂອງທ່ອນພັນນໍາ (CIAT, 2015).

#### 2.1.10 ການນຳເອົາທາດອາຫານອອກຈາກດິນຂອງມັນຕົ້ນ

ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ມີຊີ່ສູງໃນການກໍ່ໃຫ້ເກີດຄວາມຊຸດໂຊມຢ່າງຮ້າຍແຮງຂອງດິນ ຍ້ອນການດູດທາດອາຫານຈາກດິນຫຼາຍເຮັດໃຫ້ທາດອາຫານໃນດິນໜົດໄປ. ນີ້ເປັນການເຂົ້າໃຈຜິດ, ຈາກການສັງເກດແບບງ່າຍໆ ໂດຍທົ່ວໄປມັນຕົ້ນກໍ່ບໍ່ດູດເອົາທາດອາຫານຫຼາຍກວ່າພືດອື່ນໆ ແລະ ເຮັດໃຫ້ດິນ ຊຸດ ໂຊມ. ສ່ວນຫຼາຍຊາວກະສິກອນຈະບູກມັນຕົ້ນໃນເຂດດິນທີ່ຂາດຄວາມອຸດົມສົມບູນທີ່ສຸດບໍ່ສາມາດບູກພືດອື່ນໄດ້. ການບູກມັນຕົ້ນຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງສາມາດມີຜົນກະທົບເສຍຫາຍຕໍ່ທາດອາຫານ ແລະ ຄຸນສົມບັດ ທາງກາຍຍະພາບຂອງດິນ. ມີຫຼັກຖານທາງວິທະຍາສາດຢືນຢັນວ່າ ການບູກມັນຕົ້ນທີ່ມີການຈັດການ ທີ່ດີສາມາດຫຼຸດຜ່ອນການສູນເສຍທາດອາຫານ ແລະ ໄດ້ຜົນຜະລິດທີ່ສູງໃນເວລາທີ່ບູກມັນຕົ້ນຕໍ່ເນື່ອງເປັນເວລາຫຼາຍປີໃນພື້ນທີ່ເກົ່າ (CIAT, 2013).

ການບູກມັນຕົ້ນສົມທຽບກັບບູກເຂົ້າໄຮ່ຢູ່ໃນພື້ນທີ່ດຽວກັນ ແລະ ບູກແບບຕໍ່ເນື່ອງຫຼາຍປີ ໂດຍບໍ່ໄດ້ໃສ່ຜຸນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ປີທີ 4 ຜະລິດຕະພາບເຂົ້າໄຮ່ຫຼຸດລົງຈາກ 2.55 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມາເປັນສູນ ແລະ ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນກໍ່ຫຼຸດລົງຈາກ 18.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມາເປັນ 6.4 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ເຫຼືອພຽງ 34% ທຽບໃສ່ຜະລິດຕະພາບໃນປີທຳອິດ (Nguyen Tu Siem, 1992 ແລະ CIAT, 2013). ອີກຫຼັກຖານໜຶ່ງທີ່ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າການບູກມັນຕົ້ນແບບຕໍ່ເນື່ອງເຮັດໃຫ້ດິນຊຸດໂຊມນັ້ນແມ່ນຂໍ້ມູນຈາກການບູກມັນຕົ້ນຢ່າງຕໍ່ເນື່ອງໃນໄລຍະ 30 ປີ ໂດຍບໍ່ມີການນຳໃຊ້ຜຸນຢູ່ໃນ 3 ພື້ນທີ່ການຜະລິດຂອງຊາວກະສິກອນທີ່ປະເທດໄທ. ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນໄດ້ຫຼຸດລົງຈາກ 28 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມາເປັນ 12-13 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຄາດວ່າພືດອື່ນໆ ຜະລິດຕະພາບກໍ່ຈະຫຼຸດລົງຄ້າຍຄືກັນ ຫຼື ຍັງຮ້າຍ ແຮງກວ່າມັນຕົ້ນ ຖ້າວ່າບູກ ໂດຍບໍ່ໄດ້ໃສ່ຜຸນ, ເນື່ອງຈາກທາດອາຫານໃນດິນໄດ້ອອກໄປນຳຜົນຜະ ລິດຂອງພືດທີ່ນຳເອົາອອກໄປຈາກພື້ນທີ່ (Howeler, 2010).

ໂດຍທົ່ວໄປ ຫົວມັນຕົ້ນບັນຈຸນ້ຳປະມານ 60-70% ແລະ ສ່ວນທີ່ເຫຼືອສ່ວນຫຼາຍແມ່ນທາດແປ້ງ, ເສັ້ນໃຍ ແລະ ທາດອາຫານຕ່າງໆ. ໃນຕາຕະລາງທີ 7 ໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າຫົວມັນຕົ້ນຈຳນວນ 35.7 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຈະບັນຈຸທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈຳນວນ 55 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດຟິດສະຟໍ ຣັສ (P) ຈຳນວນ 13.2 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຈຳນວນ 112 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສົມທຽບມັນຕົ້ນກັບສາລີ ຊຶ່ງຜະລິດຕະພາບຂອງສາລີ 6.5 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຈະບັນຈຸທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈຳນວນ 96 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດຟິດສະຟໍຣັສ (P) ຈຳນວນ 17.4 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດອາຫານທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຈຳນວນ 26 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ແລະ ທາດຟິດສະຟໍຣັສ (P) ທີ່ເສຍໄປນຳຜົນຜະລິດຂອງສາລີຫຼາຍກວ່າມັນຕົ້ນ ແຕ່

ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ແມ່ນເສຍໄປນຳມັນຕົ້ນຫຼາຍກວ່າສາລີ. ອີກພຶດຊະນິດໜຶ່ງແມ່ນສົມທຽບມັນຕົ້ນກັບເຂົ້າ ໂດຍຜະລິດຕະພາບຂອງເຂົ້າ 4.6 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຈະບັນຈຸທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈຳນວນ 60 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດພຶດສະພໍຣັສ (P) ຈຳນວນ 7.5 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຈຳນວນ 13 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ທີ່ເສຍໄປນຳຜົນຜະລິດຂອງເຂົ້າຫຼາຍມັນຕົ້ນ ແຕ່ທາດພຶດສະພໍຣັສ (P) ແລະ ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ແມ່ນເສຍໄປນຳມັນຕົ້ນຫຼາຍກວ່າເຂົ້າ (CIAT, 2013).

**ຕາຕະລາງ 7.** ສະເລ່ຍການນຳເອົາທາດອາຫານໄປກັບຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນ ແລະ ພຶດອື່ນໆໃນເວລາເກັບກູ້, ທີ່ສະແດງຜົນຜະລິດທາດແຫ້ງເປັນກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ກິໂລກຼາມ/ໂຕນ

ພຶດ	ຜະລິດຕະພາບ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)		(ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ)			ຜະລິດຕະພັນທາດແຫ້ງ (ກິໂລກຼາມ/ໂຕນ)		
	ສົດ	ແຫ້ງ	N	P	K	N	P	K
ຫົວມັນຕົ້ນສົດ	35.7	13.53	55	13	112	4.5	0.83	6.6
ຫົວມັນດ້າງສົດ	25.2	5.05	61	13	97	12	2.63	19.2
ເມັດສາລີແຫ້ງ	6.5	5.56	96	17	26	17.3	3.13	4.7
ເມັດເຂົ້າແຫ້ງ	4.6	3.97	60	7.5	13	17.1	2.4	4.1
ເມັດເຂົ້າບາເລແຫ້ງ	2.7	2.32	56	12	13	24.1	5.17	5.6
ເມັດເຂົ້າຟ່າງແຫ້ງ	3.6	3.1	134	29	29	43.3	9.4	9.4
ເມັດຖົ່ວແຫ້ງ	1.1	0.94	37	3.6	22	39.6	3.83	23.4
ເມັດຖົ່ວເຫຼືອງແຫ້ງ	1	0.86	60	15	67	69.8	17.79	77.9
ຝັກຖົ່ວດິນແຫ້ງ	1.5	1.29	105	6.5	35	81.4	5.04	27.1
ອ້ວຍສົດ	75.2	19.55	43	20	96	2.3	0.91	4.4
ຢາສູບ/ໃບຢາແຫ້ງ	2.5	2.1	52	6.1	105	24.8	2.9	50

ແຫຼ່ງຂໍ້ມູນ: CIAT, 2013

ນອກຈາກສູນເສຍທາດອາຫານໄປນຳຫົວແລ້ວ ມັນຕົ້ນກໍຍັງສູນເສຍທາດອາຫານໄປນຳໃບ, ລຳ, ງ່າ ແລະ ຕໍ່ອີກ. ໃນຕາຕະລາງ 8 ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ປູກໂດຍບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ ນຳໜັກທາດແຫ້ງຂອງຕົ້ນ 5.11 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມີທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈຳນວນ 69.1 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດພຶດສະພໍຣັສ (P) ຈຳນວນ 7.4 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຈຳນວນ 33.6 ກິ



ໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດແຄຊຽມ (Ca) ຈຳນວນ 37.4 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດແມັກນີຊຽມ (Mg) ຈຳນວນ 16.2 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ. ນ້ຳໜັກຫົວ 10.75 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມີທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈຳນວນ 30.3 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດຟິດສະພໍຣັສ (P) ຈຳນວນ 7.5 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຈຳນວນ 54.9 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດແຄຊຽມ (Ca) ຈຳນວນ 5.4 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດແມັກນີຊຽມ (Mg) ຈຳນວນ 6.5 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນໃບຫຼິ້ນລົງນ້ຳໜັກ 1.55 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມີທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈຳນວນ 23.7 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດຟິດສະພໍຣັສ (P) ຈຳນວນ 1.5 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຈຳນວນ 4.0 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດແຄຊຽມ (Ca) ຈຳນວນ 24.7 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດແມັກນີຊຽມ (Mg) ຈຳນວນ 4.0 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ (CIAT, 2013).

**ຕາຕະລາງ 8.** ສົມທຽບການກະຈາຍຕົວຂອງສານອາຫານໃນທາດແຫ້ງຂອງມັນຕົ້ນອາຍຸ 12 ເດືອນ, ປູກ ໂດຍບໍ່ມີການໃສ່ຜຸ່ນທີ່ Carimagua, Colombia, ໃນປີ 1983/84

	ທາດແຫ້ງ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)	N P K Ca Mg				
		(ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ)				
ສ່ວນເທິງ	5.11	69.1	7.4	33.6	37.4	16.2
ຫົວມັນຕົ້ນ	10.75	30.3	7.5	54.9	5.4	6.5
ໃບຕົກຈາກຕົ້ນແລ້ວ	1.55	23.7	1.5	4	24.7	4
ລວມທັງໝົດ	17.41	123.1	16.4	92.5	67.5	26.7

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: CIAT, 2013.

ໃນຕາຕະລາງ 9 ແມ່ນປູກໂດຍໃສ່ຜຸ່ນ ນ້ຳໜັກຕົ້ນ 6.91 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມີທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈຳນວນ 99.9 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດຟິດສະພໍຣັສ (P) ຈຳນວນ 11.7 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຈຳນວນ 74.3 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດແຄຊຽມ (Ca) ຈຳນວນ 55.0 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດແມັກນີຊຽມ (Mg) ຈຳນວນ 15.3 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ. ນ້ຳໜັກຫົວ 13.97 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມີທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈຳນວນ 67.3 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດຟິດສະພໍຣັສ (P) ຈຳນວນ 16.8 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຈຳນວນ 102.1 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດແຄຊຽມ (Ca) ຈຳນວນ 15.5 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດແມັກນີຊຽມ (Mg) ຈຳນວນ 8.4 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນໃບຫຼິ້ນລົງນ້ຳໜັກ 1.86 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມີທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈຳນວນ 30.5

ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດພືດສະພໍຣັສ (P) ຈຳນວນ 2.0 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຈຳນວນ 7.1 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດແຄຊຽມ (Ca) ຈຳນວນ 31.9 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດແມັກນີຊຽມ (Mg) ຈຳນວນ 4.7 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ຢູ່ໃນຫົວມັນຕົ້ນມີທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ສູງກວ່າທຸກທາດອາຫານສະແດງວ່າ ໃນເວລາເກັບຜົນຜະລິດແມ່ນໄດ້ເອົາທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ອອກຈາກພື້ນທີ່ຫຼາຍກວ່າໝູ່ຄືກັນ. ໃນເມື່ອມີທາດອາຫານໄດ້ກະຈາຍຕົວຢູ່ທຸກພາກສ່ວນຂອງມັນຕົ້ນແລ້ວ ເວລາເກັບຜົນຜະລິດມັນຕົ້ນບໍ່ຄວນຍ້າຍສິ່ງເສດເຫຼືອຂອງມັນຕົ້ນອອກຈາກພື້ນທີ່ ຖ້າຍ້າຍສິ່ງເສດເຫຼືອອອກຈາກພື້ນທີ່ແມ່ນໄດ້ເຄື່ອນຍ້າຍທາດອາຫານອອກຈາກພື້ນທີ່ຄືກັນ ການເຄື່ອນຍ້າຍສິ່ງເສດເຫຼືອຂອງພືດນັ້ນສາມາດນຳໄປສູ່ການສູນເສຍ ແລະ ຂາດທາດອາຫານ ຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ດິນຊຸດໂຊມໄດ້ (CIAT, 2013).

**ຕາຕະລາງ 9.** ສົມທຽບການກະຈາຍຕົວຂອງສານອາຫານໃນທາດແຫ້ງຂອງມັນຕົ້ນອາຍຸ 12 ເດືອນ, ປູກໂດຍມີການໃສ່ຝຸ່ນທີ່ Carimagua, Colombia, ໃນປີ 1983/84

	ທາດແຫ້ງ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)	N	P	K	Ca	Mg
		(ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ)				
ສ່ວນເທິງ	6.91	99.9	11.7	74.3	55	15.3
ຫົວມັນຕົ້ນ	13.97	67.3	16.8	102.1	15.5	8.4
ໃບຕົກຈາກຕົ້ນແລ້ວ	1.86	30.5	2	7.1	31.9	4.7
ລວມທັງໝົດ	22.74	197.7	30.5	183.5	102.4	28.4

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: CIAT, 2013.

#### 2.1.11 ເຕັກນິກການປູກມັນຕົ້ນ

ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ປູກງ່າຍ ແລະ ສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ໃນດິນຫຼາຍປະເພດ ຍົກເວັ້ນດິນອົມ ນ້ຳ ແລະ ນ້ຳຂັງ ເພາະວ່າມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ບໍ່ມັກນ້ຳ. ແຕ່ການປູກມັນຕົ້ນໃຫ້ໄດ້ຮັບຜົນຜະລິດສູງ ແລະ ມີຄວາມຍືນຍົງນັ້ນແມ່ນບໍ່ງ່າຍ ຈຳເປັນຕ້ອງມີຄວາມຮູ້ດ້ານເຕັກນິກການປູກຝັງ ແລະ ການຈັດການສວນມັນຕົ້ນຢ່າງເໝາະສົມ ຈຶ່ງສາມາດປູກມັນຕົ້ນໄດ້ຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ໄດ້ຮັບຜົນດີ. ບາງເຕັກນິກ ຕົ້ນຕໍນີ້ແມ່ນມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ການປູກມັນຕົ້ນ.

ກ. ຄັດເລືອກພື້ນທີ່

ມັນຕົ້ນສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ດີໃນພື້ນທີ່ທີ່ດິນເປັນດິນຊາຍ ແລະ ດິນໜຽວ, ແຕ່ບໍ່ມີຄວາມທົນທານຕໍ່ນ້ຳ ແລະ ບໍ່ສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕໃນດິນອົມນ້ຳ ຫຼື ນ້ຳຂັງ. ສະນັ້ນ, ການຄັດເລືອກພື້ນທີ່ຄວນເປັນດິນໂນນ ຫຼື ບ່ອນທີ່ບໍ່ມີນ້ຳຂັງເພື່ອປູກມັນຕົ້ນ ຈຶ່ງໄດ້ຮັບຜົນດີ (CIAT, 2015).

ຂ. ວິທີການກະກຽມດິນ

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ການກຽມດິນສາມາດນຳໃຊ້ຈົກກຽມຫຼັງຈາກອະນາໄມພື້ນທີ່ແລ້ວ ຫຼື ລົດໄຖ ກຽມດ້ວຍການໄຖດິນ. ການກຽມດິນດ້ວຍການໃຊ້ຈົກແມ່ນການໃຊ້ຈົກຊຸດເປັນຊຸມແລ້ວ ຈຶ່ງປູກ, ການກຽມດິນດ້ວຍການໃຊ້ຈົກຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນອາດຈະຕໍ່າກວ່າ ແຕ່ບໍ່ໄດ້ລົງທຶນຫຼາຍ ຖ້າເປັນພື້ນທີ່ດິນຄ້ອຍຊັນ ການກຽມດິນແບບໃຊ້ຈົກ ຫຼື ແບບບໍ່ໄຖນີ້ ການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນກໍ່ໜ້ອຍ. ການນຳ ໃຊ້ລົດໄຖໃຫຍ່ກຽມດິນຜົນຜະລິດຈະສູງກວ່າ ແຕ່ໄດ້ລົງທຶນຫຼາຍ. ອີກບັນຫາໜຶ່ງການໃຊ້ລົດໄຖກຽມດິນອາດເຮັດໃຫ້ຊັນໜ້າດິນແໜ້ນ ຖ້າບໍ່ຍົກຄູ ແລະ ເຮັດໃຫ້ເກີດການເຊາະເຈື່ອນຫຼາຍ ຖ້າເປັນດິນ ຄ້ອຍຊັນ. ການກຽມດິນດ້ວຍລົດໄຖກໍ່ມີຈຸດດີ ເພາະພວກເສດພືດທີ່ຕົກຄ້າງໃນສວນຈະຖືກໄຖຖິມເຮັດ ໃຫ້ພວກເສດພືດຕ່າງກ່າວເນົາເປັນຝຸ່ນ. ການໄຖແມ່ນໄຖເລິກປະມານ 20-30 ຊັງຕີແມັດ. ການໄຖ ຄັ້ງທຳອິດ ຖ້າເປັນດິນບຸກເບີກໃໝ່ໃຫ້ໃຊ້ຈານໄຖ 3 ຈານ, ຕາກດິນໄວ້ປະມານ 7 ວັນ ແລ້ວໃຊ້ຈານໄຖ 7 ຈານ ໄຖຄັ້ງທີ 2. ການຍົກຄູແມ່ນໃຫ້ຖ້ຳຮອດຍາມປູກຈຶ່ງຍົກ, ຍົກຄູແລ້ວກໍ່ເລີ່ມປູກເລີຍດິນ ຈຶ່ງບໍ່ແໜ້ນ. ໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງແຕ່ລະຄູ 1 - 1.2 ແມັດ (CIAT, 2015).

ຄ. ແນວພັນມັນຕົ້ນ

ມັນຕົ້ນແມ່ນມີຫຼາຍແນວພັນ ການຄັດເລືອກແນວພັນໃຫ້ເໝາະສົມກັບທ້ອງຖິ່ນແມ່ນມີຄວາມສຳຄັນຫຼາຍ. ໃນຕາຕະລາງທີ່ 9 ແມ່ນ ການທົດລອງ ແລະ ປະເມີນຜົນແນວພັນມັນຕົ້ນຂອງສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າກະສິກຳ, ປ່າໄມ້ ແລະ ພັດທະນາຊຸມນະບົດປີ 2006/2007. ການປະເມີນຜົນເຫັນວ່າ ພັນກະເສດສາດ 50 ຜະລິດຕະພາບສູງກວ່າໝູ່ 41 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດແປ້ງບັນຈຸແມ່ນ 28%, ແຕ່ ພັນນີ້ກໍ່ມີສານຜິດທີ່ມີຊື່ວ່າ ໄຮໂດຼໄຊຍາໄນ (Hydrogen cyanide ຫຼື HCN) ສູງເຖິງ 400 ppm. ແນວພັນທ້ານາທິຂອງໄທ HCN ມີພຽງ 30 ppm. ສານຜິດດັ່ງກ່າວແມ່ນຢາຍູ່ທຸກພາກສ່ວນ ຂອງມັນຕົ້ນ.

ຕາຕະລາງ 10. ຜົນຂອງການທົດລອງ ແລະ ປະເມີນແນວພັນທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ແລະ ພືດເສດຖະກິດທີ່ນາພອກປີ 2006/2007

ແນວພັນມັນຕົ້ນ	ສູນນາພອກ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ 2006/07		HCN (ppm)
	ຜະລິດຕະພາບ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)	ຄອບາດແຫ້ງ (%)	
ກະເສດສາດ 50	41	28	400
ລະຢອງ 60	24	21	200
ລະຢອງ 72	28	24	200
ລະຢອງ 90	28	25	200
Nep	13	28	20
ຫ້ານາທິ	17	19	30

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: Aye, 2011.

ງ. ການຄັດເລືອກທ່ອນພັນ

ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ປູກດ້ວຍທ່ອນພັນ, ສະນັ້ນການຄັດເລືອກທ່ອນພັນທີ່ດີຈຶ່ງມີຄວາມສໍາຄັນຫຼາຍ. ທ່ອນພັນທີ່ຈະຄັດເລືອກໄວ້ປູກຄວນມີອາຍຸລະຫວ່າງ 8-12 ເດືອນ. ຄວນເລືອກທ່ອນພັນທີ່ໃຫຍ່ ເໝາະສົມ, ມີຕາຖີ່, ປອດພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ສັດຕູພືດ. ທ່ອນພັນທີ່ມີຄຸນນະພາບດີກໍ່ຈະເຮັດໃຫ້ມີຄວາມງອກທີ່ດີ, ມີລະບົບຮາກຫຼາຍ ແລະ ຮາກຈະພັດທະນາເປັນຫົວມັນຈະສົ່ງຜົນໃຫ້ມີຜົນຜະລິດທີ່ ສູງ (CIAT, 2015).

ຈ. ການເກັບຮັກສາທ່ອນພັນ

ທ່ອນພັນມີຄວາມສໍາຄັນຫຼາຍ ສໍາລັບເກັບໄວ້ ເພື່ອໃຊ້ປູກໃນລະດູການຕໍ່ໄປ, ສະນັ້ນຈະຕ້ອງຮູ້ວິທີການເກັບຮັກສາ ແລະ ໄລຍະເວລາທີ່ສາມາດເກັບໄວ້. ຖ້າເກັບໄວ້ດົນຈະອອກຮາກ ແລະ ຍອດຫຼາຍ, ຄວາມງອກຂອງທ່ອນພັນຈະຫຼຸດລົງ. ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ, ຫຼັງຈາກເກັບກູ້ບໍ່ຄວນເກັບຮັກສາທ່ອນ ພັນໄວ້ດົນກວ່າ 2 ເດືອນ, ດີທີ່ສຸດແມ່ນເກັບໄວ້ປະມານ 1 ຫາ 2 ອາທິດ.

ວິທີເກັບທ່ອນພັນແມ່ນມັດເປັນລໍາຍາວ, ແຕ່ລະມັດ 25 ລໍາ ແລະ ເອົາໄປຕັ້ງເປັນກອງໄວ້ ແຕ່ລະກອງ 5-6 ມັດ ບໍ່ຕ້ອງຕັ້ງຕິດກັນ ເພື່ອໃຫ້ລົມສາມາດລ່ວງໄດ້, ຖ້າກອງໃຫຍ່ຫຼາຍລົມບໍ່ລ່ວງຈະເກີດເຊື້ອລາ ຫຼື ເພັຍແປ້ງ. ຖ້າທ່ອນພັນຖືກແດດຫຼາຍຈະແຫ້ງໄວ ຖ້າຮົ່ມຫຼາຍກໍ່ຈະເກີດເຊື້ອລາ ແລະ ເພັຍແປ້ງຄືກັນ, ຄວນເກັບໄວ້ຢູ່ກ້ອງຕົ້ນໄມ້ໃຫ້ມີແສງແດດສ່ອງໃສ່.

ການເກັບຮັກສາອີກວິທີໜຶ່ງແມ່ນເກັບໄວ້ຢູ່ສວນບໍ່ຕັດ ຕ້ອງການຈະປູກເມື່ອໃດຈຶ່ງໄປຕັດໄວ້ 3-4 ວັນ ກໍ່ນຳເອົາໄປປູກເລີຍ (CIAT, 2015).

#### ສ. ການກະກຽມທ່ອນພັນ

ທ່ອນພັນແມ່ນຕ້ອງໄດ້ກຽມກ່ອນປູກ ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນໃຊ້ເລື່ອຍຕັດ ເພື່ອຫຼີກເວັ້ນບໍ່ໃຫ້ທ່ອນພັນຖືກກະທົບ ແລະ ແຕກການຕັດແມ່ນຕັດຊີ້. ຄວນໃຊ້ 2 ໃນ 3 ສ່ວນຈາກທາງກົກຫາສ່ວນກາງຂອງລຳເພື່ອປູກເທົ່ານັ້ນ. ຄວາມຍາວຂອງທ່ອນພັນທີ່ຈະປູກແມ່ນ 20-25 ຊມ (ມີຕາບໍ່ຕ່ຳກວ່າ 5 ຕາ). ທ່ອນພັນມັນຕົ້ນມີຕາຢາຍຕາມຂໍ້ຂອງທ່ອນພັນ ຊຶ່ງຕາເປັນບ່ອນແຕກງອກອອກເປັນຕົ້ນມັນຕົ້ນ. ຖ້າໃຊ້ ທ່ອນພັນນ້ອຍ ຫຼື ສັ້ນຈຳນວນທາດອາຫານທີ່ມີຢູ່ໃນທ່ອນພັນຈະມີໜ້ອຍບໍ່ພຽງພໍ ຕົ້ນງອກອອກມາກໍ່ ຈະນ້ອຍ ແລະ ບໍ່ແຂງແຮງ. ອີກບັນຫາໜຶ່ງທ່ອນພັນນ້ອຍ ຫຼື ສັ້ນຈະແຫ້ງຕາຍງ່າຍ (CIAT, 2015).

#### ຊ. ວິທີການປູກ

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ມັນຕົ້ນເຄີຍປູກດ້ວຍ 3 ວິທີຄື: ປູກແບບນອນ, ປູກແບບເນີ້ງ ແລະ ປູກແບບຕັ້ງ.

- ວິທີປູກແບບນອນ: ແມ່ນຂຸດເປັນຂຸມເອົາທ່ອນພັນລົງໃສ່ແລ້ວຖິ້ມດ້ວຍດິນ ຫຼື ເຮັດເປັນຮ່ອງເລິກ ປະມານ 5-10 ຊມ, ວາງທ່ອນພັນລົງລວງນອນແລ້ວຖິ້ມດິນໃສ່.
- ວິທີປູກແບບເນີ້ງ: ປັກທ່ອນພັນລົງໄປໃນດິນ 2/3 (2 ສ່ວນລົງໄປໃນດິນ ແລະ ເຫຼືອ 1 ສ່ວນຢູ່ເທິງໜ້າດິນ) ແລະ ອຸ່ງໄປເບື້ອງໜຶ່ງ. ສ່ວນຫຼາຍມັນເປັນຫົວຢູ່ເບື້ອງດຽວ ແລະ ມັກລົ້ມລົງ.
- ວິທີປູກແບບຕັ້ງ: ປັກທ່ອນພັນລົງໄປໃນດິນປະມານເຄິ່ງໜຶ່ງ. ປູກວິທີນີ້ ຈະງອກໄວ.

*ໝາຍເຫດ:* ການປູກແບບຕັ້ງແລະເນີ້ງ ໃຫ້ລັງເກດເບິ່ງຕາ, ບໍ່ຄວນປູກກັບດ້ານ (CIAT, 2015).

#### ຍ. ການປູກພືດສະຫຼັບກັບມັນຕົ້ນ

ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ໃຫຍ່ຊ້າໃນຊ່ວງໄລຍະທຳອິດ. ການປູກມັນຕົ້ນສະຫຼັບກັບພືດທີ່ມີອາຍຸສັ້ນ ເຊັ່ນ: ຖົ່ວພັກຍາວ, ຖົ່ວດິນ, ຖົ່ວຂຽວ ແລະ ພືດອື່ນໆ ແມ່ນເປັນຜົນດີກັບດິນ ແລະ ເປັນການນຳໃຊ້ດິນໃຫ້ເກີດປະໂຫຍດສູງສຸດ, ເພີ່ມຄວາມຫຼາກຫຼາຍຂອງພືດຕ່າງໆ.

ຜົນປະໂຫຍດໃນການປູກພືດສະຫຼັບ: 1). ພືດຕະກຸນຖົ່ວຈະຊ່ວຍດຶງເອົາໄນໂຕຼເຈນ (N) ຈາກອາກາດມາໃຊ້, ຊຶ່ງເປັນການຈັດການມັນຕົ້ນໃຫ້ໄດ້ຮັບປະໂຫຍດຈາກຖົ່ວ; 2). ຫຼຸດຜ່ອນແຮງງານເສຍຫຍ້າ; 3). ຊ່ວຍປ້ອງກັນການຊະລ້າງ ແລະ ການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນ (CIAT, 2015).

ດ. ການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນ

ຢູ່ ສປປ. ລາວ, ມັນຕົ້ນນິຍົມປູກຢູ່ໃນທີ່ດິນເນີນພູຕ່າງສູງໆ ຫຼື ດິນຄ້ອຍຊັນ. ທັງສອງກໍລະນີນີ້ຈະເຮັດໃຫ້ເກີດການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນຢ່າງຮ້າຍແຮງໄດ້. ດິນທີ່ລະດັບຄ້ອຍຊັນຕ່ຳ ບໍ່ມີການຄຸ້ມຄອງດິນທີ່ເໝາະສົມກໍ່ສາມາດເກີດການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນໄດ້ຄືກັນ. ບາງເຕັກນິກທີ່ຊ່ວຍປ້ອງກັນການເຊາະເຈື່ອນ: 1) ການໄຖດິນໜ້ອຍ ຫຼື ບໍ່ໄຖ ກໍ່ເປັນວິທີທີ່ມີປະສິດທິຜົນໃນການຫຼຸດຜ່ອນການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນ; 2) ເຮັດຄູທີ່ມີຄວາມຍາວໄປຕາມແລວລະດັບຂອງໜ້າດິນຊ່ວຍຫຼຸດຜ່ອນການໄຫຼລົງຂອງນໍ້າຝົນ ແລະ ການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນໃນພື້ນທີ່ເນີນພູທີ່ມີຄວາມຄ້ອຍຊັນຕ່ຳ; 3) ການໃຊ້ເສດພືດ ຫຼື ຫຍ້າ ຫຼື ຕໍ່ເພື່ອງປົກຫຸ້ມໜ້າດິນຊ່ວຍເພີ່ມການຊຶມຂອງນໍ້າ, ປ້ອງກັນດິນຈາກຜົນກະທົບໂດຍກົງຂອງເມັດນໍ້າຝົນ, ຫຼຸດຜ່ອນການໄຫຼຂອງນໍ້າຝົນ ແລະ ການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນໄດ້ຢ່າງດີ; 4) ການປູກພືດເປັນແລວປ້ອງກັນທີ່ເປັນແຖວຍາວຢູ່ໃນລະດັບໜ້າດິນທີ່ສູງເທົ່າກັນ (Contour lines) ເຊັ່ນ: ປູກຫຍ້າທີ່ຕັດໄປນໍາໃຊ້ໄດ້ (ຫຍ້າກິນີ, ຫຍ້າມູລາໂຕ) ຊ່ວຍຫຼຸດຜ່ອນການໄຫຼລົງຂອງນໍ້າຝົນ ແລະ ການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນ. ນອກນັ້ນກໍ່ສາມາດໃຊ້ເປັນອາຫານໃຫ້ສັດລ້ຽງ. ໃນຕາຕະລາງທີ 11 ສະແດງເຖິງການສູນເສຍຂອງດິນຈາກການເຊາະເຈື່ອນ (CIAT, 2015).

**ຕາຕະລາງ 11.** ຜົນການທົດລອງຄວບຄຸມການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນທີ່ທະນາຄານງົວ, ແຂວງຊຽງຂວາງ (2007-08)

ລ.ດ	ສິ່ງທົດລອງ	ນໍ້າໜັກດິນແຫ້ງ ທີ່ສູນເສຍ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)
1	ປູກແບບຊາວບ້ານ, ປູກ 2 ທ່ອນ/ຊຸມ, ບໍ່ເຮັດຄູ: 0.9x0.9 ແມັດ	16.8
2	ບໍ່ເຮັດຄູ, ໃສ່ຝຸ່ນ, ປູນຂາວ; ປູກ 1 ທ່ອນ/ຊຸມ: 0.9x0.9 ແມັດ	11
3	ປູກຖົ່ວດິນສະຫຼັບ 2 ແຖວ; ໃສ່ຝຸ່ນ, ປູນຂາວ; ປູກ 1 ທ່ອນ/ຊຸມ: 0.9x0.9 ແມັດ	8.5
4	ປູກໝາກນັດເປັນແຖວຄຸມ; ໃສ່ຝຸ່ນ, ປູນຂາວ; ປູກ 1 ທ່ອນ/ຊຸມ: 0.9x0.9 ແມັດ	10
5	ປູກຫຍ້າປັດສະປາລອມ ແຖວຄຸມ; ໃສ່ຝຸ່ນ, ປູນຂາວ; ປູກ 1 ທ່ອນ/ຊຸມ: 0.9x0.9 ແມັດ	6.6
6	ປູກ Tephrosia candida ແຖວຄຸມ; ໃສ່ຝຸ່ນ, ປູນຂາວ; ປູກ 1 ທ່ອນ/ຊຸມ: 0.9x0.9 ແມັດ	7.4
7	ປູກຫຍ້າແຝກເປັນແຖວຄຸມ; ໃສ່ຝຸ່ນ, ປູນຂາວ; ປູກ 1 ທ່ອນ/ຊຸມ: 0.9x0.9 ແມັດ	8.02
8	ປູກໄລຍະຫ່າງຖີ່ເຂົ້າ (0.7 x 0.7 ແມັດ); ໃສ່ຝຸ່ນ, ປູນຂາວ; ປູກ 1 ທ່ອນ/ຊຸມ	8.44
9	ເຮັດຄູຕາມແລວລະດັບໜ້າດິນ; ໃສ່ຝຸ່ນ, ປູນຂາວ; ປູກ 1 ທ່ອນ/ຊຸມ: 0.9x0.9 ແມັດ	8.1
10	ເຮັດຄູແຕ່ເຖິງລົງລຸ່ມ, ໃສ່ຝຸ່ນ ແລະ ປູນຂາວ; ປູກ 1 ທ່ອນ/ຊຸມ; 0.9x0.9 ແມັດ	30

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: Aye, 2011.



ຕ. ການໃສ່ຜຸ່ນເພື່ອຮັກສາຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ

ທຸກໆພືດແມ່ນມີຄວາມຕ້ອງການທາດອາຫານທີ່ຈຳເປັນຈາກດິນ ເພື່ອນຳໄປລ້ຽງທຸກພາກສ່ວນຂອງຕົ້ນພືດເຊັ່ນ: ລຳຕົ້ນ, ໃບ, ໝາກ ຫຼື ຮາກເພື່ອໃຫ້ຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ມີຜົນຜະລິດທີ່ດີທາດອາຫານທີ່ພືດນຳມາໃຊ້ດັ່ງກ່າວນັ້ນຈະສະສົມຢູ່ນຳທຸກພາກສ່ວນຂອງຕົ້ນພືດ ໃນເວລາເກັບກູ້ຜົນຜະລິດ ຫຼື ເຄື່ອນຍ້າຍເສດພືດຕ່າງໆ ອອກຈາກພື້ນທີ່ທາດອາຫານຈະອອກໄປນຳ. ສະນັ້ນ, ເມື່ອບູກພືດຫຼາຍປີ ໃນພື້ນທີ່ເກົ່າທາດອາຫານໃນດິນທີ່ນຳໃຊ້ຕໍ່ເນື່ອງກໍຈະຄ່ອຍໆ ໝົດໄປໃນທີ່ສຸດ. ການໃສ່ຜຸ່ນແມ່ນການທົດແທນທາດອາຫານທີ່ເສຍໄປນຳຜົນຜະລິດ ແລະ ເສດພືດຕ່າງໆ ທີ່ໄດ້ເອົາອອກຈາກພື້ນທີ່ການຜະລິດໄປ.

ການຈັດການເສດພືດໃນສວນມັນຕົ້ນ: ຫຼັງການເກັບກູ້ມັນຕົ້ນກໍຕ້ອງຮັກສາສິ່ງເສດເຫຼືອຈາກມັນຕົ້ນ ແລະ ເສດພືດອື່ນໆ ປະໄວ້ຢູ່ສວນບໍ່ຕ້ອງເອົາອອກຈາກສວນ ຫຼື ຈູດຖິ້ມ ແລະ ຄວນຫາຜຸ່ນຄອກໄປໃສ່ສວນມັນຕົ້ນຕື່ມ ເພື່ອປັບປຸງ ແລະ ຮັກສາຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນອັດຕາ ຜຸ່ນຄອກທີ່ເໝາະສົມແມ່ນ 5-10 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ໃສ່ກ່ອນໄຖເທື່ອທຳອິດ ຫຼື ໃສ່ກ່ອນໄຖເທື່ອທີ່ 2. ນອກຈາກນັ້ນຄວນໃສ່ຜຸ່ນເຄມີອີກ: ຖ້າບໍ່ມີຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບການທົດລອງໃສ່ຜຸ່ນມາກ່ອນ ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວແນະນຳ ໃຫ້ໃສ່ຜຸ່ນເຄມີ  $N:P_2O_5:K_2O$  ໃນອັດຕາສ່ວນ 2:1:2 ໃນທາງປະຕິບັດແມ່ນໃສ່ N ຢູ່ໃນລະຫວ່າງ 80-100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ໃສ່  $P_2O_5$  ລະຫວ່າງ 40-50 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ໃສ່  $K_2O$  80-120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາເຊັ່ນ: ຜຸ່ນດຽວຄື urea, single or triple superphosphate, and potassium chloride ຫຼື ກໍລະນີມີຜຸ່ນສຳລັບມັນຕົ້ນສູດ: 15-5-35 ຫຼື ຜຸ່ນ ສູດ: 12-6-33 ຫຼື ຜຸ່ນທີ່ຄ້າຍຄື ແມ່ນສາມາດນຳໄປໃສ່ໄດ້ ໂດຍບໍ່ຈຳເປັນຊື່ຜຸ່ນດຽວ. ການໃສ່ຜຸ່ນ ຕ້ອງໄດ້ແບ່ງ 2 ເທື່ອ. ເທື່ອທີ່ 1 ໃສ່ຫຼັງຈາກປູກໄດ້ 1 ເດືອນ. ເທື່ອທີ່ 2 ໃສ່ຫຼັງຈາກປູກໄດ້ 3 ເດືອນ (CIAT, 2015).

ຖ. ການເສຍຫຍ້າ

ສຳລັບມັນຕົ້ນ, ຊ່ວງທີ່ສຳຄັນຕ້ອງໄດ້ເສຍຫຍ້າແມ່ນ 3 ເດືອນທຳອິດຫຼັງປູກ, ໃນຊ່ວງນີ້ມັນຕົ້ນຍັງນ້ອຍ ຫຍ້າຈະມີການຈະເລີນເຕີບໂຕໄວກວ່າມັນຕົ້ນຫຼາຍ. ການເສຍຫຍ້າທັນກັບເວລາເປັນສິ່ງຕັດສິນຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນ, ຖ້າເສຍຫຍ້າບໍ່ທັນເວລາຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນຈະຫຼຸດລົງ ເພາະຫຍ້າຈະຍາດແຍ່ງທາດອາຫານ, ນ້ຳ, ແສງຈາກມັນຕົ້ນ. ການເສຍຫຍ້າໂດຍທົ່ວໄປແມ່ນຈະໄດ້ເສຍ 2-3 ຄັ້ງຕໍ່ລະດູການປູກ ຂຶ້ນກັບສະພາບຕົວຈິງ (CIAT, 2015).

ທ. ແມງໄມ້ສັດຕູພືດ ແລະ ພະຍາດຂອງມັນຕົ້ນທີ່ປະກົດເຫັນຢູ່ ສປປ ລາວ

ໃນອາດີດຢູ່ ສປປ ລາວ ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ຊາວກະສິກອນບໍ່ໄດ້ສົນໃຈຫຼາຍ ແລະ ກໍບໍ່ປະ

ກົດເຫັນແມງໄມ້ສັດຕູພືດ ແລະ ພະຍາດລະບາດເຮັດໃຫ້ຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນສູນເສຍ. ປັດຈຸບັນມີຕະຫຼາດຮອງຮັບຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນ ຊຶ່ງເຮັດໃຫ້ຊາວກະສິກອນໄດ້ຫັນມາປູກຫຼາຍຂຶ້ນໃນແຕ່ລະປີ. ໃນຂະນະດຽວກັນກໍ່ເກີດມີບັນຫາຕາມມາຄືແມງໄມ້ສັດຕູພືດ ແລະ ພະຍາດທີ່ຮ້າຍແຮງ ທີ່ເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ການຜະລິດມັນຕົ້ນ, ເຮັດໃຫ້ມີຄວາມເສຍຫາຍດ້ານຜົນຜະລິດ ແລະ ເສດຖະກິດ.

1) ແມງໄມ້ສັດຕູພືດທີ່ປະກົດເຫັນຢູ່ ສປປ ລາວ

- ເພັຍແປ້ງສີບົວ: ໃນປີ 2014 ເພັຍແປ້ງສີບົວໄດ້ລະບາດຂຶ້ນໃນຫຼາຍແຂວງຂອງ ສປປ ລາວ ແລະ ກາຍເປັນບັນຫາທ້າທາຍທີ່ສໍາຄັນສໍາລັບການຜະລິດມັນຕົ້ນຢູ່ ສປປ ລາວ. ອາ ການຂອງມັນຕົ້ນທີ່ຖືກເພັຍແປ້ງທໍາລາຍນັ້ນ ສ່ວນຍອດ ແລະ ໃບຈະເຕີບໂຕຜິດປົກກະຕິ ແລະ ແຕກງອກເພີ່ມ (ສຸນາລີ ແລະ ຄະນະ, 2014 ແລະ CIAT, 2015).

- ໄຮແດງ: ໃນປັດຈຸບັນນອກຈາກເພັຍແປ້ງກໍ່ມີໄຮແດງ ແຕ່ໄຮແດງຍັງປະກົດເຫັນບາງທ້ອງຖິ່ນເທົ່ານັ້ນ. ໄຮແດງແມ່ນດູດກິນອາຫານທາງພື້ນຂອງໃບອ່ອນ, ຊຶ່ງຄ່ອຍໆພັດທະນາເປັນຮອຍທີ່ມີສີອອກຂາວຫາສີເຫຼືອງ. ໃບອອກມາບໍ່ສົມບູນ ແລະ ມີຂະໜາດນ້ອຍກວ່າໃບປົກກະຕິ. ການລະບາດຮຸນແຮງຂອງໄຮສາມາດເປັນຕົ້ນເຫດເຮັດໃຫ້ໃບຫຼົ່ນ, ຍັບຍັ້ງການແຕກຕາ ແລະ ປາຍຍອດອ່ອນ (Ignazio *et al.*, 2015).

2) ພະຍາດທີ່ປະກົດເຫັນຢູ່ ສປປ ລາວ

- ຟອຍຂົນໄກ່ໃນມັນຕົ້ນ (Cassava Witches' Broom, CWB) ແມ່ນເກີດມາຈາກເຊື້ອ phytoplasma, ເປັນສິ່ງມີຊີວິດທີ່ມີຂະໜາດນ້ອຍກວ່າເຊື້ອແບັກທີເຣຍ. ພະຍາດນີ້ແພ່ຂະຫຍາຍ ໂດຍຜ່ານທ່ອນພັນທີ່ຕິດເຊື້ອ. ອາການສະເພາະຂອງພະຍາດດັ່ງກ່າວແມ່ນອອກໃບຜິດປົກກະຕິ, ມີໃບເກີດຕາມຂໍ້, ໃບສີເຫຼືອງ, ເກີດຍອດໃໝ່ຫຼາຍຂຶ້ນຕາມແຕ່ລະຂໍ້ຈົນຄ້າຍຄືຟອຍຂົນໄກ່ປັດຂີ້ຝຸ່ນ (Ignazio *et al.*, 2015).

3) ພະຍາດໃບໄໝ້ຂອງມັນຕົ້ນ (Cassava bacterial blight, CBB) ແມ່ນເກີດມາຈາກເຊື້ອ *Xanthomonas manihotis* ຊຶ່ງເປັນເຊື້ອແບັກທີເຣຍ, ພະຍາດນີ້ໄດ້ແພ່ຂະຫຍາຍຢ່າງກວ້າງຂວາງ ໂດຍຜ່ານທ່ອນພັນທີ່ເອົາມາຈາກຕົ້ນທີ່ຕິດເຊື້ອແລ້ວ. ອີກທາງໜຶ່ງເຊື້ອພະຍາດທີ່ກ່າວມານີ້ ມັນໄດ້ກະຈາຍໄປຕາມປະລິມານນໍ້າຝົນໃນຊ່ວງເວລາຝົນຕົກ ແລະ ເຄື່ອງມືທີ່ຕິດເຊື້ອພະຍາດ (Ignazio *et al.*, 2015).

4) ການປ້ອງກັນ ແລະ ຄວມຄຸມ:

- ການປ້ອງກັນ: ສຳຄັນແມ່ນເວລາຄັດເລືອກລຳມັນຄວນເລືອກດ້ວຍຄວາມລະມັດລະວັງໃຫ້ໄດ້ລຳມັນທີ່ປອດພະຍາດ ແລະ ແຂງແຮງ, ຄັດເລືອກຕົ້ນທີ່ເປັນພະຍາດອອກຈາກສວນໄປທຳລາຍຖິ້ມ ຫຼື ຈູດຖິ້ມ ແລະ ຫ້າມເຄື່ອນຍ້າຍທ່ອນພັນ ຫຼື ການນຳເຂົ້າທ່ອນພັນຈາກເຂດທີ່ກຳລັງມີການລະບາດຂອງພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ສັດຕູພືດ.

- ການຄວບຄຸມ: 1. ການນຳໃຊ້ສານເຄມີບໍ່ແມ່ນທາງເລືອກທີ່ເໝາະສົມ ຫຼື ເສດຖະກິດສຳລັບຊາວ ກະສິກອນທີ່ມີລາຍຮັບຕ່ຳ. ການໃຊ້ສານເຄມີຄວບຄຸມພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ສັດຕູພືດສຳລັບມັນ ຕົ້ນຈະມີຜົນກະທົບທາງລົບຕໍ່ແມງໄມ້ທີ່ມີປະໂຫຍດ ແລະ ສະພາບແວດລ້ອມ.

2. ວິທີການທີ່ນຳໃຊ້ຫຼາຍທີ່ສຸດ ແລະ ເສດຖະກິດແມ່ນການນຳໃຊ້ແນວພັນທີ່ມີຄວາມທົນທານ, ໃຊ້ທ່ອນພັນທີ່ປອດພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ສັດຕູພືດ, ການກະກຽມດິນທີ່ເໝາະສົມ ແລະ ປູກຖືກລະດູການ ແລະ ປູກພືດຫມູນວຽນ (CIAT, 2015).

ນ. ການເກັບກູ້ມັນຕົ້ນ

ມັນຕົ້ນສາມາດເກັບກູ້ຫຼັງຈາກປູກໄດ້ 8 ເດືອນຂຶ້ນໄປ ເພາະວ່າມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ມີການຈະເລີນເຕີບໄປເລື້ອຍໆ ແລະ ຫົວຂອງມັນຕົ້ນກໍ່ບໍ່ມີສຸກໃຫ້ເກັບກູ້. ໂດຍທົ່ວໄປ, ຊາວກະສິກອນມັກເກັບກູ້ມັນຕົ້ນເວລາມີອາຍຸ 10-11 ເດືອນຫຼັງຈາກປູກ, ຂຶ້ນກັບເງື່ອນໄຂດິນຟ້າອາກາດ, ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ, ກັບໂອກາດທາງການຕະຫຼາດ ແລະ ລາຄາ. ແຕ່ຢ່າງໃດກໍ່ຕາມ, ໃນຊ່ວງເວລາທີ່ເໝາະສົມຂອງການເກັບກູ້ມັນຕົ້ນແຕກຕ່າງກັນ ສຳລັບແຕ່ລະແນວພັນ. ຖ້າຫາກວ່າຊາວກະສິກອນເກັບກູ້ມັນຕົ້ນກ່ອນໄລຍະເວລາທີ່ເໝາະສົມ, ເຂົາເຈົ້າອາດຈະໄດ້ຮັບຜົນຜະລິດຕ່ຳ. ຖ້າຫາກວ່າຊາວກະສິກອນເກັບກູ້ຊ້າ, ທາດແປ້ງທີ່ບັນຈຸໃນຫົວກໍ່ຈະຕ່ຳ ແຕ່ທາດແຫ້ງທີ່ບັນຈຸໃນຫົວມັນກໍ່ຈະສູງ (CIAT, 2015).

ບ. ເຄື່ອງມືຊ່ວຍເກັບກູ້ມັນຕົ້ນ

ການນຳໃຊ້ເຄື່ອງມືຊ່ວຍເກັບກູ້ມັນໄດ້ປະຢັດແຮງງານ, ໃຊ້ເວລາໜ້ອຍລົງ, ແຕ່ຜົນຂອງການເກັບກູ້ໄດ້ຈຳນວນເທົ່າເກົ່າ, ເປັນການໝູນໃຊ້ຕົ້ນທຶນທີ່ມີປະສິດທິຜົນ, ພາໃຫ້ມີຜົນກຳໄລສູງຂຶ້ນ ສຳລັບຊາວກະສິກອນຂະໜາດນ້ອຍ. ຊຶ່ງສາມາດປະຢັດແຮງງານຫຼາຍກວ່າ 50%, ພິເສດແມ່ນສາມາດຊ່ວຍແຮງງານຜູ້ຍິງ (CIAT, 2015).

## 2.2 ທົບທວນບົດຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ

Thiphavong *et al.*, 2010 ສຳຫຼວດການປູກ ແລະ ການໃສ່ຜຸ່ນໃຫ້ມັນຕົ້ນຂອງຊາວກະ ສິກອນຢູ່ ສປປ ລາວ ໃນຈຳນວນ 779 ຄອບຄົວ, 20-25 ຄອບຄົວ/ເມືອງ, 2-3 ເມືອງ/ແຂວງ ລວມ 11 ແຂວງ, ພາກເໜືອ 6 ແຂວງ, ພາກກາງ 3 ແຂວງ ແລະ ພາກໃຕ້ 2 ແຂວງ. ຜົນຂອງ ການສຳຫຼວດພົບວ່າ: ການກຽມດິນຂອງຊາວກະສິກອນ ໂດຍໃຊ້ຈີກເພື່ອກຽມດິນກວມ 57%, ມີ 0.32% ໃຊ້ສັດກຽມດິນ, ມີ 3.15% ໃຊ້ລົດໄຖເດີນຕາມກຽມດິນ, ມີ 2.5% ໃຊ້ລົດໄຖໃຫຍ່ກຽມດິນມີ ແລະ 37% ແມ່ນບໍ່ມີການກຽມດິນ ຫຼັງຈາກອະນາໄມພື້ນທີ່ແລ້ວປູກເລີຍ. ເນື້ອທີ່ການປູກມັນຕົ້ນສະ ເລ່ຍ 85.1% ແມ່ນປູກໃນເນື້ອທີ່ເກົ່າ ມີພຽງ 14.9% ແມ່ນປູກແບບໝູນວຽນ. ການປູກມັນຕົ້ນສ່ວນ ຫຼາຍບໍ່ໄດ້ໃສ່ຜຸ່ນເລີຍ ມີພຽງແຕ່ 1.7% ຂອງຈຳນວນຄອບຄົວທີ່ສຳຫຼວດໄດ້ໃສ່ຜຸ່ນໃຫ້ມັນຕົ້ນ, ໃນພາກເໜືອມີ 0.86% ໃສ່ຜຸ່ນ, ພາກກາງມີ 3.9% ໃສ່ຜຸ່ນ, ສ່ວນພາກໃຕ້ແມ່ນຊາວກະສິກອນບໍ່ ເຄີຍໃສ່ຜຸ່ນໃຫ້ມັນຕົ້ນ.

Aye *et al.*, 2015 ໄດ້ທົດລອງ ແລະ ປະເມີນຜົນແນວພັນມັນຕົ້ນຢູ່ເມືອງໄຊທານີ, ນະ ຄອນຫຼວງວຽງຈັນ. ເມືອງຜາໄຊ, ແຂວງຊຽງຂວາງ ແລະ ເມືອງຫຼວງພະບາງ, ແຂວງຫຼວງພະບາງ ປີ 2010/11. ການທົດລອງແມ່ນໃຊ້ RCBD, ລວມທັງ 3 ສະຖານທີ່ມີທັງໝົດ 7 ແນວພັນ. ຜົນ ການທົດລອງພົບວ່າ: ພັນລະຢອງ 72 ປູກຢູ່ເມືອງຜາໄຊໄດ້ຜະລິດຕະພາບ 38 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ສ່ວນ ພັນກະເສດສາດ 50 ແມ່ນໄດ້ 31 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ແຕ່ປູກຢູ່ຫຼວງພະບາງພັນກະເສດສາດ 50 ໄດ້ ຜະລິດຕະພາບ 39 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ສ່ວນພັນລະຢອງ 72 ແມ່ນໄດ້ 38 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນພັນ SC205 ແມ່ນໃຫ້ຜະລິດຕະພາບດີຢູ່ຫຼວງພະບາງຄື 39 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ແຕ່ຢູ່ເມືອງຜາໄຊໄດ້ 24 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ອີກພັນໜຶ່ງຄື Nep ໄດ້ຜະລິດຕະພາບ 29 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຢູ່ເມືອງຜາໄຊ ແຕ່ຢູ່ເມືອງ ຫຼວງພະບາງໄດ້ 20 ໂຕນ/ເຮັກຕາເທົ່ານັ້ນ. ຈາກຜົນການທົດລອງເຫຼົ່ານີ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ແນວ ພັນມັນຕົ້ນໜຶ່ງຈະບໍ່ເໝາະສົມ ແລະ ບໍ່ໃຫ້ຜົນຜະລິດດີກັບທຸກພື້ນທີ່ໄດ້.

ພັນທະສິນ, 2011 ການທົດລອງນີ້ ແມ່ນເຮັດຢູ່ໃນເຮືອນຮົ່ມ ປູກໃສ່ຖັງຢາງ ຈາກວັນທີ 1 ທາ 30 ເດືອນມິຖຸນາ 2011. ການທົດລອງແມ່ນນຳໃຊ້ແບບສຸ່ມສົມບູນໃນບູ່ອກ (RCBD), ມີ 4 ຊໍ້າ ແລະ 5 ສິ່ງທົດລອງຄື: 1) ແຊ່ທ່ອນພັນໃນສານລະລາຍທາດອາຫານສູດສົມບູນ (Complete nutrient solution) ຕົວຫຍໍ້ CN; 2) ແຊ່ທ່ອນພັນໃນສານລະລາຍທາດອາຫານ 5 mM CaCl<sub>2</sub>, ຕົວ ຫຍໍ້ Ca; 3) ແຊ່ທ່ອນພັນໃນສານລະລາຍທາດອາຫານ 2.5 μM Zn<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, ຕົວຫຍໍ້ Zn; 4) ແຊ່ທ່ອນພັນໃນ ສານລະລາຍທາດອາຫານ 50 μM H<sub>2</sub>BO<sub>3</sub>, ຕົວຫຍໍ້ B; 5) ບໍ່ແຊ່ທ່ອນພັນໃນສານລະລາຍທາດ

ອາຫານ, ຕົວຫຍໍ້ Nil priming. ແນວພັນມັນຕົ້ນທີ່ໃຊ້ທົດລອງແມ່ນພັນລະຢອງ 72. ກ່ອນຈະປູກໄດ້ນຳເອົາທ່ອນພັນລົງແຊ່ໃນສານລະລາຍທາດອາຫານ CN, Ca, Zn ແລະ B ເປັນເວລາ 2 ຊົ່ວໂມງ ແລະ ຕາກອາກາດໄວ້ເປັນເວລາໜຶ່ງຄືນ. ການປູກແມ່ນນຳໃຊ້ວິທີປູກແບບຕັ້ງ ແລະ ນຳໃຊ້ສາມທ່ອນຕໍ່ໜຶ່ງຖັງ. ຂໍ້ມູນອັດຕາການງອກ ແມ່ນບັນທຶກຄັ້ງທຳອິດ ໃນມື້ທີ 5 ຫຼັງຈາກປູກ ແລະ ສືບຕໍ່ທຸກວັນຈົນກວ່າຈະສິ້ນສຸດການງອກ. ຜົນຂອງການທົດລອງອັດຕາການງອກພົບວ່າ ການແຊ່ທ່ອນພັນໃນສານລະລາຍທາດອາຫານມີຜົນຕໍ່ການງອກຂອງມັນຕົ້ນ ( $P < 0.01$ ). ການແຊ່ທ່ອນພັນໃນ CN, Ca, Zn ແລະ B ເຮັດໃຫ້ມີອັດຕາການງອກໄວກວ່າທ່ອນພັນທີ່ບໍ່ແຊ່ສານລະລາຍທາດອາຫານຢູ່ໃນມື້ທີ 5, 6 ແລະ 7 ຫຼັງ ຈາກປູກ. ການງອກຂອງມັນຕົ້ນທຸກສິ່ງທົດລອງແມ່ນສິ້ນສຸດລົງ ໃນມື້ທີ 9 ຫຼັງຈາກປູກ.

Aye *et al.*, 2010 ໄດ້ທົດລອງໃສ່ຜຸ່ນ NPK ກັບມັນຕົ້ນ 2 ແນວພັນທີ່ແຂວງຊຽງ ຂວາງ. ການທົດລອງຊຸດທີ່ໜຶ່ງ ເລີ່ມ 2005 ແລະ ເກັບກູ້ປີ 2007 ແລະ ຊຸດສອງແມ່ນເລີ່ມ 2007 ແລະ ເກັບກູ້ປີ 2009 ໂດຍການນຳໃຊ້ Split-plot Design, ມີ 12 ສິ່ງທົດລອງ ໃນນັ້ນມີ 5 ສິ່ງທົດລອງເປັນການທົດລອງອັດຕາທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ, ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 9, ສິ່ງທົດລອງທີ 10, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 11 ແມ່ນໃສ່  $N:P_2O_5:K_2O$  ຊຶ່ງ  $N:P_2O_5$  ໃສ່ໃນອັດຕາ 50:100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ແຕ່  $K_2O$  ແມ່ນໃສ່ຕໍ່າຫາສູງເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 9, ສິ່ງທົດລອງທີ 10, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 11 ໃສ່  $K_2O$  ໃນອັດຕາ 0, 50, 100 ແລະ 200 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ໃນນັ້ນມີ 4 ສິ່ງທົດລອງແມ່ນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ N ເຊັ່ນ ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ດ້ວຍການໃສ່ N ໃນອັດຕາ 0, 25, 50 ແລະ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ, ໃສ່  $P_2O_5$  ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ດ້ວຍອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ໃນອັດຕາ 0 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສ່ວນການໃສ່  $K_2O$  ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນໃສ່ໃນອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ P ກໍ່ມີ 4 ສິ່ງທົດລອງຄືກັນ ແຕ່ມີ 2 ສິ່ງທົດລອງແມ່ນນອນຢູ່ໃນສິ່ງທົດລອງຂອງການທົດລອງ N ເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ໄດ້ໃສ່  $P_2O_5$  ໃນອັດຕາ 0, 50, 100 ແລະ 200 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ, ໃສ່ N ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ດ້ວຍອັດຕາ 50 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ໃນອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ໃສ່  $K_2O$  ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8

ດ້ວຍອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 12 ແມ່ນໃສ່ N ໃນອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ໃສ່ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃນ ອັດຕາ 200 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 200 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ຜົນຂອງການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ K ພົບວ່າສິ່ງທົດລອງທີ 1 ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 13.2 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ ແມ່ນ 3.6 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 9 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 12.5 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງແມ່ນ 8.6 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 10 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 28.4 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 21.7 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 33.8 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 19.6 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 11 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 41 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 29.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ຜົນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ N ພົບວ່າສິ່ງທົດລອງທີ 2 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 38 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 21 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 42.8 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 26.6 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 16.4 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 6.2 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 35.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 21.6 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ຜົນການທົດລອງ P ກໍພົບວ່າ ສິ່ງທົດລອງທີ 7 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 35.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 27.2 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, T8 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 37.3 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 32.1 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 12 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງພັນ KU 50 ແມ່ນ 43.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ພັນພື້ນເມືອງ 29.1 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ເຫັນວ່າ ເມື່ອເພີ່ມປະລິມານທາດ P ແລະ K ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນກໍເພີ່ມຂຶ້ນ. ດັ່ງນັ້ນສະແດງວ່າທາດ P ແລະ K ມີຄວາມສໍາຄັນຫຼາຍຕໍ່ການເພີ່ມຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນ.

Nguyen Huu Hy *et al.*, 2010 ໄດ້ລາຍງານການທົດລອງຜຸ່ນ NPK ກັບມັນຕົ້ນໄລຍະຍາວທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າກະສິກໍາ Hung Loc, ແຂວງ Dong Nai ພາກໃຕ້ຂອງປະເທດຫວຽດນາມ. ການທົດລອງແມ່ນໃຊ້ Split-plot Design ແລະ ມີ 12 ສິ່ງທົດລອງຄ້າຍຄືການທົດລອງຢູ່ລາວ. ພັນມັນຕົ້ນແມ່ນ KM 60 ແລະ SM 937-26. ໃນນັ້ນມີ 5 ສິ່ງທົດລອງແມ່ນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ K ເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ, ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 9, ສິ່ງທົດລອງທີ 10, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 11 ແມ່ນໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ຊຶ່ງ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃສ່ໃນອັດຕາ 80:40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ແຕ່



$K_2O$  ແມ່ນໃສ່ຕໍາຫາສູງເຊັ່ນ: 0, 40, 80 ແລະ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາຕາມລໍາດັບ. ໃນນັ້ນມີ 4 ສິ່ງທົດລອງແມ່ນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ N ເຊັ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ດ້ວຍການໃສ່ N ໃນອັດຕາ 0, 40, 80 ແລະ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາຕາມລໍາດັບ, ໃສ່  $P_2O_5$  ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ດ້ວຍອັດຕາ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ໃນອັດຕາ 0 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສ່ວນການໃສ່  $K_2O$  ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນໃສ່ໃນອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ P ກໍ່ມີ 4 ສິ່ງທົດລອງຄືກັນ ແຕ່ມີ 2 ສິ່ງທົດລອງ ແມ່ນນອນຢູ່ໃນສິ່ງທົດລອງຂອງການທົດລອງ N ເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ໃສ່  $P_2O_5$  ໃນອັດຕາ 0, 20, 40 ແລະ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລໍາດັບ, ໃສ່ N ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ດ້ວຍອັດຕາ 50 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ໃນອັດຕາ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ໃສ່  $K_2O$  ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ດ້ວຍ ອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 12 ແມ່ນໃສ່ N ໃນອັດຕາ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ໃສ່  $P_2O_5$  ໃນອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ  $K_2O$  ໃນອັດຕາ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 12 ແມ່ນໃສ່ N ໃນອັດຕາ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ໃສ່  $P_2O_5$  ໃນ ອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ  $K_2O$  ໃນອັດຕາ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ຜົນຂອງການທົດລອງ K ໃນ ຂໍ້ມູນປີທີ 18 ພົບວ່າສິ່ງທົດລອງທີ 1 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 8.18 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 22.45%. ສິ່ງທົດລອງທີ 9 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 8.82 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 23.2%. ສິ່ງທົດລອງທີ 10 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 22.56 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 24.6%. ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 27.94 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 24.5%. ສິ່ງທົດລອງທີ 11 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 26.62 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 26%. ຜົນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ N ພົບວ່າ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 15.62 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 25.6%. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 20.42 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 24.8%. ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 17.2 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 23.5%. ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 28.62 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 25.2%. ຜົນການທົດລອງ P ກໍ່ ພົບວ່າສິ່ງທົດລອງທີ 7 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 24.80 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ

24%. ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 30.36 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 25.2%. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 12 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 32.98 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 25.2%. ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ເຫັນວ່າ ເມື່ອທາດ K ຫຼຸດລົງຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນກໍ່ຫຼຸດລົງ. ດັ່ງນັ້ນສະແດງວ່າທາດ K ມີຄວາມສໍາຄັນຫຼາຍຕໍ່ການເພີ່ມຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນ.

Huang Jie *et al.*, 2010 ໄດ້ລາຍງານກ່ຽວກັບການທົດລອງຝຸ່ນ NPK ໄລຍະຍາວກັບມັນຕົ້ນທີ່ເມືອງ Danzhou ແຂວງ Hainan ປະເທດຈີນ. ຊຶ່ງເລີ່ມທົດລອງເລີ່ມປີ 1992 ເຖິງ 2003 ໄລຍະການທົດລອງ 12 ປີ. ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ໃຊ້ Split-plot Design ແລະ ມີ ສິ່ງທົດລອງຄ້າຍຄືການທົດລອງຢູ່ລາວ ແລະ ຫວຽດນາມ ໃນນັ້ນມີ 5 ສິ່ງທົດລອງແມ່ນການທົດລອງອັດຕາຝຸ່ນ K ເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ບໍ່ໃສ່ຝຸ່ນ, ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 9, ສິ່ງທົດລອງທີ 10, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 11 ແມ່ນໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ຊຶ່ງ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃສ່ໃນອັດຕາ 80:40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ແຕ່ K<sub>2</sub>O ແມ່ນໃສ່ຕໍາຫາສູງເຊັ່ນ: 0, 50, 100 ແລະ 200 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາຕາມລໍາດັບ. ໃນນັ້ນມີ 4 ສິ່ງທົດລອງແມ່ນການທົດລອງອັດຕາຝຸ່ນ N ເຊັ່ນ ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ດ້ວຍການໃສ່ N ໃນອັດຕາ 0, 50, 100 ແລະ 200 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລໍາດັບ, ໃສ່ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ດ້ວຍອັດຕາ 50 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ໃນອັດຕາ 0 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສ່ວນການໃສ່ K<sub>2</sub>O ໃນສິ່ງທົດລອງ ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນໃສ່ໃນອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນການທົດລອງອັດຕາຝຸ່ນ P ກໍ່ມີ 4 ສິ່ງທົດລອງຄືກັນ ແຕ່ມີ 2 ສິ່ງທົດລອງແມ່ນນອນຢູ່ໃນສິ່ງທົດລອງຂອງການທົດລອງ N ເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ໃສ່ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃນອັດຕາ 0, 25, 50 ແລະ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລໍາດັບ, ໃສ່ N ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ດ້ວຍອັດຕາ 50 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ໃນອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ໃສ່ K<sub>2</sub>O ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ດ້ວຍອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 12 ແມ່ນໃສ່ N ໃນອັດຕາ 200 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ໃສ່ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃນ ອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 200 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ຜົນຂອງການທົດລອງຝຸ່ນ K ພົບວ່າສິ່ງທົດລອງທີ 1 ບໍ່ໃສ່ຝຸ່ນສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 7.1 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 31.7%. ສິ່ງທົດລອງທີ 9 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 14 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 29.4%. ສິ່ງທົດລອງ

ທີ່ 10 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 18.8 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 31.2%. ສິ່ງທົດລອງທີ່ 4 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 20.7 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 30.7%. ສິ່ງທົດລອງທີ່ 11 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 21.2 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 31.2%. ຜົນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ N ພົບວ່າສິ່ງທົດລອງທີ່ 2 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 12.3 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 31.7%. ສິ່ງທົດລອງທີ່ 3 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 17.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 31.9%. ສິ່ງທົດລອງທີ່ 6 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 18.7 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 31.5%. ສິ່ງທົດລອງທີ່ 5 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 21.8 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 29.8%. ຜົນການທົດລອງ P ກໍພົບວ່າ ສິ່ງທົດລອງທີ່ 7 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 22.3 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 31.8%. ສິ່ງທົດລອງທີ່ 8 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 21.3 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 31.3%. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ່ 12 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 22.4 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ 30.1%. ນອກຈາກນັ້ນເຫັນວ່າຜະລິດຕະພາບມີຄວາມສໍາພັນກັບຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນ, ເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງລໍາຕົ້ນ ແລະ ຈໍານວນຮາກ. ການທົດລອງນີ້ຍັງສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າການປູກມັນຕົ້ນຕໍ່ເນື່ອງຫຼາຍປີບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ ຫຼື ໃສ່ຜຸ່ນບໍ່ຄົບທາດອາຫານທີ່ຈໍາເປັນຜົນຜະລິດຈະຫຼຸດລົງຫຼາຍ ຫຼື ໃສ່ຫຼາຍກວ່າທີ່ມັນຕົ້ນຕ້ອງການຜົນຜະລິດກໍຈະບໍ່ເພີ່ມຂຶ້ນ. ການໄລ່ລຽງດ້ານເສດຖະກິດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ່ 7 ທີ່ໃສ່ N, K<sub>2</sub>O ສູງ ແລະ ໃສ່ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ຕໍ່າມີກໍາໄລດີທີ່ສຸດ ຊຶ່ງໄດ້ 576.4 ໂດລາສະຫະລັດ. ສິ່ງທົດລອງທີ່ມີກໍາໄລຕໍ່າສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ່ 1 ທີ່ບໍ່ໄດ້ໃສ່ຜຸ່ນໄດ້ພຽງ 221.6 ໂດລາສະຫະລັດ.

Huang Jie *et al.*, 2010 ໄດ້ລາຍງານກ່ຽວກັບການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ NPK ກັບມັນຕົ້ນທີ່ເມືອງ Danzhou ແຂວງ Hainan ປະເທດຈີນ. ໃນປີ 2004 ແລະ 2005, ການທົດລອງນີ້ແມ່ນໃຊ້ແບບສຸ່ມສົມບູນ (CRD), ມີ 3 ຊໍ້າ, 12 ສິ່ງທົດລອງ ແລະ ຂະໜາດຂອງໜ່ວຍທົດລອງແມ່ນ 16 ມ<sup>2</sup>, ໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງຕົ້ນ ແລະ ແຖວແມ່ນ 0.8 x 1.0 ແມັດ, ແນວພັນທີ່ໃຊ້ແມ່ນພັນ SC 5. ເກັບກູ້ຜັງຈາກປູກ 11 ແລະ 12 ເດືອນ. ໃນ 12 ສິ່ງທົດລອງນັ້ນຄື: ສິ່ງທົດລອງທີ່ 1 ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ່ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ່ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ່ 4, ສິ່ງທົດລອງທີ່ 5, ສິ່ງທົດລອງທີ່ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ່ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ່ 8, ສິ່ງທົດລອງທີ່ 9, ສິ່ງທົດລອງທີ່ 10, ສິ່ງທົດລອງທີ່ 11 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ່ 12 ແມ່ນໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 60:30:30, 60:30:90, 60:30:120, 30:30:60, 90:30:60, 120:30:60, 30:30:30, 60:30:60, 90:30:90, 120:30:120 ແລະ 150:30:150 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລໍາດັບ. ຜົນການທົດລອງພົບວ່າສິ່ງທົດລອງທີ່ໃຫ້ຜະລິດຕະພາບສູງສຸດ

ແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 12 ທີ່ໃສ່ທາດອາຫານ  $N:P_2O_5:K_2O$  ໃນອັດຕາ 150:30:150 ຊຶ່ງໃຫ້ຜະລິດຕະພາບ 27.3 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ທາດແປ້ງແມ່ນ 25.5% ແລະ ໃຫ້ຜະລິດຕະພາບຕໍ່າສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ໄດ້ພຽງ 14.1 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ທາດແປ້ງແມ່ນ 26.9%. ສ່ວນຜະລິດຕະພາບຂອງສິ່ງທົດລອງທີ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 11 ແມ່ນ 20.2, 19.5, 19.3, 21.3, 24.8, 24.6, 18.3, 22.4 25.7 ແລະ 24.4 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ ແລະ ທາດແປ້ງບັນຈຸແມ່ນ 26.4, 27.1, 27.8, 28.3, 26.6, 25.3, 27.7, 27.9, 25.6 ແລະ 24.9% ຕາມລຳດັບ. ສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ NK ໃນອັດຕາສູງເຊັ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 9 ຫາ 12 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ N ໃນອັດຕາສູງເຊັ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 6, 7 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 9 ໃຫ້ຜະລິດຕະພາບສູງ ແຕ່ເປີເຊັນທາດແປ້ງຕໍ່າ, ໃນສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ທາດ K ອັດຕາສູງເຊັ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 3, 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ມີທາດແປ້ງສູງ ແຕ່ຜະລິດຕະພາບຕໍ່າ. ຜົນຈາກການທົດລອງນີ້ເຫັນວ່າ ໃສ່ທາດ N ໃນອັດຕາສູງນັ້ນເຮັດໃຫ້ທາດແປ້ງຫຼຸດລົງ.

Ung Sopheap *et al.*, 2010 ໄດ້ລາຍງານກ່ຽວກັບການທົດລອງຜຸ່ນ NPK ກັບມັນ ຕົ້ນຢູ່ໃນ 3 ແຂວງ (Battambang, Kampong Speu and Kampong Cham) ທີ່ປະເທດກຳປູເຈຍ ໂດຍການນຳໃຊ້ Split-plot Design ແລະ ມີ 12 ສິ່ງທົດລອງຄືກັນກັບຢູ່ຫຼາຍເທດນັ້ນ. ແນວພັນ ແມ່ນໃຊ້ພັນມັນຕົ້ນແມ່ນລະຢອງ 5 (Rayong 5), KM 94 ແລະ Damlong Kor. ໃນນັ້ນມີ 5 ສິ່ງທົດລອງເປັນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ K ເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ, ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 9, ສິ່ງທົດລອງທີ 10, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 11 ແມ່ນ ໃສ່  $N:P_2O_5:K_2O$  ຊຶ່ງ  $N:P_2O_5$  ໃສ່ໃນອັດຕາ 80:40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ແຕ່  $K_2O$  ແມ່ນໃສ່ ຕໍ່າຫາສູງເຊັ່ນ: 0, 40, 80 ແລະ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ໃນນັ້ນມີ 4 ສິ່ງທົດລອງແມ່ນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ N ເຊັ່ນ ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ດ້ວຍການໃສ່ N ໃນອັດຕາ 0, 40, 80 ແລະ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາຕາມລຳດັບ, ໃສ່  $P_2O_5$  ໃນສິ່ງທົດລອງ 2, 3, 5 ດ້ວຍອັດຕາ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ໃນອັດຕາ 0 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສ່ວນການໃສ່  $K_2O$  ໃນສິ່ງທົດລອງ 2, 3, 6 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນໃສ່ໃນອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ P ກໍ່ມີ 4 ສິ່ງທົດລອງຄືກັນ ແຕ່ມີ 2 ສິ່ງທົດລອງແມ່ນນອນຢູ່ໃນສິ່ງທົດລອງຂອງການທົດລອງ N ເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 6, 7, 5 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ໃສ່  $P_2O_5$  ໃນອັດຕາ 0, 20, 40 ແລະ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ, ໃສ່ N ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 6, 7, 8 ດ້ວຍອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ໃນອັດຕາ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ໃສ່  $K_2O$  ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 6, 7, 5 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ດ້ວຍອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 12 ແມ່ນໃສ່ N ໃນອັດຕາ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ໃສ່  $P_2O_5$  ໃນອັດຕາ 80 ກິ

ໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ  $K_2O$  ໃນ ອັດຕາ 160 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ. ຜົນຂອງການທົດລອງຜຸ່ນ K ພົບວ່າສິ່ງທົດລອງທີ 1 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 19.65 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງ ທີ 9 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 25.78 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 10 ສະເລ່ຍຜະ ລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 28.14 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງ ມັນຕົ້ນແມ່ນ 31.44 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 11 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 29.1 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ຜົນການທົດລອງອັດຕາຜຸ່ນ N ພົບວ່າສິ່ງທົດລອງທີ 2 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບ ຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 23.74 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 26.31 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 27.99 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 33.13 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ຜົນ ການທົດລອງ P ກໍພົບວ່າ ສິ່ງທົດລອງທີ 7 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 30.27 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 32.78 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 12 ສະເລ່ຍຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນ 34.34 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ການທົດ ລອງນີ້ກໍເຫັນວ່າທາດ K ມີຄວາມສໍາຄັນຕໍ່ຜົນຜະລິດຂອງມັນຕົ້ນຄືກັນກັບການທົດລອງຢູ່ຫຼາຍບ່ອນ.

ຄອນປານີ ພ້ອມດ້ວຍຄະນະ (2016) ໄດ້ລາຍງານການທົດລອງເພື່ອກຳນົດອັດຕາຜຸ່ນເຄມີທີ່ ເໝາະ ສົມຕໍ່ການຍົກຜະລິດຕະພາບມັນຕົ້ນທີ່ປູກໃນດິນຊຸດໂຊມ ທີ່ເມືອງທ່າພະບາດ, ແຂວງບໍລິຄັນ ໄຊ. ການທົດລອງນີ້ມີ 5 ສິ່ງທົດລອງຄື: ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ, ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ໃສ່ N ຈຳນວນ 40 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ,  $P_2O_5$  ຈຳນວນ 20 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ  $K_2O$  ຈຳນວນ 50 ກິ ໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີທີ 3 ໃສ່ N ຈຳນວນ 80 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ,  $P_2O_5$  ຈຳນວນ 40 ກິ ໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ  $K_2O$  ຈຳນວນ 100 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ໃສ່ N ຈຳນວນ 120 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ,  $P_2O_5$  ຈຳນວນ 60 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ  $K_2O$  ຈຳນວນ 150 ກິ ໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ໃສ່ N ຈຳນວນ 160 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ,  $P_2O_5$  ຈຳນວນ 80 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ  $K_2O$  ຈຳນວນ 200 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ. ແນວພັນມັນຕົ້ນທີ່ໃຊ້ສໍາລັບ ການທົດລອງແມ່ນພັນລະຢອງ 5. ຜົນຂອງການທົດລອງເຫັນວ່າ ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນ ຫຼັງຈາກ ປູກໄດ້ 3 ເດືອນ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 99% ( $P<0.01$ ) ຊຶ່ງສິ່ງ ທົດລອງທີ່ໃສ່ຜຸ່ນ, ມັນຕົ້ນຈະເລີນເຕີບໂຕຂຽວງາມດີ, ຍົກເວັ້ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ທີ່ບໍ່ໄດ້ໃສ່ຜຸ່ນ. ການ ສົມທຽບແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ ເຫັນວ່າມັນຕົ້ນຕອບສະໜອງດີຕໍ່ອັດຕາຜຸ່ນ ແລະ ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນ ເພີ່ມຂຶ້ນຕາມການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງອັດຕາຜຸ່ນ ຊຶ່ງຄວາມສູງຂອງສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງ ທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນ 81.8, 86.1, 99.4, 108.3

ແລະ 110.4 ຊັງຕີແມັດ ຕາມລຳດັບ. ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ມັນຕົ້ນສູງກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ຕໍ່າກວ່າທຸກໆ ສິ່ງທົດລອງ. ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນຫຼັງປູກໄດ້ 6 ເດືອນ ແລະ ໃນເວລາເກັບກູ້ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ຄວາມສູງເວລາເກັບກູ້ເພີ່ມຂຶ້ນໜ້ອຍ ເມື່ອສົມທຽບກັບຄວາມສູງໃນຊ່ວງໄລຍະ 6 ເດືອນ ຊຶ່ງຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນໃນສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ໃນຊ່ວງ 6 ເດືອນແມ່ນ 127.7, 137.3, 147.3, 148.0 ແລະ 161.3 ຊັງຕີແມັດ ຕາມລຳດັບ ແລະ ຊ່ວງເກັບກູ້ແມ່ນ 128.5, 138.7, 150.1, 155.4 ແລະ 164.3 ຊັງຕີແມັດ ຕາມລຳດັບ. ຈຳນວນຫົວຕໍ່ຕົ້ນແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ສະເລ່ຍຈຳນວນຫົວໃນສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນ 8, 12, 10, 10 ແລະ 12 ຫົວ/ຕົ້ນ. ລວງຍາວຂອງຫົວແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 95% ຊຶ່ງລວງຍາວຂອງຫົວມັນຕົ້ນໃນສິ່ງທົດລອງ ທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນ 25.60, 27.50, 31.40, 28.63 ແລະ 26.06 ຊັງຕີແມັດ ຕາມລຳດັບ. ລວງຮອບຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ຊຶ່ງໃນສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນ 8.93, 10.13, 10.50, 10.45 ແລະ 11.83 ຊັງຕີແມັດ ຕາມລຳດັບ. ສ່ວນຜະລິດຕະພາບໃນສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນ 15.43, 24.94, 25.46, 29.06 ແລະ 30.86 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ການທົດລອງນີ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າໃສ່ຝຸ່ນຜະລິດຕະພາບດີກວ່າບໍ່ໃສ່ຝຸ່ນ ແລະ ຜະລິດຕະພາບເພີ່ມຂຶ້ນຕາມການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງອັດຕາຝຸ່ນ, ແຕ່ເມື່ອໄລ່ລຽງດ້ານເສດຖະກິດແລ້ວ ການເພີ່ມຝຸ່ນເຮັດໃຫ້ຕົ້ນທຶນສູງມີກຳໄລໜ້ອຍລົງ. ຕົ້ນທຶນການຜະລິດໃນສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ຄິດໄລ່ຕໍ່ເຮັກຕາແມ່ນ 4,953,000 ກີບ, 7,215,440 ກີບ, 8,484,800 ກີບ, 10,053,600 ກີບ ແລະ 11,447,600 ກີບ ຕາມລຳດັບ. ຜົນຜະລິດທີ່ຂາຍເປັນເງິນໄດ້ 7,715,000 ກີບ, 12,470,000 ກີບ, 12,730,000 ກີບ, 14,525,000 ກີບ, 15,430,000 ກີບ ຕາມລຳດັບ. ຜົນກຳໄລສຸດທິແມ່ນ 2,762,000 ກີບ, 5,254,560 ກີບ, 4,245,200 ກີບ, 4,714,400 ກີບ ແລະ 3,982,400 ກີບ ຕາມລຳດັບ ໃນນັ້ນອັດຕາຝຸ່ນທີ່ໃຫ້ຜົນຕອບແທນສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 2.

Phanthasin *et al.*, 2012 ໄດ້ລາຍງານກ່ຽວກັບການທົດລອງສານລະລາຍທາດອາຫານທີ່ສົມບູນທີ່ມີຕໍ່ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນ ແລະ ທາດແປ້ງ ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ຝຶກອົບຮົມ Mae Hia, ມະຫາວິທະຍາໄລ Chiang Mai, ປະເທດໄທ. ຊຶ່ງການທົດລອງເລີ່ມຈາກເດືອນກັນຍາປີ 2010



ເຖິງເດືອນສິງຫາປີ 2011 ໄລຍະການທົດລອງ 12 ເດືອນ. ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ໃຊ້ແບບສຸ່ມສົມບູນໃນ ບຸ່ນອກ (RCBD) ແລະ ມີ 4 ຊຳ, 5 ສິ່ງທົດລອງ (ແນວພັນມັນຕົ້ນ: ລະຢອງ 5, ລະຢອງ 7, ລະ ຢອງ 9, ລະຢອງ 72 ແລະ ກະເສດສາດ 50). ໂດຍການແບ່ງທ່ອນພັນເປັນ 2 ສ່ວນຄື: 1) ແຊ່ ທ່ອນພັນໃສ່ສານອາຫານ 2 ຊົ່ວໂມງກ່ອນຈຶ່ງປູກ ແລະ 2) ບໍ່ແຊ່ທ່ອນພັນ. ສານອາຫານທີ່ນຳໃຊ້ ແມ່ນ  $\text{KNO}_3$ , 25,000  $\mu\text{M}$ ;  $\text{CaCl}_2$ , 5,000  $\mu\text{M}$ ;  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 5,000  $\mu\text{M}$ ;  $\text{Mg}(\text{SO}_4)_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 1,250  $\mu\text{M}$ ;  $\text{K}_2\text{SO}_4$ , 1,250;  $\text{Fe-citrate}$ , 250  $\mu\text{M}$ ;  $\text{H}_3\text{BO}_3$ , 50;  $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , 5  $\mu\text{M}$ ;  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 2.5  $\mu\text{M}$ ;  $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , 0.5  $\mu\text{M}$ ;  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , 0.5  $\mu\text{M}$ ; ແລະ  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ , 0.1  $\mu\text{M}$  (Broughton and Dilworth, 1971 ແລະ Mozafar 1987). ທ່ອນພັນທີ່ໃຊ້ຍາວ 20 ຊັງຕີແມັດ, ປູກໄລຍະຫ່າງ 1 x 1 ແມັດ ແລະ ຂະໜາດໜ່ວຍທົດລອງແມ່ນ 4 x 5 ແມັດ. ເກັບຂໍ້ມູນຈຳນວນຫົວຕໍ່ຕົ້ນ, ຜະລິດຕະພາບ ຂອງຫົວ ແລະ ນ້ຳໜັກຕົ້ນ. ນ້ຳໜັກຕົ້ນແມ່ນຊັງຫຼັງຈາກເອົາເຂົ້າເຕົາອົບທີ່ອຸນຫະພູມ 75°C ໃຊ້ເວລາ 72 ຊົ່ວໂມງ. ຜົນການທົດລອງພົບວ່າຫົວມັນຕົ້ນສົດ ແລະ ຫົວມັນແຫ້ງຂອງແຕ່ລະແນວພັນເພີ່ມ ຂຶ້ນຈາກການແຊ່ທ່ອນພັນກັບສານອາຫານ ຍົກເວັ້ນກະເສດສາດ 50. ພິເສດແມ່ນພັນລະຢອງ 72 ໃຫ້ຫົວມັນຕົ້ນແຫ້ງເພີ່ມຂຶ້ນສອງເທົ່າຕົວ. ຜະລິດຕະພາບຫົວມັນຕົ້ນສົດຂອງພັນລະຢອງ 5, ລະຢອງ 7, ລະຢອງ 9, ລະຢອງ 72 ແລະ ກະເສດສາດ 50 ທີ່ບໍ່ໄດ້ແຊ່ທ່ອນພັນກ່ອນປູກແມ່ນ 56.8, 37.8, 49.5, 60.6 ແລະ 61.8 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ ແລະ ແຊ່ທ່ອນພັນ 2 ຊົ່ວໂມງກ່ອນປູກ ຜະລິດຕະພາບແມ່ນ 73.8, 51.5, 56.2, 75.6 ແລະ 58.2 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ຜະ ລິດຕະພາບຫົວມັນຕົ້ນແຫ້ງຂອງພັນລະຢອງ 5, ລະຢອງ 7, ລະຢອງ 9, ລະຢອງ 72 ແລະ ກະ ເສດສາດ 50 ທີ່ບໍ່ໄດ້ແຊ່ທ່ອນພັນກ່ອນປູກແມ່ນ 14.2, 11.3, 11.7, 12.8 ແລະ 19.8 ໂຕນ/ເຮັກ ຕາ ຕາມລຳດັບ ແລະ ແຊ່ທ່ອນພັນ 2 ຊົ່ວໂມງກ່ອນປູກແມ່ນ 19.4, 13.0, 21.7, 23.9 ແລະ 14.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ສ່ວນນ້ຳໜັກຕົ້ນແຫ້ງຂອງພັນລະຢອງ 5, ລະຢອງ 7, ລະຢອງ 9, ລະຢອງ 72 ແລະ ກະເສດສາດ 50 ທີ່ບໍ່ແຊ່ທ່ອນພັນແມ່ນ 7.4, 6.2, 7.4, 8.0 ແລະ 10.3 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ ແລະ ແຊ່ທ່ອນພັນກ່ອນປູກແມ່ນ 6.6, 7.3, 9.4, 7.3 ແລະ 12.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ນອກຈາກນັ້ນສະເລ່ຍຈຳນວນຫົວຂອງພັນລະຢອງ 5, ລະຢອງ 7, ລະ ຢອງ 9, ລະຢອງ 72 ແລະ ກະເສດສາດ 50 ທີ່ບໍ່ແຊ່ທ່ອນພັນແມ່ນ 7.9, 9.1, 9.7, 9.0 ແລະ 10.9 ຫົວ/ຕົ້ນ ຕາມລຳດັບ ແລະ ແຊ່ທ່ອນພັນກ່ອນປູກແມ່ນ 10.5, 11.7, 11.8, 10.5 ແລະ 10.3 ຫົວ/ຕົ້ນ ຕາມລຳດັບ. ການຄັ້ງນີ້ໄດ້ພົບວ່າການແຊ່ທ່ອນພັນມີຜົນຕໍ່ຈຳນວນຫົວ ທ່ອນພັນທີ່ແຊ່ ສານອາຫານມີຈຳນວນຫົວ ແລະ ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວເພີ່ມຂຶ້ນ, ຍົກເວັ້ນກະເສດສາດ 50.

Kobbiet *et al.*, 2010 ໄດ້ລາຍງານກ່ຽວກັບການທົດລອງຜຸ່ນ NPK, ຜຸ່ນໝັກ ແລະ ສິ່ງເສດເຫຼືອຈາກພືດ ໃນໄລຍະຍາວກັບມັນຕົ້ນທີ່ Yasothon, Khon Kaen and Rayong ແຕ່ປີ 1976 ຫາ 2007 ທີ່ປະເທດໄທ. ການທົດລອງມີ 8 ສິ່ງທົດລອງເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ, ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ໃສ່ແຕ່ N ໃນອັດຕາ 100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃນອັດຕາ 100:50 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ໃສ່ N:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 100:100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 100:50:100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 100:50:100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ປະສົມກັບຜຸ່ນໝັກ 12.5 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 7 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 100:50:100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ປະສົມກັບສິ່ງເສດເຫຼືອຈາກພືດ 18.75 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ຜົນຂອງການທົດລອງໃນປີ 2007 ສະແດງໃຫ້ ເຫັນວ່າ: ສິ່ງທົດລອງທີ່ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນເຄມີ ຜະລິດຕະພາບສູງສຸດໄດ້ພຽງ 5.6 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ໃສ່ N ແລະ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃສ່ຝຸ່ນບໍ່ໄດ້ໃສ່ K ຜະລິດຕະພາບສູງສຸດໄດ້ພຽງ 5.5 ໂຕນ/ເຮັກຕາເທົ່ານັ້ນ. ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ມີ N ແລະ K ແຕ່ບໍ່ມີ P ຜະລິດຕະພາບໄດ້ 28.2 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ມີຄົບທັງ N, P ແລະ K ແມ່ນໃຫ້ຜະລິດຕະພາບໄດ້ພຽງໄດ້ 32 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ສິ່ງທົດລອງທີ 6 ໃສ່ຄົບທັງ NPK ປະສົມກັບຜຸ່ນໝັກ, ສິ່ງທົດລອງທີ 7 ໃສ່ຄົບທັງ NPK ປະສົມກັບສິ່ງເສດເຫຼືອຈາກພືດ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 8 ໃສ່ແຕ່ສິ່ງເສດເຫຼືອຈາກພືດແມ່ນໄດ້ຜະລິດຕະພາບ 48.6, 43.2 ແລະ 20.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ການທົດລອງນີ້ພົບວ່າທາດ K ແມ່ນມີຄວາມສຳຄັນຫຼາຍ, ບໍ່ໃສ່ K ແມ່ນຜົນຜະລິດຫຼຸດລົງ. ນອກຈາກນັ້ນພົບອີກວ່າໃສ່ແຕ່ຜຸ່ນເຄມີ ຫຼື ສິ່ງເສດເຫຼືອຈາກພືດເທົ່ານັ້ນຜະລິດຕະພາບກໍຍັງບໍ່ດີຄືກັບໃສ່ທັງຜຸ່ນເຄມີປະສົມຜຸ່ນໝັກ ຫຼື ຜຸ່ນເຄມີປະສົມສິ່ງເສດເຫຼືອຈາກພືດ.

Ivan *et al.*, 2017 ໄດ້ລາຍງານກ່ຽວກັບການທົດລອງຜຸ່ນ NPK ທີ່ເມືອງ Dondo ປະເທດ Mozambique. ການທົດລອງນີ້ແມ່ນໃຊ້ CRD ມີຫຼາຍສິ່ງທົດລອງເຊັ່ນ: ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ, ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N) ຢ່າງດຽວໃນອັດຕາ 60 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ໃສ່ທາດອາຫານພືດສູນຮີສ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ຢ່າງດຽວໃນອັດຕາ 60 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາຄືກັນ, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ (K<sub>2</sub>O) ຢ່າງດຽວໃນອັດຕາ 150 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ຈາກນັ້ນສິ່ງທົດລອງທີ 5, ສິ່ງທົດລອງທີ 6, ສິ່ງທົດລອງທີ 7, ສິ່ງທົດລອງທີ 8, ສິ່ງທົດລອງທີ 9 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 10 ແມ່ນການທົດລອງທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ (K<sub>2</sub>O) ຊຶ່ງໃສ່ N ແລະ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃນອັດຕາດຽວຄື 60 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແຕ່ໃສ່ K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 30, 60, 90, 120, 150 ແລະ 180 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ຜົນຂອງການທົດລອງ ພົບວ່າບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນຜະລິດຕະພາບແມ່ນ 14.7 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ໃສ່ແຕ່ N ຜະລິດຕະພາບແມ່ນ 8.5 ໂຕນ/ເຮັກຕາ, ໃສ່ແຕ່ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ຜະລິດຕະ

ພາບແມ່ນ 16.7 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ໃສ່ແຕ່  $K_2O$  ຜະລິດຕະພາບແມ່ນ 22.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ແຕ່ເມື່ອໃສ່ N ແລະ  $P_2O_5$  ໃນອັດຕາດຽວກັນ ສ່ວນ  $K_2O$  ແມ່ນໃສ່ໃນອັດຕາຕໍ່າຫາສູງນັ້ນ ຜະລິດຕະພາບແມ່ນ 15.8, 22.3, 21.5, 20.9, 19.8 ແລະ 25.9 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ການທົດລອງນີ້ຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າທາດ K ມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ມັນຕົ້ນຫຼາຍກວ່າທາດ P, ແຕ່ທາດ P ມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ມັນຕົ້ນຫຼາຍກວ່າທາດອາຫານ N.

### 2.3 ຂອບເຂດແນວຄິດ

ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ ແມ່ນເພື່ອປຽບທຽບບັນດາປັດໄຈທີ່ເປັນຕົວຊີ້ວັດຂອງການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ກຳນົດອັດຕາຝຸ່ນໂປຕັດຊຽມ (K) ທີ່ເໝາະສົມຕໍ່ການຍົກຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນ ພ້ອມປຽບທຽບຜົນຕອບແທນທາງດ້ານເສດຖະກິດຂອງແຕ່ລະອັດຕາຝຸ່ນໂປຕັດຊຽມ (K).

ການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ໃຊ້ເວລາລະດູການດຽວ ຈະບໍ່ເຫັນຄວາມແຕກຕ່າງທີ່ຊັດເຈນກ່ຽວກັບການອັດຕາການນຳໃຊ້ຝຸ່ນໂປຕັດຊຽມ (K) ແລະ ເພີ່ມຜະລິດຕະພາບຈາກການໃສ່ຝຸ່ນໂປຕັດຊຽມ (K) ໃນຄັ້ງນີ້ ແຕ່ຈະເປັນຂໍ້ມູນພື້ນຖານໄວ້ໃນການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງໃນອະນາຄົດ.

# ພາກທີ 3

## ວິທີການຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດ

### 3.1 ການອອກແບບການທົດລອງ, ການຄັດເລືອກພື້ນທີ່, ໄລຍະເວລາການທົດລອງ

#### 3.1.1 ການອອກແບບການທົດລອງ

ການທົດລອງໃນຄັ້ງນີ້ ແມ່ນໄດ້ນຳໃຊ້ແຜນການທົດລອງ ແບບສຸ່ມສົມບູນໃນບູ່ອກ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ຊຶ່ງເປັນການທົດລອງທີ່ມີ 5 ສິ່ງທົດລອງ (treatment), ປະກອບ ມີ 3 ຊ້ຳ (Replication) ແລະ 15 ໜ່ວຍທົດລອງ (Experiment Unit). ແບ່ງທົດລອງມີຂະໜາດ ຄວາມກວ້າງ 20 ແມັດ ແລະ ຄວາມຍາວ 29 ແມັດ, ຂະໜາດຂອງໜ່ວຍທົດລອງ 5 x 6 ແມັດ, ໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງຊ້ຳ 1 ແມັດ ແລະ ໄລຍະຫ່າງລະຫວ່າງໜ່ວຍທົດລອງ 1 ແມັດ. ໃນຮູບທີ 1 ເປັນແຜນວາດແບ່ງທົດລອງ ແລະ ຮູບທີ 2 ເປັນໜ່ວຍທົດລອງ.

ສິ່ງທົດລອງ:

T1 = ຕົວຍືນ (ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ)

T2 = ໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ (ບໍ່ ໃສ່ K<sub>2</sub>O)

T3 = ໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 40:20:40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ

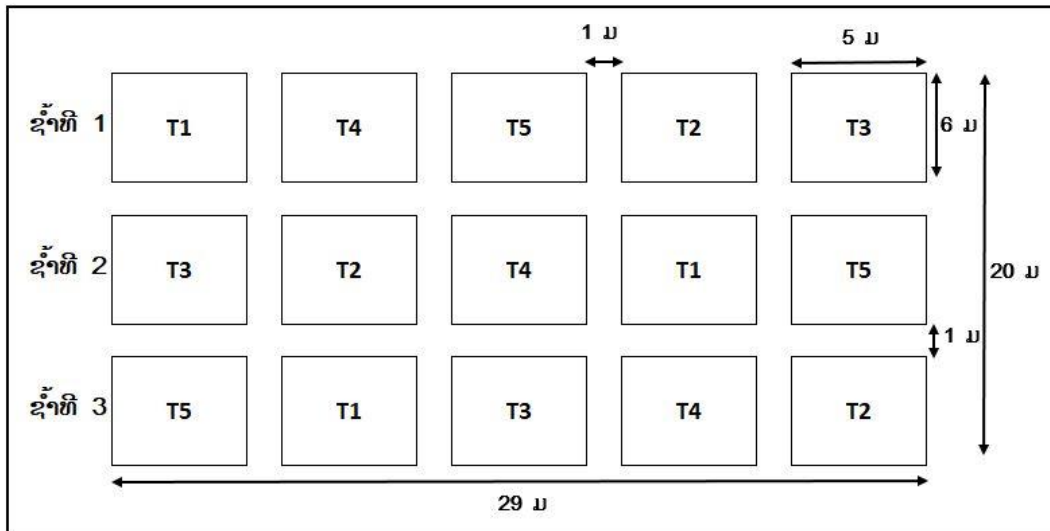
T4 = ໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 40:20:80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ

T5 = ໃສ່ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 40:20:120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ

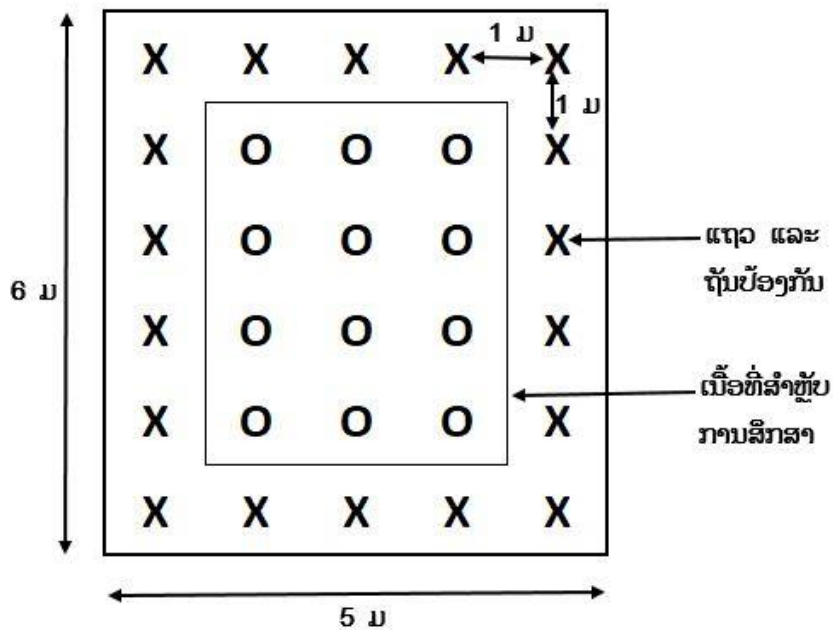
ໝາຍເຫດ: ຕັ້ງແຕ່ T2 ຫາ T5 ໃສ່ N ໃນອັດຕາ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ໃນອັດຕາ 20 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ.

T1 ຕົວຍືນແມ່ນບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ. T2 ໃສ່ຜຸ່ນເຄມີ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ດ້ວຍການໃສ່ຜຸ່ນ Urea 87 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ Triple super phosphate ຈຳນວນ 47.62 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. T3 ໃສ່ເຄມີ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 40:20:40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ດ້ວຍການໃສ່ຜຸ່ນ Urea ຈຳນວນ 87 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, Triple super phosphate ຈຳນວນ 47.62 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ Potassium chloride ຈຳນວນ 66.67 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. T4 ໃສ່ຜຸ່ນເຄມີ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 40:20:80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ດ້ວຍການໃສ່ຜຸ່ນ Urea

ຈຳນວນ 87 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, Triple super phosphate ຈຳນວນ 47.62 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ Potassium chloride ຈຳນວນ 133.33 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. T5 ໃສ່ຜຸ່ນເຄມີ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 40:20:120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ດ້ວຍການໃສ່ຜຸ່ນ Urea ຈຳນວນ 87 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, Triple super phosphate ຈຳນວນ 47.62 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ Potassium chloride ຈຳນວນ 200 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ.



ຮູບທີ 1. ແຜນວາດແປງທົດລອງ



ຮູບທີ 2. ແຜນວາດໜ່ວຍທົດລອງ

### 3.1.2 ການຄັດເລືອກພື້ນທີ່ການທົດລອງ

ການທົດລອງນີ້ແມ່ນຈັດຕັ້ງປະຕິບັດຢູ່ສູນຄົ້ນຄວ້າສາລີ ແລະ ພຶດເສດຖະກິດນາພອກ, ສະຖາ ບັນຄົ້ນຄວ້າກະສິກຳ, ປ່າໄມ້ ແລະ ພັດທະນາຊຸມນະບົດ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ສ ບປ ລາວ. ຊຶ່ງ ນອນຢູ່ໃນ N 18°08.761', E 102°44,353' ສູງຈາກລະດັບນ້ຳທະເລ 165 ແມັດ. ອຸນຫະພູມສະເລ່ຍຕໍ່ປີ 27.8 °C ແລະ ປະລິມານນ້ຳຝົນ 1,454 ມິລີແມັດ (Meteorology and Hydrology, 2015). ລັກສະນະຂອງດິນແມ່ນດິນແກມຊາຍ (ກົມຄຸ້ມຄອງ ແລະ ພັດທະນາທີ່ດິນກະສິ ກຳ, 2018).

### 3.1.3 ໄລຍະເວລາການທົດລອງ

ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ແມ່ນໃຊ້ເວລາປະມານ 8 ເດືອນ ເລີ່ມແຕ່ເດືອນ 3 ປີ 2018 ຫາເດືອນ 11 ປີ 2018.

**ຕາຕະລາງ 12. ແຜນການດຳເນີນການສຶກສາ**

ລ.ດ	ກິດຈະກຳ	2018											
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	ຄັດເລືອກພື້ນທີ່ ແລະ ເກັບຕົວຢ່າງດິນ 1 ແລະ ກຽມດິນ												
2	ປູກມັນຕົ້ນ												
3	ເສຍເທື່ອທີ 1												
4	ເສຍເທື່ອທີ 2 ແລະ ໃສ່ຜຸ່ນພ້ອມ												
5	ເສຍເທື່ອທີ 3												
6	ເກັບກູ້ມັນຕົ້ນ ແລະ ເກັບຕົວຢ່າງດິນ 2												
7	ວິເຄາະຂໍ້ມູນ ແລະ ຂຽນບົດວິທະຍານິພົນ												
8	ປ້ອງກັນ ແລະ ກວດແກ້ບົດວິທະຍານິພົນ												

### 3.1.4 ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

#### ກ. ອຸປະກອນ

- 1) ຝຸ່ນ Urea 46% N (46-0-0)
- 2) Triple super phosphate (TSP) 42% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0-42-0)
- 3) Potassium chloride (KCL) 60% K<sub>2</sub>O (0-0-60)
- 4) ແນວພັນມັນຕົ້ນ: ລະຢອງ 11 (Rayong 11)
- 5) ເຄື່ອງ GPS
- 6) ກ້ອງຖ່າຍຮູບ
- 7) ຈີກ ແລະ ເລື່ອຍ
- 8) ຊິງຊັງນ້ຳໜັກ
- 9) ອຸປະກອນຮັບໃຊ້ການທົດລອງອື່ນໆ

#### ຂ. ວິທີການ

- ກຽມພື້ນທີ່: ເລີ່ມກຽມພື້ນທີ່ສໍາລັບການທົດລອງກາງເດືອນ 3 ໂດຍການຄັດເລືອກສະຖານທີ່, ເກັບຕົວຢ່າງດິນມາວິໄຈເບິ່ງຄວາມເໝາະຂອງທາດໂປຕັດຊຽມ. ຫຼັງຈາກໄດ້ຜົນແລ້ວກໍ່ໄຖດິນ ເທື່ອທຶກໜຶ່ງປະໄວ້ປະມານ 2 ອາທິດ ແລະ ຈຶ່ງໄຖຄັ້ງທີ 2 ພ້ອມຍົກຄູ ແລະ ກໍ່ປູກ.
- ກຽມທ່ອນພັນ ແລະ ວິທີປູກ: ກ່ອນປູກແມ່ນຕ້ອງໄດ້ຕັດທ່ອນພັນມັນຕົ້ນ ດ້ວຍການໃຊ້ເລື່ອຍຕັດໃຫ້ມີຄວາມຍາວ 20 ຊມ. ການປູກແມ່ນປູກແບບຕັ້ງຊີ້ ແລະ ປູກໄລຍະຫ່າງແຖວ ແລະ ຖິ້ນ 1 ແມັດ x 1 ແມັດ ໂດຍການປັດທ່ອນພັນລົງໄປໃນດິນເລິກປະມານ 8-10 ຊມ.
- ການບົວລະບັດຮັກສາ: ການທົດລອງແມ່ນຈັດຕັ້ງປະຕິບັດໃນຊ່ວງເວລາຕົ້ນປີ ຍັງຂາດຝົນສະນັ້ນ ຕ້ອງໄດ້ໃຫ້ນ້ຳເວລາປູກແລ້ວ ຈາກນັ້ນ 1 ອາທິດໄດ້ໃຫ້ນ້ຳຄັ້ງໜຶ່ງໃຫ້ດິນມີຄວາມຊຸ່ມຈົນກວ່າມີຝົນຕົກປົກກະຕິ.
- ການເສຍຫຍ້າ: ການເສຍຫຍ້າແມ່ນໄດ້ເສຍ 4 ຄັ້ງຕໍ່ລະດູການ ແລະ ເສຍດ້ວຍແຮງງານຄົນ. ການເສຍຫຍ້າຄັ້ງທຶກໜຶ່ງແມ່ນຫຼັງຈາກປູກໄດ້ 30 ວັນ, ການເສຍຫຍ້າຄັ້ງທີ 2 ແມ່ນ

ຫຼັງຈາກມັນຕົ້ນມີອາຍຸ 75 ວັນ, ຄັ້ງທີ 3 ແມ່ນຕອນມັນຕົ້ນມີອາຍຸ 120 ວັນ ແລະ ຄັ້ງທີ 4 ແມ່ນຕອນມັນຕົ້ນມີອາຍຸ 165 ວັນ ຫຼັງຈາກປູກ.

- ການໃສ່ຝຸ່ນ: ການໃສ່ຝຸ່ນແມ່ນໃສ່ຫຼັງຈາກເສຍຫຍ້າເທື່ອທີ 1 ແລະ ຄັ້ງທີ 2. ວິທີໃສ່ແມ່ນຊຸດຊຸມທ່າງຈາກຕົ້ນມັນຕົ້ນປະມານ 10 ຊມ, ຊຸດຊຸມໃຫ້ມີຄວາມກວ້າງປະມານ 15 ຊມ, ຄວາມຍາວຂອງຊຸມ 20 ຊມ ແລະ ເລິກປະມານ 10 ຊມ ເອົາຝຸ່ນໃສ່ລົງໄປໃນຊຸມ ຈາກນັ້ນຖົມດິນໃສ່ຄືນ.

### 3.2 ການຄັດເລືອກຈຳນວນຕົ້ນ ແລະ ການເກັບຂໍ້ມູນ

#### 3.2.1 ການຄັດເລືອກຈຳນວນຕົ້ນເພື່ອສຶກສາ

ໃນທຸກໜ່ວຍທົດລອງແມ່ນປູກມັນຕົ້ນໃສ່ທັງໝົດ 30 ຕົ້ນ. ກຳນົດແຖວ ແລະ ຖັນນອກເປັນແຖວ ແລະ ຖັນປ້ອງກັນ ສ່ວນ 12 ຕົ້ນຢູ່ເຄິ່ງກາງແມ່ນຈຳນວນຕົ້ນທີ່ສຶກສາ.

ການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ ໄດ້ເລືອກສຸ່ມເອົາແບບບັງເອີນຈຳນວນ 3 ຕົ້ນ ເປັນຕົວແທນສຳຫຼັບເກັບຂໍ້ມູນເຊັ່ນ: ລວງຍາວ, ເສັ້ນຜ່າສູນກາງ ແລະ ນ້ຳໜັກຂອງຫົວ. ສ່ວນຄວາມງອກ, ລວງສູງ, ນ້ຳໜັກຕົ້ນ, ຜະລິດຕະພາບຫົວສົດ, ເປີເຊັນແບ້ງ, ຜະລິດຕະພາບແບ້ງ, ເປີເຊັນທາດແຫ້ງ ແລະ ນ້ຳບັນຈຸໃນຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນສຶກສາຢູ່ໃນເນື້ອທີ່ 12 ຕາແມັດ, ຈຳນວນທັງໝົດ 12 ຕົ້ນ.

#### 3.2.2 ການເກັບຂໍ້ມູນຂອງຈຳນວນຕົ້ນທີ່ສຶກສາ

##### ກ. ຄວາມງອກ

ການເກັບຂໍ້ມູນຄວາມງອກແມ່ນເກັບເມື່ອປູກໄດ້ 1 ອາທິດ, 2 ອາທິດ ແລະ 3 ອາທິດ ດ້ວຍການກວດຄວາມງອກຂອງແຕ່ລະທ່ອນພັນທີ່ນອນຢູ່ເນື້ອທີ່ 12 ຕາແມັດ ຊຶ່ງຈຳນວນທ່ອນພັນທີ່ສຶກສາທັງໝົດແມ່ນ 12 ທ່ອນ.

##### ຂ. ຄວາມສູງ

ການເກັບຂໍ້ມູນຄວາມສູງໃນການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງມັນຕົ້ນເມື່ອມີອາຍຸ 3 ເດືອນ, 6 ເດືອນ ແລະ ກ່ອນການເກັບກູ້ ດ້ວຍການນຳໃຊ້ໄມ້ແມັດວັດແທກລວງສູງ ເພື່ອວັດແທກຄວາມສູງຢູ່ໃນເນື້ອທີ່ 12 ຕາແມັດ ຊຶ່ງມີຈຳນວນຕົ້ນທີ່ສຶກສາ 12 ຕົ້ນ.

##### ຄ. ນ້ຳໜັກຕົ້ນ

ການເກັບນ້ຳໜັກຕົ້ນແມ່ນເກັບຈຳນວນ 12 ຕົ້ນທີ່ສຶກສາ ເກັບທັງໃບ, ໆ່າ, ລຳຕົ້ນ ແລະ ຕໍ່. ການຊັງນ້ຳໜັກຕົ້ນແມ່ນເອົາໃບ, ໆ່າ, ລຳຕົ້ນມັດເປັນມັດແລ້ວ ຈຶ່ງຊັງນ້ຳໜັກ, ສ່ວນຕໍ່ແມ່ນໄດ້ເກັບ



ໃສ່ຄູ່ກ່ອນ ຈຶ່ງຊັ່ງນ້ຳໜັກຂອງຕໍ່ ແລ້ວລົບນ້ຳໜັກຂອງຄູອອກ ຈາກນັ້ນຈຶ່ງເອົານ້ຳໜັກທີ່ຊັ່ງນັ້ນມາ  
ບວກເຂົ້າກັນເປັນນ້ຳໜັກຕົ້ນ.

ຈ. ນ້ຳໜັກຫົວ

ການຊັ່ງນ້ຳໜັກຫົວແມ່ນໃຊ້ຊິງຊັ່ງ ດ້ວຍການຊັ່ງນ້ຳໜັກທັງໝົດຂອງຫົວແລ້ວເອົາມາຫານ  
ໃຫ້ຈຳນວນຫົວໃນຈຳນວນຫົວທັງ 3 ຕົ້ນນັ້ນ ເປັນນ້ຳໜັກຫົວ/ຕົ້ນ.

ສ. ລວງຍາວຂອງຫົວ

ການວັດແທກລວງຍາວຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນໃຊ້ໄມ້ບັນທັດວັດແທກຫົວໃຫຍ່ 3 ຫົວ, ຫົວ  
ກາງ 3 ຫົວ ແລະ ຫົວນ້ອຍ 3 ຫົວ ແລ້ວສະເລ່ຍເປັນລວງຍາວຂອງຫົວ ຊຶ່ງລວງຍາວນັ້ນແທກເປັນ  
ຊັ່ງຕີແມັດ.

ຊ. ເສັ້ນຜ່າສູນກາງ

ການວັດແທກເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນໃຊ້ໄມ້ບັນທັດຄາລິເປີ (caliper) ວັດ  
ແທກ ສ່ວນທີ່ມີເສັ້ນຜ່າສູນກາງກວ້າງສຸດຂອງຫົວ ການວັດແທກນັ້ນໃຊ້ໄມ້ບັນທັດຄາລິເປີແທກຫົວ  
ໃຫຍ່ 3 ຫົວ, ຫົວກາງ 3 ຫົວ ແລະ ຫົວນ້ອຍ 3 ຫົວ ແລ້ວສະເລ່ຍເປັນເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວ ຊຶ່ງ  
ເສັ້ນຜ່າສູນກາງນັ້ນແມ່ນແທກເປັນຊັ່ງຕີແມັດ.

ຍ. ຜະລິດຕະພາບ

ການເກັບຂໍ້ມູນຜະລິດຕະພາບແມ່ນເກັບໃນເນື້ອທີ່ 12 ຕາແມັດທີ່ກຳນົດ ດ້ວຍການເກັບ  
ກູ້ຫົວ ມັນຕົ້ນສົດອອກມາຊັ່ງ ແລະ ບັນທຶກຕົວເລກໄວ້. ຈາກນັ້ນຈຶ່ງເອົາຕົວເລກທີ່ບັນທຶກໄວ້ນັ້ນ ໄປ  
ຄຳນວນຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນຕາມສູດດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້.

ຜະລິດຕະພາບຫົວສົດ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ) = (ຈຳນວນຫົວມັນສົດທີ່ຊັ່ງໃນ 12 ຕາແມັດ x 10)/12

10 - ແມ່ນຕົວເລກທີ່ປຸງນຫົວໜ່ວຍຈາກກິໂລກຼາມ/ຕາແມັດ ເປັນໂຕນ/ເຮັກຕາ.

12 - ແມ່ນເນື້ອທີ່ເກັບກູ້ທີ່ເປັນຕາແມັດ.

ດ. ເປີເຊັນທາດແປ້ງ, ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງ, ເປີເຊັນທາດແຫ້ງ ແລະ ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງ ແລະ ນໍ້າບັນຈຸໃນຫົວມັນຕົ້ນ

ການວັດແທກເປີເຊັນທາດແປ້ງ ແລະ ເປີເຊັນທາດແຫ້ງແມ່ນໃຊ້ຊິງຊັ່ງນໍ້າໜັກຫົວມັນຕົ້ນສົດຈໍານວນ 5 ກິໂລກຼາມຢູ່ໃນອາກາດ ແລ້ວຕັດໃຫ້ສັ້ນໃສ່ຖົງຕາໜ່າງສີຟ້າ ແລະ ເອົາລົງໄປຊັ່ງນໍ້າໜັກຢູ່ໃນນໍ້າ. ການຊັ່ງນໍ້າໜັກຢູ່ໃນນໍ້າແມ່ນໃຊ້ຊິງຊັ່ງ 1 ກິໂລກຼາມ ເວລາຊັ່ງຕ້ອງກວດກາບໍ່ໃຫ້ຖົງຕິດກັບຝາຂອງຖົງ ແລະ ໃຫ້ຖົງຈຸ່ມລົງໃນນໍ້າໃຫ້ໝົດ. ຈາກນັ້ນຈຶ່ງບັນທຶກນໍ້າໜັກທີ່ຊັ່ງຢູ່ໃນນໍ້າ ແລະ ໃຊ້ສູດດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້ຄໍານວນເປີເຊັນທາດແປ້ງ ແລະ ເປີເຊັນທາດແຫ້ງ ດ້ວຍການຄໍານວນນໍ້າໜັກຈໍາເພາະຂອງຫົວມັນຕົ້ນສົດເສຍກ່ອນ ຫຼັງຈາກນັ້ນຈຶ່ງໃຊ້ນໍ້າໜັກຈໍາເພາະນັ້ນຄໍານວນເປີເຊັນທາດແປ້ງ ແລະ ເປີເຊັນທາດແຫ້ງ (Wholey and Booth, 1979).

- ນໍ້າໜັກຈໍາເພາະ = ນໍ້າໜັກໃນອາກາດ/(ນໍ້າໜັກໃນອາກາດ-ນໍ້າໜັກໃນນໍ້າ)
- ທາດແປ້ງ (%) = 210.8 x ນໍ້າໜັກຈໍາເພາະ - 213.4
- ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ) = ຜະລິດຕະພາບຫົວສົດ x ທາດແປ້ງ (%) / 100
- ທາດແຫ້ງ (%) = 158.3 x ນໍ້າໜັກຈໍາເພາະ - 142.0
- ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ) = ຜະລິດຕະພາບຫົວສົດ x ທາດແຫ້ງ (%) / 100
- ນໍ້າບັນຈຸໃນຫົວມັນຕົ້ນ = ຜະລິດຕະພາບຫົວສົດ - ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງ

### 3.3 ວິທີເກັບຂໍ້ມູນດິນ

ຫຼັງຈາກກໍານົດພື້ນທີ່ການທົດລອງແລ້ວ ກໍ່ເກັບຕົວຢ່າງດິນໄປວິໄຈເບິ່ງທາດອາຫານໄປຕັດຊຽມວ່າເໝາະສົມສໍາຫຼັບເຮັດການທົດລອງຫຼືບໍ່. ວິທີເກັບແມ່ນເລີ່ມເອົາແຕ່ໜ້າດິນລົງເລິກໄປປະມານ 20 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ເກັບຈໍານວນ 5 ຈຸດຫຼັກຄື: ເກັບຢູ່ 4 ແຈ ແລະ ເຄິ່ງກາງ. ແຕ່ລະຈຸດຫຼັກແມ່ນເກັບ 4 ຈຸດຍ່ອຍ ຊຶ່ງແຕ່ລະຈຸດຍ່ອຍເອົາດິນພຽງແຕ່ 300 ກຼາມ ມາລວມເຂົ້າກັນເປັນໜຶ່ງຈຸດຫຼັກ ລວມຈຸດຍ່ອຍທັງໝົດມີ 20 ຈຸດ.

### 3.4 ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ

#### 3.4.1 ການວິເຄາະຂໍ້ມູນມັນຕົ້ນ

ປຸງບາງການຈະເລີນເຕີບໂຕ, ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນສົດ, ຜະລິດຕະພາບຂອງແບັງມັນຕົ້ນ ໂດຍໃຊ້ຕາຕະລາງ ANOVA ແລະ ການປຸງບາງຄ່າສະເລ່ຍຂອງແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ ໂດຍ LSD. ໂປຼແກຼມທີ່ຈະນຳໃຊ້ວິເຄາະແມ່ນ Statistical Analysis System (SAS).

#### 3.4.2 ການວິເຄາະຂໍ້ມູນດິນ

ການວິເຄາະດິນແມ່ນການວິເຄາະເພື່ອຫາທາດອາຫານ ແລະ ຄຸນລັກສະນະທາງເຄມີຂອງດິນດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້.

- ວິເຄາະຄ່າຄວາມເປັນກົດເປັນຕ່າງ (pH) ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງ (pH/ION MeTeR F72)
- ວິເຄາະອິນຊີວັດຖຸ (OM), ຄາບອນ (C) ແລະ ໂນໂຕຼເຈນ (N) ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງ (JM 3000, JM 3001)
- ວິເຄາະເປີເຊັນທາດຟິດສຳລັບລວມ (P) ແລະ ທາດຟິດສຳລັບທີ່ເປັນປະໂຫຍດ ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງ (UV – 1601)
- ວິເຄາະເປີເຊັນທາດໂປຕັດຊຽມລວມ (K) ແລະ ທາດໂປຕັດຊຽມທີ່ເປັນປະໂຫຍດ ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງ (AAAnalyst 200)

ສະຖານທີ່ວິເຄາະດິນ: ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້ານາພອກ, ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າກະສິກຳ, ປ່າໄມ້ ແລະ ພັດທະນາ ຊົນນະບົດ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ.

## ພາກທີ 4

### ຜົນການຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ການອະພິປາຍ

#### 4.1 ບັນດາປັດໄຈທີ່ມີຜົນຕໍ່ການທົດລອງ ແລະ ຜົນວິໄຈດິນ

##### 4.1.1 ປັດໄຈທາງພະຍາກອນອາກາດ

###### ກ. ອຸນຫະພູມ

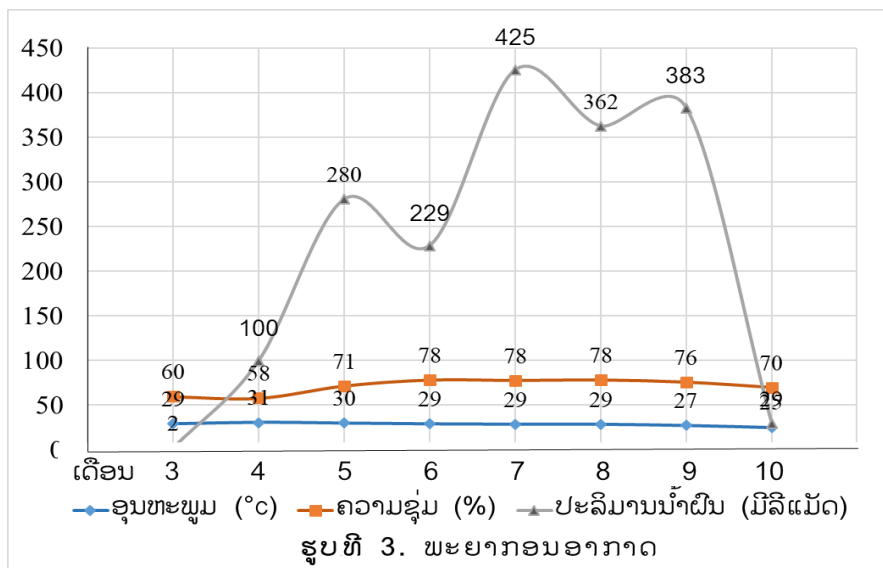
ອຸນຫະພູມສະເລ່ຍໃນແຕ່ລະເດືອນຊ່ວງດຳເນີນການທົດລອງ ຊຶ່ງການທົດລອງແມ່ນເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ທ້າຍເດືອນ 3 ແລະ ສິ້ນສຸດກາງເດືອນ 11. ສະນັ້ນອຸນຫະພູມຕັ້ງແຕ່ເດືອນ 3 ຫາເດືອນ 10 ແມ່ນ 29.1, 30.6, 29.8, 29.1, 28.7, 28.6, 27.4 ແລະ 25.3 °C ຕາມລຳດັບ (ຮູບທີ 3).

###### ຂ. ຄວາມຊຸ່ມ

ສ່ວນຄວາມຊຸ່ມສະເລ່ຍໃນຊ່ວງເວລາດຳເນີນການທົດລອງ ຊຶ່ງເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ທ້າຍເດືອນ 3 ແລະ ສິ້ນສຸດກາງເດືອນ 11. ຄວາມຊຸ່ມໃນຊ່ວງເວລານັ້ນແມ່ນ 60, 58, 71, 78, 78, 78, 76 ແລະ 70% ຕາມລຳດັບ (ຮູບທີ 3).

###### ຄ. ປະລິມານນ້ຳຝົນ

ປະລິມານນ້ຳຝົນສະເລ່ຍໃນຊ່ວງດຳເນີນການທົດລອງ ຊຶ່ງເລີ່ມຕັ້ງແຕ່ເດືອນທ້າຍເດືອນ 3 ແລະ ສິ້ນສຸດກາງເດືອນ 11. ປະລິມານນ້ຳຝົນໃນຊ່ວງເວລາດັ່ງກ່າວແມ່ນ 1.8, 99.5, 280.4, 228.6, 425.3, 362.4, 382.5 ແລະ 29.0 ມິລິແມັດ ຕາມລຳດັບ (ຮູບທີ 3).



#### 4.1.2 ຜົນການວິໄຈດິນ

ຈາກຜົນການວິໄຈຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງ (pH) ຂອງດິນ ແລະ ປະລິມານທາດອາຫານໃນດິນ ກ່ອນເຮັດການທົດລອງພົບວ່າ: ຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງ (pH) ຂອງດິນຢູ່ບ່ອນເຮັດການທົດລອງແມ່ນຢູ່ໃນລະດັບທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນ. ສ່ວນທາດອາຫານນັ້ນ ທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ແມ່ນມີປະລິມານຕໍ່າບໍ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນ, ແຕ່ທາດຟິດສຳລັດ (P) ແມ່ນມີປະລິມານທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນ, ສ່ວນທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ກໍ່ມີປະລິມານຕໍ່າກວ່າປະລິມານທີ່ມັນຕົ້ນຕ້ອງການສໍາຫຼັບການໃຫ້ຜະລິດຕະພາບທີ່ດີ. ໃນສ່ວນຂອງທາດອາຫານສໍາຮອງນັ້ນ ທາດແຄຊຽມ (Ca) ແລະ ທາດແມັກນີຊຽມ (Mg) ແມ່ນມີປະລິມານຕໍ່າກວ່າປະລິມານທີ່ມັນຕົ້ນຕ້ອງການຄືກັນ ຊຶ່ງແຕ່ລະທາດແມ່ນມີລາຍລະອຽດດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້.

##### ກ. ຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງ (pH)

ຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງຂອງດິນທີ່ໄດ້ວິໄຈ ກ່ອນການທົດລອງໃນພື້ນທີ່ການທົດລອງແມ່ນ 4.8 ຊຶ່ງຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 4.5-7 (CIAT, 2008). ຜົນການວິໄຈນີ້ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງຂອງດິນແມ່ນຢູ່ໃນລະດັບທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນ (ຕາຕະລາງ 13).

##### ຂ. ປະລິມານອິນຊີວັດຖຸ (OM)

ປະລິມານອິນຊີວັດຖຸຂອງດິນທີ່ໄດ້ວິໄຈ ກ່ອນການທົດລອງແມ່ນ 1.62% ຊຶ່ງປະລິມານອິນຊີວັດຖຸໃນດິນທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 2.0-4.0% (CIAT, 2008). ດັ່ງນັ້ນ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະລິມານອິນຊີວັດຖຸທີ່ມີຢູ່ໃນດິນນັ້ນຕໍ່າກວ່າລະດັບຄວາມເໝາະສົມສໍາຫຼັບການປູກມັນຕົ້ນ (ຕາຕະລາງ 13).

##### ຄ. ປະລິມານທາດຄາບອນ (C)

ປະລິມານທາດຄາບອນຂອງດິນທີ່ໄດ້ວິໄຈ ກ່ອນການທົດລອງແມ່ນ 0.94% ຊຶ່ງປະລິມານທາດຄາບອນໃນດິນທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 1.16-2.32% (CIAT, 2008). ດັ່ງນັ້ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະລິມານທາດຄາບອນທີ່ມີຢູ່ໃນດິນນັ້ນຕໍ່າກວ່າລະດັບຄວາມເໝາະສົມສໍາຫຼັບການປູກມັນຕົ້ນ (ຕາຕະລາງ 13).

##### ງ. ປະລິມານທາດໄນໂຕຼເຈນລວມ (N total)

ປະລິມານທາດໄນໂຕຼເຈນຂອງດິນທີ່ໄດ້ວິໄຈ ກ່ອນການທົດລອງແມ່ນ 0.06% ຊຶ່ງປະລິມານທາດໄນໂຕຼເຈນໃນດິນທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 0.1-0.2% (CIAT,

2008 ແລະ IPNI PNT, 2011). ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະລິມານທາດໄນໂຕຼເຈນທີ່ມີຢູ່ໃນດິນນັ້ນຕໍ່າກວ່າລະດັບຄວາມເໝາະສົມໃນການໃຊ້ປູກມັນຕົ້ນ (ຕາຕະລາງ 13).

ຈ. ປະລິມານທາດຟິດສຟໍຣັສ (P)

ປະລິມານທາດຟິດສຟໍຣັສຂອງດິນທີ່ໄດ້ວິໄຈ ກ່ອນການທົດລອງນັ້ນແມ່ນ 9.9 mg/kg ຊຶ່ງປະລິມານທາດຟິດສຟໍຣັສໃນດິນທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 5-20 mg/kg (CIAT, 2008). ດັ່ງນັ້ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະລິມານທາດຟິດສຟໍຣັສທີ່ມີຢູ່ໃນດິນນັ້ນຢູ່ໃນລະດັບຄວາມເໝາະສົມສໍາຫຼັບໃຊ້ປູກມັນຕົ້ນ (ຕາຕະລາງ 13).

ສ. ປະລິມານທາດໂປຕັດຊຽມ (K)

ປະລິມານທາດໂປຕັດຊຽມຂອງດິນທີ່ໄດ້ວິໄຈ ກ່ອນການທົດລອງແມ່ນ 0.135 cmolc/kg ຊຶ່ງປະລິມານທາດໂປຕັດຊຽມໃນດິນທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 0.15-0.25 cmolc/kg (CIAT, 2008). ດັ່ງນັ້ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະລິມານທາດໂປຕັດຊຽມທີ່ມີຢູ່ໃນດິນນັ້ນຕໍ່າກວ່າລະດັບຄວາມເໝາະສົມສໍາຫຼັບໃຊ້ປູກມັນຕົ້ນ (ຕາຕະລາງ 13).

ຊ. ປະລິມານທາດແຄຊຽມ (Ca)

ປະລິມານທາດແຄຊຽມຂອງດິນທີ່ໄດ້ວິໄຈ ກ່ອນການທົດລອງແມ່ນ 0.78 cmolc/kg ຊຶ່ງປະລິມານທາດແຄຊຽມໃນດິນທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 1.0-5.0 cmolc/kg (CIAT, 2008). ດັ່ງນັ້ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະລິມານທາດແຄຊຽມທີ່ມີຢູ່ໃນດິນບ່ອນເຮັດການທົດລອງນັ້ນຕໍ່າກວ່າລະດັບຄວາມເໝາະສົມສໍາຫຼັບໃຊ້ປູກມັນຕົ້ນ (ຕາຕະລາງ 13).

ຍ. ປະລິມານທາດແມັກນີຊຽມ (Mg)

ປະລິມານທາດແມັກນີຊຽມຂອງດິນທີ່ໄດ້ວິໄຈ ກ່ອນການທົດລອງນັ້ນແມ່ນ 0.20 cmolc/kg ຊຶ່ງປະລິມານທາດແມັກນີຊຽມທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 0.4-1.0 cmolc/kg (CIAT, 2008). ດັ່ງນັ້ນສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າປະລິມານທາດແມັກນີຊຽມທີ່ມີຢູ່ໃນດິນບ່ອນເຮັດການທົດລອງນັ້ນຕໍ່າກວ່າລະດັບຄວາມເໝາະສົມໃນການໃຊ້ປູກມັນຕົ້ນ (ຕາຕະລາງ 13).

ຕາຕະລາງ 13. ການຈຳແນກລັກສະນະທາງເຄມີຂອງດິນ ແລະ ຜົນການວິໄຈດິນ

ລັກສະນະທາງເຄມີຂອງດິນ	ພໍດີ	ຜົນວິໄຈ
pH	4.5-7	4.80
Org. matter (%)	2.0-4.0	1.62
C %	1.16-2.32	0.94
N %	0.1-0.2	0.06
P (µg/g)	5-20	9.90
K (me/100 g)	0.15-0.25	0.14
Ca (me/100 g)	1.0-5.0	0.78
Mg (me/100 g)	0.4-1.0	0.20

ແຫຼ່ງທີ່ມາ: CIAT, 2010.

## 4.2 ຜົນຂອງການຄົ້ນຄວ້າ

ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ ແມ່ນໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ຫຼາຍອັດຕາແຕກຕ່າງກັນ ຊຶ່ງມີຈຸດປະສົງເພື່ອປຽບທຽບບັນດາປັດໄຈທີ່ເປັນຕົວຊີ້ວັດຂອງການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນ ພ້ອມທັງຜົນຕອບແທນທາງດ້ານເສດຖະກິດຂອງແຕ່ລະອັດຕາທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ຊຶ່ງຕໍ່ໄປນີ້ແມ່ນບັນດາປັດໄຈທີ່ເປັນຕົວຊີ້ວັດຂອງການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນ.

### 4.2.1 ຄວາມງອກ

ຜົນຂອງການເກັບກຳຄວາມງອກຂອງທ່ອນພັນມັນຕົ້ນ ທີ່ເປັນພັນລະຢອງ 11. ກ່ອນປູກທ່ອນພັນບໍ່ໄດ້ແຊ່ທາດອາຫານຫຍັງ ເມື່ອມີອາຍຸ 7 ວັນພົບວ່າ: ຄວາມງອກຂອງທ່ອນພັນມັນຕົ້ນແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ແຕ່ກໍ່ເຫັນວ່າເປັນເຊັ່ນຄວາມງອກສູງສຸດແມ່ນໃນສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ມີຄວາມງອກ 61.11% ແລະ ຕໍ່າສຸດແມ່ນໃນສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທີ່ຄວາມງອກ 47.22%. ຫຼັງຈາກປູກໄດ້ 14 ວັນ ຄວາມງອກຂອງທ່ອນພັນມັນຕົ້ນກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິຄືກັນ. ສິ່ງທົດລອງທີ່ມີຄວາມງອກສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 5 ຄືເກົ່າ ຊຶ່ງມີຄວາມງອກເຖິງ 83.33% ແລະ ຕໍ່າສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ທີ່ມີຄວາມງອກ 61.11%. ຫຼັງຈາກທີ່ມັນຕົ້ນມີອາຍຸ 21 ວັນກໍ່ເຊັ່ນດຽວກັນພົບວ່າຄວາມງອກຂອງທ່ອນພັນມັນຕົ້ນກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ທຸກສິ່ງທົດລອງແມ່ນມີຄວາມງອກເກືອບ 100% ມີສິ່ງທົດລອງດຽວຄືສິ່ງທົດລອງທີ 4 ມີຄວາມງອກພຽງ 97.22% ຍ້ອນມີ

ຕົ້ນທີ່ແຫ້ງຕາຍ ຊຶ່ງລາຍລະອຽດແມ່ນໄດ້ສະແດງຢູ່ໃນຕາຕະລາງ 14 ດັ່ງລຸ່ມນີ້. ໃນຊ່ວງໄລຍະ 3 ອາທິດ ທີ່ເກັບກຳຄວາມງອກນັ້ນແມ່ນໄດ້ໃຫ້ນໍ້າໃນແປງທົດລອງຄື: ຫຼັງຈາກປູກແລ້ວ ໃຫ້ນໍ້າທັນທີ, ຈາກນັ້ນ 7 ວັນໃຫ້ນໍ້າເທື່ອທີ 2, ຫຼັງຈາກປູກ 14 ວັນໃຫ້ນໍ້າເທື່ອທີ 3 ແລະ 21 ວັນໃຫ້ນໍ້າເທື່ອທີ 4. ຈາກນັ້ນໃຫ້ນໍ້າເທື່ອທີຫ້າແມ່ນເມື່ອປູກມັນຕົ້ນໄດ້ 32 ວັນ ແລະ ເທື່ອທີ 6 ແມ່ນຫຼັງຈາກປູກມັນຕົ້ນໄດ້ 42 ວັນ ຊຶ່ງເທື່ອທີ 6 ເປັນການໃຫ້ນໍ້າເທື່ອສຸດທ້າຍ. ສ່ວນຂໍ້ມູນທາງດ້ານພະຍາກອນອາກາດໃນ ຊ່ວງ 21 ວັນນັ້ນ ອຸນຫະພູມແມ່ນຢູ່ລະຫວ່າງ 25.7-33.6°C, ຄວາມຊຸ່ມຢູ່ໃນອາກາດແມ່ນຢູ່ລະ ຫວ່າງ 47-79% ແລະ ປະລິມານນໍ້າຝົນສະເລ່ຍແມ່ນ 99.5 mm (ສະຖານີອຸຕຸນາພອກ, ເດືອນ 4 ປີ 2018).

ຕາຕະລາງ 14. ເປີເຊັນການງອກຂອງທ່ອນພັນມັນຕົ້ນໃນໄລຍະ 3 ອາທິດທຳອິດ

ສິ່ງທົດລອງ	ຄວາມງອກຫຼັງປູກ (%)		
	ລອງ 7 ວັນ	14 ວັນ	21 ວັນ
T1= ຕົວຍືນ (ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ)	53.06	61.11	100
T2= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:00)	52.78	77.78	100
T3= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:40)	47.22	77.78	100
T4= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:80)	52.78	80.55	97.22
T5= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:120)	61.11	83.33	100
F-test	Ns	Ns	Ns
CV (%)	21.22	17.71	2.16

Ns = ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ (not significant)

#### 4.2.2 ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນ

ຜົນການທົດລອງທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນໃນຊ່ວງໄລຍະ 90 ວັນ ໄລຍະ 160 ວັນຫຼັງປູກ ແລະ ກ່ອນການເກັບກູ້ພົບວ່າ: ການໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃຫ້ ມັນຕົ້ນໃນໄລຍະ 90 ວັນ ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ເຖິງແມ່ນ ວ່າໃນຊ່ວງໄລຍະ 90 ວັນ ຄວາມສູງບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິກໍຕາມ ແຕ່ກໍເຫັນວ່າສິ່ງທົດ ລອງທີ 1 ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານມີອັດຕາການຈະເລີນເຕີບໂຕ 0.67 ຊັງຕີແມັດ/ວັນ ຊຶ່ງຊ້າກວ່າສິ່ງທົດ ລອງທີ 2 ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ຟິດສຟໍຣັສ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ (K<sub>2</sub>O) ໃນ



ອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ໃນ  
ອັດຕາ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ 40 ກິ  
ໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາ  
ຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 120 ກິໂລ/ເຮັກຕາ ທີ່ມັນຕົ້ນມີອັດຕາ  
ການການຈະເລີນເຕີບໂຕແມ່ນ 0.75, 0.79, 0.85 ແລະ 0.87 ຊັງຕີແມັດ/ວັນຕາມລຳດັບ ແລະ  
ສະເລ່ຍຄວາມສູງຊ່ວງໄລຍະ 90 ວັນຂອງສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງ  
ທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ເທົ່າກັບ 60.58, 67.46, 70.75, 76.71 ແລະ 78.34 ຊັງຕີ  
ແມັດຕາມລຳດັບ ໂດຍສິ່ງທົດລອງທີ່ມີຄວາມສູງສະເລ່ຍສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາ  
ຫານໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ຄວາມສູງສະເລ່ຍຕໍ່າສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ  
1 ທີ່ບໍ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານ ຊຶ່ງຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນໃນຊ່ວງໄລຍະ 90 ວັນແມ່ນສະແດງລາຍລະ  
ອຽດຢູ່ໃນຕາຕະລາງ 15 ຕໍ່ໄປນີ້. ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນໃນຊ່ວງໄລຍະ 180 ວັນແມ່ນມີຄວາມແຕກ  
ຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 95% ( $P < 0.05$ ), ຊຶ່ງປຽບທຽບຄວາມສູງຂອງສິ່ງ  
ທົດລອງທີ 1 ທີ່ມີຄວາມສູງ 139.58 ຊັງຕີແມັດກັບສິ່ງທົດລອງທີ 2 ທີ່ມີຄວາມສູງ 162 ຊັງຕີແມັດ  
ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ຄວາມສູງຂອງສິ່ງທົດລອງທີ 1 ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທີ່ມີ  
ຄວາມສູງ 167.72 ຊັງຕີແມັດ ກໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິເຊັ່ນກັນ. ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ທຽບ  
ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງ  
ທີ 4 ທີ່ມີຄວາມສູງ 173.14 ຊັງຕີແມັດກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4  
ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ມີຄວາມສູງ 173.94 ຊັງຕີແມັດ ກໍ່ບໍ່ມີແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານ  
ສະຖິຕິຄືກັນ. ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງມັນຕົ້ນໃນຊ່ວງໄລຍະ 180 ວັນແມ່ນ 0.88, 1.05, 1.08,  
1.07 ແລະ 1.06 ຊັງຕີແມັດ/ວັນຕາມລຳດັບ. ໂດຍສິ່ງທົດລອງທີ່ມີຄວາມສູງສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງ  
ທີ 5 ແລະ ຄວາມສູງຕໍ່າສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 (ຕາຕະລາງ 15). ສ່ວນຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນໃນ  
ຊ່ວງການເກັບກູ້ທີ່ມັນຕົ້ນມີອາຍຸ 224 ວັນນັ້ນຄວາມສູງບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິຄືກັນກັບ  
ໃນຊ່ວງໄລຍະ 90 ວັນ. ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງມັນຕົ້ນໃນສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງ  
ທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນ 0.59, 0.48, 0.46, 0.43 ແລະ  
0.36 ຊັງຕີແມັດ/ວັນຕາມລຳດັບ ແລະ ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນເທົ່າກັບ 168.93, 183.15,  
189.29, 194.37 ແລະ 196.56 ຊັງຕີແມັດຕາມລຳດັບ ໂດຍສິ່ງທົດລອງທີ່ມີຄວາມສູງສູງສຸດກໍ່ຍັງ  
ແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ  
ຄວາມສູງສະເລ່ຍຕໍ່າສຸດກໍ່ຍັງແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ທີ່ບໍ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານ ຊຶ່ງສາມາດສະຫຼຸບວ່າບໍ່ໃສ່

ທາດອາຫານມັນຕົ້ນມີການຈະເລີນເຕີບໂຕຊ້າກວ່າໃສ່ທາດອາຫານ ແລະ ການໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດ ຊຽມເພີ່ມໃນອັດທີ່ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕານັ້ນມັນຕົ້ນມີການຈະເລີນເຕີບໂຕດີກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ຂອງການທົດລອງຄັ້ງນີ້. ລາຍລະອຽດໃນຕາຕະລາງ 15 ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້.

ຕາຕະລາງ 15. ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນທີ່ສະແດງເຖິງການຈະເລີນເຕີບໂຕໃນໄລຍະທີ່ແຕກຕ່າງກັນ

ສິ່ງທົດລອງ	90 ວັນ		180 ວັນ		224 ວັນ	
	ຄວາມສູງ (ຊັງຕີແມັດ)	ການຈະເລີນ ເຕີບໂຕ (ຊັງ ຕີແມັດ/ວັນ)	ຄວາມສູງ (ຊັງຕີແມັດ)	ການຈະເລີນ ເຕີບໂຕ (ຊັງຕີ ແມັດ/ວັນ)	ຄວາມສູງ (ຊັງຕີແມັດ)	ການຈະ ເລີນເຕີບໂຕ (ຊັງຕີແມັດ/ວັນ)
T1= ຕົວຍືນ (ບໍ່ໃສ່ຝຸ່ນ)	60.58	0.67	139.58b	0.88	168.93	0.59
T2= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:00)	67.46	0.75	162.00a	1.05	183.15	0.48
T3= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:40)	70.75	0.79	167.72a	1.08	189.29	0.46
T4= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:80)	76.71	0.85	173.14a	1.07	194.37	0.43
T5= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:120)	78.34	0.87	173.94a	1.06	196.56	0.36
F-test	Ns	Ns	*	Ns	Ns	Ns
CV (%)	10.52	10.36	6.37	7.64	7.28	29.77

Ns = ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ (not significant)

\* = ມີຄວາມໝາຍທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນຫຼາຍກວ່າ 95% (P<0.05)

ab = ໝາຍເຖິງຕົວອັກສອນຢູ່ໃນຖັນດຽວກັນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ

#### 4.2.3 ນໍ້າໜັກຕົ້ນ

ຜົນຂອງການທົດລອງພົບວ່າ ນໍ້າໜັກຕົ້ນສົດ (ຕາຕະລາງທີ 16) ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 99% (P<0.01), ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານນໍ້າໜັກຕົ້ນແມ່ນ 9.71 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 2 ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ພົດສຟໍຣັສ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ (K<sub>2</sub>O) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ທີ່ໄດ້ນໍ້າໜັກຕົ້ນແມ່ນ 11.02 ໂຕນ/ເຮັກຕາແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ແຕ່ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ເມື່ອທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຊຶ່ງໄດ້ນໍ້າໜັກຕົ້ນຂອງສິ່ງທົດລອງທີ 3 ແມ່ນ 11.45 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິກັບສິ່ງທົດລອງທີ 1. ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ເມື່ອທຽບທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ທີ່ໄດ້ນໍ້າໜັກຕົ້ນແມ່ນ 13.57 ໂຕນ/ເຮັກຕານັ້ນແມ່ນກໍບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທຽບ

ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກໃນປະລິມານ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ທີ່ໄດ້ນໍ້າໜັກຕົ້ນແມ່ນ 13.65 ໂຕນ/ເຮັກຕານັ້ນ ນໍ້າໜັກຕົ້ນກໍບໍ່ມີ ຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ (ຕາຕະລາງ 16). ນອກຈາກນໍ້າໜັກຕົ້ນສົດ, ນໍ້າໜັກແຫ້ງຂອງມັນ ຕົ້ນກໍມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 99% ( $P < 0.01$ ), ຊຶ່ງປຽບທຽບ ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ໄດ້ນໍ້າໜັກແຫ້ງຂອງຕົ້ນແມ່ນ 3.02 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ນໍ້າໜັກແຫ້ງຂອງຕົ້ນແມ່ນ 3.59 ໂຕນ/ເຮັກຕາແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ເມື່ອທຽບກັບ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ນໍ້າໜັກແຫ້ງຂອງຕົ້ນແມ່ນ 4.10 ໂຕນ/ເຮັກ ຕາແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ເມື່ອທຽບກັບສິ່ງ ທົດລອງທີ 3 (T3) ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທຽບກັບສິ່ງ ທົດລອງທີ 4 (T4) ທີ່ໄດ້ນໍ້າໜັກແຫ້ງຂອງຕົ້ນແມ່ນ 4.55 ໂຕນ/ເຮັກຕາກໍບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງ ດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4 (T4) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 (T5) ທີ່ໄດ້ນໍ້າໜັກແຫ້ງຂອງຕົ້ນ ແມ່ນ 4.86 ໂຕນ/ເຮັກຕານັ້ນກໍບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິຄືກັນ. ຈາກຜົນການທົດລອງພົບ ວ່າເມື່ອໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 3 ແລ້ວຈະເຫັນໄດ້ ວ່າແຕ່ລະໂຕຊີ້ວັດແຕກຕ່າງກັນ. ຈຶ່ງສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ວ່າທາດໂປຕັດແມ່ນມີອິດທິພົນຕໍ່ການຈະເລີນ ເຕີບໂຕຂອງມັນຕົ້ນ.

ຕາຕະລາງ 16. ນໍ້າໜັກຕົ້ນສົດ ແລະ ນໍ້າໜັກແຫ້ງຂອງຕົ້ນ

ສິ່ງທົດລອງ	ນໍ້າໜັກຕົ້ນສົດ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)	ນໍ້າໜັກແຫ້ງຂອງຕົ້ນ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)
T1= ຕົວຍືນ (ບໍ່ໃສ່ຝຸ່ນ)	9.71b	3.02c
T2= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:00)	11.02b	3.59bc
T3= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:40)	11.45ab	4.1ab
T4= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:80)	13.57a	4.55a
T5= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:120)	13.65a	4.86a
F-test	**	**
CV (%)	9.99	11.54

\*\* = ໝາຍຄວາມວ່າມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 99% ( $p \leq 0.01$ )

abc = ໝາຍເຖິງຕົວອັກສອນຢູ່ໃນຖັນດຽວກັນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ.

#### 4.2.4 ລວງຍາວຂອງຫົວ

ຈາກຜົນການທົດລອງພົບວ່າລວງຍາວຂອງຈຳນວນຫົວມັນຕົ້ນທີ່ສະເລ່ຍໄດ້ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 99% ( $P < 0.01$ ), ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານລວງຍາວຂອງຫົວແມ່ນ 19.33 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ພືດສຸພັຣັສ ( $P_2O_5$ ) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວງຍາວແມ່ນ 21.39 ຊັງຕີແມັດ ໃນນັ້ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 2 ລວງຍາວບໍ່ມີຄວາມ ແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ແຕ່ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ທີ່ລວງຍາວຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 22.93 ຊັງຕີແມັດ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ລວງຍາວຂອງຫົວແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ທີ່ລວງຍາວຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 24.51 ຊັງຕີແມັດແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ທີ່ມີລວງຍາວຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 25.85 ຊັງຕີແມັດແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ໂດຍສະແດງຢູ່ໃນຕາຕະລາງ 17 ລຸ່ມນີ້.

#### 4.2.5 ເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນ

ຈາກຜົນການທົດລອງພົບວ່າເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຈຳນວນຫົວມັນຕົ້ນທີ່ສະເລ່ຍໄດ້ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 99% ( $P < 0.01$ ), ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 3.42 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ພືດສຸພັຣັສ ( $P_2O_5$ ) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຊຶ່ງເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 3.86 ຊັງຕີແມັດ ເມື່ອທຽບສິ່ງທົດລອງທີ 1 ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 2 ແມ່ນເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 3.89 ຊັງຕີແມັດ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິ

ໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 80 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ທີ່ມີເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 4.08 ຊັງຕີແມັດແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 4 ລວມເປັນ 120 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ມີເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 4.18 ຊັງຕີແມັດແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ໂດຍສະແດງຢູ່ໃນຕາຕະລາງ 17 ລຸ່ມນີ້.

#### 4.2.6 ນໍ້າໜັກຫົວ

ຜົນຂອງການທົດລອງໄດ້ພົບວ່ານໍ້າໜັກຂອງຈຳນວນຫົວແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ນໍ້າໜັກໃນແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງກໍ່ມີຕົວເລກທີ່ໃກ້ຄຽງກັນຫຼາຍ ຊຶ່ງນໍ້າໜັກຫົວທີ່ມີນໍ້າໜັກສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ ທາດອາຫານໄນໂຕຣເຈນ (N), ຟິດສຟໍຣັສ ( $P_2O_5$ ) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ຊຶ່ງໜັກ 0.35 ກິໂລຫຼາມ/ຫົວ ແລະ ນໍ້າໜັກຕໍ່າສຸດຂອງຫົວແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນປະລິມານ 40 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ຊຶ່ງໜັກພຽງ 0.26 ກິໂລຫຼາມ/ຫົວ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 (T4) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 80 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 (T5) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 4 ລວມເປັນ 120 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ຊຶ່ງມີນໍ້າໜັກແມ່ນ 0.27, 0.29 ແລະ 0.29 ກິໂລຫຼາມ/ຫົວຕາມລຳດັບ (ລາຍລະອຽດຢູ່ໃນຕາຕະລາງ 17 ລຸ່ມນີ້).

ຕາຕະລາງ 17. ສະເລ່ຍລວງຍາວ, ເສັ້ນຜ່າສູນກາງ ແລະ ນໍ້າໜັກຕໍ່ຫົວ

ສິ່ງທົດລອງ	ລວງຍາວຂອງຫົວ (ຊັງຕີແມັດ)	ເສັ້ນຜ່າສູນກາງ (ຊັງຕີແມັດ)	ນໍ້າໜັກຫົວ (ກິໂລກຼາມ/ຫົວ)
T1= ຕົວຍືນ (ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ)	19.33c	3.42c	0.27
T2= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:00)	21.39bc	3.86b	0.35
T3= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:40)	22.93ab	3.89b	0.26
T4= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:80)	24.51ab	4.08ab	0.29
T5= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:120)	25.85a	4.18a	0.29
F-test	**	**	Ns
CV (%)	7.33	3.12	28.11

Ns = ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ (not significant)

\*\* = ໝາຍຄວາມວ່າມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 99% (p<0.01)

abc = ໝາຍເຖິງຕົວອັກສອນຢູ່ໃນຖັນດຽວກັນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ.

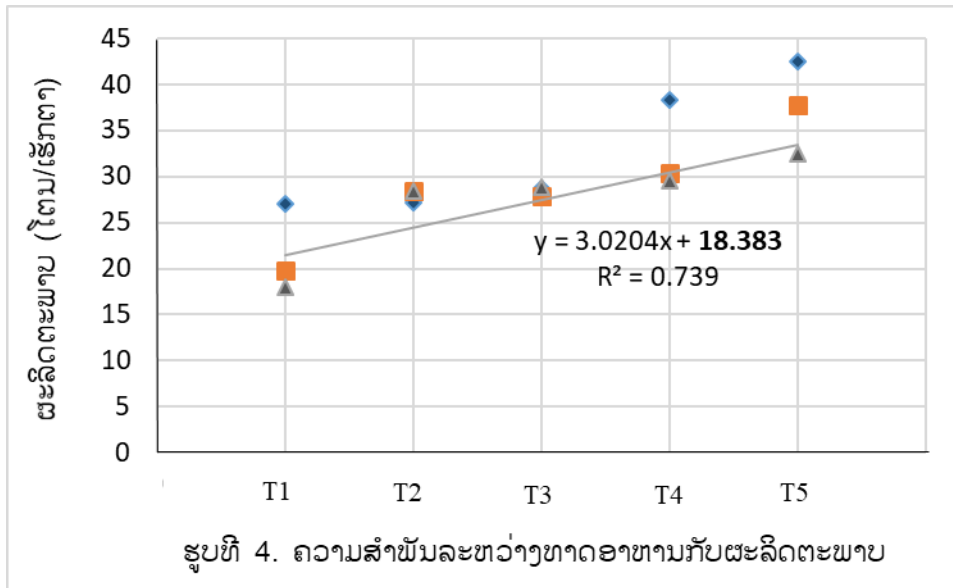
#### 4.2.7 ຈຳນວນຫົວ

ຈາກຜົນການທົດລອງພົບວ່າຈຳນວນຫົວທີ່ໄດ້ສະເລ່ຍຕໍ່ຕົ້ນແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 99% (P<0.01), ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ ຈຳນວນຫົວຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 9.5 ຫົວ/ຕົ້ນ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ຟິດສຟໍຣັສ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ (K<sub>2</sub>O) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ມີຈຳນວນຫົວຂອງຫົວແມ່ນ 9.40 ຫົວ/ຕົ້ນ ເມື່ອທຽບສິ່ງທົດລອງທີ 1 ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 2 ແມ່ນຈຳນວນຫົວບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນປະລິມານ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ມີຈຳນວນຫົວຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 11.08 ຫົວ/ຕົ້ນ ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ຈຳນວນຫົວກໍບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຈຳນວນຫົວຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 12.25 ຫົວ/ຕົ້ນ ກໍບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ເພີ່ມຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 4 ລວມເປັນ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຈຳ

ນວນຫົວຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 13.42 ຫົວ/ຕົ້ນ ກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິຄືກັນ (ຕາຕະລາງທີ 18).

#### 4.2.8 ຜະລິດຕະພາບຫົວມັນຕົ້ນສົດ

ຈາກຜົນການທົດລອງພົບວ່າຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນສົດມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 99% ( $P < 0.01$ ), ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນສົດແມ່ນ 21.57 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຣເຈນ (N), ຟິດສຟໍຣັສ ( $P_2O_5$ ) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ໄດ້ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນສົດແມ່ນ 28.02 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ເມື່ອທຽບສິ່ງທົດລອງທີ 1 ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 2 ແມ່ນຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນສົດມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ໃນປະລິມານ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ໄດ້ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນສົດແມ່ນ 28.46 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນສົດບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 32.72 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 4 ລວມເປັນ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນ 37.60 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິຄືກັນ (ຕາຕະລາງທີ 18). ນອກຈາກນັ້ນຍັງພົບອີກວ່າການເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃຫ້ມັນຕົ້ນນັ້ນເຮັດໃຫ້ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນກໍ່ເພີ່ມໄປນຳ (ຮູບທີ 4).



ຈາກຮູບທີ່ 1 ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າການໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ ເພີ່ມອັດຕາທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ຈາກອັດຕາຕໍ່າຫາສູງກັບມັນຕົ້ນນັ້ນ ມີຄວາມສໍາພັນກັນກັບ ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນຫຼາຍທີ່ສຸດ ຊຶ່ງຄ່າ  $R^2 = 0.739$  ຫຼື 73.9% ແລະ ມີຄວາມສໍາພັນໃນດ້ານບວກໄປທິດທາງດຽວກັນຄື: ຖ້າໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ ເພີ່ມອັດຕາທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມຂຶ້ນຈະເຮັດໃຫ້ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນເພີ່ມຂຶ້ນຄືກັນ. ຈາກສົມຜົນ  $y = 3.0204x + 18.383$  ເຫັນວ່າການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງອັດຕາທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ຊຶ່ງໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ສະເລ່ຍທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ 1 ກິໂລກຼາມ ເຮັດໃຫ້ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນເພີ່ມຂຶ້ນ 11 ກິໂລກຼາມ, ໃນສິ່ງທົດລອງທີ 4 (T4) ຊຶ່ງໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມເພີ່ມຂຶ້ນ 40 ກິໂລກຼາມ ຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ເປັນ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ສະເລ່ຍທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ 1 ກິໂລກຼາມ ເຮັດໃຫ້ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນເພີ່ມຂຶ້ນ 106.5 ກິໂລກຼາມ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 (T5) ຊຶ່ງໃສ່ຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມເພີ່ມຂຶ້ນອີກ 40 ກິໂລກຼາມ ຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 4 (T4) ເປັນ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ສະເລ່ຍທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ 1 ກິໂລກຼາມ ເຮັດໃຫ້ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນເພີ່ມຂຶ້ນ 122 ກິໂລກຼາມ.

#### 4.2.9 ເປີເຊັນທາດແປ້ງ

ຜົນຂອງການທົດລອງໄດ້ພົບວ່າເປີເຊັນທາດແປ້ງບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງນັ້ນມີຕົວເລກທີ່ໃກ້ຄຽງກັນຫຼາຍ ຊຶ່ງທາດແປ້ງທີ່ບັນຈຸໃນຫົວສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານ N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ແລະ K<sub>2</sub>O ໃນອັດຕາ 40:20:40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ເທົ່າກັບ 30.71% ແລະ ເປີເຊັນແປ້ງຕໍ່າສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາ



ຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສພໍຣັສ ແລະ ໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຊຶ່ງເທົ່າກັບ 28.79%. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 (T4) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 3 ລວມເປັນ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 (T5) ທີ່ໄດ້ໃສ່ ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 4 ລວມເປັນ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ເປີເຊັນທາດແປ້ງແມ່ນ 29.09, 29.32 ແລະ 29.01% ຕາມລຳດັບ. ຊຶ່ງໄດ້ສະແດງລາຍລະອຽດຢູ່ໃນຕາຕະລາງ 18 ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້.

#### 4.2.10 ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງ

ຈາກຜົນການທົດລອງພົບວ່າຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງມັນຕົ້ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 99% ( $P < 0.01$ ), ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງແມ່ນ 6.27 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ຟິດສພໍຣັສ ( $P_2O_5$ ) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ໄດ້ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງແມ່ນ 8.06 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ເມື່ອທຽບສິ່ງທົດລອງທີ 1 ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 2 ແມ່ນຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ ໃນປະລິມານ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ໄດ້ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງແມ່ນ 8.74 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງແມ່ນ 9.54 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 4 ລວມເປັນ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງແມ່ນ 10.91 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິຄືກັນ (ຕາຕະລາງທີ 18).

**ຕາຕະລາງ 18.** ສະເລ່ຍຈຳນວນຫົວ, ຜະລິດຕະພາບຫົວມັນຕົ້ນສົດ, ເປີເຊັນທາດແປ້ງ ແລະ ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງ

ສິ່ງທົດລອງ	ສະເລ່ຍຈຳນວນຫົວ (ຫົວ/ຕົ້ນ)	ຜະລິດຕະພາບຫົວ ສົດ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)	ທາດແປ້ງ ບັນຈຸ (%)	ຜະລິດຕະພາບທາດ ແປ້ງ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)
T1= ຕົວຍືນ (ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ)	9.5c	21.57c	29.09	6.27d
T2= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:00)	9.42c	28.02b	28.79	8.06c
T3= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:40)	11.08bc	28.46b	30.71	8.74bc
T4= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:80)	12.25ab	32.72ab	29.32	9.54ab
T5= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:120)	13.42a	37.60a	29.01	10.91a
F-test	**	**	Ns	**
CV (%)	10.14	9.94	3.94	8.80

Ns = ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ (not significant)

\*\* = ໝາຍຄວາມວ່າມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 99% (P<0.01)

abc = ໝາຍເຖິງຕົວອັກສອນຢູ່ໃນຖັນດຽວກັນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ.

ໝາຍເຫດ: ການຈຳນວນຫົວໃນຕາຕະລາງແມ່ນສະເລ່ຍຈຳນວນ 4 ຕົ້ນທີ່ສຶກສາ

#### 4.2.11 ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງຂອງຫົວມັນຕົ້ນ

ຜົນຂອງການທົດລອງໄດ້ພົບວ່າຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງຂອງຫົວມັນຕົ້ນມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມໜ້າເຊື່ອຖືກວ່າ 99% (P<0.01), ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງແມ່ນ 8.86 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ພິດສຟໍຣັສ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ (K<sub>2</sub>O) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ໄດ້ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງ 12.07 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ເມື່ອທຽບສິ່ງທົດລອງທີ 1 ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 2 ແມ່ນຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນປະລິມານ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ໄດ້ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງ 13.22 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ລວມເປັນ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງໃນສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແມ່ນ 14.49 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທຽບກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມອີກ 40 ກິ

ໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ຈາກສິ່ງທົດລອງທີ 4 ລວມເປັນ 120 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ໄດ້ຜະລິດຕະພາບ ທາດແຫ້ງ 15.95 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິຄືກັນ (ຕາຕະລາງທີ 19).

#### 4.2.12 ເປີເຊັນທາດແຫ້ງ

ຈາກຜົນຂອງການທົດລອງໄດ້ພົບວ່າ ເປີເຊັນທາດແຫ້ງບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານ ສະຖິຕິ ແລະ ແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງມີຕົວເລກທີ່ໃກ້ຄຽງຫຼາຍທີ່ສຸດ ຊຶ່ງມີເປີເຊັນທາດແຫ້ງສູງສຸດແມ່ນສິ່ງ ທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ຟິດສຟໍຣັສ ( $P_2O_5$ ) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ໃນອັດຕາ 40:20:40 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ສູງເຖິງ 41.32% ແລະ ເປີເຊັນທາດແຫ້ງຕໍ່າສຸດ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ ໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແມ່ນ 39.87%. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 (T4) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ  $K_2O$  ໃນອັດຕາ 40:20:80 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 (T5) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານ ໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສ ຟໍຣັສ ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ໃນອັດຕາ 40:20:120 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ເປີເຊັນທາດແຫ້ງແມ່ນ 40.10, 40.27 ແລະ 40.04% ຕາມລຳດັບ ໂດຍໄດ້ສະແດງລາຍລະອຽດຢູ່ໃນຕາຕະລາງ 19 ດັ່ງລຸ່ມນີ້.

#### 4.2.13 ເປີເຊັນນໍ້າບັນຈຸໃນຫົວມັນຕົ້ນ

ຜົນຂອງການທົດລອງໄດ້ພົບວ່າເປີເຊັນນໍ້າບັນຈຸໃນຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກ ຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແລະ ແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງມີຕົວເລກໃກ້ຄຽງກັນ ຊຶ່ງເປີເຊັນນໍ້າບັນຈຸສູງສຸດແມ່ນສິ່ງ ທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ຟິດສຟໍຣັສ ( $P_2O_5$ ) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ( $K_2O$ ) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ຊຶ່ງສູງເຖິງ 60.13% ແລະ ເປີເຊັນນໍ້າບັນຈຸຕໍ່າສຸດ ສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ ໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 40:20:40 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ຊຶ່ງນໍ້າບັນຈຸມີພຽງ 58.68%. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດ ອາຫານ, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 (T4) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ ໂປຕັດຊຽມໃນ ອັດຕາ 40:20:80 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 (T5) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ໃນອັດຕາ 40:20:120 ກິໂລຫຼາມ/ເຮັກຕາ ເປີເຊັນນໍ້າບັນຈຸແມ່ນ 59.90, 59.73 ແລະ 59.96% ຕາມລຳດັບ ຊຶ່ງໄດ້ສະແດງລາຍລະອຽດຢູ່ໃນຕາຕະລາງ 19 ດັ່ງລຸ່ມ ນີ້.

ຕາຕະລາງ 19. ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງ, ເປີເຊັນທາດແຫ້ງ ແລະ ເປີເຊັນນໍ້າບັນຈຸ

ສິ່ງທົດລອງ	ຜະລິດຕະພາບ ທາດແຫ້ງ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)	ທາດແຫ້ງ (%)	ນໍ້າບັນຈຸ (%)
T1= ຕົວຍືນ (ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ)	8.86c	40.10	59.90
T2= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:00)	12.07bc	39.87	60.13
T3= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:40)	13.22ab	41.32	58.68
T4= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:80)	14.49ab	40.27	59.73
T5= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:120)	15.95a	40.04	59.96
F-test	**	Ns	Ns
CV (%)	13.91	2.15	1.45

Ns = ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ (not significant)

\*\* = ໝາຍຄວາມວ່າມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 99% (p<0.01)

abc = ໝາຍເຖິງຕົວອັກສອນຢູ່ໃນຖັນດຽວກັນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ.

#### 4.2.14 ການວິເຄາະດ້ານເສດຖະກິດ

ການວິເຄາະດ້ານເສດຖະກິດແມ່ນໄດ້ອີງໃສ່ລາຄາຂາຍມັນໃນຊ່ວງເວລາທີ່ກຳລັງເກັບກູ້ມັນຕົ້ນ ທົ່ວມັນຕົ້ນສົດຂາຍລາຄາ 520,000-580,000 ກີບ/ໂຕນ. ການໄລ່ລຽງເສດຖະກິດຄັ້ງນີ້ແມ່ນໄດ້ໃຊ້ລາຄາສະເລ່ຍ 550,000 ກີບ/ໂຕນ (ຕາຕະລາງທີ 19). ຜົນຂອງການໄລ່ລຽງດ້ານເສດຖະກິດເຫັນວ່າ: ສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ, ສິ່ງທົດລອງທີ 2 (T2) ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N), ຟິດສຟໍຣັສ (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ແລະ ໂປຕັດຊຽມ (K<sub>2</sub>O) ໃນອັດຕາ 40:20:00 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 3 (T3) ທີ່ໄດ້ໃສ່ ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ ໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 40:20:40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 (T4) ທີ່ໄດ້ໃສ່ ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ ໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 40:20:80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 (T5) ທີ່ໄດ້ໃສ່ ທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ, ຟິດສຟໍຣັສ ແລະ ໂປຕັດຊຽມ ໃນອັດຕາ 40:20:120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ຕົ້ນທຶນການຜະລິດແມ່ນ 8,202,000 ກີບ, 9,350,000 ກີບ, 9,677,000 ກີບ, 10,375,000 ກີບ ແລະ 11,140,000 ກີບ/ເຮັກຕາຕາມລຳດັບ. ຂາຍຜົນຜະລິດມັນຕົ້ນຕໍເຮັກຕາແມ່ນ 11,863,500 ກີບ, 15,411,000 ກີບ, 15,653,000 ກີບ, 17,996,000 ກີບ ແລະ 20,680,000 ກີບ ຕາມລຳດັບ. ຜົນກຳໄລຕໍ່ເຮັກຕາ ແມ່ນ 3,661,500 ກີບ, 6,061,000 ກີບ, 5,976,000 ກີບ, 7,621,000 ກີບ ແລະ 9,540,000 ກີບ ຕາມລຳດັບ. ຜົນກຳໄລຕໍ່າສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 (T1) ທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານໄດ້ກຳໄລພຽງແຕ່ 3,661,500 ກີບ/ເຮັກຕາ

ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ່ມີກຳໄລສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 5 (T5) ຊຶ່ງໄດ້ກຳໄລ 9,599,000 ກີບ/ເຮັກຕາ ແລະ ເປັນສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາສູງສຸດ (ຕາຕະລາງ 20).

**ຕາຕະລາງ 20.** ການວິເຄາະດ້ານເສດະກິດ (ກີບ/ເຮັກຕາ)

ລາຍການ	ສິ່ງທົດລອງ				
	T1	T2	T3	T4	T5
ຄ່າແນວພັນ	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,000,000
ຄ່າກຽມດິນ	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
ແຮງງານປູກ	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
ແຮງງານເສຍຫຍ້າ	600,000	600,000	600,000	600,000	600,000
ແຮງງານໃສ່ຝຸ່ນ	0	200,000	200,000	200,000	200,000
ແຮງງານເກັບກູ້	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000	1,800,000
ແຮງງານຂົນສົ່ງ	2,157,000	2,802,000	2,846,000	3,272,000	3,760,000
ຄ່າຊ້ອມແປງຮົ່ວ	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
ພາສີທີ່ດິນ	45,000	45,000	45,000	45,000	45,000
ຝຸ່ນ (46-00-00)	0	304,360	304,360	304,360	304,360
ຝຸ່ນ (00-42-00)	0	302,863	302,863	302,863	302,863
ຝຸ່ນ (00-00-60)	0	0	282,681	554,653	832,000
ມູນຄ່າຕົ້ນທຶນ (ກີບ/ຮຕ)	8,202,000	9,350,000	9,677,000	10,375,000	11,140,000
ຜະລິດຕະພາບ (ໂຕນ/ຮຕ)	22	28	28	33	38
ລາຄາຂາຍ (ໂຕນ/ຮຕ)	550,000	550,000	550,000	550,000	550,000
ເງິນຂາຍມັນຕົ້ນ (ກີບ/ຮຕ)	11,863,500	15,411,000	15,653,000	17,996,000	20,680,000
ຜົນກຳໄລ (ກີບ/ຮຕ)	3,661,500	6,061,137	5,976,456	7,621,484	9,540,137

### 4.3 ການອະພິປາຍ

ຈາກຜົນການວິໄຈຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງ (pH) ແລະ ບັນດາທາດອາຫານຂອງດິນໃນພື້ນທີ່ ການທົດລອງ ກ່ອນເຮັດການທົດລອງພົບວ່າຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງຂອງດິນແມ່ນ 4.8 ເມື່ອປຽບທຽບ ກັບຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງຂອງດິນທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກມັນຕົ້ນແມ່ນ 4.5-7 ສະແດງໃຫ້ເຫັນ ວ່າຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງຂອງດິນໃນພື້ນເຮັດການທົດລອງແມ່ນຢູ່ໃນລະດັບທີ່ເໝາະສົມກັບການປູກ ມັນຕົ້ນ (CIAT, 2008). ສ່ວນປະລິມານທາດອາຫານອື່ນໆໃນພື້ນທີ່ທີ່ໄດ້ດຳເນີນການທົດລອງແມ່ນມີ ຕໍ່າກວ່າທີ່ມັນຕົ້ນຕ້ອງການ ໂດຍສະເພາະອິນຊີວັດຖູຂອງດິນ, ທາດໄນໂຕຼເຈນ (N), ທາດໂປຕັດຊຽມ (K), ທາດແຄມຊຽມ (Ca) ແລະ ທາດແມັກນີຊຽມ (Mg). ຊຶ່ງທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ທີ່ເປັນທາດອາ ຫານສຳຄັນສຳຫຼັບການທົດລອງຄັ້ງນີ້ກໍ່ມີໃນປະລິມານຕໍ່າ. ເພາະວ່າໃນພື້ນທີ່ດັ່ງກ່າວເປັນພື້ນທີ່ທີ່ໄດ້ບຸກ ເບີກມາ ຫຼາຍປີ ແລະ ເຄີຍປູກພືດອື່ນໆມາແລ້ວ ປັດຈຸບັນປູກພືດອື່ນບ່າງາມ. ດັ່ງນັ້ນຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ການ ທົດລອງຜຸ່ນກັບມັນຕົ້ນເຫັນການຕອບສະໜອງຕໍ່ຜຸ່ນຢ່າງຊັດເຈນ. ສ່ວນທາດພົດສະຟໍຣັສ (P) ແມ່ນມີ ສູງກວ່າທີ່ມັນຕົ້ນຕ້ອງການ (CIAT, 2008).

ຈາກຜົນການທົດລອງຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມພົບວ່າ: ຄວາມງອກຂອງທ່ອນພັນມັນຕົ້ນ ຊຶ່ງເປັນພັນລະ ຢອງ 11, ຄວາມງອກຂອງທ່ອນພັນແມ່ນໄດ້ສິ້ນສຸດການງອກກ່ອນ 21 ວັນ, ເພາະຫຼັງຈາກ 21 ວັນ ຕົ້ນທີ່ບ່າງອກແມ່ນແຫ້ງຕາຍ ສ່ວນຕົ້ນທີ່ງອກເຫັນຕົ້ນຢ່າງຊັດເຈນແລ້ວ. ດັ່ງນັ້ນ ຖ້າຈະປູກຊໍ້າສຳຫຼັບ ພັນລະຢອງ 11 ຄວນປູກກໍ່ບໍ່ໃຫ້ກາຍ 21 ວັນ. ສົມທຽບການທົດລອງນີ້ກັບການທົດລອງຄວາມງອກ (ພັນທະສິນ, 2011) ທີ່ຄວາມງອກໄດ້ສິ້ນສຸດຫຼັງຈາກປູກໄດ້ 9 ວັນນັ້ນເຫັນວ່າຜົນການທົດລອງມີ ຄວາມແຕກຕ່າງຫຼາຍ. ຊຶ່ງຄວາມແຕກຕ່າງນີ້ແມ່ນມີຫຼາຍປັດໄຈ ໂດຍສະເພາະແມ່ນແນວພັນ ເພາະ 2 ການທົດລອງໃຊ້ພັນແຕກຕ່າງກັນ. ນອກຈາກນັ້ນຍັງມີປັດໄຈທາງດ້ານພະຍາກອນອາກາດເຊັ່ນຄວາມ ຮ້ອນ, ຄວາມຊຸ່ມ ແລະ ແສງສະຫວ່າງຈາກຕາເວັນ. ຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນໃນການທົດລອງນີ້ ໄດ້ພົບວ່າໃນ ສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ທາດອາຫານມັນຕົ້ນມີຄວາມສູງ, ມີໃບຫຼາຍ, ລຳຕົ້ນໃຫຍ່ ແລະ ຫົວ ຫຼາຍກວ່າສິ່ງທົດລອງທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ ຫຼື ໃສ່ທາດອາຫານໜ້ອຍ ຊຶ່ງກໍ່ກົງກັບການທົດລອງຜຸ່ນ NPK ທີ່ວ່າໃສ່ຜຸ່ນແລ້ວມັນຕົ້ນມີຄວາມສູງ, ລຳຕົ້ນໃຫຍ່ ແລະ ມີຫົວຫຼາຍ (Huan Jei, 2010) ແລະ ການທົດລອງຜຸ່ນ NPK ທີ່ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ (ຄອນປານີ, 2016) ທີ່ພົບວ່າຄວາມສູງເພີ່ມຂຶ້ນຕາມກາ ເພີ່ມຂຶ້ນຂອງອັດຕາຜຸ່ນ. ໃນຊ່ວງອາຍຸ 6 ເດືອນຄວາມສູງຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານ ສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 95% ( $P < 0.05$ ) ຄືກັນກັບການທົດລອງຜຸ່ນ NPK (Huan Jei, 2010). ນອກຈາກນັ້ນພົບອີກວ່ານ້ຳໜັກຕົ້ນທີ່ລວມໃບ, ລຳຕົ້ນ ແລະ ຕໍ່ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 99% ( $P < 0.01$ ) ຊຶ່ງກໍ່ກົງກັບການທົດລອງຜຸ່ນ NPK (Huan Jei,

2010) ແລະ ການທົດລອງແຊ່ທາດອາຫານກ່ອນປູກ (Phanthasin, 2012), ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 ແມ່ນ 3.02 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນ 4.86 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ໄດ້ສະແດງວ່າສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ທາດອາຫານຕົ້ນໃຫຍ່ກວ່າສິ່ງທົດລອງທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ. ສຳລັບຄວາມສູງແມ່ນຍັງພົບອີກວ່າໃນຊ່ວງ 6 ເດືອນຫາຊ່ວງເກັບກູ້ ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ມັນຕົ້ນມີການຈະເລີນເຕີບໂຕ 0.59 ແລະ 0.48 ຊັງຕີແມັດ/ວັນຕາມລຳດັບ ໄວກວ່າສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 40, 80 ແລະ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ທີ່ມີການຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ພຽງແຕ່ 0.46, 0.43 ແລະ 0.36 ຊັງຕີແມັດ/ວັນ ຕາມລຳດັບ. ລວງຍາວຂອງຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 99% ( $P < 0.01$ ). ແຕ່ນ້ຳໜັກຫົວແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ຊຶ່ງກົງກັບການທົດລອງຜຸ່ນ NPK ທີ່ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ (ຄອນປານີ, 2016) ທີ່ພົບວ່າຄວາມສູງເພີ່ມຂຶ້ນຕາມການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງອັດຕາຜຸ່ນ. ສ່ວນລວງຍາວຂອງຫົວ, ເສັ້ນຜ່າສູນກາງ ແລະ ຈຳນວນຫົວຂອງຫົວມັນຕົ້ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມໜ້າເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 99% ( $P < 0.01$ ) ຄືກັນ ກົງກັບການທົດລອງແຊ່ສານອາຫານ (Phanthasin, 2012), ແຕ່ກົງກັນຂ້າມກັບການທົດລອງຜຸ່ນທີ່ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ (ຄອນປານີ, 2016) ທີ່ພົບວ່າຈຳນວນຫົວ ແລະ ລວງຮອບຂອງຫົວມັນຕົ້ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ຜົນຂອງສອງການທົດລອງນີ້ມີບາງຜົນອອກມາຄ້າຍຄືກັນ ແລະ ບາງຜົນຂອງການທົດລອງອອກມາມີຄວາມແຕກຕ່າງ ເພາະໃຊ້ແນວພັນ, ຜຸ່ນ, ອັດຕາຜຸ່ນ ສະພາບແວດລ້ອມບໍ່ຄືກັນ. ສ່ວນຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນສິດ, ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງ ແລະ ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງທັງສາມແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມໜ້າເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 99% ( $P < 0.01$ ) ກົງກັບການທົດລອງຜຸ່ນ NPK (Huan Jei, 2010) ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ທາດອາຫານໃຫ້ຜະລິດຕະພາບສູງກວ່າສິ່ງທົດລອງທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ (Huan Jei, 2010) ຍ້ອນສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ທາດອາຫານມີຈຳນວນຫົວຫຼາຍຕໍ່ຕົ້ນ ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ຜຸ່ນມີຜະລິດຕະພາບສູງກວ່າສິ່ງທົດລອງທີ່ບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ. ສ່ວນເປີເຊັນທາດແປ້ງ ແລະ ເປີເຊັນນ້ຳທີ່ບັນຈຸໃນຫົວມັນຕົ້ນແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ຈາກຜົນຂອງການທົດລອງດັ່ງກ່າວເຫັນວ່າການໃສ່ທາດອາຫານ ແລະ ເພີ່ມອັດຕາການໃສ່ທາດໂປຕັດຊຽມແມ່ນມີຄວາມສຳພັນກັບການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນ. ສ່ວນເປີເຊັນທາດແປ້ງບໍ່ມີຄວາມສຳພັນກັບການໃສ່ທາດອາຫານ ເພາະການໃສ່ທາດອາຫານ ແລະ ເພີ່ມທາດໂປຕັດຊຽມໃຫ້ກັບມັນຕົ້ນທາດແປ້ງໃນຫົວມັນຕົ້ນກໍ່ບໍ່ມີການຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ຜົນຂອງການທົດລອງທີ່ໄດ້ພົບອີກແມ່ນການເພີ່ມຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມຂຶ້ນ ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນກໍ່ເພີ່ມຂຶ້ນນຳ (Huan Jei, 2010), (Kobkiet, 2010), (Nguyen Huu Ly, 2010), (Tin, 2010). ນອກຈາກອິດທິພົນ

ຂອງຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມ ຍັງເຫັນວ່າອິດທິພົນຂອງຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມ ແລະ ພົດສຟັຣັສກໍ່ມີຄວາມສໍາຄັນຄືກັນ ຊຶ່ງເຫັນຈາກໃນສິ່ງທົດລອງທີ 2, ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ຜະລິດຕະພາບບໍ່ມີ ຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ການເພີ່ມໂປຕັດຊຽມເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນມີການຈະເລີນເຕີບໂຕດີຂຶ້ນແມ່ນ ກົງກັບທົດສະດີຂອງຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມທີ່ວ່າໃສ່ຜຸ່ນໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາທີ່ເໝາະສົມຈະຊ່ວຍການຈະເລີນ ເຕີບຂອງມັນຕົ້ນ ແລະ ຊ່ວຍປັບປຸງຄຸນນະພາບຂອງທ່ອນພັນມັນຕົ້ນ (CIAT, 2015). ນອກຈາກນັ້ນ ການເພີ່ມຜຸ່ນເຮັດໃຫ້ຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນກໍ່ເພີ່ມຄືກັນ ກົງກັບການທົດລອງ NPK (ຄອນປານີ, 2016), (Huan Jei, 2010), (Kobkiet, 2010), (Nguyen Huu Ly, 2010), (Tin, 2010) ທີ່ພົບວ່າການ ໃສ່ທາດອາຫານ ແລະ ເພີ່ມທາດໂປຕັດຊຽມກັບມັນຕົ້ນຜະລິດຕະພາບຈະເພີ່ມຂຶ້ນ. ແຕ່ກົງກັນຂ້າມ ກັບຫຼາຍການທົດລອງທີ່ວ່າໃສ່  $K_2O$  ສູງກວ່າ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຈະເຮັດໃຫ້ຜະລິດຕະພາບ ແລະ ເປີເຊັນທາດແປ້ງຫຼຸດລົງ (CIAT, 2015). ປັດໄຈຫຼັກຂອງຄວາມແຕກຕ່າງເຫຼົ່ານີ້ມີຄວາມເປັນໄປ ໄດ້ເນື່ອງມາຈາກການໃຊ້ແນວພັນມັນຕົ້ນຕ່າງກັນ, ສະພາບແວດລ້ອມເປັນຕົ້ນແມ່ນຄວາມຊຸ່ມ, ປະລິ ມານນໍ້າຝົນ, ແສງຕາເວັນ ແລະ ອຸນຫະພູມ.

ສ່ວນການໄລ່ລຽງດ້ານເສດຖະກິດສໍາຫຼັບການທົດລອງທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ (K) ຄັ້ງນີ້ພົບ ວ່າການໃສ່ທາດອາຫານໃນລະດັບຕໍ່າ ແຕ່ໃສ່ເພີ່ມທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ໃຫ້ມັນຕົ້ນເຮັດໃຫ້ມີລາຍໄດ້ ສູງຂຶ້ນສົມທຽບກັບບໍ່ໃສ່ທາດອາຫານ ໂດຍໄດ້ສົມທຽບສິ່ງທົດລອງທີ 1 ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 3 ເຫັນວ່າມີ ກໍາໄລ 1.63 ເທົ່າຕົວ ແລະ ສົມທຽບສິ່ງທົດລອງທີ 1 ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນເຫັນວ່າມີກໍາໄລ 2.62 ເທົ່າຕົວ. ຊຶ່ງກົງກັບການທົດລອງ NPK (Huan Jei, 2010) ທີ່ວ່າການໃສ່ຜຸ່ນ  $N:K_2O$  ໃນອັດ ຕາ 100:100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ  $P_2O_5$  ໃນອັດຕາ 25 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ເຮັດໃຫ້ມີກໍາໄລສູງ ສຸດເຖິງ 2.6 ເທົ່າຕົວ ແລະ ການທົດລອງ NPK (ຄອນປານີ, 2016) ທີ່ວ່າໃສ່ຜຸ່ນ NPK ລະດັບຕໍ່າ ມີກໍາໄລກວ່າບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ 1.9 ເທົ່າຕົວ.

ບາງບົດຮຽນທີ່ໄດ້ຮຽນຮູ້ຈາກການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ຄື ການເສຍຫຍ້າຄັ້ງທີ 1 ຫຼັງຈາກປູກມັນຕົ້ນ ໄດ້ 30 ວັນນັ້ນຫຍ້າຍັງນ້ອຍຫຼາຍບໍ່ສາມາດເກັບຕົວຢ່າງຫຍ້າໄດ້. ການເສຍຫຍ້າຄັ້ງທີ 2 ແມ່ນໃນ ຊ່ວງມັນຕົ້ນມີອາຍຸ (75 ວັນ) 2.5 ເດືອນ, ເສຍຫຍ້າຄັ້ງທີ 3 ແມ່ນມັນຕົ້ນມີອາຍຸ (120 ວັນ) 4 ເດືອນ ແລະ ເສຍຫຍ້າຄັ້ງທີ 4 ແມ່ນມັນຕົ້ນມີອາຍຸ (165 ວັນ) 5.5 ເດືອນ. ການເສຍຫຍ້າຄັ້ງທີ 2 ໃນຊ່ວງມັນຕົ້ນມີອາຍຸ 75 ວັນນັ້ນພົບວ່າ ການໃສ່ທາດອາຫານ ແລະ ເພີ່ມທາດໂປຕັດຊຽມໃຫ້ມັນຕົ້ນ ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ອາດເປັນຍ້ອນຊ່ວງນີ້ມັນຕົ້ນຍັງນ້ອຍບໍ່ ສາມາດປົກຄຸມຫຍ້າໄດ້. ເມື່ອມັນຕົ້ນມີອາຍຸໄດ້ 120 ວັນເຫັນວ່າມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າມີຄວາມ



ແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືສູງກວ່າ 95% ( $P < 0.05$ ), ການປຸງບາງປຸງໃນແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແຕ່ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ປຸງບາງປຸງກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 3, ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ເມື່ອມັນຕົ້ນອາຍຸໄດ້ 165 ວັນ 5.5 ເດືອນ ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 99% ( $P \leq 0.01$ ), ການປຸງບາງປຸງແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງເຫັນວ່າສິ່ງທົດລອງທີ 1, ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແຕ່ເມື່ອປຸງບາງປຸງສິ່ງທົດລອງທີ 1 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 2 ກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 3 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ, ແຕ່ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ນັ້ນ ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ສ່ວນສິ່ງທົດລອງທີ 4 ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ກໍ່ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ຊຶ່ງຄາດວ່າເປັນຍ້ອນມັນຕົ້ນຢູ່ໃນສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ຝຸ່ນ ແລະ ເພີ່ມທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມນັ້ນມັນຕົ້ນມີການຈະເລີນເຕີບໂຕດີ ແລະ ສາມາດປົກຄຸມພື້ນທີ່ເຮັດໃຫ້ຫຍ້າບໍ່ສາມາດໄດ້ຮັບແສງສະຫວ່າງພຽງພໍ ຫຍ້າຈຶ່ງມີການຈະເລີນເຕີບຊ້າລົງ. ສະນັ້ນການເສຍຫຍ້າໃນສວນມັນຕົ້ນແມ່ນຂຶ້ນກັບປະລິມານຫຍ້າໃນສວນຫຼາຍກວ່າຈຳນວນເທື່ອ.

## ພາກທີ 5

### ສະຫຼຸບ, ຂໍ້ຈຳກັດໃນການສຶກສາ ແລະ ຂໍ້ແນະນຳ

#### 5.1 ສະຫຼຸບ

ຜົນການທົດລອງໃນຄັ້ງນີ້ ໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ: ການໃສ່ຜຸ່ນແມ່ນສາມາດເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນມີການຈະເລີນເຕີບໂຕໄວກວ່າບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ ແລະ ໄດ້ຜະລິດພາບດີກວ່າບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ. ໂດຍເຫັນຈາກຄວາມສູງໄລຍະເກັບກູ້ ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 1 ແມ່ນຕໍ່າກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ ສູງພຽງ 168.93 ຊັງຕີແມັດ ແຕ່ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນມີຄວາມສູງ 196.56 ຊັງຕີແມັດ ສູງກວ່າສິ່ງທົດລອງອື່ນໆ. ສ່ວນຈຳນວນຫົວຕໍ່ຕົ້ນກໍ່ມີຫຼາຍກວ່າ ຊຶ່ງໄດ້ສະເລ່ຍຈຳນວນຫົວໃນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ແມ່ນ 9.5 ຫົວ/ຕົ້ນ ແຕ່ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ຈຳນວນຫົວແມ່ນ 13.42 ຫົວ/ຕົ້ນ. ລວງຍາວ ແລະ ເສັ້ນຜ່າສູນກາງຂອງຫົວແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ໂດຍສິ່ງທົດລອງທີ 5 ລວງຍາວຂອງຫົວຍາວກວ່າໝູ່ ຊຶ່ງຍາວ 25.85 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ມີເສັ້ນຜ່າສູນກາງແມ່ນ 4.18 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ມີລວງຍາວທີ່ສັ້ນກວ່າໝູ່ແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ຍາວພຽງ 19.33 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ມີເສັ້ນຜ່າສູນກາງ 3.42 ຊັງຕີແມັດ. ນ້ຳໜັກຕໍ່ຫົວແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 2 ໜັກກວ່າໝູ່ 0.35 ກິໂລກຼາມ/ຫົວ ແລະ ເບົາກວ່າໝູ່ແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 3 ໜັກ 0.26 ກິໂລກຼາມ/ຫົວ. ຜະລິດຕະພາບຂອງຫົວມັນຕົ້ນສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 5 ຊຶ່ງສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນໄດ້ 37.60 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດທີ 1 ແມ່ນໄດ້ຜະລິດຕະພາບຕໍ່າສຸດ ພຽງແຕ່ 21.57 ໂຕນ/ເຮັກຕາ. ແຕ່ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານ  $K_2O$  ໃນອັດຕາ 40 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິກັບສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານ  $K_2O$  ໃນອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານ  $K_2O$  ໃນອັດຕາ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແຕ່ສິ່ງທົດລອງທີ 4 ທີ່ໄດ້ໃສ່ທາດອາຫານ  $K_2O$  ໃນອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 5 ແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ຊຶ່ງກົງກັບຫຼາຍການທົດລອງກ່ຽວກັບການໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມທີ່ໄດ້ສະຫຼຸບວ່າ ຖ້າໃສ່  $K_2O$  ສູງກວ່າ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ສະມັດຕະພາບ ແລະ ເປີເຊັນທາດແປ້ງຈະບໍ່ເພີ່ມຂຶ້ນ (CIAT, 2015). ສ່ວນເປີເຊັນທາດແປ້ງແມ່ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ. ຜະລິດຕະພາບທາດແປ້ງ, ຜະລິດຕະພາບທາດແຫ້ງແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິກັນກັບຫົວມັນຕົ້ນສົດ. ສ່ວນນ້ຳບັນຈຸໃນຫົວມັນຕົ້ນບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ.

ການວິເຄາະທາງດ້ານເສດຖະກິດໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ: ສິ່ງທົດລອງທີ 1 ຫາສິ່ງທົດລອງທີ 5 ລ້ວມແລ້ວແຕ່ມີກຳໄລ ຕ່າງແຕ່ກຳໄລໜ້ອຍ ຫຼື ຫຼາຍເທົ່ານັ້ນ. ສິ່ງທົດລອງທີ່ໄດ້ກຳໄລໜ້ອຍແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 1 ໄດ້ພຽງແຕ່ 3,661,500 ກີບ/ເຮັກຕາ ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ່ໄດ້ກຳໄລສູງສຸດແມ່ນສິ່ງທົດລອງທີ 5 ຊຶ່ງໄດ້ກຳໄລ 9,599,853 ກີບ/ເຮັກຕາ. ທຸກໆສິ່ງທົດລອງທີ່ໃສ່ທາດອາຫານເພີ່ມແມ່ນມີກຳໄລດີກວ່າບໍ່ໃສ່.

ຈາກການທົດລອງນີ້ສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ: ການໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ກັບໃສ່ທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມໃນອັດຕາ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ແຕ່ເມື່ອວິເຄາະຜົນຕອບແທນແມ່ນໃສ່ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ມີກຳໄລດີກວ່າໃສ່ 80 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ສະນັ້ນອັດຕາທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມທີ່ເໝາະສົມກັບມັນຕົ້ນແມ່ນ 120 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ເພາະໄດ້ຜະລິດຕະພາບສູງສຸດ ພ້ອມທັງມີກຳໄລດີສຸດ.

## 5.2 ຂໍ້ຈຳກັດໃນການສຶກສາ

ການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ ເນື່ອງຈາກມີຂໍ້ຈຳກັດທາງດ້ານເວລາ ແລະ ດ້ານງົບປະມານ. ດັ່ງນັ້ນ ຈິ່ງບໍ່ໄດ້ວິໄຈດິນ, ວິໄຈພືດລວມທັງມັນຕົ້ນ ແລະ ຫຍ້າຫຼັງການທົດລອງ ເພາະການວິໄຈດິນ ແລະ ພືດແມ່ນຕ້ອງໄດ້ໃຊ້ເວລາໃນການວິໄຈ ແລະ ໃຊ້ງົບປະມານຈຳນວນຫຼາຍ.

## 5.3 ຂໍ້ແນະນຳ

### 5.3.1 ການແນະນຳທົ່ວໄປ

ມັນຕົ້ນກໍ່ຄືກັນກັບພືດອື່ນໆ ການປູກໃນໄລຍະສັ້ນ ແລະ ປູກໃສ່ພື້ນທີ່ດິນທີ່ບຸກ ເບີກໃຫມ່ການໃສ່ຜຸ່ນຄອກ ແລະ ຜຸ່ນເຄມີແມ່ນຍັງບໍ່ທັນຈຳເປັນ ເພາະໃສ່ກໍ່ບໍ່ເຫັນຄວາມແຕກຕ່າງ. ແຕ່ການປູກມັນ ຕົ້ນແບບຕໍ່ເນື່ອງຫຼາຍປີໃນພື້ນທີ່ເກົ່ານັ້ນ ຜຸ່ນແມ່ນມີຄວາມສຳຄັນ ແລະ ຈຳເປັນຫຼາຍຕໍ່ການຍົກຜະລິດຕະພາບຂອງມັນຕົ້ນໃຫ້ສູງຂຶ້ນ ຫຼື ຮັກສາໃຫ້ຢູ່ໃນລະດັບເກົ່າໄປຕະຫຼອດ. ການຕອບສະໜອງຕໍ່ການໃສ່ຜຸ່ນນັ້ນຈະມີແນວໂນ້ມທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນ ເນື່ອງມາຈາກທາດອາຫານໃນດິນໝົດໄປນຳທົ່ວມັນຕົ້ນທີ່ເກັບກູ້ ອອກຈາກດິນໃນແຕ່ລະປີ ໂດຍສະເພາະແມ່ນທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ຊຶ່ງຜະລິດຕະພາບຂອງທົ່ວມັນຕົ້ນ 35.7 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ຈະສູນເສຍທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ແມ່ນ 112 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ແມ່ນ 55 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແຕ່ທາດພົດສະຟໍຣັສ (P) ເສຍພຽງແຕ່ 13 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ຖ້າວ່າໄດ້ນຳ ເອົາໃບ ແລະ ລຳຕົ້ນອອກຈາກສວນມັນຕົ້ນອີກປະລິມານທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ແຫ່ງຈະຖືກນຳ ເອົາອອກ ໄປຫຼາຍເຊັ່ນ: ມວນສານທາດແຫ້ງໃນສ່ວນເທິງ 5.11 ໂຕນ/ເຮັກຕາ ແມ່ນຈະເອົາທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ແມ່ນ 69.1 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ, ທາດ

ໂປຕັດຊຽມ (K) ແມ່ນ 33.6 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ທາດຟິດສຳຮັດ (P) ແມ່ນ 7.4 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ. ລາຍລະໄດ້ສະແດງການນຳເອົາທາດອາຫານອອກຈາກດິນຂອງມັນຕົ້ນ ແລະ ພືດອື່ນໆຢູ່ໃນຕາຕະລາງທີ 7 ແລະ ຕາຕະລາງທີ 8 ຂອງພາກທົບທວນເອກະສານ.

ມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ຂ້ອນຂ້າງມີຄວາມລະອຽດອ່ອນຕໍ່ການໃສ່ຜຸນເກີນ ໂດຍສະເພາະແມ່ນທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ເພາະທາດອາຫານໄນໂຕຼເຈນ (N) ແມ່ນເລັ່ງການຈະເລີນເຕີບທັງຮາກ, ລຳຕົ້ນ ແລະ ໃບ ເຮັດໃຫ້ຕົ້ນໃຫຍ່ສູງ ແຕ່ກະທົບຕໍ່ການຂະຫຍາຍຕົວຂອງຫົວເຮັດໃຫ້ຫົວບໍ່ໃຫຍ່. ສິ່ງທີ່ຄວນເອົາໃຈໃສ່ນັ້ນແມ່ນໃສ່ຜຸນທີ່ເໝາະສົມ ເພາະມັນຕົ້ນເປັນພືດທີ່ຕ້ອງການທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ໃນການພັດທະນາຫົວ, ເລັ່ງການຈະເລີນເຕີບຂອງຫົວເຮັດໃຫ້ມັນຕົ້ນມີຫົວໃຫຍ່ ແລະ ເລັ່ງການສະສົມທາດແປ້ງໃນຫົວຂອງມັນຕົ້ນໃຫ້ມີທາດແປ້ງສູງຢູ່ໃນຫົວ. ນອກຈາກນັ້ນ, ການໃສ່ຜຸນແມ່ນຕ້ອງໄດ້ພິຈະລະນາການປັບປຸງໂຄງສ້າງຂອງດິນໄປພ້ອມໆກັນ ດັ່ງນັ້ນຕ້ອງໄດ້ໃສ່ຜຸນເຄມີບວກກັບຜຸນຄອກນຳກັນ. ມັນຕົ້ນຕ້ອງການທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ສູງ ຖ້າໃສ່ແຕ່ຜຸນຄອກກໍບໍ່ມີຜຸນຄອກຊະນິດໃດທີ່ສາມາດໃຫ້ທາດໂປຕັດຊຽມ (K) ພໍກັບຄວາມຕ້ອງການຂອງມັນຕົ້ນ ແຕ່ຖ້າໃສ່ແຕ່ຜຸນເຄມີກໍຈະເຮັດໃຫ້ໂຄງສ້າງຂອງດິນເສຍແລ້ວ ເຮັດໃຫ້ດິນແຂງ. ນອກຈາກຜຸນແລ້ວ ແນວພັນກໍມີຄວາມສຳຄັນ ບາງພັນມີການຕອບສະໜອງຕໍ່ຜຸນສູງ, ບາງພັນການຕອບຕໍ່ຜຸນຕໍ່າ ພັນທີ່ຕອບສະໜອງຕໍ່ຜຸນສູງ ເວລາໃສ່ຜຸນຈະເຫັນການຕອບສະໜອງຜຸນດີ, ເຫັນຄວາມແຕກຕ່າງ ແລະ ໄດ້ຮັບຜົນດີກວ່າ.

ຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຖ້າຫາກໄດ້ທົດແທນທາດອາຫານໃນປະລິມານທີ່ພຽງພໍກັບຈຳນວນທີ່ນຳອອກໄປ, ຈະສາມາດຮັກສາສະຖານະພາບຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນໄວ້ຄືເກົ່າ ແລະ ໄດ້ຜະລິດຕະພາບເທົ່າເກົ່າ. ທາດໄນໂຕຼເຈນ (N) ແລະ ຟິດສຳຮັດ (P) ແມ່ນທາດອາຫານທີ່ສຳຄັນໃນດິນສຳລັບຫຼາຍພືດ ແຕ່ສຳລັບມັນຕົ້ນນັ້ນທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ (K) ແມ່ນທາດອາຫານທີ່ສຳຄັນ ແລະ ມີໃນປະລິມານທີ່ຈຳກັດ ຍ້ອນວ່າທຸກໆຫົວມັນຕົ້ນທີ່ເກັບກູ້ອອກໄປໄດ້ນຳເອົາທາດອາຫານໂປຕັດຊຽມ (K) ໄປນຳ ແລະ ນຳອອກໄປຫຼາຍກວ່າທາດອື່ນໆ.

### 5.3.2 ການແນະນຳກຸ່ມກັບຜຸນ

ການນຳໃຊ້ຜຸນໃຫ້ມີປະສິດທິພາບສູງສຸດຂຶ້ນກັບ 4 ປັດໄຈຫຼັກໆຄື: ຊະນິດຜຸນ, ປະລິມານ, ໄລຍະເວລາ ແລະ ບ່ອນທີ່ໃສ່ຜຸນ

#### ກ. ຊະນິດຜຸນ

ຊະນິດຜຸນທີ່ນຳໃຊ້ກັບມັນຕົ້ນແມ່ນຜຸນສູດປະສົມ: 25-7-7 ຫຼື ຜຸນທີ່ຄ້າຍຄື ສຳລັບໃສ່ເທື່ອທຳອິດ ແລະ ສູດປະສົມ: 15-5-35 ຫຼື 12-6-33 ຫຼື 15-5-30 ຫຼືສູດທີ່ໃກ້ຄຽງ ສຳລັບໃສ່ເທື່ອ

ທີ່ສອງ. ຖ້າບໍ່ມີຝຸ່ນປະສົມດັ່ງກ່າວກໍສາມາດນຳໃຊ້ຝຸ່ນດຽວ ສູດ: 46-00-00, 00-42-00 ຫຼື 00-46-00 ແລະ 00-00-60 ມາປະສົມໃນອັດຕາສ່ວນ (N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O): 2:1:4 ແລະ 2:1:6 ໂດຍໃສ່ເທື່ອທຳອິດນຳໃຊ້ໃນອັດຕາສ່ວນ 1:1:1 ແລະ ເທື່ອທີ 2 ແມ່ນ 1:0:2 ແລະ 1:0:5 ຕາມຄວາມເໝາະສົມຂອງດິນ.

ຂ. ປະລິມານ

ປະລິມານຝຸ່ນຂອງຊະນິດຝຸ່ນທີ່ນຳໃຊ້ກັບມັນຕົ້ນສຳລັບໃສ່ເທື່ອທຳອິດ ຝຸ່ນສູດປະສົມ: 25-7-7 ແມ່ນ 160 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ ສຳລັບໃສ່ຝຸ່ນເທື່ອທີ 2 ແມ່ນຝຸ່ນປະສົມສູດ: 15-5-35 ຫຼື 12-6-33 ຫຼື 15-5-30 ໃສ່ໃນປະລິມານ 200-300 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ. ຖ້ານຳໃຊ້ຝຸ່ນດຽວ ສູດ: 46-00-00, 00-42-00 ແລະ 00-00-60 ມາປະສົມໃສ່ນັ້ນ. ການໃສ່ເທື່ອທຳອິດແມ່ນ (N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O): 20-20-20 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ສຳລັບເທື່ອທີສອງແມ່ນ 20-00-60 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ແລະ 20-00-100 ກິໂລກຼາມ/ເຮັກຕາ ຕາມຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ.

ຄ. ໄລຍະເວລາ

ການໃສ່ຝຸ່ນເທື່ອທຳອິດແມ່ນໃສ່ ຫຼັງຈາກປູກໄດ້ 1-2 ເດືອນ ແລະ ເທື່ອທີ 2 ແມ່ນໃສ່ ຫຼັງຈາກປູກໄດ້ 3-4 ເດືອນ ຊຶ່ງເປັນຊ່ວງທີ່ເໝາະສົມສຳລັບມັນຕົ້ນ.

ງ. ບ່ອນທີ່ໃສ່ຝຸ່ນ

ມັນຕົ້ນແມ່ນປູກຢູ່ເທິງໜ້າດິນທີ່ບົກແຫ້ງ. ການໃສ່ຝຸ່ນ ຖ້າຈະຫວ່ານຄືໃສ່ຝຸ່ນໃສ່ເຂົ້ານາ ຫຼື ຫວ່ານໃສ່ຕົ້ນຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນວິທີໃສ່ຝຸ່ນທີ່ບໍ່ຖືກຕ້ອງ, ໃສ່ຝຸ່ນກໍຈະບໍ່ໄດ້ຮັບຜົນດີ ເພາະທາດອາຫານຈະລະເຫີຍໄປນຳອາກາດ ຫຼື ໄຫຼໄປນຳນ້ຳຝົນ. ການໃສ່ຝຸ່ນທີ່ຖືກຕ້ອງແມ່ນຕ້ອງໄດ້ຊຸດເປັນຊຸມເລິກປະມານ 10 ຊັງຕີແມັດ ແລະ ຫ່າງຈາກຕົ້ນປະມານ 10-15 ຊັງຕີແມັດ. ຫຼັງຈາກນັ້ນຈຶ່ງເອົາຝຸ່ນໃສ່ໄປໃນຊຸມແລ້ວຖິ້ມດິນຄືນ ເພື່ອປ້ອງກັນບໍ່ໃຫ້ຝຸ່ນລະເຫີຍເປັນອາຍໄປໃນອາກາດ ຫຼື ໄຫຼໄປນຳນ້ຳຝົນ. ຝຸ່ນທີ່ໃສ່ໄປນັ້ນມັນຕົ້ນຈຶ່ງໄດ້ໃຊ້ປະໂຫຍດ.

ທຸກໆພືດຕ້ອງການທາດອາຫານຈາກດິນເພື່ອໄປລ້ຽງລຳຕົ້ນ, ໃບ, ໝາກ ຫຼື ຫົວໃຫ້ຈະເລີນເຕີບໂຕ ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ຜົນຜະລິດຫຼາຍ ແຕ່ບັນດາທາດອາຫານທີ່ພືດເອົາຈາກດິນໄປ ສ່ວນຫຼາຍຈະຢາຍຢູ່ຕາມພາກສ່ວນຕ່າງໆຂອງຕົ້ນພືດ. ສະນັ້ນເວລາເກັບກູ້ຜົນຜະລິດຂອງພືດ ບໍ່ຄວນເອົາສິ່ງເສດເຫຼືອຂອງພືດອອກຈາກສວນໄປ ຫຼື ຈຸດຖິ້ມ ເພາະສິ່ງເຫຼົ່ານີ້ມີທາດອາຫານຫຼາຍຢູ່ນຳ ຖ້າເອົາສິ່ງເຫຼົ່ານີ້ອອກໄປຈາກສວນຈະເອົາທາດອາຫານໃນດິນອອກໄປຈາກສວນ ລາຍລະອຽດກ່ຽວກັບການນຳເອົາທາດອາຫານອອກຈາກດິນຂອງມັນຕົ້ນກັບພືດອື່ນໆ ແລະ ບັນດາທາດອາຫານທີ່ກະຈາຍຢູ່ນຳພາກສ່ວນຕ່າງໆ

ຂອງມັນຕົ້ນແມ່ນໄດ້ສະແດງຢູ່ໃນຕາຕະລາງທີ 7 ແລະ 8 ຂອງພາກທີບທວນເອກະສານທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ.  
ນອກຈາກນີ້ການໃສ່ຜຸ່ນລົງໄປໃນດິນໃຫ້ພືດໄດ້ນໍາໃຊ້ກໍ່ເປັນການທົດແທນຄືນທາດອາຫານໃນດິນ.

## ເອກະສານອ້າງອີງ

ກະຊວງກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້ປີ 2010, ສະຖິຕິກະສິກໍາ, ເນື້ອທີ່, ຜະລິດຕະພາບ ແລະ ຜົນ  
ຜະລິດ. pp. 41-212.

ກົມປູກຝັງ 2016, ສະຖິຕິພືດລະດູຝົນ, ເນື້ອທີ່, ຜະລິດຕະພາບ ແລະ ຜົນຜະລິດ. pp. 41- 212.

ຄອນປານີ ດຸ່ນຜາດີ, ພູວອນ ພິມມະດີສັກ, ດຣ ເພັງ ເຊັງຊີ, Liu ZHONG, Chen GUI-FEN,  
Tang QI-ZHAN, 2016. ສຶກສາການນໍາໃຊ້ຝຸ່ນເຄມີ ໃນການປູກມັນຕົ້ນ ຢູ່ ສປປ ລາວ. ວາລະ  
ສານຄົ້ນຄວ້າກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້, ສະບັບທີ. 35. pp. 45-54.

ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າກະສິກໍາ-ປ່າໄມ້ ແລະ ພັດທະນາຊຸມນະບົດ ແລະ CIAT, 2012. ສັດຕູພືດ  
ແລະ ພະຍາດທີ່ປະກົດເຫັນຢູ່ລາວ. ບົດແນະນໍາກ່ຽວກັບມັນຕົ້ນ 9.

ສຸນາລີ ສົມມະນີ, ບຸນເພັງ ແສງງາມ, ສຸພາພອນ ລັດຕະນະລັງສີ, ຕຽງຄໍາ ວົງສາບຸດ, Tin  
Maung Aye Jonh M. Schiller, 2014. ສຶກສາການທໍາລາຍຂອງແມງໄມ້ສັດຕູພືດ  
ໃນສວນ ມັນຕົ້ນຢູ່ພາກກາງ ແລະ ພາກໃຕ້ຂອງ ສປປ ລາວ. The Lao Journal of  
Agriculture and Forestry, No. 31. pp. 26-41.

ພັນທະສິນ ຄັນທະວົງ, ອໍາໄພ ສຸວັນນະລາດ, ສາຍທອງ ອຸດທະຈິດ ແລະ Naruo  
Matsumoto, 2015. ຜົນກະທົບຂອງຈໍານວນຫຍ້າ ແລະ ຕໍ່ຜົນຜະລິດມັນຕົ້ນເວລາການ  
ເສຍຫຍ້າ. The Lao Journal of Agriculture and Forestry. No. 33. pp. 112-119.

ວັນທອງ ແພງວິຈິດ, ບຸນຖອງ ບົວຫອມ, ວຽງສະຫວັນ ພິມພະຈັນວົງສິດ, ສິມອນ ວົງຄໍາອໍ່,  
ມະໂນລັກ ບຸນສີຫາລາດ, ອາລຸນ ພິນວິໄຊ, ສິນທະວົງ ສີລາວົງ. 2015. ຍຸດທະສາດ  
ການຄົ້ນຄວ້າວິທະຍາສາດກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້ ຮອດປີ 2025 ແລະ ວິໄສທັດຮອດປີ  
2030. ວາລະສານ ຄົ້ນຄວ້າ ກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້, ສະບັບທີ. 33. pp. 1.

ACB-Net, 2016. Status Report on Cassava Cultivation in Lao PDR. New ACIAR Capacity  
Building Project for Lao Partners. Asian Cassava Breeders Network Newsletter.  
1st Edition. pp. 1-2.

ACB-Net, 2017. Cassava varieties & farmers adaptation in Lao PDR. New ACIAR  
Capacity Building Project for Lao Partners. Asian Cassava Breeders Network  
Newsletter. 2nd Edition. pp. 2-3.

A New Future for Cassava in Asia: Its Use as Food, Feed and Fuel to benefit the Poor.

Proceedings of the Eighth Regional Workshop held in Vientiane, Lao PDR. Oct 20-24, 2008. pp. 778.

Bounthong Bouahom, Soulivanthong Kingkeo, Viengsavanh Phimpachanvongsod, LaoThao, Keith Fahrney and Tin Maung Aye. 2011. The changing role of cassava in rural poverty alleviation in Lao PDR. In: R.H. Howeler (Ed.). Sustainable Cassava Production in Asia for Multiple Uses and for Multiple Markets. Proc. 9th Regional Workshop, held in Nanning, Guangxi, China PR. 27 Nov - 3 Dec 20-24, 2011. pp. 67-78.

Buitrago, J. A., 1990. The use of cassava in animal feeding. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali (Colombia). pp. 446.

Chalaem Martwanna, Peaingphen Sarawat, Atchara Limsila, Saowaree Tangsakul, Chairote Wongwiwatchai, Suk Kebwai, Watana Watananonta and Reinhardt Howeler, 2009. Cassava leaf production research conducted in Rayong and Khon Kaen, Thailand: R.H. Howeler (Ed.). The use of cassava roots and leaves for on-farm animal feeding. Proc. 7<sup>th</sup> Regional Workshop held in Hue, Vietnam January 17-19, 2005. pp. 66-88.

CIAT, 2013. Sustainable soil and crop management of cassava in Asia. A Reference Manual. pp 1, 27-94.

CIAT, 2015. Sustainable management of cassava in Asia. From research to practice. pp. 21-129.

Fahrney, K., R. Lefroy, Duong Van Son, Tian Yinong, Lao Thao, Nguyen Thi Tinh and T.M. Aye. 2010. Opportunities for improving livelihoods and intensifying production by linking smallholders to cassava agro-industries. In: R.H. Howeler (Ed.). A New Future for Cassava in Asia: Its Use as Food, Feed and Fuel to Benefit the Poor. Proc. 8th Regional Workshop, held in Vientiane, Lao PDR. Oct 20-24, 2008. pp. 509-529.

FAO, 2013. Save and Grow Cassava. A guide to sustainable production intensification. pp. 3.



- FAO, 2013. Save and Growth Cassava. A guide to sustainable production intensification. Policy brief. pp. 4.
- Huang Jie, Li Kaimian, Ye Jianqiu, Zhang Zhenwen and Lu Xiaojing, 2010. CASSAVA AGRONOMY RESEARCH IN CHINA: R.H. Howeler (Ed.). A New Future for Cassava in Asia: Its Use as Food, Feed and Fuel to Benefit the Poor. Proc. 8th Regional Workshop, held in Vientiane, Lao PDR. Oct 20-24, 2008. pp. 298-319.
- Ignazio Graziosi, Nami Minato, Elizabeth Alvarez, Dung Tien Ngo, Trinh Xuan Hoat, Tin Maung Aye, Juan Manuel Pardo, Prapit Wongtieme and Kris AG Wyckhuys, 2015. Emerging pests and diseases of South-east Asian cassava: a comprehensive evaluation of geographic priorities, management options and research needs. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/ps.4250>.
- International Plant Nutrition Institute (IPNI). Nitrogen in soil organic matter – how much is released in your field? #6 IPNI PNT Winter 2011.
- Ivan B. Cuvaca, Neal S. Eash, Dayton M. Lambert, Forbes R. Walker and William Rustrick, 2017. Nitrogen, phosphorus, and potassium fertilizer effects on cassava tuber yield in the coastal district of Dondo, Mozambique. African Journal of Agricultural Research. pp 3113-3119.
- Kobkiet Paisancharoen, Chumpol Nakviroj and Wanlee Amornpol, 2010. Thirty-two years of soil fertility research for cassava in Thailand: R.H. Howeler (Ed.). A New Future for Cassava in Asia: Its Use as Food, Feed and Fuel to Benefit the Poor. Proc. 8th Regional Workshop, held in Vientiane, Lao PDR. Oct 20-24, 2008. pp. 254.
- Mabrouk A. El-Sharkawy, 2014. Cassava biology and physiology. <https://www.researchgate.net/publication/8062875>. pp. 481-501.
- Nguyen Huu Hy, Nguyen The Dang and Tong Quoc An. 2010. Soil fertility maintenance and erosion control research in Vietnam: R.H. Howeler (Ed.). A New Future for Cassava in Asia: Its Use as Food, Feed and Fuel to Benefit the Poor. Proc. 8th Regional Workshop, held in Vientiane, Lao PDR. Oct 20-24, 2008. pp. 263-274.

- Phanthasin Khanthavong, Nattinee Phattaraku, Sansanee Jamjod, Tin Muang Aye and Benjavan Rerkasem, 2010. Effect of Stake Priming with Complete Nutrient Solution on Cassava Root and Starch Yield. CMU.J.Nat.Sci. Special Issue on Agricultural & Natural Resources (2012) Vol.11 (1). pp. 75-80.
- Reinhardt H. Howeler, 2010. Cassava in Asia: A potential new green revolution in the marking. A New Future for Cassava in Asia: Its Use as Food, Feed and Fuel to benefit the Poor. pp. 34-65.
- Reinhardt H. Howeler, 2010. Does Cassava Cultivation Degrade or Improve the Soil? R.H. Howeler (Ed.). A New Future for Cassava in Asia: Its Use as Food, Feed and Fuel to Benefit the Poor. Proc. 8th Regional Workshop, held in Vientiane, Lao PDR. Oct 20-24, 2008. pp. 320-354.
- Thiphavong Bouba, Silinthone Sacklokham, Phosy Chanhming and T.M. Aye. 2010. Results of the cassava survey in Lao PDR. In: R.H. Howeler (Ed.). A New Future for Cassava in Asia: Its Use as Food, Feed and Fuel to Benefit the Poor. Proc. 8th Regional Workshop, held in Vientiane, Lao PDR. Oct 20-24, 2008. pp. 435-459.
- Tin Maung Aye, Viengsavanh Phimpachanhvongsod and Panthasin Kanthavong. 2010. The Nippon Foundation Cassava Project in Lao PDR. In: R.H. Howeler (Ed.). A New Future for Cassava in Asia: Its Use as Food, Feed and Fuel to Benefit the Poor. Proc. 8th Regional Workshop, held in Vientiane, Lao PDR. Oct 20-24, 2008. pp. 425-434.
- Tin Maung Aye, Keith Fahrney and Rod Lefroy, 2015. Research and development in the dynamic cassava sector of Southeast Asia in: R.H. Howeler (Ed.). Sustainable Cassava Production in Asia for Multiple Uses and for Multiple Markets. Proc. 9th Regional Workshop, held in Nanning, Guangxi, China PR. 27 Nov - 3 Dec 20-24, 2011. pp. 13-25.
- Vientiane Times, August 30, 2017. Cassava exports see further surge.  
<http://www.vientianetimes.org.la/>.

ເອກະສານຊ້ອນທ້າຍ

ຕາຕະລາງຊ້ອນທ້າຍ 21. ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າໃນຊ່ວງໄລຍະ 75 ວັນ, 120 ວັນ ແລະ 165 ວັນ

ສິ່ງທົດລອງ	ມວນສານແຫ້ງຂອງຫຍ້າ (ໂຕນ/ເຮັກຕາ)		
	75 ວັນ	120 ວັນ	165 ວັນ
T1= ຕົວຢືນ (ບໍ່ໃສ່ຜຸ່ນ)	2.52	1.48ab	3.09a
T2= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:00)	3.06	1.55a	2.88a
T3= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:40)	2.47	1.31abc	2.40ab
T4= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:80)	2.57	1.00c	1.54c
T5= N:P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :K <sub>2</sub> O (40:20:120)	2.31	1.18bc	1.70bc
F-test	Ns	*	**
CV (%)	13.72	14.66	19.46

ns = ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ (not significant)

\* = ໝາຍຄວາມວ່າມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 95% ( $p < 0.05$ )

\*\* = ໝາຍຄວາມວ່າມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອຖື 99% ( $p \leq 0.01$ )

abc = ໝາຍເຖິງຕົວອັກສອນຢູ່ໃນຖັນດຽວກັນມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ.

**ຕາຕະລາງຊ້ອນທ້າຍ 22.** ການຈຳແນກລັກສະນະທາງເຄມີຂອງດິນຕາມຄວາມຕ້ອງການ  
ທາດອາຫານຂອງມັນຕົ້ນ

Soil parameter <sup>1)</sup>	ຕໍ່າຫຼາຍ	ຕໍ່າ	ພໍດີ	ສູງ	ສູງຫຼາຍ
pH	<3.5	3.5-4.5	4.5-7	7-8	>8
Org. matter (%)	<1.0	1.0-2.0	2.0-4.0	4.0-8.0	>8.0
P (mg kg <sup>-1</sup> )	<2	2-5	5-20	20-50	>50
Ca (cmolc kg <sup>-1</sup> )	<0.25	0.25-1.0	1.0-5.0	>5.0	
Mg (cmolc kg <sup>-1</sup> )	<0.2	0.2-0.4	0.4-1.0	>1.0	
K (cmolc kg <sup>-1</sup> )	<0.10	0.10-0.15	0.15-0.25	>0.25	
Al-saturation (%)			<75	75-85	>85
Na-saturation (%)			<2	2-10	>10
Salinity (mmhos/cm)			<2	2-10	>10
S (µg/g)	<20	20-40	40-70	>70	
B (µg/g)	<0.2	0.2-0.3	0.3-1.0	1-2	>2
Zn (µg/g)	<0.5	0.5-1.0	1.0-5.0	5-50	>50
Mn (µg/g)	<5	5-10	10-100	100-250	>250
Cu (µg/g)	<0.1	0.1-0.2	0.2-1.0	1-5	>5
Fe (µg/g)	<1	1-10	10-100	>100	

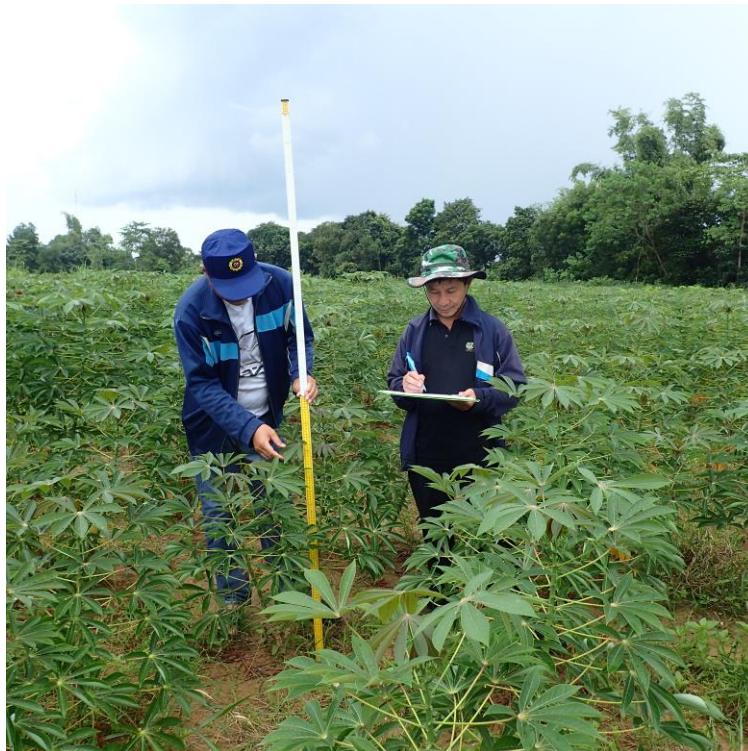
ແຫຼ່ງທີ່ມາ: Howeler, 2010.



ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 1. ສະຖານທີ່ການທົດລອງ



ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 2. ແປງທົດລອງ



ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 3. ການວັດແທກຄວາມສູງ





ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 4. ຮສ. ອິນທອງ ສິມພູ ອາຈານທີ່ປຶກສາມາ ຢ້ຽມຢາມແປງທົດລອງ



ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 5. ການຢ້ຽມຢາມແປງທົດລອງຜຸ່ນໄປຕັດຊຽມ ທີ່ມີ CIAT





ຮູບຊ້ອນທ້າຍ 6. ການເກັບກູ້ຫົວມັນຕົ້ນ

## ປະຫວັດຂອງຜູ້ຂຽນ



- ຊື່ ແລະ ນາມສະກຸນ : ທ້າວ ລາວທ່າວ ຢິວະບິ
- ວັນເດືອນປີເກີດ : 26 ມີນາ 1972
- ທີ່ຢູ່ປັດຈຸບັນ : ບ້ານ ສົມສະໄໝ, ເມືອງ ໄຊທານີ, ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ
- ສົກປີ 2017-2019 : ເປັນນັກສຶກສາປະລິນຍາໂທ ວິທະຍາສາດສາຂາຄຸ້ມຄອງຊັບພະຍາ  
ກອນກະສິກຳແບບຍືນຍົງ
- ສົກປີ 1995-1999 : ສຶກສາປະລິນຍາຕີ ສາຂາວິຊາປ້ອງກັນພືດ ພາກວິຊາປູກຝັງ, ມະຫາ  
ວິທະຍາໄລກວາງຊີ, ສປຈີນ
- ສົກປີ 2003-2019 : ເປັນຜູ້ຊ່ວຍແຜນງານການຄົ້ນຄວ້າມັນຕົ້ນຂອງສູນຄົ້ນຄວ້າ ກະສິກຳ  
ເຂດຮ້ອນສາກົນ (CIAT)
- ສະຖານທີ່ເຮັດວຽກ : ສູນຄົ້ນຄວ້າ ກະສິກຳ ເຂດຮ້ອນສາກົນ (CIAT) ປະຈຳປະເທດລາວ
- ເບີໂທລະສັບ : +856 20 2240 7957
- E-mail : l.thaopajzoo@gmail.com