

ສຶກສາການປັບຕົວ ຂອງແນວພັນເຂົ້າໜຽວພື້ນເມືອງ 22 ແນວພັນ ຢູ່ ສ.ປ.ປ ລາວ

ແສງປະເສີດ ຣາຊະບັນດິດ¹, Prasit Jaisil², Gary Atlin³, Casiana Vera Cruz³,
Boonrat Jongdee⁴, Poramate Banterng²

ບົດຄັດຫຍໍ້

ການທົດລອງ ຄວາມອາດສາມາດປັບຕົວ ກັບສະພາບແວດລ້ອມ ຂອງ ແນວພັນເຂົ້າໜຽວພື້ນເມືອງ 22 ແນວພັນ ໄດ້ເຮັດຢູ່ 9 ຈຸດທົດລອງ ໃນ 3 ພາກ ເຊັ່ນ: ພາກເໜືອ, ພາກກາງ ແລະ ພາກໃຕ້, ໃນລະດູ ຝົນ ປີ 2004. ແນວພັນພື້ນເມືອງເຂົ້າໜຽວເຫຼົ່ານີ້ ໄດ້ຄັດເລືອກມາຈາກແຫຼ່ງເຊື້ອພັນເຂົ້າລາວ ຊຶ່ງມີລັກສະນະປັບຕົວດີ ແລະ ສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງ ໃນເງື່ອນໄຂນ້ຳຝົນ ໂດຍນຳໃຊ້ ແນວພັນເຂົ້າໜຽວ ທ່າດອກຄຳ 4 (TDK 4) ເປັນຕົວປຸງປຸງ. ໄດ້ວາງແປງທົດລອງແບບແປງຄົບຖ້ວນ ແລະ ຈັດວາງແບບບັງເອີນ (RCB) ມີ 4 ຊ້ຳ ແລະ ຂະໜາດແປງ 1 ມ x 5 ມ. ການເລືອກສະຖານທີ່ທົດລອງ ແມ່ນອີງໃສ່ ດິນທີ່ເປັນຕົວແທນ ຂອງການປູກເຂົ້ານ້ຳຝົນ ເປັນສ່ວນໃຫຍ່. ຂັ້ນຕອນການປະຕິບັດ ການປູກທົດລອງ ແມ່ນມີຄວາມຄ້າຍຄືກັນ ກັບເງື່ອນໄຂຂອງຊາວນາ, ໂດຍປັກດຳ 3-5 ກີບກ້າ ຕໍ່ສຸມ ໃນໄລຍະຫ່າງ 20 x 20 ຊຕມ ແລະ ໃຊ້ຝຸ່ນ ໃນອັດຕາ 60-30-30 ກລ/ຮຕ ຂອງຝຸ່ນ N: P₂O₅:K₂O.

ການທົດລອງນີ້ ມີຈຸດປະສົງ ເພື່ອຕີລາຄາຄວາມອາດສາມາດປັບຕົວ ຂອງແນວພັນ ແລະ ຜົນກະທົບ ຂອງສະພາບແວດລ້ອມຕໍ່ແນວພັນ ທາງຜະລິດຕະພາບ ແລະ ບາງລັກສະນະພຶກສະ ແລະ ຕີລາຄາ ການໃຫ້ຜົນຜະລິດຢ່າງສະໝໍ່າສະເໝີ ຂອງແນວພັນເຂົ້າໜຽວພື້ນເມືອງເຫຼົ່ານີ້. ຜົນການທົດລອງ ໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ການປ່ຽນແປງຂອງສະພາບແວດລ້ອມພື້ນທີ່ປູກ ໄດ້ສົ່ງຜົນກະທົບຫຼວງຫຼາຍ ຖ້າທຽບກັບການປ່ຽນແປງ ຂອງແນວພັນ, ສະນັ້ນ ແນວພັນທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ແມ່ນຈະມີຄວາມເໝາະ ສົມກັບພື້ນທີ່ປູກຕ່າງກັນ. ແນວພັນຕ່າງກັນ ແມ່ນສາມາດໃຫ້ຜະລິດຕະພາບແຕກຕ່າງກັນຫຼາຍ ແລະ ໃຫ້ຜົນຜະລິດ ແຕ່ 2,235 ກລ/ຮຕ (ເຂົ້າໄກ່ນ້ອຍ) ເຖິງ 3,379 ກລ/ຮຕ (ເຂົ້າອີ່ຂາວ). ມີ 12 ແນວພັນ ຄື: ເຂົ້າ ອີ່ຂາວ, ພວງມາໄລ, ບອງເຫຼືອງ, ຫອມນາງນວນ, ເມືອງງາ, ເຂົ້າຫຼາ, ຕາຂຽດ, ເຂົ້າເໝືອຍ, ຫອມດັງ, ເລືອດແຮດ, ຍວນດໍ ແລະ ໝາກຫຼົ່ງ ໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ມີຄວາມສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດດີ ເໝືອນກັນກັບແນວພັນ ທ່າດອກຄຳ 4 (ຕົວປຸງປຸງ).

ທາງດ້ານອາຍຸ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ຕັ້ງແຕ່ 129 ເຖິງ 163 ວັນ ຊຶ່ງເປັນອາຍຸ ທີ່ຍອມຮັບໄດ້ ໃນເງື່ອນໄຂນ້ຳຝົນ ທີ່ມີພູມສັນຖານຕ່າງກັນ ເຊັ່ນ: ນາໂນນ, ນາກາງ ແລະ ນາຫຼຸບ ຫຼື ນາໜອງ. ນອກຈາກນັ້ນ ຈຳນວນຮວງຕໍ່ສຸມສະເລ່ຍ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ແຕ່ 4.7-6.8 ຮວງ ຊຶ່ງເປັນຈຳນວນ ຮວງທີ່ເໝາະສົມ ໃນແນວພັນພື້ນເມືອງ ແລະ ມີຄວາມສູງ ແຕ່ 114 ເຖິງ 152 ຊຕມ, ນີ້ໄດ້ສະແດງ ໃຫ້ເຫັນວ່າ ແນວພັນພື້ນເມືອງສ່ວນໃຫຍ່ ແມ່ນປະເພດລຳຕົ້ນສູງ. ການຕີລາຄາຕໍ່ຄວາມສາມາດຄົງຕົວ

ໄດ້ຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າ ແນວພັນເຂົ້າ ອີ່ຂາວ, ທ່າດອກຄຳ 4, ພວງມາໄລ, ບອງເຫຼືອງ, ເຂົ້າຫຼາ ແລະ ຕາຂຽດ ແມ່ນເໝາະສົມປູກ ໃນເງື່ອນໄຂສະພາບແວດລ້ອມທີ່ດີ, ໃນເວລາດຽວກັນນັ້ນ ແນວພັນ ຫອມດັງ ແລະ ຫອມດໍ ສາມາດປູກໄດ້ໃນທຸກໆເງື່ອນໄຂ ຫຼື ໃນເງື່ອນໄຂດິນບໍ່ອຸດົມສົມບູນ.

ແນວພັນເຂົ້າອີ່ຂາວ ສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ ໃນທັງໝົດ 3 ພາກ ແຕ່ແນວພັນເຂົ້າໄກ່ນ້ອຍ ປັບຕົວໄດ້ດີ ສະເພາະແຕ່ພາກເໜືອ ຫຼື ໃນຖິ່ນກຳເນີດເທົ່ານັ້ນ. ຈາກການສຶກສາ ຂອງຜົນຜະລິດ ໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ແນວພັນເຂົ້າພາກກາງ ແລະ ພາກໃຕ້ ສາມາດແນະນຳປູກໄດ້ເໝືອນກັນ ແຕ່ແນວພັນມີຖິ່ນກຳເນີດໃນພາກໃຕ້ ບໍ່ສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ ໃນເຂດພາກເໜືອ ແລະ ບາງແນວພັນ ທີ່ມີຖິ່ນກຳເນີດໃນພາກກາງ ແມ່ນສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ ໃນເຂດພາກເໜືອ.

ນອກຈາກນີ້ ການສຶກສາຜົນກະທົບຂອງສະພາບແວດລ້ອມ ຕໍ່ກັບແນວພັນ ໄດ້ແບ່ງເຂດສະພາບແວດລ້ອມ ເປັນ 2 ເຂດ ຄື: ພາກເໜືອ ແລະ ພາກກາງ ກັບພາກໃຕ້, ໃນນັ້ນ ແນວພັນ ໄດ້ແຍກເປັນ 4 ກຸ່ມ ທີ່ມີລັກສະນະຕ່າງກັນ.

¹ ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ ວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ (NAFRI).

² ກົມກະເສດ, ຄະນະກະເສດສາດ, ມະຫາວິທະຍາໄລ ຂອນແກ່ນ, ຂອນແກ່ນ 40002, ປະເທດໄທ.

³ ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ແຫ່ງຊາດ (IRRI), ປະເທດຟິລິບປິນ.

⁴ ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ອຸບົນລາດຊະທານີ, ປະເທດໄທ.

Study on Adaptation of 22 Traditional Glutinous Rice Varieties in the Lao PDR.

Sengpaseuth Rasabandit¹, Prasit Jaisil², Gary Atlin³, Casiana Vera Cruz³, Boonrat Jongdee⁴, Poramate Banterngr²

Abstract

Study on adaptation of 22 traditional glutinous rice varieties (TVs) was conducted on 9 sites in three agricultural regions of Lao PDR, north, central and south in wet season 2004. These traditional glutinous rice varieties (TVs) were selected from Lao Rice Germplasm (LRG), with good adaptation and high yield to the Lao rainfed lowland conditions and using TDK4 as a check variety. The trials were laid out in Randomized Complete Block (RCB) design with four replications and a plot size of 1m x 5m. The locations of the trials were based on soil type that represent the main rice growing areas. All cultural practice was the same as farmers' usual practices. Rice was transplanted using 3-5 seedlings per hill with hill spacing of 20 x 20 cm and fertilizer was applied at a rate of 60-30-30 kg/ha equivalent to N : P₂O₅ : K₂O.

The objectives of this study were examined their adaptation and genotype x environment interaction of these varieties in term of yield and some agronomic characters, and to evaluate yield stability in TVs. The results showed the environmental variance had very large influence compared to genotypic variance. This indicated that the suitable location should be identified for growing each TVs.

In this study, grain yield had very high variation among these TVs and ranging from 2.235 kg/ha (Kainoy) to 3.379 kg/ha (Ikhao). There were 12 varieties: Ikhao, Phouangmalay, Bongleuang, Homnangnuan, Meuangnga, Khaola, Takhiet, Khaomeuay, Homdang, Leuathet, Yuando and Makhing showed non-significant different and had yield performance as good as improved variety (TDK4).

The days to maturity ranged from 129 to 163 days, which are acceptable for rainfed lowland rice environment for different toposequence positions. The number of panicles per hill varied from 4.7-6.8 panicles, which was quite suitable for traditional varieties and plant height ranged from 114 to 152 cm. This means all traditional varieties are tall plant type.

The result from stability analysis indicated that Ikhao, TDK4, Phouangmalay, Bongleuang, Khaola and Takhiet are suitable genotypes for growing under favorable environments while Homdang and Homdo could be adapted to unfavorable environments or poor environments. Ikhao showed good adaptation to 3 regions but Kainoy was well adapted to only in its northern origin. The correlation among regions of the mean grain yield showed a quite small correlation between central and north, high correlation between central and south but no correlation for north and south. The good TVs can be recommended across locations between central and south, but can not be recommended across locations between central-south and north as they had good adaptation only to their origin.

Pattern analysis to groups with similar interaction patterns showed there were two groups of environments and four genotype groups were classified.

¹ The National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI), Lao PDR.

² Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

³ The International Rice Research Institute (IRRI), Philippines.

⁴ The Ubon Ratchathani Rice Research Center, Thailand.

Introduction

Increasing rice production dramatically by expanding on new lands is impossible. On the other hand, some of the fertile soil for rice is being lost to population growth and rapidly expanding urban centers while the remaining virgin lands are not suited for rice (IRRI 1992, 1993). Total area planted to rice worldwide has remained the same since 1980 (IRRI, 1995), with the population of rice consuming countries growing at a faster rate than the rest of the world. It becomes clear, therefore, that increasing rice production to meet the demand for the next century could be attained only through development and wide scale adoption of improved varieties.

In the Laos approximately 85% of the rainfed lowland rice area is located in provinces of the central and southern agricultural regions where seven rice producing plains are recognized. All of these plains are adjacent to the Mekong River valley and its tributaries, with an altitude generally not exceeding 200 m ASL. The remaining rainfed lowland areas are scattered in rather narrow valleys of the northern provinces with elevation from 300-1000 m ASL. The rainfed lowland rice area of the Lao PDR can be classified as 'shallow rainfed', and be further subdivided into four categories: favorable (10%), drought prone (60%), drought and submergence prone (20%) and submergence prone (10%). Rainfall in

most provinces adjacent to the Mekong River Valley ranges from 1,200-2,000 mm, with about 75% being received in the period May to October.

In some more northern provinces, it drops to between 1,200 to 1,300 mm. August and September are generally the wettest months, during this period, heavy rain can cause localized severe flooding, with resulting substantial crop losses. The soils through much of the main rice producing area adjacent to the Mekong River are derived mainly from old alluvial deposits and in some provinces (Saravane and Savannakhet), sandstone materials. They are usually highly weathered, moderately acid, loams, sandy loams and loamy sands. They typically have a topsoil sand content exceeding 65% (and occasionally more than 80%), and clay content sometimes as little as 5%. Low organic matter content, CEC and base saturation percentage are usual. Their low water retention capacity makes them very drought prone. Recent research has shown that many of these soils are acutely deficient in P and N.

Parts of some provinces in central and south have shown a response to K. Soils in the rainfed lowland areas of northern Laos are generally more fertile. However, parts of few provinces shown to be P deficient; N responses in the northern region are also widespread and often large (Linquist et al, 1998).

A single wet-season rice crop is the basic production system in this environment. However, rice accounts for only about 12% of farm income; the major source of cash income of households is from livestock (46%), with off-farm income sources accounting for a further 40%. The adoption of higher yielding improved varieties in combination with the use of appropriate fertilizer management has taken place mainly in the plains of the Mekong River valley in the central and southern agricultural regions.

The mechanization of land preparation with the use of small hand-operated tractors is also becoming increasingly popular in the country. In the rainfed lowland rice condition, the improved rice varieties (modern varieties) have been limited to the farmers in some areas as well as specific adaptation, high level of fertilizer, susceptible performance to insect pests, small grain and semi-dwarf, but traditional varieties have these desired characteristics. At present, many traditional varieties are still using by the farmers who are growing rice under diverse conditions in each region. On the other hand, traditional varieties still used widely are not only exciting by main-ethnic group but also more favorable among sub-ethnic groups in the whole country.

The major objective is to study genotype by environment (GxE) interaction of traditional

glutinous rice varieties (TVs) in term of yields and agronomic characters, (for using in the future breeding programs). The study was particularly aimed at to selecting the best TVs that have high yield stability, good agronomic characters and well adapted to wet season of the Laos.

Materials and Methods

Twenty-two traditional glutinous rice varieties (TVs) were used in this study, the trials were conducted at nine locations across country. These varieties were selected from the Lao rice gene bank (LRG), which were identified that they had good adaptation and high yields to the Lao rainfed lowland conditions. TDK4, an improved variety with high yield and tolerance to saline soil that was released in 1998 from the National Rice Research Program (NRRP), was used as a check variety. Inorganic chemical fertilizers 15:15:15 or 16:20:00 and 46:00:00 were used. The trials were carried out in wet season 2004

The trials were laid out in Randomized Complete Block (RCB) design with four replications and a plot size of 1m x 5m. The locations of trials were based on soil type that represent the main rice growing areas as well as transplanting period (from May to July) and are the same as farmers' usual practices. Rice is transplanted using 3-5 seedlings per hill with hill spacing of 20 x 20 cm and fertilizer is

applied at a rate of 60-30-30 kg/ha equivalent to N : P₂O₅ : K₂O. No pest control was undertaken throughout the experiments except in case of heavy damage by golden snail after transplanting. For yield measurement, the standard measurement of the International Rice Research Institute (IRRI) was used: seed yields were recorded after being adjusted to 14% moisture content.

$$\text{Yield (kg/ha)} = \frac{100 - MC}{100 - 14\%} \times \frac{(a)g}{1000g} \times \frac{10000m^2}{(b)m^2}$$

MC = Moisture content of sample measurement

(a) = Grain yield of the sample / plot

(b) = Sample area / plot

Physiological maturity from seeding to 50% flowering plus 30 days as well as number of panicle per hill, grain shape, head rice, 1,000 grain weight and plant height were recorded with average 10 hills before harvesting about 10 days. In addition, alkali digestion was also considered in this study for testing eating quality.

The Irristat 5.0 program for windows, which was developed by the Biometrics division, IRRI, Philippines was used to analyze and determine the adaptation of these varieties. This program for windows test is commonly used to test a hypothesis concerning the adaptation of the varieties within different locations (G x E) and test for biplots of

hypothesis is a common application.

Analyses of variance were calculated considering each location-year as a separate environment. Genotypes and environments were treated as fixed effects. Variance components were estimated using expected mean squares to compare the relative magnitude of main effect and interaction variances. Genotypes mean were compared using Duncan Multiple Range Test (DMRT) estimates ($\alpha = 0.05$). Testing of homogeneity of variances among environments used Bartlett's test (Steel and Torrie 1980). A logarithmic transformation was used to reduce error heterogeneity (Hinz and Eagles 1976). The ratio of genotypic variance to phenotypic variance as defined by Comstock and Moll (1963) was used to estimate broad-sense heritabilities.

Results and discussion

The twenty-two TVs have been tested at 9 locations across country, represented all main rice planting areas which differ in climate, topography and soil characteristics (Table 1.). Genotypes, environments and their interactions contributed significant variation for all observed characters (Table 2). The environmental variance had a very large influence compared to genotypic variance. This indicated that the suitable location should be identified for growing each TVs. Average yield and some agronomic characters: grain

yield, maturity, number of panicle and plant height of TVs presented in Table 3.

The results show that grain yield had very high variation among these 22 TVs, the yields ranging from 3,379 kg/ha (Ikhao) to 2,235 kg/ha (Kainoy) and there were 12 varieties which showed non-significant differences in statistical terms with TDK4 (check). Ikhao was highest yield got 3,379 kg/ha, followed by TDK4 was 3,258 kg/ha, at the same time TDK4 was significantly different in statistical terms with the rest varieties. Therefore, these 12 TVs showed yield performances as good as TDK4.

The days to maturity ranged from 129 days in the earliest maturity (Homthong) to 163 days in the latest maturity (Dokphao) among all TVs, which are acceptable for rainfed lowland rice environment for different toposequence positions. The number of panicles per hill varied from 4.7-6.8 panicles per hill, which was quite suitable for traditional varieties and plant height ranged from 114 cm (TDK4) to 152 cm (Pouangmalay). This indicated that all traditional varieties are tall plant type.

Stability parameters are estimated to obtain additional information about the genotype x environment interactions (GEI). Regression method to estimate stability for several crops have been reported (Abou-El-Fittouh et al. 1969; Campbell and Kearn 1982; Chakroun

et al. 1990; Peterson et al. 1992; Pfeiffer et al. 1995; Rasamivelona et al. 1995). Yield stability in each genotype of TVs is presented in Table 3. Ten varieties gave high yield, but there were nine varieties i.e. Ikhao, TDK4, Phouangmalay, Bongleuang, Homnangnuan, Meuangnga, Khaola, Takhiet and Khaomeuay rated stable based on the regression coefficients. There were two genotypes: Homdang and Homdo which were rated as unstable due to the regression coefficient being significant greater than unity (Eberhart and Russell, 1966).

Therefore, this result showed that high yielding genotypes may not necessarily be yield stable and yield stable genotypes need not be high yielding. On the other hand, based on regression coefficients and standard deviation value, the high yielding but unstable genotypes could be identified for specific environments. Ikhao, TDK4, Phouangmalay, Bongleuang, Khaola, Homphama, Khaonong, Kainoy, Iloup, Makhing, Homthong, Homphouthai and Takhiet are suitable genotypes for growing under favorable environments while Homdang and Homdo gave low regression indicating that they could be adapted to unfavorable environments or poor environments.

Predicted heritability (H) indicated the repeatability of the trial. If the value is higher than 0.5, it is indicated that the number of

location and replication are acceptable. The results from this study revealed that for the G x E interaction study in the Lao PDR, at least at 5 locations with 4 replications are need to be conducted so that we can get an acceptable repeatability (Table 4).

However, the result in Table 5 indicated that these 22 varieties have been selected from different agricultural regions: northern, central and southern regions as their origin. Ikhaio showed good adaptation to almost 3 regions, it gave 3,648 kg/ha in the north, 3,457 kg/ha in the central (its origin) and 3033 kg/ha in the south, respectively. Kainoy was well adapted to only its original northern region 3,197 kg/ha and showed very poor adaptation to central and southern regions with 1,550 kg/ha in the central and 1,957 kg/ha in the south. In addition, the result indicated that some TVs: Ikhaio, Phouangmalay, Bongleuang, Homnangnuan, Meuangnga, Khaola, Takhiet, Homdang, Khaomeuay, Leuathet, Yuando and Makhing had yield performance as good as improved variety TDK4.

These testing locations are differ in climate, topography and soil characteristics. In the north, elevations of 600 to 2,818 m are not uncommon in the mountainous region but central to southern areas consist of flat to gently undulating lowland, alluvial plains and terraces adjacent to the Mekong River at an elevation of 130 to 300 m. The correlation

among regions: northern, central, southern and combined central-southern by mean grain yield (Table 6), showed a quite small correlation between central and northern regions only $r = 0.36$. In addition there was high correlated between central and southern regions ($r = 0.71$) but no correlation between north and south. On the other hand, combined central-south showed high correlation to central and south by $r = 0.95$ and $r = 0.89$ respectively. Therefore, if it is necessary to reduce the experimental sites, at least two regions one in the northern and one in the central or southern could be used for testing.

The result of combined analysis of yield showed significant differences among varieties. However location x variety interaction was not significant. (Table 7), this indicated that good TVs can be recommended across locations between central and southern region. The significant differences among varieties and location x variety interaction were found (Table 8). This indicated that some good TVs can not be recommended across locations between central-south and north. They had good adaptation only in their origins.

Pattern analysis was done to reduce the genotypes and environments to groups with similar interaction patterns. The number of clusters was made similar to the one generated in data set (Figure 1), indicated two groups of

environments. Group A with 5 sites located in central and south while group B with four sites located in the north except site of KM (central) mixed with this group which might be have similar environment reaction. Four genotype groups were generated (Figure 2), group I had seven genotypes while group II had nine genotypes, group III had four and group IV had only two genotypes. Varieties within a group had similar interaction pattern.

However, varieties within a group could differ greatly in their yield performance. For instance, group I had seven genotypes: Leuathet, Homdo, Yuando, Ikhao, Khaola, Makhing and Homdang which showed wide adaptation to almost all regions while group IV had only two genotypes: Kainoy and Khaonong showed good adaptation to only their northern origin.

The results of some physical and chemical grain properties of 22 traditional glutinous rice varieties also have been considered for evaluating the eating quality (Table 9). The result indicated that 1000-grain weight ranged from 21 g to 36 g. Most had big grains with intermediate shape (I). Percentage of white grain (%wg) varied from 61.2% to 74.2% while percentage of head rice ranged from 37.7 to 67.5%. The TVs' grain quality were as good as improved variety TDK4. The alkali digestion was almost same as TDK4 because these TVs had good eating quality (soft).

Conclusion

Twenty-two TVs were used in this study which was conducted at nine locations. These varieties, with good adaptation and high yield to the Lao rainfed lowland conditions were selected from LRG using TDK4 as a check variety. The trials were laid out in RCB design with four replications.

The objectives were to examine the stability of TVs in terms of yield and some agronomic characters. The result revealed that grain yield had very high variation among TVs, the yields ranging from 3,379 kg/ha (Ikhao) to 2,235 kg/ha (Kainoy). There were 12 varieties: Ikhao, Phouangmalay, Bongleuang, Homnangnuan, Meuangnga, Khaola, Takhiet, Khaomeuay, Homdang, Leuathet, Yuando and Makhing showed non-significant different and had yield performance as good as improved variety TDK4.

The days to maturity ranged from 129 to 163 days, which are acceptable for rainfed lowland rice environment for different toposequence positions. The number of panicles per hill varied from 4.7-6.8 panicles, which was quite suitable for traditional varieties and plant height ranged from 114 to 152 cm. This means all traditional varieties are tall plant type. Ikhao, TDK4, Phouangmalay, Bongleuang, Khaola and Takhiet are suitable genotypes for growing under favorable

environments while Homdang and Homdo gave low regression indicating that they could be adapted to unfavorable environments or poor environments.

Ikhaio showed good adaptation to 3 regions but Kainoy was well adapted to only its northern origin. The correlation among regions by mean grain yield showed a quite small correlation between central and north, high correlation between central and south but no correlation for north and south. The good TVs can be recommended across locations between central and south, but can not be recommended across locations between central-south and north as they have only good adaptation to their origin. Pattern analysis to groups with similar interaction patterns showed there were two groups of environments and four genotype groups were generated.

Acknowledgment

We would like to express our thankfulness to the National Rice Research Program (NRRP), the Lao-IRRI Project and the Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) for financial support. In addition, we would like to acknowledge the generosity and support from the Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Khon Kean University.

References

- Abou-El-Fittouch, H.A., J.O. Rawlings and P.A. Miller, 1969.** Classification of environments to control genotype by environment interactions with an application to cotton. *Crop Sci.* 9:135-140.
- Campbell, L.G. and J.J. Kearns, 1982.** Cultivar x environment interactions in sugar-beet yield trials. *Crop Sci.* 22:932-935.
- Chakraborty, M., C.M. Taliaferro and R.W. McNew, 1990.** Genotype-environment interactions of bermuda grass forage yield. *Crop Sci.* 30:49-53.
- Comstock, R.E. and R.H. Moll. 1963.** Genotype-environment interactions. In W.D. Hanson and H.F. Robinson (eds.) *Statistical genetics and plant breeding*. NAS-NRC Publ. 982, Washington D.C. pp. 164-196.
- Department of Meteorology and Hydrology. MAF, 2002.** Eberhart, S.A. and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6 : 36-40.
- Hinz, P.N. and H.A. Eagles, 1976.** Estimation of a transformation for the analysis of some agronomic and genetic experiments. *Crop Sci.* 16:280-282.

International Rice Research Institute (IRRI). 1992. Review of CGIAR priorities and strategies. The International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines. 318 p.

International Rice Research Institute (IRRI). 1993. Rice research in time of change IIRI's Medium-Term plan for 1994-1998. The International Rice Research Institute, Los Baños, Laguna, Philippines. 79p.

International Rice Research Institute (IRRI) 1995. World Rice Statistics, 1993-1994. Los Baños, Laguna, Philippines. 260 p.

Linquist B., P. Sengxua., A. Whitbread., J.M. Schiller., P. Lathvilayvong, 1998. Evaluating nutrient deficiencies and management strategies for lowland rice in the Lao PDR. In: Ladha JK, Wade L, Dobermann A, Reichardt W, Kirk GJD, Piggin C (eds.). Rainfed lowland rice: advances in nutrient management research. Manila (Philippines): International Rice Research Institute: 59-73.

Peterson, C.J., R.A. Graybosch., P.S. Baenziger and A.W. Grombacher, 1992. Genotype and environment effects on quality characteristics of hard red winter wheat. Crop Sci. 32:98-103.

Pfeiffer, T.W., L.J. Grabau and J.H. Orf, 1995. Early maturity soybean production system : Genotype x environment interaction between regions of adaptation. Crop Sci. 35:108-122.

Rasamivelona, A., K.A. Gravois and R.H. Dilday, 1995. Heritability and genotype x environment interactions for straighthead in rice. Crop Sci. 35:1365-1368.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie, 1980. Principles and procedures of statistics. 2 ed. Mc Graw-Hill, New York. 481p.

Annexes

Table 1: Coordinates, sowing and transplanting date, rainfall and soil type of each of the 9 testing locations.

Item	Location (provinces)								
	XKH	LNT	SYB	VTE	KHM	SVK	SLV	ATP	CPS
Coordinates									
Latitude	19° 36'	21° 08'	19° 18'	18° 18'	17° 43'	16° 52'	15° 73'	14° 85'	15° 22'
Longitude	103° 37'	101° 39'	101° 57'	102° 44'	104° 85'	104° 59'	106° 25'	106° 97'	105° 12'
Altitude	1050	645	326	171	150	160	168	105	120
Sowing date	23/5/04	14/6/04	27/5/04	2/6/04	28/5/04	5/6/04	25/6/04	15/6/04	9/6/04
Transplanting date	14/6/04	15/7/04	26/6/04	29/6/04	21/6/04	30/6/04	25/7/04	10/7/04	4/7/04
Ave of rainfall (mm)	1312.7	1611	1264	1629.6	2331.7	1650.2	2132.4	1954.4	1977.9
Ave of Sunshine (hrs)	2231.6	1725.3	1818.9	2371.2	2559.5	2428.3	2394.4	2694.1	2455.2
Ave of temperature (C°)	19.9	23.8	25.1	26.6	26.3	26.4	26.7	27.1	27.8
Soil type (Texture)	Clay	Clay loam	Loamy	Sandy loam	Loam	Loamy sand	Sandy loam	Loamy	Sandy loam

Source: Department of Meteorology and Hydrology, MAF 2004.

XKH	=	Xiengkhouang;	LNT	=	Luang Namtha;	SYB	=	Sayabouly
VTE	=	Vientiane Mun;	KHM	=	Khammouan;	SVK	=	Savannakhet
SLV	=	Salavane;	ATP	=	Attapeu;	CPS	=	Champasak

Table 2: Combined analysis of variances across 9 environments of grain yield in 22 traditional glutinous rice varieties.

Source	Mean squares				
	df	Yield (kg/ha)	Maturity (days)	Panicle No.	Plant height (cm)
Environments (E)	8	18750500** (81.1%)	8669.35** (68.74%)	77.81** (88%)	8672.41** (75.7%)
Genotype (G)	21	3028990** (13.1%)	3803.55** (30.16)	7.26** (8.2%)	2449.7** (21.4%)
G x E	168	877696** (3.8%)	130.32** (1.03%)	1.96** (2.2%)	188.86** (1.6%)
Rep./E	27	314122 (1.4%)	4.67 (0.04%)	0.86 (1%)	116.36 (1%)
Pooled error	567	136373 (0.6%)	3.981 (0.03%)	0.55 (0.6%)	25.70 (0.2%)
CV%		12.5	1.3	13.1	3.6

Table 3: Mean of yield average and agronomic characters from 9 location
with regression coefficient and standard deviation

Variety	Maturity	Plant height	Panicles	Yield	Regression	Standard
	(days)	(cm)	No.	(kg/ha)	coefficient	deviation
Leuathet	152	141	5.3	2984 bcdef	0.956ns	0.468
Homdo	139	137	6.4	2878 cdefg	0.331*	0.238
Yuando	140	134	5.4	2978 bcdef	0.727ns	0.437
Homphama	136	135	5.6	2868 cdefg	1.245ns	0.292
Meuangnga	156	148	5.6	3126 abcd	0.953ns	0.244
Takhiet	153	149	5.4	3105 abcde	1.229ns	0.317
Ikhao	147	138	5.8	3379 a	1.021ns	0.302
Khaonong	137	135	4.7	2733 fg	1.244ns	0.442
Bongleuang	157	143	5.9	3171 abc	1.250ns	0.380
Khaola	158	141	5.8	3126 abcd	1.049ns	0.312
Khaomeuay	155	147	6.1	3080 abcde	0.864ns	0.385
Kainoy	135	124	5.2	2235 i	1.234ns	0.513
Homnangnuan	159	136	5.9	3159 abc	0.951ns	0.339
Dokphao	163	140	5.3	2402 hi	0.749ns	0.354
Dokmay	149	140	5.8	2706 fgh	0.881ns	0.405
Phouangmalay	155	151	5.8	3256 ab	1.101ns	0.403
TDK4	157	114	6.0	3258 ab	1.203ns	0.415
Iloup	161	145	5.2	2787 efg	1.104ns	0.275
Makhing	155	139	5.4	2963 bcdef	1.255ns	0.311
Homthong	129	137	5.8	2808 defg	1.153ns	0.450
Homphouthai	161	146	5.3	2556 ghi	1.128ns	0.283
Homdang	137	137	6.8	3206 ab	0.373*	0.186
Mean	150	139	5.7	2944	-	-
LSD.05	5.3	6.4	0.7	436	-	-

Means followed by the same letter are not significantly different (DMRT P=0.05)

*, ** Indicate regression coefficients significantly different from 1.0 or deviation sum of squares significantly greater than zero, respectively. All tests were at the 0.05 and 0.01 probability level, respectively.

Table 4: Estimated variance component and predicted heritability (H) for grain yield over locations.

σ^2_g	σ^2_{gl}	σ^2_e	No. of sites	No. of rep	H
59758	185331	136373	1	4	0.21
			3	4	0.45
			5	4	0.58
			7	4	0.66
			9	4	0.71

Table 5: Mean yields of 22 glutinous traditional varieties at 3 regions Northern, Central and Southern regions in WS 2004.

yield (kg/ha)					
Variety	Origin	North	Central	South	Ave
Meuangnga	N	3254	3065	3059	3126
Takhiet	N	3288	2999	3028	3105
Khaonong	N	3530	2437	2231	2733
Bongleuang	N	3239	3209	3066	3171
Khaola	N	3213	3053	3112	3126
Khaomeuay	N	3197	2855	3189	3080
Kainoy	N	3197	1550	1957	2235
Average across origin		3274	2738	2806	2939
Ikhaio	C	3648	3457	3033	3379
Dokmay	C	3222	2351	2545	2706
TDK4	C	3289	3315	3170	3258
Homthong	C	3064	2260	3100	2808
Homdang	C	3520	3072	3027	3206
Leuathet	C	3698	2382	2872	2984
Homdo	C	3004	2833	2796	2878
Yuando	C	3694	2632	2611	2979
Homphama	C	3182	2592	2830	2868
Homnangnuan	C	3186	2980	3311	3159
Average across origin		3351	2787	2930	3023
Dokphao	S	2675	1795	2736	2402
Phouangmalay	S	3267	3292	3210	3256
Iloup	S	3178	2316	2868	2787
Makhing	S	3465	2394	3031	2963
Homphouthai	S	2978	2080	2613	2557
Average across origin		3113	2375	2892	2793
Mean		3112	2375	2892	2944

Table 6: Correlation among regions: Northern, Central, Southern and combined Central-Southern by mean grain yield.

Region	North	Central	South
North	-	-	-
Central	0.360ns	-	-
South	0.003ns	0.71**	-
Central-South	0.233ns	0.955**	0.889**

Table 7: Analysis of variance of variety and variety x region interaction for yield of 22 traditional glutinous rice varieties between Central and Southern regions in WS 2004.

Source of variance	Numerator df	Denominator Df	F-test	Pr>F
Region (R)	1	4	0.32ns	0.60
Variety (V)	21	84	3.62**	<.0001
R x V	21	84	0.76ns	0.76

Table 8: Analysis of variance of variety and variety x region interaction for yield of 22 traditional glutinous rice varieties between Northern and Central-Southern regions WS 2004.

Source of variance	Numerator df	Denominator Df	F-test	Pr>F
Region (R)	1	7	2.78ns	0.139
Variety (V)	21	147	2.53**	<.0006
R x V	21	147	1.65*	0.045

Table 9: The physical grain property of 22 traditional glutinous rice varieties.

Variety	1000 grw (g)	% Brg	Length (mm)	BrS	Shape	% wg	Head rice (%)	AlkD
Leuat Het	32	78	6.89	2.3	I	70	59.76	7
Homdo	22	77.28	6.17	2.5	I	67.84	58.68	7
Yuando	34	76.96	7.08	2.5	I	68	37.76	6.9
Homphama	33	79.12	6.48	2.9	I	70.8	57.6	7
Meuang Nga	35	79.36	6.64	2.2	I	71.28	51.44	7
Takhiet	34	75.68	6.55	2.1	I	68.08	54	7
Ikhao	34	79.76	7.79	2.8	I	70.24	59.52	7
Khao Nong	27	75.52	6.07	2.1	I	64.72	55.6	7
Bong Leuang	27	77.92	7.17	2.7	I	71.04	59.68	7
Khaola	34	78.32	7.52	2.9	I	61.2	42.32	7
Khao Meuay	31	78.64	7.01	2.4	I	68.72	50.08	6
Kai Noy	21	80.08	4.94	1.6	B	71.68	60.16	7
Homnangnuan	28	74.72	7.58	3.4	SL	65.76	56.8	7
Dokphao	33	78.88	7.49	2.9	I	72.32	67.52	7
Dokmay	36	78.56	7.33	2.7	I	71.68	65.68	7
Phuangmalay	33	80.8	6.69	2.1	I	72.48	44.64	6.9
TDK 4	28	76.32	7.39	3.4	SL	68.72	59.52	7
Iloup	34	78.56	6.57	2.1	I	72.32	64.8	7
Makhing	28	80.64	7.08	2.6	I	74.24	63.6	7
Homthong	32	78.88	7.35	2.9	I	70.72	57.84	6.4
Homphouthai	32	77.44	7.44	2.8	I	70.08	64.48	7
Homdeng	23	76.8	6.53	2.6	I	65.76	53.6	7

% Brg = % brown rice;

I = Intermediate;

B = Bold, 1000 grain weight (g),

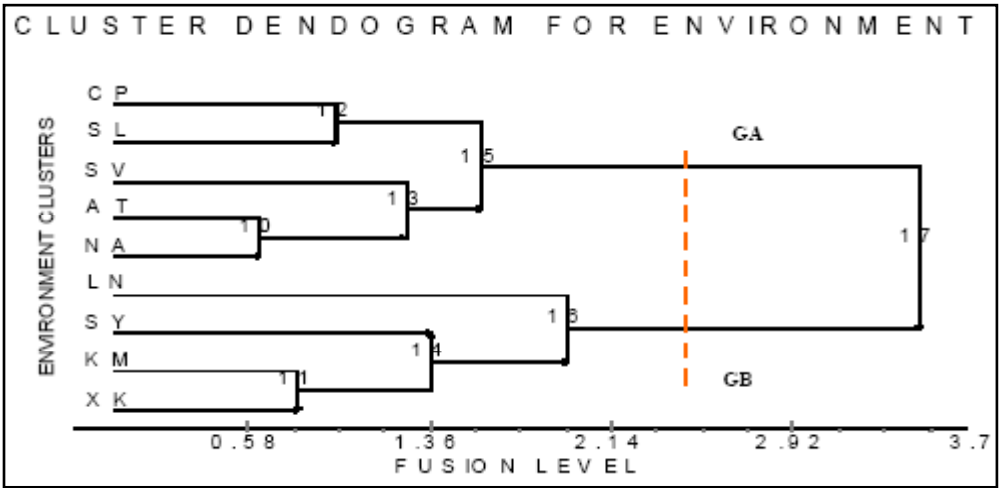
% head rice, AlkD = Alkali digestion

BrS = Brown rice shape,

SL = Slender,

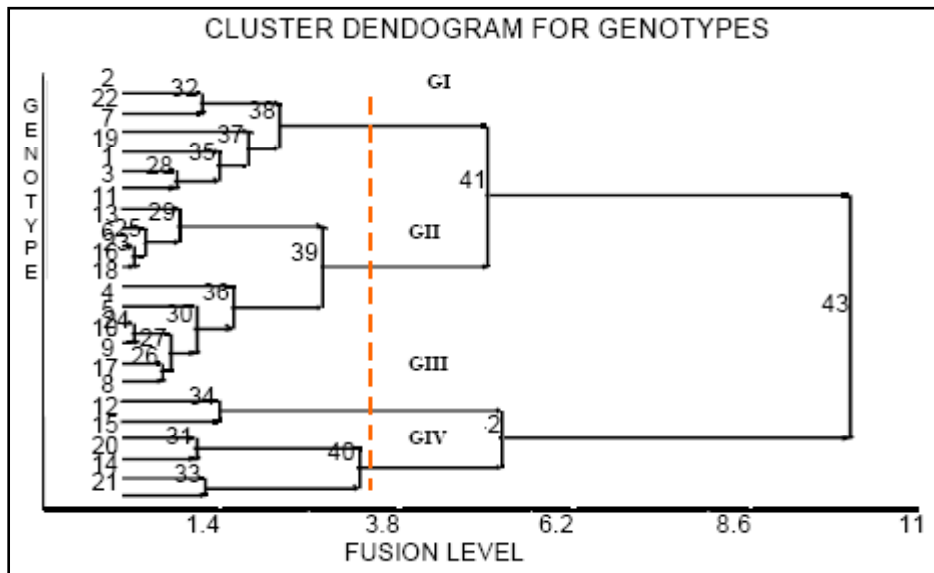
% wg = whole white grain after milling,

Fig 1: Dendrogram of environments structured by interaction pattern of 22 traditional glutinous varieties.



- XK = Xiengkhouang;
- LN = Luang Namtha;
- SY = Sayabouly;
- NA = Vientiane Mun;
- KM = Khammouan;
- SV = Savannakhet;
- SL = Salavane;
- AT = Attapeu;
- CP = Champasak

Fig 2: Dendrogram of genotypes structured by interaction pattern of 22 traditional glutinous varieties



ສຶກສາການນຳໃຊ້ໃບມັນຕົ້ນໝັກ ເພື່ອລ້ຽງໝູລູກຊອດ ຢູ່ ສ.ປ.ປ ລາວ

ໂສພາ ຊາຍຜາ¹ ສຸກັນ ແກ້ວໜູຈັນ¹, ວຽງສະຫວັນ ພິມພະຈັນວົງສິດ¹,
ແຮນຮາດ ຮາວເລີ້² ແລະ ເິງ ມອງເອ²

ບົດຄັດຫຍໍ້

ການທົດລອງ ໄດ້ນຳໃຊ້ໝູລູກຊອດ 12 ໂຕ ແລະ ໝູລາດ 4 ໂຕ ເພດແມ່ ມີ 50%, ອາຍຸປະມານ 3 ຫາ 4 ເດືອນ ນ້ຳໜັກ ສະເລ່ຍ 21 ກິໂລ. ສັດຖືກແຈກຢາຍເຂົ້າໃນຈຸທິດລອງ ຮູບແບບ CRBD ແບ່ງອອກເປັນ 4 ຈຸ ໂດຍອີງຕາມ 4 ຊະນິດແນວພັນ ຄື: LRMC, LRLW, DRLW ແລະ LCLC. ທົດສອບອາຫານເສີມ (ໃບມັນຕົ້ນໝັກ) ໃນລະດັບ 20% ແລະ ນຳໃຊ້ອາຫານຫຼັກ ຮຳ, ສາລີ ໃນລະດັບ 80%. ໄລຍະເວລາ ການທົດລອງ 12 ອາທິດ.

ຜ່ານການທົດລອງ ສັງເກດເຫັນວ່າ: ການກິນໄດ້ວັດຖຸແຫ້ງ (DMI) ມີຄວາມແຕກຕ່າງ ທາງດ້ານສະຖິຕິ ໃນນັ້ນ ສູງສຸດແມ່ນຢູ່ຈຸທິດລອງ LRLW ຕໍ່າສຸດ ຢູ່ຈຸທິດລອງ LCLC. ໝູ ສາມາດກິນອາຫານເສີມ (ໃບມັນຕົ້ນໝັກ) ໃນລະດັບ 20% ໂດຍບໍ່ມີຜົນສະທ້ອນໃດໆ ຕໍ່ການກິນໄດ້, ຕໍ່ການເຕີບໂຕ ແລະ ຕໍ່ການ ແລກປ່ຽນອາຫານຂອງສັດ.

ຄຳສັບຫຼັກ: ໃບມັນຕົ້ນໝັກ, ຮຳ, ສາລີ, ໝູລູກຊອດ, ການເຕີບໂຕ ແລະ ການກິນໄດ້

¹ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ

²ໂຄງການປູກມັນຕົ້ນ CIAT

The use of cassava leave silage in diets for growing of crossbred pigs in Laos

*Sopha xaypha¹, Soukanh keonouchanh¹, Viengsavanh Phimmachanhvongsoth¹
Reinhard Howler² and Tin Maun Ay²*

Abstract

Twelve crossbred and four of local pigs with 50% of male castrated and weighing on average 21 kg, were used in CRBD arrangement to study the effect of graded levels 20% of cassava leave silage (CLS) and 80% used rice bran (RB) plus maize as basal in diet. The pigs were housed in individual pens and allotted at random to the four treatments. The feeding trial lasted for 12 weeks (84 days).

There was a significant on feed intake between treatment and DM intake tended to increase in LRLW and to be less LCLC . Level of cassava leave silage had no effect on daily live weight gain but tended to improve the feed conversion ratio.

There appear to be advantages in terms of pig growth and feed conversion adding 20% cassava leave silage as the main protein source base on rice bran and maize as basal in diet .

Key words: *Cassava leave silage, rice bran, maize, crossbred and local pig, live weight gain and feed intake*

¹Livestock Research Center (LRC)

²CIAT

I. ບົດນຳ

ການລ້ຽງໝູ ມີບົດບາດສຳຄັນຫຼາຍ ໂດຍສະເພາະ ຊາວກະສິກອນ ທີ່ອາໄສຢູ່ຊົນນະບົດ ເຂດພູດອຍ ເນື່ອງຈາກວ່າ ໝູ ນອກຈາກຈະສະໜອງທາດຊີ້ນແລ້ວ ມັນຍັງສະໜອງໄຂມັນ, ຝຸ່ນປັບປຸງດິນສວນໄມ້ໃຫ້ໝາກ ແລະ ສວນຢາງພາລາ ອີກດ້ວຍ. ປະຊາຊົນສ່ວນໃຫຍ່ ນິຍົມລ້ຽງໝູ ແບບປະປ່ອຍຕາມທຳມະຊາດ ໃຫ້ອາຫານປະເພດຮຳ ແລະ ສິ່ງເສດເຫຼືອຕ່າງໆ ເປັນອາຫານ ມີບາງຄອບຄົວ ຮູ້ນຳໃຊ້ພືດອາຫານສັດ ລ້ຽງໝູ (Hansen, 1997).

ຄວາມຕ້ອງການບໍລິໂພກອາຫານ ປະເພດເມັດ ນັບມື້ນັບສູງຂຶ້ນ ເຊັ່ນ: ເຂົ້າ, ສາລີ, ຖົ່ວຂຽວ, ຖົ່ວເຫຼືອງ ແລະ ອື່ນໆ. ອາຫານເຫຼົ່ານີ້ ລ້ວນແຕ່ເປັນອາຫານຂອງຄົນ ແລະ ສັດ. ດັ່ງນັ້ນ ມັນຈຶ່ງກາຍເປັນຂໍ້ຂັດແຍ່ງ ຊ່ວງຊົງກັນບໍລິໂພກອາຫານປະເພດດັ່ງກ່າວນີ້ ລະຫວ່າງຄົນ ແລະ ສັດ. ສະນັ້ນ ນັກວິທະຍາສາດ ຫຼື ນັກຄົ້ນຄວ້າວິຊາການຫຼາຍທ່ານ ໄດ້ຊອກຫາວິທີທາງອອກທີ່ເໝາະສົມ ເພື່ອແກ້ໄຂບັນຫານີ້ (Leng 2002).

ມັນຕົ້ນ (Manihot esculenta Crantz) ແມ່ນພືດຢືນຕົ້ນຊະນິດນຶ່ງ ທີ່ສາມາດເຕີບໂຕໄດ້ດີ ຢູ່ໃນເຂດຮ້ອນ ເໝາະສົມກັບດິນຊາຍ ຫຼື ຊາຍແກນຕີມ ຊຶ່ງມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນຕ່ຳ. ທາດຊີ້ນບັນຈຸຢູ່ໃນໃບມັນຕົ້ນ ມີປະມານ 25% (Wanapat 1995).

ຈຸດປະສົງຂອງການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງນີ້ ແມ່ນເພື່ອຕ້ອງການຢັ້ງຢືນຜົນໄດ້ຮັບ ຂອງການນຳໃຊ້ໃບມັນຕົ້ນໝັກ ໃນລະດັບ 20% ລ້ຽງໝູລາດ ຫຼື ໝູລູກຊອດ ໂດຍມີຮຳ ແລະ ສາລີ ເປັນອາຫານຫຼັກ.

II. ເຄື່ອງມື ແລະ ວິທີການ

2.1 ສະຖານທີ່ ແລະ ສະພາບອາກາດຂອງຈຸດທົດລອງ

ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ ແມ່ນໄດ້ດຳເນີນ ຢູ່ສູນຄົ້ນຄວ້າການລ້ຽງສັດ ນ້ຳຊ່ວງ ເລີ່ມແຕ່ ເດືອນກໍລະກົດ ເຖິງ ເດືອນກັນຍາ ປີ 2006. ມີລະດັບຄວາມສູງ ຈາກໜ້ານ້ຳທະເລ ປະມານ 150 ແມັດ, ປະລິມານນ້ຳຝົນ ປະມານ 1,600 ມມ ຕໍ່ປີ ແລະ ອຸນຫະພູມ ໂດຍສະເລັຍ ປະມານ 25 ອົງສາເຊ.

2.2 ອາຫານທີ່ນຳໃຊ້ ໃນການທົດລອງ

ອາຫານທີ່ນຳໃຊ້ ປະກອບມີ: ໃບມັນຕົ້ນໝັກ, ຮຳ ແລະ ສາລີ. ເມື່ອທີ່ປູກມັນຕົ້ນ ປະມານ 0.5 ເຮັກຕາ, ໄລຍະປູກ 40 ຊຕມ x 60 ຊຕມ, ອັດຕາການໃສ່ຝູ່ນ 15-15-15 ແມ່ນ 60 ກິໂລ/ເຮັກຕາ. ເກັບກຽວໃບມັນຕົ້ນ ເມື່ອມີອາຍຸໄດ້ 90 ວັນ. ຈາກນັ້ນ ໃຊ້ເຄື່ອງປັ່ນດ້ວຍມື ຕັດໃບມັນຕົ້ນໃຫ້ສັ້ນ ປະມານ 2 ຫາ 3 ຊຕມ ແລ້ວນຳໄປຕາກໄວ້ໃນຮົ່ມ 2-3 ຊົ່ວໂມງ ຈຶ່ງນຳໄປປະສົມກັບຮຳ ໃນອັດຕາ 10% ແລະ ເກືອ 0.5% ແລ້ວເກັບມ້ຽນໄວ້ໃນຖົງຢາງ ໄລ່ອາກາດອອກໃຫ້ໝົດ ແລະ ມັດໃຫ້ແໜ້ນ, ປະໄວ້ 3 ຫາ 4 ອາທິດ ຈຶ່ງສາມາດນຳໄປເກືອໝູໄດ້. ສ່ວນຮຳ ແລະ ສາລີ ແມ່ນຊື້ຕາມທ້ອງຕະຫຼາດ. ນ້ຳດື່ມ ແມ່ນຕອບສະໜອງໃຫ້ສັດ ຕາມຄວາມຕ້ອງການ.

2.3 ສັດທີ່ນຳໃຊ້ ໃນການທົດລອງ

ໝູລູກຊອດ ຈຳນວນ 12 ໂຕ ແລະ ໝູລາດ ຈຳນວນ 4 ໂຕ, ໃນນີ້ 50% ແມ່ນໝູເພດຜູ້ຕອນ ແລະ 50% ແມ່ນໝູເພດແມ່. ຊື້ມາຈາກແຂວງວຽງຈັນ ອາຍຸ ປະມານ 3 ຫາ 4 ເດືອນ, ມີນ້ຳໜັກ

ສະເລັຍ 21 ກິໂລ. ກ່ອນການທົດລອງ ສັດທັງໝົດ ໄດ້ທຳການຂ້າແມ່ພະຍາດກາຝາກ ພາຍໃນ ແລະ ພາຍນອກ ໂດຍການສັກຢາ Ivomec ແລະ ສັກຢາ ປ້ອງກັນພະຍາດອະຫິວາໝູ (Hog cholera).

ຈາກນັ້ນ ຈຶ່ງໄດ້ນຳເອົາສັດຂຶ້ນຄອກ ເພື່ອປັບຕົວກັບ ອາຫານ ແລະ ສະພາບແວດລ້ອມອື່ນໃໝ່ ເປັນ ເວລາ 14 ວັນ. ສັດແຕ່ລະໂຕ ໄດ້ລ້ຽງແບບຂັງ ແລະ ໃຫ້ອາຫານສະເພາະ, ເວລາການໃຫ້ອາຫານ ແມ່ນ ຕອນເຊົ້າ 7 ໂມງ 00 ແລະ ຕອນແລງ 16 ໂມງ 00.

2.4 ການອອກແບບ ການທົດລອງ

ນຳໃຊ້ການທົດລອງ ແບບ Complete Randomize Block Design (CRBD) ສັດໄດ້ຖືກແບ່ງອອກ ເປັນ 4 ຈຸທົດລອງ, ແຕ່ລະຈຸ ມີ 4 ໂຕ. ການຄິດ ໄລ່ອາຫານ ແມ່ນອີງຕາມນ້ຳໜັກສັດ ແຕ່ລະ ໂຕ, ໂດຍໃຫ້ 5% ຂອງນ້ຳໜັກໂຕ ຄິດໄລ່ເປັນ ວັດຖຸແຫ້ງໂດຍພື້ນຖານ. ຊັງນ້ຳໜັກສັດ ກ່ອນ ເອົາສັດຂຶ້ນທົດລອງ, ຈາກນັ້ນ ຊັງອາຫານລະ ເທື່ອ ເວລາການຊັງ ຄື: ຕອນເຊົ້າ ເວລາ 7 ໂມງ ກ່ອນໃຫ້ອາຫານ. ໄລຍະເວລາຂອງການທົດລອງ ແມ່ນ 12 ອາທິດ.

2.5 ການເກັບກຳ ແລະ ວິໃຈຂໍ້ມູນ

ການເກັບຕົວຢ່າງອາຫານ ແມ່ນນຶ່ງຄັ້ງຕໍ່ອາ ທິດ ແລະ ແຕ່ລະສອງອາທິດ ທ້ອນເຂົ້າກັນ ເປັນຕົວຢ່າງດຽວ. ບັນທຶກອາຫານທີ່ໃຫ້ ແລະ ອາຫານທີ່ເຫຼືອທຸກໆວັນ. ວິໃຈທາດແຫ້ງ ຂອງ ອາຫານ (ໃຫ້) ກ່ອນການທົດລອງ ດ້ວຍການ ນຳໃຊ້ເຕົາອົບ Microwave ເພື່ອຄິດໄລ່ຫາອັດ ຕາກິນຂອງສັດ. ຈຳນວນຕົວຢ່າງອາຫານທັງ ໝົດ ໄດ້ນຳເອົາໄປວິໃຈ ຫາປະລິມານທາດແຫ້ງ (DM) ດ້ວຍວິທີການຂອງ AOAC (1990); ທາດ

N ດ້ວຍວິທີການ ຂອງ Kjeldahl, ທາດຊີ້ນ CP ດ້ວຍວິທີການຄິດໄລ່ N*6.25.

2.6 ການວິໃຈ ທາງດ້ານສະຖິຕິ

ຂໍ້ມູນຈາກການທົດລອງ ແມ່ນໄດ້ວິໃຈທາງດ້ານ ສະຖິຕິ ໂດຍນຳໃຊ້ variance ແລະ General Linear Model (GLM) Program Minitab Software Version 13.31(Minitab 2000). ຄ່າ ສະເລັຍ ຂອງແຕ່ລະຈຸທົດລອງ ມີຄວາມແຕກ ຕ່າງກັນທາງດ້ານສະຖິຕິ ຢູ່ໃນລະດັບຄວາມ ເປັນໄປໄດ້ (Probability) ($P < 0.05$), ນຳໃຊ້ວິ ທິການ ຂອງ Tukeys Pairwise Comparison ໃນການສົມທົບ.

ສູດນຳໃຊ້ ເຂົ້າໃນການທົດລອງ ແມ່ນ:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + B_j + e_{ij}$$

Y_{ij} = ການເຕີບໂຕ ຫຼື ອາຫານທີ່ ກິນໄດ້

μ = ຄ່າສະເລັຍ

P_i = ປະສິດທິຜົນ ຂອງອາຫານ (ທາດຊີ້ນ)

B_j = ປະສິດທິຜົນ ຂອງແນວພັນໝູ

e_{ij} = ຄວາມຄາດເຄື່ອນ.

III. ຜົນໄດ້ຮັບ

ຜົນຂອງການວິໃຈໃບມັນຕົ້ນໝັກ ທີ່ນຳໃຊ້ ເປັນອາຫານຄັ້ງນີ້ ມີທາດຊີ້ນ (CP) 280 ກຼາມ, ທາດແຫ້ງ (DM) 350 ກຼາມ, ທາດ HCN ມີ 46.5 mg/kg DM, pH= 4.6 (ຕາຕະລາງ 1). ສັງເກດເຫັນວ່າ ປະລິມານທາດຊີ້ນ ແລະ ທາດ ແຫ້ງຂອງອາຫານ ແມ່ນສູງກວ່າ ຜົນການທົດລອງ ຂອງ Xaypha.S (2005) ທີ່ນຳໃຊ້ໃບມັນຕົ້ນໝັກ

ລ້ງໝູພັນພື້ນເມືອງລາວ ຊຶ່ງມີທາດຊີ້ນ 221 ກຼາມ ແລະ ທາດແຫ້ງ ພຽງແຕ່ 299 ກຼາມ. ແຕ່ ຍັງຕໍ່າກວ່າ ຜົນການທົດລອງ ຢູ່ ກຳປູເຈຍ ຂອງ Chhayty (2003) ມີທາດຊີ້ນສູງ ເຖິງ 353 ກຼາມ ແລະ ທາດແຫ້ງ 500 ກຼາມ.

IV. ບົດວິຈານ

ການລ້ງໝູລຸ້ນ ໂດຍການນຳໃຊ້ໃບມັນຕົ້ນໝັກ ໃນລະດັບ 45% ແລະ ກາກຕົ້ນປາມ 15% ໃນ ຄາບອາຫານນັ້ນ, ສັດສາມາດເຕີບໂຕ 312 ກຼາມ/ວັນ. ການແລກປ່ຽນອາຫານໄດ້ ແມ່ນ 3.2 (Chhayty 2003). ຜົນການທົດລອງ ຂອງ MEKARN sida sarec 2000 ໄດ້ຍັງຢືນວ່າ ໝູ ສາມາດເຕີບໂຕ ສູງເຖິງ 0.5-0.6 ກິໂລ/ວັນ ດ້ວຍ ການນຳໃຊ້ໃບມັນຕົ້ນໝັກ ເປັນອາຫານເສີມ ໃນລະດັບ 30-35% ຂອງ DM ທີ່ສັດກິນໄດ້.

FAO 1998 ໄດ້ຍັງຢືນວ່າ ການເກັບຮັກສາອາຫານ ໝັກ (silage) ໃສ່ຖົງຢາງໄວ້ເປັນຢ່າງດີ ເພື່ອເປັນ ອາຫານເສີມລ້ຽງສັດ ໃນລະດູແລ້ງ ຫຼື ເວລາສັດ ຂາດແຄນອາຫານ ແມ່ນທາງເລືອກທີ່ເໝາະສົມ ໃນລະດັບຄອບຄົວຊາວກະສິກອນ ເນື່ອງຈາກວ່າ ອາຫານໝັກ ມີຄວາມສົມດູນຂອງບັນດາທາດ ຕ່າງໆ ໃຫ້ແກ່ຄວາມຕ້ອງການຂອງສັດ.

ຜົນການທົດລອງຄັ້ງນີ້ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ອາຫານ ໝັກ ມີຄວາມສົມດູນຂອງບັນດາທາດອາຫານ ໂດຍສະເພາະ ທາດຊີ້ນ CP. ດັ່ງນັ້ນ ການເສີມໃບ ມັນຕົ້ນໝັກ ລະດັບ 20% ແກ່ໝູລູກຊອດ LW x LR ແມ່ນໄດ້ຮັບຜົນສູງສຸດ.

V. ບົດສະຫຼຸບ

ການລ້ງໝູລຸ້ນ ໂດຍນຳໃຊ້ໃບມັນຕົ້ນໝັກ ເປັນ ອາຫານເສີມ ໃນລະດັບ 20% ໃນຄາບອາຫານນັ້ນ ເຫັນວ່າ ໝູລູກຊອດ ລະຫວ່າງ ສາຍພັນ LW X LR ແມ່ນໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງກວ່າ ໝູສາຍພັນອື່ນໆ ໂດຍສະເພາະ ການເຕີບໂຕ 323 ກຼາມ/ໂຕ/ ວັນ, ແຕ່ວ່າ ອັດຕາການແລກປ່ຽນອາຫານໄດ້ 5.4 ເຫັນວ່າ ສູງກວ່າ ໝູລາດລາວເຮົາ LC X LC ຊຶ່ງມີພຽງ 4.6. ຄວນເກັບຮັກສາອາຫານໝັກ ໄວ້ໃຫ້ດີ ແລະ ເກັບໄວ້ຈົນຮອດກຳນົດ 30 ວັນ ຈຶ່ງນຳໄປລ້ຽງສັດ.

IV. ເອກະສານແນບທ້າຍ

ຕາຕະລາງ 1: ອົງປະກອບທາງເຄມີ ຂອງອາຫານ (ຄ່າສະເລັຍ “mean”)

ລາຍການ	ຮຳອ່ອນ	ໃບມັນຕົ້ນໝັກ
ຈຳນວນຕົວຢ່າງ	6	6
ວັດຖຸແຫ້ງ (ກຼາມ)	870	350
ທາດຊີ້ນ (ກຼາມ)	110	280
ທາດ HcN mg	-	46.5
pH	-	4.6

* HcN = Hydrogen cyanid (ທາດເບື້ອໃນມັນຕົ້ນ)

ຕາຕະລາງ 2: ການກິນໄດ້ ຄ່າສະເລັຍ (Mean ແລະ ຄ່າຄວາມຄາດເຄື່ອນ SE)

ອາຫານທີ່ກິນໄດ້, gDM/day	LRMC	LRLW	DRLW	LCLC	SE
ຮຳປິນສາລີ	1031	1328	1213	1142	17.1
ໃບມັນຕົ້ນໝັກ	261	422	311	261	4.4
ລວມວັດຖຸແຫ້ງ	1292	1750	1524	1403	20.4
ລວມທາດຊີ້ນ	191	266	222	203	2.8

ໝາຍເຫດ: LRMC = ໝູລູກປະສົມ ພັນລາດຊະວາຍ + ໝູພັນມອງກາຍ
 LRLW = ໝູລູກປະສົມ ພັນແລນເຣຊ + ໝູພັນລາດຊະວາຍ
 DRLW = ໝູລູກປະສົມ ພັນດູຣອກ + ໝູພັນລາດຊະວາຍ
 LCLC = ໝູລາດພື້ນເມືອງ 100%

ຕາຕະລາງ 3: ການເຕີບໂຕ (ADG) ແລະ ການແລກປ່ຽນອາຫານ (FCR)

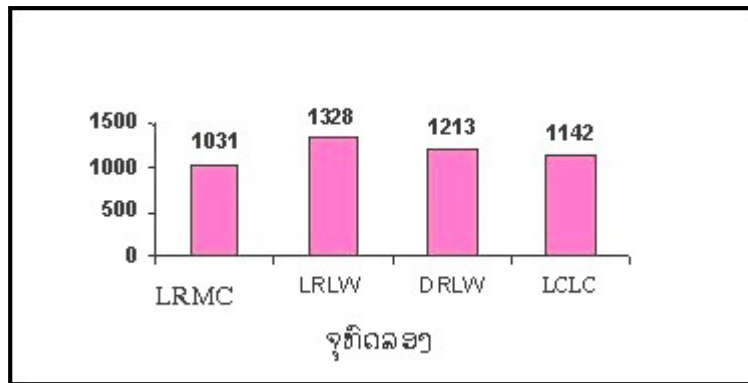
ລາຍການ	LRMC	LRLW	DRLW	LCLC	SE	Pro.
ນ້ຳໜັກທຳອິດ (ກລ)	19.75	23.37	21.87	19.62	-	-
ນ້ຳໜັກສຸດທ້າຍ (ກລ)	36.37	50.55	43.52	45.02	-	-
ນ້ຳໜັກເພີ່ມ ກຸມ/ວັນ	197.90	323.50	256.30	302.40	29.70	8.32
ການແລກປ່ຽນອາຫານ	6.5	5.4	-	5.5	-	-

* ADG = Average Daily Gain

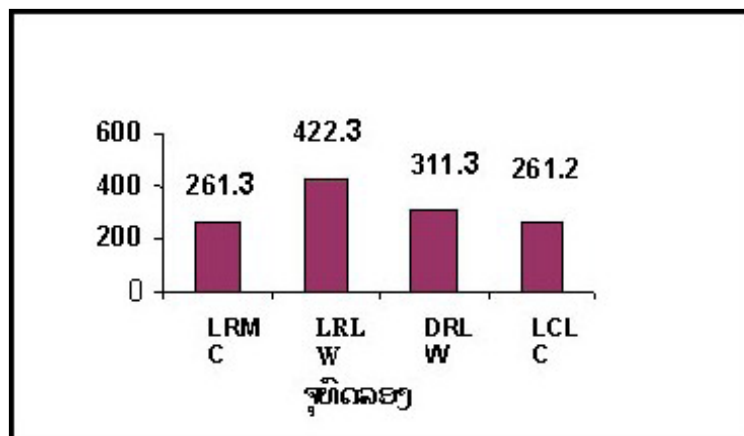
FCR = Feed conversion Ratio

ຕາຕະລາງ 4: ຜົນການວິເຄາະທາດອາຫານ ຂອງໃບມັນຕົ້ນໝັກ ແຕ່ລະໄລຍະ

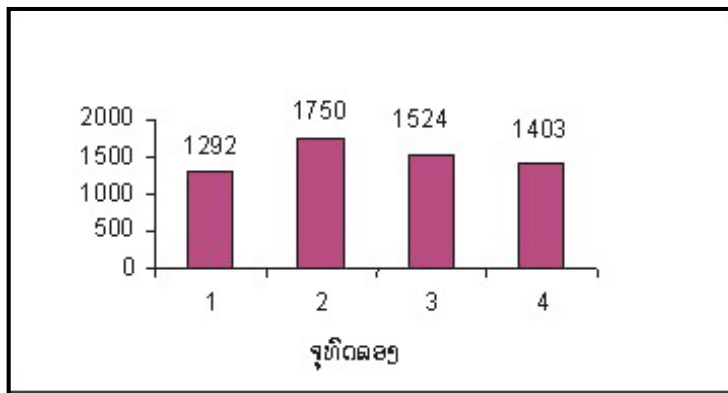
ເລລາ (ມື້)	ທາດແຫ້ງ g/kg	ທາດຊີ້ນ g/kg	pH	HCN
0	25.8	28.1	-	300
30	36.0	27.8	4.7	56
60	35.5	28.0	4.5	45
90	34.5	27.5	4.5	40



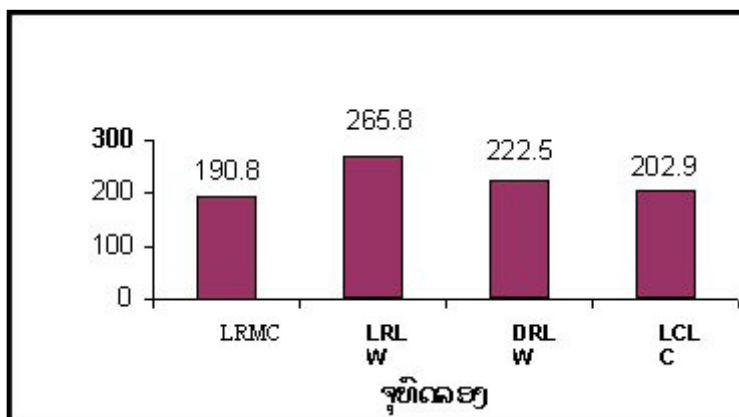
ຮູບສະແດງ 1: ການກິນໄດ້ ອາຫານປະສົມ ຮ້າ ແລະ ສາລີ (ເກຣມ)



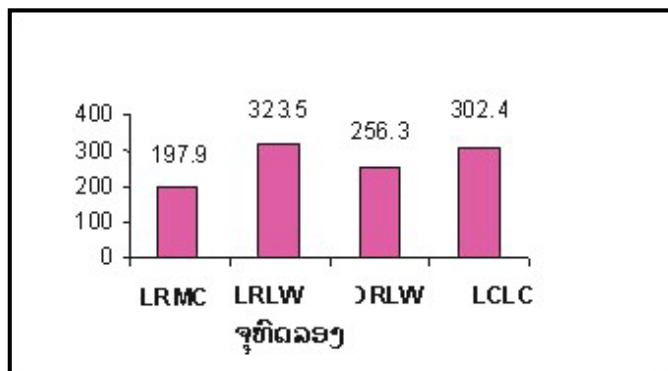
ຮູບສະແດງ 2: ການກິນໄດ້ ໄປມັນຕົ້ນໝັກ (ເກຣມ)



ຮູບສະແດງ 3: ການກິນໄດ້ ວັດຖຸແຫ້ງລວມ (ກຼາມ)



ຮູບສະແດງ 4: ການກິນໄດ້ທາດຊື້ນ (ກຼາມ)



ຮູບສະແດງ 5: ການເພີ່ມນ້ຳໜັກ (ກຼາມ)



ຮູບສະແດງ 6: ສວນມັນຕົ້ນ ປູກສະເພາະ ເພື່ອເກັບເອົາໃບ ໄປປຸງແຕ່ງ ເປັນອາຫານໝັກລ້ຽງໝູ (ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ ນ້ຳຊ່ວງ ປີ 2006)



ຮູບສະແດງ 7: ໝູ ທີ່ໃຊ້ເຂົ້າໃນການທົດລອງ

ການວັດແທກຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ ດ້ວຍວິທີ Bio-test

ບຸນລ້ຽງ ຄຸດສະຫວ່າງ¹; ສຸກັນ ແກ້ວໝູຈັນ¹; ດຣ. ບຸນຖອງ ບົວຫອມ²

ບົດຄັດຫຍໍ້

ການທົດລອງນີ້ ໄດ້ຈັດຕັ້ງປະຕິບັດ ຢູ່ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ, ໂດຍການນຳເອົາດິນ ຈາກຫຼາຍບ່ອນທີ່ ແຕກຕ່າງກັນ 8 ຊະນິດ ຢູ່ໃນບໍລິເວນຂອງສູນ ມາທົດສອບປູກເຂົ້າ ແລະ ສາລີໃສ່; ອີງຕາມແບບທົດລອງ RCB (8 x 2 factorial) ຊຶ່ງມີ 3 ຊ້ຳ ດ້ວຍກັນ. ບັນດາຊະນິດຂອງດິນ ມີຄື: ດິນຊາຍ (Negative control); ດິນໜຽວ; ດິນຕົມປະສົມກັບເສດພືດໝັກ ໃນອັດຕາສ່ວນ 1:1, ດິນຕົມກັບໂປໄມ້ທີ່ຫຼົ່ນທັບຖົມກັນ ຢູ່ກ້ອງ ຮົ່ມຕົ້ນໄມ້ ແລະ ເສດພືດໝັກ; ດິນຊາຍແກມຕົມ; ດິນພື້ນຂອງດິນຕົມ; ດິນພື້ນຂອງດິນຊາຍແກມຕົມ (ດິນພື້ນ ແມ່ນເອົາຈາກດິນທີ່ມີຄວາມເລິກຫຼາຍກວ່າ 20 ຊຕມ) ແລະ ດິນເສດພືດໝັກຕ່າງໆ (Positive control). ຕົວຢ່າງຕ່າງໆຂອງດິນ ໄດ້ຮ່າຍໃສ່ຖົງຢາງສີດຳ ຂະໜາດ 2 ລິດ, ໄດ້ປູກເຂົ້າ ແລະ ສາລີ ໃສ່ ຖົງລະ 3 ເມັດ (3 ຖົງ/ຊະນິດດິນ/ພືດ), ນັບແຕ່ມີປູກຫາມື້ແຕກງອກ ໃຊ້ເວລາປະມານ 5 ມື້, ການວັດແທກ ແລະ ການຊັງນ້ຳໜັກເທື່ອສຸດທ້າຍ ຫຼັງຈາກທີ່ພືດມີອາຍຸໄດ້ 28 ມື້.

ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ທາງດ້ານສະຖິຕິ ລະຫວ່າງ ການເຕີບໂຕ, ລວງສູງ ແລະ ມວນສານທັງໝົດ ຂອງພືດ ເຊັ່ນ: ເຂົ້າ ແລະ ສາລີ ພາຍຫຼັງປູກໄດ້ 28 ມື້, ລະຫວ່າງ ດິນ ແລະ ພືດ ສອງຊະນິດກໍ່ມີປະຕິກິລິຍາຕໍ່ ກັນຢ່າງມີຄວາມສຳຄັນທີ່ສຸດ ທາງດ້ານສະຖິຕິ, ອີງປະກອບ ແລະ ໂຄງສ້າງຂອງດິນ ມີສຳປະສິດທີ່ດີ ຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງພືດ ໂດຍສະເພາະແມ່ນສາລີ. ສຳລັບສາລີແລ້ວ ໄດ້ຮັບຜົນດີ ເມື່ອລະດັບອິນຊີ ວັດຖຸ ແລະ ເປີເຊັນຂອງທາດໄນໂຕເຈນ (N) ຢູ່ໃນດິນ ($R^2 = 0.67$ ແລະ 0.92); ແຕ່ມີຜົນກົງກັນຂ້າມກັບ ເຂົ້າ ຄື: ($R^2 = 0.03$ ແລະ 0.015).

ດັ່ງນັ້ນ, ຈຶ່ງເວົ້າໄດ້ວ່າ ການວັດແທກຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ ດ້ວຍວິທີປູກພືດນັ້ນ ເປັນວິທີທີ່ງ່າຍໆ, ສາມາດເຮັດໄດ້ໃນລະດັບພາມ ຫຼື ຄອບຄົວ ແລະ ການໃຊ້ຈ່າຍບໍ່ສູງ ຊຶ່ງເໝາະສົມກັບລະບົບການກະສິກຳ ແບບປະສົມປະສານ ຂອງຊາວກະສິກອນທົ່ວໄປ. ສາລີ ແມ່ນໂຕບົ່ງຊີ້ ແລະ ເໝາະສົມກວ່າເຂົ້າ ໃນການ ວັດແທກຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ.

ຄຳສັບຫຼັກ: ການທົດສອບທາງຊີວະ, ສາລີ, ອິນຊີວັດຖຸ, ເຂົ້າ, ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ

¹ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ

²ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ ວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້

Measuring fertility of soils by the bio-test method

*Bounlieng Khoutsavang¹; Soukhanh Keonouchanh¹ ;
Dr. Bounthong Bouahom²*

Abstract

The experiment was conducted at Livestock Research Center Eight kinds of soil were taken from different placer around Livestock Research Center to measure fertility of soil by using the bio – test with maize (*zea mays*) and rice (*oryza sativa*) as indicators, according to a 8 x 12 factorial arrangement with three replicates the soil were sand (negative control) . clay soil, loam mixed with compost 1:1 , loam with leaves and compost from the shade under the trees, sandy loam, sub – soil under loam , sub – soil under sandy loam (sub – soil taken at more than 20 cm . depth) and compost (positive control). The soil samples were put into 2 liters capacity plastic bags and 3 seeds of either maize or rice was planted in each bag (3 bags per soil / indicator plant) Date to germination, plant height at every 5 days intervals and final weight of biomass after 28 days were measured.

There were significant differences between soil in the growth in height and the amount of biomass of both the maize and rice after 28 days , and a significant interaction for soil * plant for both measurements . Physical composition of soil was positively correlated to plant growth particularly in maize. For maize, there is a positive curvilinear response of biomass weight to level of organic matter and percentage of N in the soil ($R^2 = 0.67$ and 0.92), but no response in rice ($R^2 = 0.03$ and 0.015).

It is suggested that measuring fertility of soil by the bio-test method is a simple. Practical and low cost procedure in integrated farming systems the maize bio – test Indicator was better suited to measuring fertility of soil than rice.

Key words: *bio-test method, maize, organic matter, pH, rice, soil fertility.*

¹Livestock Research Center, NAFRI, email: lrc @ nafri.org.la

²National Agriculture and Forestry Research Institute.

I. ບົດນຳ

ເປັນທີ່ຮູ້ຈັກກັນດີແລ້ວວ່າ ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ ແມ່ນມີຄວາມສຳຄັນທີ່ສຸດ ຕໍ່ການກະສິກຳ ມັນເປັນປັດໃຈຫຼັກ ທີ່ຊ່ວຍໃນການຕັດສິນໃຈກ່ອນທີ່ຈະປູກພືດຕ່າງໆລົງໄປ. ການວັດແທກຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ ປົກກະຕິແລ້ວເພິ່ນທຳການວິເຄາະທາງເຄມີ ຂອງບັນດາທາດອາຫານຂອງພືດ ເຊັ່ນ: ໄນໂຕເຈນ (N), ໂປຕາດຊຽມ (K), ຟິດຟໍຮັດ (P) ແລະ ອື່ນໆ ພ້ອມດຽວກັນນັ້ນ ກໍໄດ້ມີການວັດແທກໂຄງສ້າງຂອງດິນ ໄປພ້ອມໆກັນ. ຊຶ່ງການວິເຄາະ, ວິໃຈເຫຼົ່ານັ້ນ ຕ້ອງໄດ້ອາໄສທ້ອງທົດລອງ, ຊຶ່ງຊາວກະສິກອນທົ່ວໄປ ບໍ່ສາມາດເຮັດໄດ້ ໂດຍສະເພາະ ຜູ້ທີ່ມີທຶນໜ້ອຍ. ການປູກພືດແລ້ວ ວັດແທກການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ຜົນຜະລິດຂອງພືດ ເພື່ອເປັນໂຕບົ່ງຊີ້ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ, ເປັນວິທີດຽວທີ່ຊາວກະສິກອນສາມາດເຮັດໄດ້. (ທາງນຸນຟຸກຕຽນ ພ້ອມຄະນະ 2003).

ອິນຊີວັດຖຸ ແມ່ນສ່ວນທີ່ເນົ່າເປື້ອນຂອງພືດ ແລະ ສັດ (www.heinzctr.org/ecosystems/farm/soil-slnr.shtml), ມັນຊ່ວຍເກັບຮັກສານ້ຳ ແລະ ສະໜອງທາດອາຫານຕ່າງໆແກ່ພືດ ແລະ ມັນຍັງສາມາດປົກປ້ອງການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນ, ເປັນບ່ອນຢູ່ອາໄສຂອງພືດ ແລະ ສັດນ້ອຍນາໆຊະນິດທີ່ອາໄສຢູ່ພື້ນດິນ ເຮັດໃຫ້ດິນມີຄວາມອຸດົມສົມບູນ. ອິນຊີວັດຖຸທີ່ບັນຈຸຢູ່ໃນດິນ, ການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນ, ດິນເຄັມ ແລະ ເງື່ອນໄຂທາງຊີວະວິທະຍາຂອງດິນ ເປັນສິ່ງຊີ້ບອກຄຸນລັກສະນະຂອງດິນ ເພື່ອຈະໄດ້ວາງແຜນການນຳໃຊ້ ແລະ ການຈັດການໃຫ້ເໝາະສົມ, ຖືກຕ້ອງ ແລະ ໄດ້ປະໂຫຍດຫຼາຍທີ່ສຸດ ຈາກດິນ. ([w w wl. Agric.gov.ab.ca/\\$depratment/dyotdocs.nsf/all/agdex](http://www.wl.Agric.gov.ab.ca/$depratment/dyotdocs.nsf/all/agdex)

890? opendowment).

pH ແມ່ນການວັດແທກຄວາມເປັນກົດ - ດ່າງຂອງດິນ ແລະ ການວັດແທກ pH ໃຊ້ເຄື່ອງວັດແທກ pH ທີ່ມີເລກໝາຍ ແຕ່ 0 ຫາ 14, ຖ້າຄ່າ pH ຢູ່ລະຫວ່າງ 0-7 ມີຄ່າເປັນກົດ ແຕ່ຖ້າຄ່າ pH ຢູ່ລະຫວ່າງ 7 ຫາ 14 ມີຄ່າເປັນດ່າງ ຕົວຢ່າງນ້ຳໝາກນາວ ແລະ ນ້ຳກົດໝໍ້ໄຟ ມີຄ່າລະຫວ່າງ 0-7 ແມ່ນອາຊິດ ຫຼື ກົດ ກົງກັນຂ້າມ ນ້ຳທະເລ ຫຼື ເອີ້ນວ່າ (alkaline) ມີຄ່າຕົກຢູ່ ລະຫວ່າງ 7-14 pH ນ້ຳກັນເປັນກາງມີຄ່າ pH ເທົ່າກັບ 7, ຄ່າ pH ຂອງດິນ ແມ່ນມີຄວາມສຳຄັນຫຼາຍ ເພາະມັນໄດ້ຊີ້ບອກໃຫ້ຮູ້ວ່າ ທາດອາຫານຕ່າງໆ ຢູ່ໃນດິນ ເຊັ່ນ: ໄນໂຕເຈນ (N), ໂປຕາດຊຽມ (K), ຟິດຟໍຮັດ (P) ຊຶ່ງພືດຕ້ອງການ ໃນຈຳນວນສະເພາະ ເພື່ອການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ທົນທານຕໍ່ພະຍາດລົບກວນຕ່າງໆ ([ltp w w .gsfe.nasa.gov/glob/nftgame.htm](http://www.gsfe.nasa.gov/glob/nftgame.htm)).

ສາລີ ແລະ ເຂົ້າ ເປັນພືດທີ່ເກີດໄດ້ດີ ແລະ ປູກກັນຢ່າງແຜ່ຫຼາຍ ຢູ່ເຂດເສັ້ນສູງສຸດ ຫຼື ຮ້ອນຊຸ່ມ (ພຣິມກົດ, 2001) ດັ່ງນັ້ນ ໃນການທົດລອງເທື່ອນີ້ ຈຶ່ງເລືອກເອົາພືດທັງສອງຊະນິດ ເປັນພືດທົດສອບທາງຊີວະ ເພື່ອເປັນການວັດແທກຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ.

II. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

2.1 ຮູບແບບການທົດລອງ

ການທົດລອງ ໄດ້ເລີ່ມຕົ້ນຈາກສອງສິ່ງທົດລອງ (ຊະນິດດິນ ແລະ ພືດບົ່ງຊີ້), ອີງຕາມຮູບແບບ 8 x 2 factorial with 3 replications in a randomized complete block design (RCB).

ດິນ 8 ຊະນິດ ນຳມາຈາກບ່ອນທີ່ຕ່າງກັນ ຢູ່ໃນຂອບ

ເຂດຂອງສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ, ໄດ້ບັນຈຸໃສ່ຖົງ ຢາງດຳ ຂະໜາດ 2 ລິດ. ແຕ່ລະຖົງໄດ້ປູກພືດ ແນວ ລະ 3 ເມັດ ອີງຕາມແຜນທົດລອງ (ຕາຕະລາງ 1) ແລະ ໄດ້ເຈາະຮູຢູ່ກົ້ນຖົງ ເພື່ອລະບາຍນ້ຳອອກ. ທຸກໆເຊົ້າ ແລະ ແລງ ໄດ້ຫົດນ້ຳໃສ່ຢ່າງທົ່ວເຖິງ ແລະ ໄດ້ສັງເກດເບິ່ງການແຕກໜໍ່ ແລະ ການຈະ ເລີນເຕີບໂຕຂອງພືດ ໃນເມື່ອປົ່ງໜໍ່ຂຶ້ນມາ 1 ຫຼື 2 ຕົ້ນ ໄດ້ຫຼີກອອກ ຈົ່ງໄວ້ພຽງຕົ້ນດຽວຕໍ່ຖົງ.

2.2 ການເກັບກຳ ແລະ ວິໃຈຂໍ້ມູນ

ທາດແຫ້ງ (DM); ອິນຊີວັດຖູ (OM); N ແລະ pH ຂອງດິນ ໄດ້ວັດແທກແຕ່ຕອນເລີ່ມຕົ້ນການ ທົດລອງ. ລວງສູງຂອງພືດ ໄດ້ວັດແທກທຸກໆ 5 ມື້ ໄປຈົນເຖິງ 28 ມື້ ຂອງການທົດລອງ. ຫຼັງຈາກ 28 ມື້ ໄດ້ຫຼີກເອົາເບ້ຍອອກຈາກຖົງ ລ້າງເອົາດິນອອກ ຫຼັງຈາກນັ້ນ 30 ນາທີ ໄດ້ຊັ່ງນ້ຳໜັກ, ແຍກລຳຕົ້ນ ແລະ ໃບ ອອກຈາກຮາກຂອງມັນ.

ການວິໃຈທາງເຄມີ ໄດ້ອີງຕາມວິທີຂອງ (AOAC 1988), ຍົກເວັ້ນ DM ວິເຄາະດ້ວຍ micro-wave radiatin (Undersanderetal 1993).

ການວິໃຈຂໍ້ມູນທາງດ້ານສະຖິຕິ: ຂໍ້ມູນການ ທົດລອງ ແມ່ນໄດ້ວິໃຈທາງດ້ານສະຖິຕິ ໂດຍ ການວິໃຈ Variance ແລະ ການນຳໃຊ້ General Linear Model (GLM) ຂອງໂປຣແກມ Minitab software version 13.31 (2000) ຄຳສະເລ່ຍຂອງຈຸທົດລອງ ທີ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງ ທາງດ້ານສະຖິຕິ ໃນລະດັບຄວາມເປັນໄປໄດ້ (Probability) $P < 0.05$ ໄດ້ມີການສຶມທຽບ ໂດຍການນຳໃຊ້ວິທີການ ຂອງ Tukey pairwise comparison.

III. ຜົນໄດ້ຮັບ ແລະ ວິຈານ

3.1 ອົງປະກອບທາງເຄມີຂອງດິນ

DM ບັນຈຸຢູ່ໃນດິນຊາຍ Negative control (Nc) ສູງກວ່າໝູ່ ແລະ ຕ່ຳທີ່ສຸດ ແມ່ນຢູ່ໃນດິນ Compost. positive control (Pc). (ຕາຕະລາງ 2) ແຕ່ວ່າ Pe ພັດບັນຈຸພວກອິນຊີວັດຖູ (OM) ແລະ N ຫຼາຍ ແລະ ຈຳພວກດິນຊາຍ (Nc) ມີທາດ OM ແລະ N ຕ່ຳສຸດ. ແຕ່ດິນທັງໝົດເປັນດິນ alkaline ($pH > 7$) ຍົກເວັ້ນ LI ມີ pH 5.8. N ບັນຈຸຢູ່ Pc ສູງ (1.82%) ແລະ ຕ່ຳສຸດ ໃນ Ne (0.05 %).

3.2 ການແຕກໜໍ່

ສາລີ ແຕກໜໍ່ໄວກວ່າ ເຊົ້າ ($P < 0.001$) ແຕ່ບໍ່ ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນທາງສະຖິຕິ ຊຶ່ງມັນຂຶ້ນ ກັບຊະນິດຂອງດິນ ($P = 0.21$) (ຕາຕະລາງ 3).

3.3 ຜົນຜະລິດ (Biomass) ຂອງພືດ

ຜົນຜະລິດຂອງພືດ ທີ່ເປັນໂຕປົ່ງຊື້ທັງສອງ ແມ່ນ ແຕກຕ່າງກັນ (ຕາຕະລາງ 4, ພາບ 1 ແລະ 2 ແລະ ຮູບສະແດງ 2).

ໃນດິນ Pc ສາລີ ໄດ້ Biomass ສູງກວ່າໝູ່ ກົງ ກັນຂ້າມ LI ເຊົ້າ ໄດ້ Biomass ສູງ ຜົນຜະລິດ ຕ່ຳສຸດຂອງສາລີ ແມ່ນໄດ້ຈາກ Ss ໃນຂະນະ ທີ່ເຊົ້າ ຜົນຜະລິດ Biomass ຕ່ຳ ແມ່ນ Nc (ຕາຕະ ລາງ 4).

ຈຳພວກດິນ ທີ່ມີອິນຊີວັດຖູຫຼາຍ ເຊັ່ນ: Pc, LI ກໍ່ສົ່ງຜົນທີ່ດີໃຫ້ແກ່ການຜະລິດ Biomass ຍ້ອນວ່າຈຳພວກອິນຊີວັດຖູທັງຫຼາຍ ຊ່ວຍເກັບຮັກ ສານນ້ຳໃນດິນ ແລະ ທາດອາຫານ ໃຫ້ແກ່ພືດ ຊຶ່ງເປັນສິ່ງຈຳເປັນ ແລະ ຂາດບໍ່ໄດ້ ຜະລິດຕະພັນ ພືດຕ່າງໆ (ລຣິກາຊ ແລະ ເປນນີ 2001).

ໃນກໍລະນີສາລີ ການຜະລິດ Biomass ກ່ຽວຂ້ອງ ໂດຍກົງກັບພວກອິນຊີວັດຖຸ (OM) ($R^2 = 0.67$) ແລະ N ($R^2 = 0.92$) ເບິ່ງພາບ 3 ແລະ 4 ມີຜົນຄ້າຍ ຄືກັນກັບການລາຍງານ ຂອງ ພຣິມກິດ (2001) ແຕ່ສໍາລັບເຂົ້າ ພັດມີຜົນກົງກັນຂ້າມກັບສາລີ. ໃນ ດິນທີ່ມີອິນຊີວັດຖຸຫຼາຍ ອັດຕາສ່ວນສີຂຽວຂອງພືດ (ໃຍ ແລະ ລໍາຕົ້ນ) ສູງກວ່າຮາກ (ພາບທີ 3).

3.4 ລວງສູງ ແລະ ການຈະເລີນເຕີບໂຕ ຂອງ ພືດ

ສາລີ ມີອັດຕາການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ລວງສູງ ສູງ ໃນດິນ (Lo) ຂະນະທີ່ເຂົ້າ ຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ ດີ ໃນດິນ (LI), ແຕ່ວ່າມີການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ລວງສູງຂອງພືດຕໍ່າ ຢູ່ໃນດິນຊະນິດດຽວກັນ (Nc) (ຕາຕະລາງ 5).

ມີສໍາປະສິດ ໃກ້ຄຽງກັນ ລະຫວ່າງລວງສູງຂອງລໍາ ຕົ້ນ ແລະ ໃບ ແລະ ຜົນຜະລິດ Biomass ທັງໝົດ (ພາກສ່ວນສີຂຽວແລະ ຮາກ) (ພາບ 6 ແລະ 7) ຊີ້ບອກຄວາມສູງ ແລະ ການຈະເລີນເຕີບໂຕ ຂອງ ສາລີ ພາຍຫຼັງ 25 ມື້ ສາມາດບອກໄດ້ວ່າ ມັນເປັນ ຕົວຊີ້ບອກຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນໄດ້.

IV. ສະຫຼຸບ

ໃນການປຸງປຸງ ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ ສາລີ ເປັນຕົວຊີ້ບອກໄດ້ດີກວ່າເຂົ້າ, ລວງສູງ ແລະ ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງສາລີ ແລະ Biomass ທັງໝົດທີ່ຊ່ຽງພາຍຫຼັງ 28 ມື້ ມີຄວາມສໍາຄັນ ເມື່ອປຸງປຸງກັບຊະນິດດິນຕ່າງກັນ. ສາລີ ມີສໍາ ປະສິດທີ່ໃກ້ຄຽງກັນກັບອິນຊີວັດຖຸ ແລະ N ທີ່ບັນ ຈຸຢູ່ໃນດິນ.

V. ຄໍາຂອບໃຈ

ພວກຂ້າພະເຈົ້າ ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈ ແລະ ຮູ້ບຸນຄຸນ ໄປຍັງສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ ວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກ ກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້ ແລະ ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ ທີ່ຊ່ວຍເຫຼືອທຶນຮອນ ແລະ ໃຫ້ ຄວາມສະດວກໃນການທົດລອງຄັ້ງນີ້ ພ້ອມນີ້ ຂໍ ຂອບໃຈ ໄປຍັງລັດຖະກອນ ແລະ ວິຊາການ ຂອງ ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ ທີ່ຊ່ວຍໃນການຈັດຕັ້ງ ປະຕິບັດການທົດລອງ ຍ້ອນການໃຫ້ຄວາມຮ່ວມ ມືຂອງບັນດາທ່ານເຫຼົ່ານີ້ ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ຜົນຜະລິດ ປະສົບຜົນສໍາເລັດໄປດ້ວຍດີ.

VI. ເອກະສານອ້າງອີງ

AOAC 1990 Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, 15th edition, 1298 pp.

Chamnanwit Promkot 2001 Study of the use of maize and water spinach in a biotest for evaluation of soil fertility. MSc. Course 2001-2003, Sida-SAREC [http://www.mekarn.org/MSc 2001-03 minipro/cham.htm](http://www.mekarn.org/MSc%2001-03%20minipro/cham.htm)

Christy S 2001 About soil pH. http://www.gsfc.nasa.gov/globe/soil_pH/plant_pH.htm

Food and Agricultural Organization. Zea mays. www.fao.org/ag/aga/agai/far/afris/data

Lickacz J and Penny D 2001 Soil organic matter, Plant Industry Division, Alberta. [http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex890?opendocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex890?opendocument).

Minitab 1993 statistical software Version 13.

Nguyen Phuc Tien, Ngo Tien Dung, Nguyen Thi Mui, Dinh Van Binh and Preston T R 2003: Improving biomass yield and soil fertility by associations of *Flemingia* (*Flemingia macrophylla*) with Mulberry (*Morus alba*) and cassava (*Manihot esculenta*) on sloping land in Bavi area. *In: Proceedings of Final National Seminar-Workshop on Sustainable Livestock Production on Local Feed Resources (Editors: Reg Preston and Brian Ogle). HUAF-SAREC, Hue City, 25 –28 March, 2003.* Retrieved September 23, 2003, from <http://www.mekarn.org/sarec03/tienbavi.htm>.

Rice web History and general information www.riceweb.com

Soil organic matter 2002 Soil organic mater. www.heinzctr.org/ecosystems/farm/soil_slnt.shtml

Undersander D, Mertens D R and Lewis B A 1993 Forage analysis procedures. National Forage Testing Association. Omaha pp 154.

VI. ເອກະສານແນບທ້າຍ

ຕາຕະລາງ 1: ແຜນການທົດລອງ

Block 1	Sl M1 Li R1	Lo M1 Nc R1	Pc M1 Cl M1	Sm R1 Sm M1	Ss M1 Ss R 1	Nc M1 Cl M1	Pc R1 Cl R1	Lo R1 SL R1
Block 2	Sl M2 Li R2	SL R2 Ss R 2	Sm M2 Cl M2	Ss M2 Lo R2	Sm R2 Nc M2	Cl R2 Lo M2	Nc R2 Pc M2	Li M2 Pc R2
Block 3	Sl M3 Li R3	Lo R3 Cl R3	Sm M3 Li M 3	Ss R3 Ss M3	Sm R3 Nc R3	Nc M3 Cl M3	Pc R3 Lo M3	PC M3 Sl R3

ດິນ 8 ຊະນິດ:

ພຶດຊັງຊີ້ (indicator)

1. Sand (Nc)
2. Clay soil (Cl)
3. Loam with compost (Lo)
4. Sub soil loam (Sm)
5. loam with leaf (Li)
6. Sandy loam (Sl)
7. Sub soil sandy (Ss)
8. Compost (Pc)

1. M ສາລີ
2. R ເຂົ້າ

ຕາຕະລາງ 2: ອົງປະກອບທາງເຄມີຂອງດິນ

ຊະນິດດິນ	ທາດແຫ້ງ DM (%)	ອິນຊີວັດຖຸ OM (%)	pH	ໃນໂຕເຈນ
Sand (Nc, Negative control)	96.6	4.0	7.6	0.05
Sub soil sandy (Ss)	74.1	28.5	7.8	0.11
Sandy loam (SL)	72.7	29.5	7.6	0.11
Clay soil (CL)	71.9	32.0	7.4	0.11
Sud soil loam (Sm)	71.7	33.0	7.5	0.26
Loam with cornysost (Lo)	64.0	42.0	7.4	1.32
Loam with leaf (Li)	61.8	52.0	5.8	0.63
Compost (Pc, positive control)	29.2	85.1	7.2	1.82

ຕາຕະລາງ 3: ມີແຕກໜ່ວຍ

ຊະນິດດິນ	ສາລີ	ເຂົ້າ	ຄ່າສະເລ່ຍ
Sub soil sandy (Ss)	4.7	5.3	5
Sandy loam (Sl)	3.7	4.7	4.2
Sand (Nc, Negative control)	4	6.7	5.3
Clay soil (Cl)	2.7	5.7	4.2
Sub soil loam (Sm)	3.3	4.7	4
Loam with leaf (Ll)	3.7	5	4.3
Loam with cornysost (Lo)	3.7	5.3	4.5
Compost (Pc, Positive control)	3.3	5.3	4.3
Mean	3.63	5.33	
SEM / P between plants	0.19/0.001		
SEM / P between soils	0.533/0.21		

SMB = Standard error of mean,

P = Probability level

ຕາຕະລາງ 4: Biomass ຂອງພືດ DM (g)

ຊະນິດຕົ້ນ	ໃບ		ລຳຕົ້ນ		ຮາກ		ລວມ	
	ສາລີ	ເຂົ້າ	ສາລີ	ເຂົ້າ	ສາລີ	ເຂົ້າ	ສາລີ	ເຂົ້າ
Ss	0.38 ^a	0.09	0.19 ^a	-	0.52 ^a	0.04 ^a	1.09 ^a	0.13 ^a
SI	0.42 ^a	0.14	0.24 ^a	-	0.5 ^a	0.06 ^a	1.16 ^a	0.20 ^a
Nc	0.68 ^a	0.03	0.25 ^a	-	0.60 ^a	0.03 ^a	1.53 ^a	0.06 ^a
CI	0.93 ^a	0.26	0.57 ^a	-	0.63 ^a	0.08 ^a	2.13 ^a	0.34 ^{ab}
Sm	1.58 ^a	0.31	0.84 ^a	-	0.98 ^a	0.14 ^a	3.40 ^a	0.45 ^{ab}
LI	3.95 ^b	0.76	2.08 ^b	-	2.46 ^b	0.36 ^a	8.49 ^b	1.12 ^b
Lo	5.16 ^c	0.34	3.20 ^c	-	2.20 ^b	0.10 ^a	10.56 ^b	0.44 ^{ab}
Pc	6.13 ^c	0.15	3.97 ^d	-	1.99 ^b	0.30 ^a	12.09 ^b	0.18 ^a
SEM/ P between soils	0.196/0.001		0.101 /0.001		0.123 / 0.001		0.379 / 0.001	
SEM/P between plants	0.098/0.00.1		0.051 / 0.001		0.062 / 0.001		0.190 / 0.001	
SEM/P between soil-plants	0.278/0.001		0.146 / 0.001		0.175 / 0.001		0.536 / 0.001	

Rice stem included in leaf part

SEM = standard error of mean,
P = probability level.
a, b, c, d = value within the same Column without superscript
in common differ at P<0.05

ຕາຕະລາງ 5: ອັດຕາຄວາມສູງ ແລະ ການຈະເລີນເຕີບໂຕ ຂອງສາລີ ແລະ ເຂົ້າ

Types of soils	Height at 25 days (cm)		grow rate (cm/day)	
	Maize	Rice	Maize	Rice
Sand (Nc, negative control)	30.2 ^a	13.2 ^a	1.2 ^a	0.5 ^a
Clay soil (Cl)	34.3 ^a	36.3 ^{ab}	1.4 ^a	1.5 ^b
Sub soil sandy (Ss)	34.8 ^a	22.3 ^{ab}	1.4 ^a	0.9 ^{ab}
Sandy loam (Sl)	34.8 ^a	26.7 ^{ab}	1.4 ^a	1.1 ^{ab}
Sub soil loam (Sm)	52.8 ^{ab}	38.3 ^b	2.1 ^{ab}	1.5 ^b
Loam with leaf (Ll)	67.2 ^b	44.2 ^b	2.7 ^b	1.8 ^b
Loam with compost (Lo)	74.3 ^b	33.8 ^{ab}	3.0 ^b	1.4 ^{ab}
Compost (Pc, positive control)	71.3 ^b	26.5 ^{ab}	2.9 ^b	1.1 ^{ab}
SEM / P between soils	3.247 / 0.001		0.130 / 0.001	
SEM / P between plants	1.418 / 0.001		0.065 / 0.001	

SEM = Standard error of mean,

P = Probability level

^{a b} = Value within the same column without superscript in common differ at P<0.05



ຮູບ 1: ສາລີ ແລະ ເຂົ້າ ທີ່ປູກໃສ່ດິນແຕ່ລະຊະນິດ ແຕກຕ່າງກັນ



ຮູບ 2: ຜົນຜະລິດ (Biomass) ຂອງ ສາລີ ແລະ ເຂົ້າ ຫຼັງຈາກປູກໄດ້ 28 ມື້

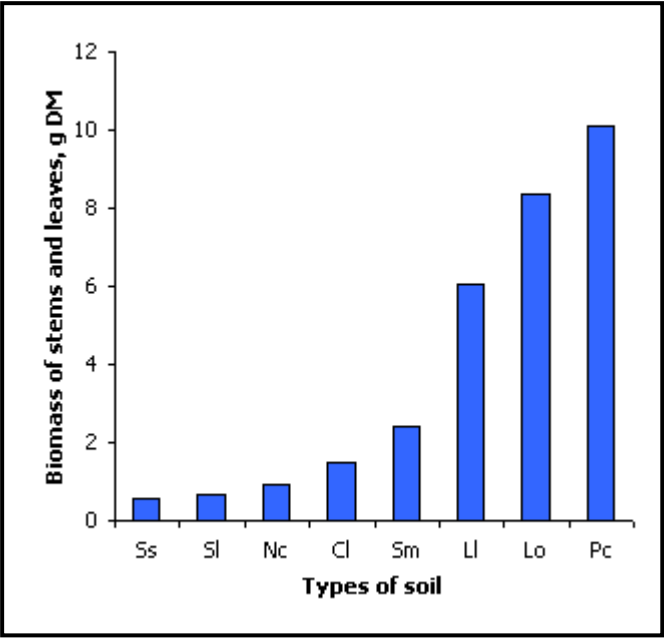


Figure 1: Green biomass yield of maize in different soils

- Ss = Sub soil sandy
- Sl = Sandy loam
- Nc = negative control
- Cl = Clay soil
- Sm = Sub soil loam
- Ll = Loam with leaf
- Lo = Loam with compost
- Pc = positive control

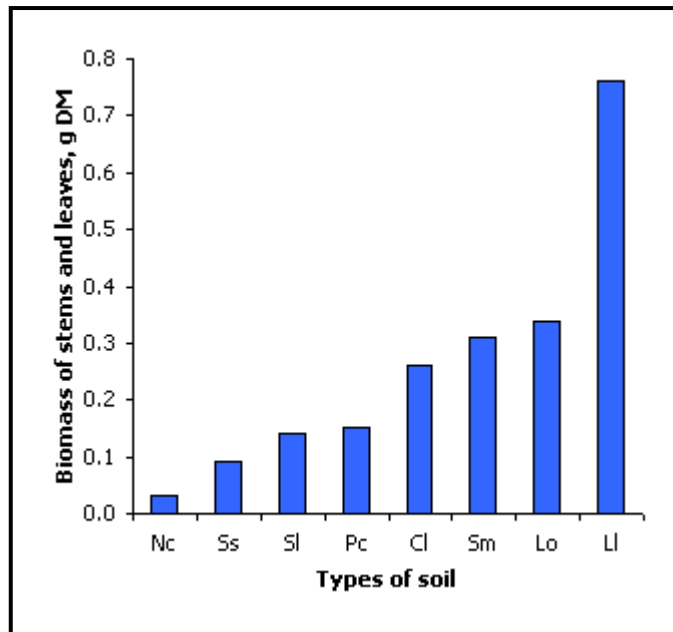


Figure 2: Green biomass yield of rice in different soils

Ss	=	Sub soil sandy
Sl	=	Sandy loam
Nc	=	negative control
Cl	=	Clay soil
Sm	=	Sub soil loam
Ll	=	Loam with leaf
Lo	=	Loam with compost
Pc	=	positive control

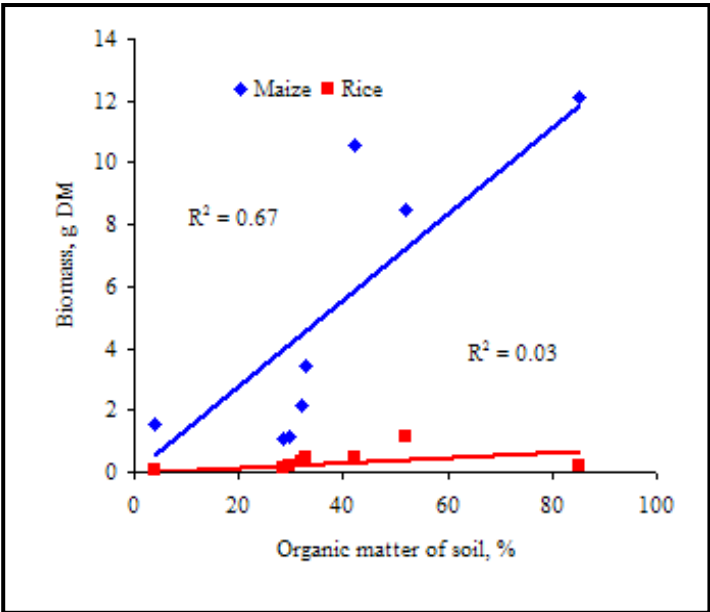


Figure 3: Relationship between organic matter of soils and biomass yield of maize and rice

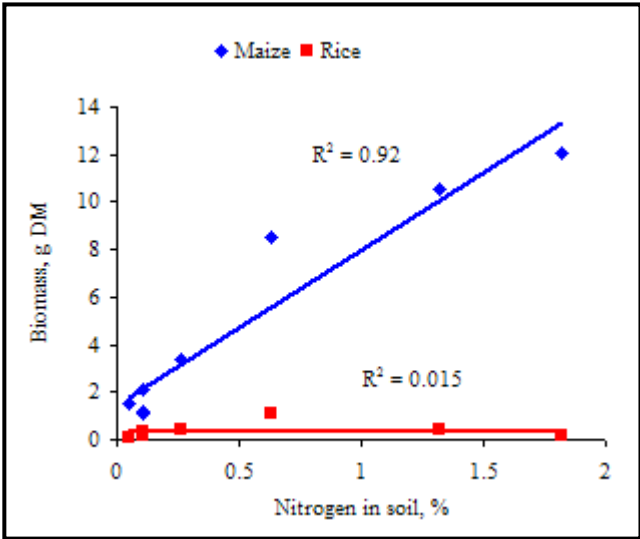


Figure 4: Relationship between N content of soil and biomass yield of maize and rice

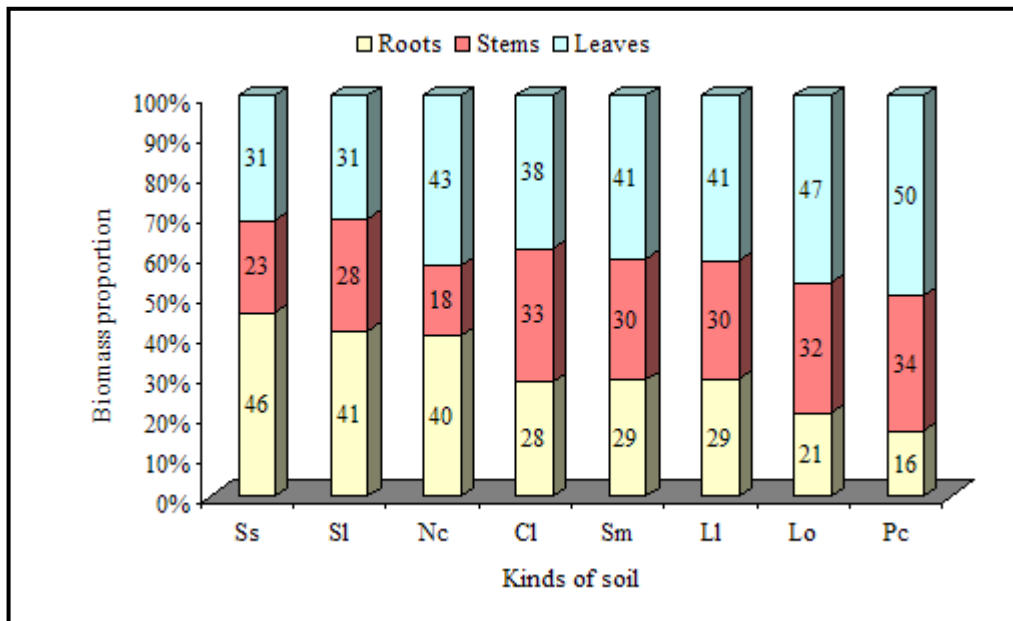


Figure 5: Proportion of roots, stems and leaves of plants grown in different kinds of soil

- Ss = Sub soil sandy
 Sl = Sandy loam
 Nc = negative control
 Cl = Clay soil
 Sm = Sub soil loam
 Ll = Loam with leaf
 Lo = Loam with compost
 Pc = Positive control

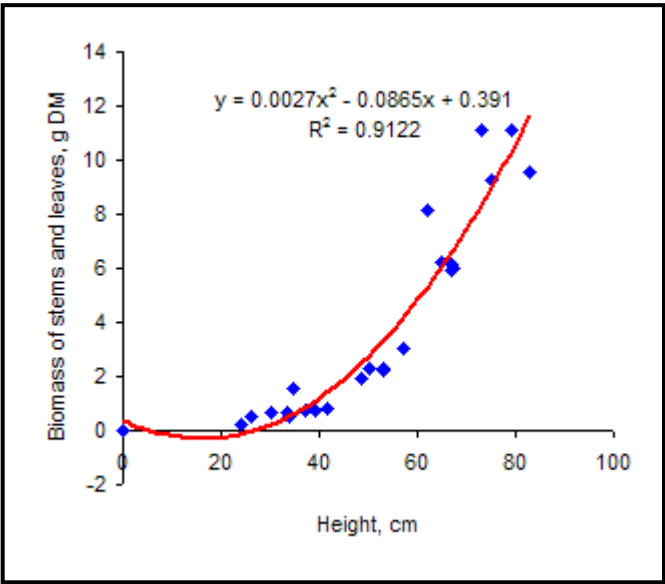


Figure 6: Relationship between plant height and green biomass yield for maize

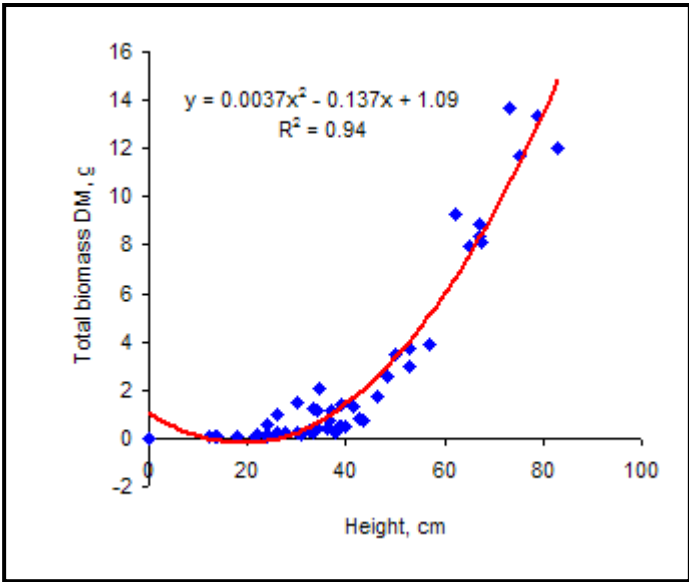


Figure 7: Relationship between plant height and total biomass yield for maize

ການເພີ່ມຄຸນຄ່າອາຫານໝູ ດ້ວຍການນຳໃຊ້ແຫຼ່ງອາຫານ ທີ່ມີຢູ່ໃນທ້ອງຖິ່ນ (ຮຳ, ຫົວມັນຕົ້ນບົດ ແລະ ຜັກບົ້ງ)

ບຸນລ້ຽງ ຄຸດສະຫວ່າງ¹, ບຸນຮອງ ນໍລະຈັກ¹ ແລະ ສຸກັນ ແກ້ວໝູຈັນ¹

ບົດຄັດຫຍໍ້

ໝູລູກຊອດ ພັນລາຊະວາຍ x ມົງກາຍ (Large white x Mong Kai) ຈຳນວນ 12 ໂຕ ເຊິ່ງມີນ້ຳໜັກ
ເລີ່ມ ຕົ້ນ ສະເລ່ຍ 20.4 ກິໂລກລາມ ຫຼັງຈາກຜ່ານໄລຍະປັບໂຕ 4 ອາທິດ ພ້ອມທັງໄດ້ສັກຢາປ້ອງກັນ
ອະຫິວາໝູ ແລະ ຖ່າຍພະຍາດກາຝາກທັງພາຍໃນ ແລະ ນອກແລ້ວ ໄດ້ສຸ່ມແຈກຢາຍໃສ່ 4 ໜ່ວຍທົດ
ລອງ ທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ຄື: ws 10, ຜັກບົ້ງ 10%, ຮຳ 90%, ws 20: ຜັກບົ້ງ 20%, ຮຳ 70% ແລະ ມັນຕົ້ນ
10% ws 30: ຜັກບົ້ງ 30%, ຮຳ 50% ແລະ ຫົວມັນຕົ້ນ 20%, ws 40: ຜັກບົ້ງ 40%, ຮຳ 30% ແລະ
ຫົວມັນຕົ້ນບົດ 30% ເພື່ອສຶກສາການເພີ່ມຂຶ້ນ ຂອງຄຸນຄ່າອາຫານໝູ ເມື່ອເກືອດ້ວຍຫົວມັນຕົ້ນບົດ
ແລະ ຜັກບົ້ງ ໂດຍມີຮຳ ເປັນອາຫານຫຼັກ.

ຄ່າສະເລ່ຍ ຂອງທາດແຫ້ງ (DM) ທີ່ກິນໄດ້ແຕ່ລະມື້ ແມ່ນ 462, 470, 538 ແລະ 498 ກຼາມ ຕາມລຳດັບ
ສຳລັບໜ່ວຍທົດລອງ ws 10, ws 20, ws 30 ແລະ ws 40 ($P>0.05$), ຄ່າສະເລ່ຍນ້ຳໜັກເພີ່ມ ຕໍ່ມື້ (ADG)
112, 129, 154 ແລະ 131 ກຼາມ ສຳລັບໜ່ວຍທົດລອງ ws 10, ws 20, ws 30 ແລະ ws 40 ($p<0.05$)
ການແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນ (FCR) 4.11, 3.63, 3.48, ແລະ 3.73 ກລ ອາຫານສຳລັບໜ່ວຍທົດລອງ
ws 10, ws 20, ws 30, ແລະ ws 40 ຕາມລຳດັບ ($p>0.05$) ການໄລ່ລຽງເສດຖະກິດ ໄດ້ປັບປຸງໃຫ້ດີຂຶ້ນ
ຈະເຫັນໄດ້ວ່າ ຄ່າອາຫານ/ກລ ນ້ຳໜັກເພີ່ມແມ່ນຫຼຸດລົງ ເມື່ອເພີ່ມຫົວມັນຕົ້ນບົດ ແລະ ຜັກບົ້ງ
ໃສ່ໃນສູດອາຫານ ຄື: 4,918, 4,147, 3,513 ແລະ 3,750 ສຳລັບໜ່ວຍທົດລອງ ws 10, ws 20, ws 30
ແລະ ws 40 ຕາມລຳດັບ. ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ການເພີ່ມຄຸນຄ່າອາຫານໝູ ໂດຍການນຳໃຊ້ຫົວມັນ
ຕົ້ນບົດ ແລະ ຜັກບົ້ງ ເພື່ອລ້ຽງໝູນັ້ນ ສາມາດປັບປຸງຄຸນນະພາບຂອງອາຫານປະລິມະທັງໝົດ ເຊິ່ງມີຜົນ
ເຮັດໃຫ້ການກິນອາຫານໄດ້ຂອງໝູ, ການຈະເລີນເຕີບໂຕ, ອັດຕາການແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນ ດີຂຶ້ນ,
ຄ່າອາຫານຕໍ່ກິໂລກລາມ ກໍ່ມີລາຄາຖືກ ພ້ອມກັນນັ້ນ ກໍ່ເປັນການປະຢັດຕົ້ນທຶນເຂົ້າໃນການລ້ຽງໝູ
ອີກດ້ວຍ.

ຄຳສັບຫຼັກ: ການຈະເລີນເຕີບໂຕ, ໝູລູກຊອດ, ມັນຕົ້ນ, ຜັກບົ້ງ, ອາຫານທີ່ກິນໄດ້

¹ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ (ສຄສ)

Increasing the nutritive value of pig diets using local feed resources

Bounlieng Khoutsavang¹ Bounhong Norachack¹ and Soukanh Keonochanh¹

Abstract

The proposed experiment aims to use a Combination of cassava root meal and water spinach to increase the nutritive value of diets for pig based on rice bran, the research was carried out in the Livestock Research centre Namxuang, (NAFRI) the four treatments were: ws 10: rice bran 90% and fresh water spinach 10% (DM basis); ws 20: rice bran 70%, Cassava root meal 10% and fresh water spinach 20% (DM basis); ws 30: rice bran 50% Cassava root meal 20% and fresh water spinach 30% (DM basis); ws 40: rice bran 30% Cassava root meal 30% and fresh water spinach 40% (DM basis) There were 4 pigs crossbred (Large white x Mongcai) with average of 20.4 kg Initial weight on each treatment and three replicating in Individual pens in a completely random design (n: 12) for the growth trial (90 days).

Mean total daily DM intake were 462, 470, 538 and 498g for treatments ws 10, ws 20, ws 30 and ws 40 ($p>0.05$) Average daily gains (ADG) were 112, 129, 154 and 131 for treatments ws 10, ws 20, ws 30 and ws 40 ($p<0.05$) feed conversion ratios (FCR) were 4.11, 3.63, 3.48 and 3.73 kg feed for treatments ws 10, ws 20, ws 30 and ws 40 ($p>0.05$) Economical efficiency was improved by offering the combination of cassava root meal and water spinach, and feed cost/kg live weight gain was 4,918; 4,147; 3,513 and 3,750 for the ws 10, ws 20, ws 30 and ws 40 treatments. It was concluded that the combination of cassava root meal and water spinach fed together improved the quality of overall diet, which resulted in higher intake, growth rate, better-feed conversion ratio and economical efficiency.

Key words: *pigs, cassava root, water spinach, feed intake, rice bran*

¹Livestock Research Center (LRC)

I. ບົດນຳ

ສ.ປ.ປ ລາວ ເປັນປະເທດນຶ່ງ ທີ່ຖືເອົາວຽກງານກະສິກຳ ເປັນພື້ນຖານໃນການກໍ່ສ້າງເສດຖະກິດຂອງຊາດໃຫ້ເຂັ້ມແຂງ ໃນນັ້ນ ວຽກງານການລ້ຽງສັດ ກໍ່ຖືວ່າເປັນບູລິມະສິດອັນນຶ່ງ ຂອງຂະແໜງການ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ເວົ້າສະເພາະ ແມ່ນວຽກງານການລ້ຽງສັດ ເຊັ່ນ: ສັດນ້ອຍ, ໝູ, ໄກ່ ເຊິ່ງເປັນອາຊີບນຶ່ງ ທີ່ຕິດພັນກັບການດຳລົງຊີວິດ ຂອງປະຊາຊົນລາວເຮົາຕະຫຼອດມາ ແລະ ເປັນປັດໃຈນຶ່ງ ທີ່ຂາດບໍ່ໄດ້ ຄື: ມັນໄດ້ຕອບສະໜອງຊີ້ນ ແລະ ໄຂ່ ໃຫ້ແກ່ພາເຂົ້າຂອງຄອບຄົວ ກໍ່ຄືສັງຄົມ ໃຫ້ອຸດົມຮັ່ງມີຂຶ້ນເລື້ອຍໆ.

ເພື່ອຢາກໃຫ້ວຽກງານດັ່ງກ່າວ ປະສົບຜົນສຳເລັດ ແລະ ໄດ້ຮັບຜົນດີ ຕ້ອງເອົາໃຈໃສ່ທາງດ້ານອາຫານໃຫ້ແກ່ສັດຢ່າງພຽງພໍ ເພື່ອເຮັດໃຫ້ສັດມີການຈະເລີນເຕີບໂຕໄວ ໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງ ໂດຍອີງໃສ່ອາຫານທີ່ຫາໄດ້ງ່າຍໃນທ້ອງຖິ່ນ ຄື: ພືດຜັກຕ່າງໆ ທີ່ປະຊາຊົນເຮົາສາມາດປູກ ຫຼື ຜະລິດເອງໄດ້ ເພື່ອຫຼຸດຜ່ອນຕົ້ນທຶນໃນການໃຊ້ຈ່າຍ ຊື້ອາຫານສຳເລັດຮູບທີ່ມີລາຄາແພງ.

ໝູ ເປັນສັດຊະນິດນຶ່ງ ທີ່ນຳໃຊ້ພືດຜັກເປັນອາຫານໄດ້ດີພໍສົມຄວນ ແລະ ສາມາດນຳໃຊ້ອາຫານທີ່ເສດເຫຼືອຈາກເຮືອນຄົວ ໄດ້ດີອີກດ້ວຍ. ອາຫານທີ່ຊາວກະສິກອນເຮົາສາມາດປູກເອງໄດ້ ເພື່ອເປັນອາຫານໝູ ຄື: ຜັກບັ້ງ, ຫົວມັນຕົ້ນ ແລະ ຜັກອື່ນໆ ໂດຍສະເພາະ ຜັກບັ້ງ ແລະ ມັນຕົ້ນ ເປັນພືດທີ່ປູກງ່າຍ ໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງ ແລະ ໃຫຍ່ໄວ ເຊິ່ງເຕັມໄປດ້ວຍທາດໂປຼຕິນ, ໄຂມັນ ແລະ ແຮ່ທາດຕ່າງໆ ທີ່ເປັນປະໂຫຍດແກ່ສັດລ້ຽງເຮັດໃຫ້ສັດໃຫຍ່ໄວ ປະຢັດຕົ້ນທຶນໃນການລ້ຽງດູ

ມີຜົນກຳໄລສູງ ຊຶ່ງເປັນການສ້າງລາຍຮັບ ໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນ ເຮັດໃຫ້ເສດຖະກິດຄອບຄົວຂອງເຂົາເຈົ້າ ນັບມື້ດີຂຶ້ນ.

ຈຸດປະສົງຂອງການທົດລອງຄັ້ງນີ້ ເພື່ອສຶກສາເຖິງອິດທິພົນ ຂອງການນຳໃຊ້ຫົວມັນຕົ້ນບົດ ແລະ ຜັກບັ້ງ ເປັນອາຫານເສີມ ໂດຍມີຮຳເປັນອາຫານຫຼັກສຳລັບໝູລຸ້ນ. ສົມມຸດຖານທີ່ວາງໄວ້ແມ່ນການນຳໃຊ້ພືດ ແລະ ຜັກທີ່ມີຢູ່ໃນທ້ອງຖິ່ນ ເພື່ອລ້ຽງໝູພັນປັບປຸງ ຈະເຮັດໃຫ້ໝູມີການຈະເລີນເຕີບໂຕທີ່ດີກວ່າ ແລະ ມີສະມັດຕະພາບໃນການຜະລິດດີຂຶ້ນ.

II. ເຄື່ອງມື ແລະ ວິທີການ

2.1 ສະຖານທີ່ ແລະ ສະພາບອາກາດຂອງຈຸດທົດລອງ

ການທົດລອງ ແມ່ນໄດ້ດຳເນີນ ຢູ່ສູນຄົ້ນຄວ້າການລ້ຽງສັດ, ຊຶ່ງມີລະດັບຄວາມສູງຈາກໜ້ານ້ຳທະເລ ປະມານ 150 ແມັດ ສະພາບອາກາດແບ່ງອອກເປັນ 2 ລະດູ ເຊັ່ນ: ລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ. ລະດູຝົນເລີ່ມແຕ່ ເດືອນພຶດສະພາ ຫາ ເດືອນຕຸລາ ຊຶ່ງມີປະລິມານນ້ຳຝົນ ປະຈຳປີປະມານ 1,600 ມມ, ສ່ວນລະດູແລ້ງ ເລີ່ມຈາກເດືອນພະຈິກ ຫາ ເດືອນເມສາ ໃນໄລຍະດັ່ງກ່າວ ປະລິມານນ້ຳຝົນ ມີພຽງແຕ່ 1-2% ຂອງປະລິມານນ້ຳຝົນປະຈຳປີ. ອຸນຫະພູມສະເລ່ຍ ຕ່ຳສຸດ ແລະ ສູງສຸດ ປະມານ 15°C ແລະ 32°C ຕາມລຳດັບການທົດລອງແມ່ນໄດ້ດຳເນີນແຕ່ ເດືອນກຸມພາ ຫາ ເດືອນເມສາ 2005.

2.2 ການອອກແບບການທົດລອງ

ວິທີການທົດລອງ ແມ່ນໄດ້ນຳໃຊ້ແບບ Completely random design ໝູ 12 ໂຕ. ໃນແຕ່ລະໜ່ວຍທົດລອງ ໄດ້ໃຊ້ໝູ 4 ໂຕ ແລະ ມີ 3

ຊ້າ. ໜ່ວຍທົດລອງໄດ້ຈັດຂຶ້ນ ໂດຍອີງໃສ່ລະດັບການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງຫົວມັນຕົ້ນບົດ ແລະ ຜັກບັງສ່ວນຮຳແມ່ນໃຫ້ຫຼຸດລົງ ດັ່ງນີ້:

- WS 10: ຮຳ 90% ແລະ ຜັກບັງສົດ 10% (ທາດແຫ້ງ)
 WS 20: ຮຳ 70% ຫົວມັນຕົ້ນບົດ 10% ແລະ ຜັກບັງສົດ 20% (ທາດແຫ້ງ)
 WS 30: ຮຳ 50% ຫົວມັນຕົ້ນບົດ 20% ແລະ ຜັກບັງສົດ 30% (ທາດແຫ້ງ)
 WS 40: ຮຳ 30% ຫົວມັນຕົ້ນບົດ 30% ແລະ ຜັກບັງສົດ 40% (ທາດແຫ້ງ).

ການປະກອບ ແລະ ຈຳນວນຂອງອາຫານທີ່ເກືອແມ່ນອີງຕາມນ້ຳໜັກສັດ (ຕາຕະລາງ 1).

2.3 ສັດ, ອາຫານ ແລະ ວິທີການໃຫ້ອາຫານ ທົດລອງ

ໝູລູກຊອດ ພັນລາດຊະວາຍ x ມົງກາຍ ເຊິ່ງນ້ຳໜັກເລີ່ມຕົ້ນ ຂອງສັດແຕ່ລະໂຕ ປະມານ 6 ກລ. ຮຳ ແມ່ນໄດ້ຊື້ມາຈາກໂຮງສີເຂົ້າ ໃກ້ໆກັບສູນ, ຫົວມັນຕົ້ນ ແມ່ນເກັບຈາກສວນທົດລອງ ຂອງສູນ, ປອກເປືອກອອກ ແລ້ວຊອຍຕາກແດດ ເມື່ອແຫ້ງດີ ແລ້ວກໍ່ນຳເອົາມາບົດດ້ວຍເຄື່ອງ ບົດໃຫ້ລະອຽດ.

ໃນໄລຍະເລີ່ມຕົ້ນ ຂອງການທົດລອງ 6 ອາທິດ ຜັກບັງ ແມ່ນໄດ້ຊື້ຈາກຕະຫຼາດ (1,500 ກີບ/ກິໂລ) ແລະ ຈຳນວນນຶ່ງ ແມ່ນໄດ້ເອົາຢູ່ສວນທີ່ປູກໄວ້ໃນສວນທົດລອງ ຂອງສູນ (ເນື້ອທີ່ 700 ມ²) ໄດ້ເກັບໄປເກືອສັດ ຫຼັງຈາກມີປູກໄດ້ 42 ມື້ ແລະ ເກັບກ່ຽວອີກຮອບ 30 ມື້ ຕອນເລີ່ມຕົ້ນປູກ ໄດ້ໃສ່ຝຸ່ນຂີ້ໝູ ຫຼັງຈາກນັ້ນ ໄດ້ໃສ່ຝຸ່ນຈາກ

ນ້ຳທີ່ມີຊີວະພາບ ຫຼັງເກັບກ່ຽວທຸກເທື່ອ. ໄດ້ປະສົມຮຳກັບຫົວມັນຕົ້ນບົດຄົນໃຫ້ເຂົ້າກັນ ແລ້ວເກືອໃສ່ຮາງອາຫານໝູເລີຍ. ສ່ວນຜັກບັງໄດ້ຟັກເປັນຕ່ອນ (2 ຫາ 3 ຊຕມ) ແລະ ເກືອໃສ່ຮາງນຶ່ງອີກຕ່າງຫາກ.

2.4 ການເກັບກຳ ແລະ ວິໃຈຂໍ້ມູນ

ຊັງນ້ຳໜັກໝູ ທຸກໆ 10 ມື້, ບັນທຶກອາຫານທີ່ໃຫ້ ແລະ ອາຫານເຫຼືອແຕ່ລະມື້, ນຳຕົວຢ່າງຂອງອາຫານທີ່ໃຫ້ ແລະ ອາຫານເຫຼືອ ໄປວິໃຈທາ DM ດ້ວຍເຄື່ອງ (Micro-wave radiatin) ແລະ Water ຫາ EM ແລະ N ທຸກໆ 10 ມື້.

2.5 ການວິໃຈ ທາງດ້ານສະຖິຕິ

ຂໍ້ມູນຈາກການທົດລອງ ແມ່ນໄດ້ວິໃຈທາງດ້ານສະຖິຕິ ໂດຍການວິໃຈ ຂອງ Variance ແລະ ນຳໃຊ້ General Linear Model (GLM) ຂອງໂປຼແກຼມ Minitab Software Version 13.1 (Minitab 1998) ຄຳສະເລັຍຂອງຈຸທົດລອງ ທີ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ໃນລະດັບຄວາມເປັນໄປໄດ້ (Probability) $p < 0.05$ ໂດຍການນຳໃຊ້ວິທີການ Tukey's pairwise Comparison.

2.5 ການໄລ່ລຽງ ເສດຖະກິດ

ການໄລ່ລຽງເສດຖະກິດ ແມ່ນໄດ້ເກັບກຳເອົາຂໍ້ມູນແຕ່ລະໜ່ວຍທົດລອງ ແລະ ເກັບກຳເອົາຂໍ້ມູນຊື້ຂາຍຢູ່ທ້ອງຕະຫຼາດ ແລ້ວມາປຽບທຽບກັບລາຍໄດ້ ໃນການຂາຍໝູ. ເພື່ອຊອກຫາຜົນກຳໄລ.

(ຄ່າຜິດດ່ຽງ = ລາຍຮັບທັງໝົດ - (ທຶນຄົງທີ່ + ທຶນໝູນວງນ).

IV. ຜົນໄດ້ຮັບ

ຜົນຂອງການວິໄຈອາຫານ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ທາດແຫ້ງ (DM) ຂອງຫົວມັນຕົ້ນບົດ ແລະ ຮ່າ ມີຄ່າໃກ້ຄຽງກັນຫຼາຍ ຄື: 87.68% ແລະ 87.43%. ສ່ວນຜັກບັ້ງ ມີທາດແຫ້ງພຽງແຕ່ 7.48% ແຕ່ຜັກບັ້ງ ພັດບັນຈຸທາດໄນໂຕເຈນ (N) ແລະ ທາດຊີ້ນ (CP) ສູງກວ່າມັນຕົ້ນ ແລະ ຮ່າ ຄື: 4% ແລະ 25% ຕາມລຳດັບ ຮອງລົງມາແມ່ນ ຮ່າ ມີ 1.92% ແລະ 12% ຄ່າຕ່ຳກວ່າໝູ່ ແມ່ນມັນຕົ້ນ 0.54% ແລະ 3.37% (ຕາຕະລາງ 4).

ອາຫານທີ່ກິນໄດ້ (DMI) ຂອງ 4 ໜ່ວຍທົດລອງ ຫຼຸດລົ້ນກັນພຽງເລັກໜ້ອຍ ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ທາງດ້ານສະຖິຕິ ($P>0.005$) ແຕ່ວ່າ ໜ່ວຍທົດລອງ ws 30: 538 ກຸກມ/ມື້ ມີທ່າອ່ຽງ ກິນໄດ້ສູງກວ່າໝູ່ (ຕາຕະລາງ 5).

ສຳລັບອັດຕາແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນ (FCR) ເຫັນວ່າ ໜ່ວຍທົດລອງ ws 30 ຈະມີຄ່າຕ່ຳກວ່າໝູ່ ຖ້າທຽບໃສ່ໜ່ວຍທົດລອງອື່ນໆ ຄື: 3.48 (ຕາຕະລາງ 7). ນ້ຳໜັກເພີ່ມຕໍ່ມື້ (ADG) ຂອງໜ່ວຍທົດລອງ ws 30: 145 ກຸກມ/ມື້ ສູງກວ່າໜ່ວຍທົດລອງອື່ນ (ຕາຕະລາງ 6).

ສຳລັບການໄລ່ລຽງດ້ານເສດຖະກິດ ໜ່ວຍທົດລອງ ws 30: ມີກຳໄລ ລື້ນໜ່ວຍທົດລອງອື່ນ 2 ເທື່ອ ຄື: 303,670 ກີບ ແລະ ກຳໄລທັງໝົດ ທີ່ໄດ້ຈາກການລ້ຽງໝູ 12 ໂຕ ໃຊ້ເວລາ 90 ມື້ ແມ່ນ 784,670 ກີບ (ຕາຕະລາງ 12).

V. ວິຈານ

ອາຫານທີ່ກິນໄດ້ຂອງໝູ ທັງສີ່ໜ່ວຍທົດລອງ ຍັງບໍ່ເປັນໄປຕາມຄວາມຕ້ອງການອາຫານ ທີ່

ຄາດຄະເນໄວ້ ຖ້າທຽບໃສ່ຫຼາຍຜົນການທົດລອງທີ່ຜ່ານມາ ສາເຫດອາດຈະເປັນຍ້ອນວ່າ ຊ່ວງຂອງການທົດລອງ ແມ່ນລະດູຮ້ອນ ອາກາດອົບເອົ້າ, ການໝູນວຽນຂອງອາກາດບໍ່ດີ ປານໃດ ເພາະຜາຄອກເປັນຊີມັງທັງໝົດ ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ໝູ ກິນອາຫານໄດ້ໜ້ອຍກວ່າປົກກະຕິ ເມື່ອກິນໄດ້ໜ້ອຍ ການຈະເລີນເຕີບໂຕຊັກຊ້າ ການສ້າງນ້ຳໜັກຈຶ່ງຕ່ຳ ສະນັ້ນ ຖ້າຢາກບັນລຸຜົນສູງໃນການທົດລອງຄັ້ງຕໍ່ໄປ ຄວນລ້ຽງຢູ່ໃນຄອກທີ່ເປັນຄອກເປີດ ມີອາກາດລ່ວງດີ ເພາະບ້ານເຮົາເປັນເຂດຮ້ອນຢູ່ແລ້ວ. ເຖິງແມ່ນວ່າ ໝູຈະບໍ່ໃຫຍ່ໄວ ແຕ່ການໄລ່ລຽງເສດຖະກິດ ຍັງມີກຳໄລສູງຢູ່ ຄືໄດ້ 784,670 ກີບ ຕໍ່ໝູ 12 ໂຕ ແລະ ລ້ຽງພາຍໃນ 90 ມື້ ຖ້າຫາກຄອກໄດ້ມີການປັບປຸງ ອາດຈະໄດ້ຮັບຜົນກຳໄລ ສູງກວ່ານີ້.

VI. ສະຫຼຸບ

ການເພີ່ມຄຸນຄ່າອາຫານໝູ ໂດຍນຳໃຊ້ຫົວມັນຕົ້ນບົດ ແລະ ຜັກບັ້ງ ເພື່ອລ້ຽງໝູນັ້ນ ສາມາດປັບປຸງຄຸນນະພາບ ຂອງອາຫານປະສົມທັງໝົດ. ສູດອາຫານທີ່ໄດ້ດີກວ່າໝູ່ ແມ່ນສູດທີ່ໃຊ້ຮ່າ 50%, ຫົວມັນຕົ້ນ 20% ແລະ ຜັກບັ້ງລົດ 30% ຊຶ່ງມີຜົນເຮັດໃຫ້ການກິນໄດ້ຂອງໝູ, ການຈະເລີນເຕີບໂຕ, ອັດຕາການແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນດີຂຶ້ນ, ຄ່າອາຫານຕໍ່ກິໂລກລາມມີລາຄາຖືກ ພ້ອມກັນນັ້ນ ກໍ່ເປັນການປະຢັດຕົ້ນທຶນ ເຂົ້າໃນການລ້ຽງໝູ ອີກດ້ວຍ.

VII. ຄຳຂອບໃຈ

ພວກຂ້າພະເຈົ້າ ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈ ໄປຍັງອົງການຊ່ວຍເຫຼືອສາກົນ ຂອງສະວິເດັນ (Sida MEKARN) ທີ່ຊ່ວຍເຫຼືອທຶນຮອນໃນ

ການທົດລອງຄັ້ງນີ້. ຂໍສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນ
ໄປຍັງ ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ ວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກ
ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ແລະ ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ
ທີ່ໃຫ້ຄວາມສະດວກ ໃນການປະຕິບັດການທົດ
ລອງ.

ຂໍຂອບໃຈເປັນພິເສດໃຫ້ແກ່ ທ່ານ ດຣ. ບຸນ
ຖອງ ບົວຫອມ ທີ່ໄດ້ຊີ້ນຳໃນການຄົ້ນຄວ້າ
ທົດລອງ, ທ່ານ ພອນປະເສີດ ເພັງສະຫວັນ
ແລະ ທ່ານ ວັນທອງ ແພງວິຈິດ ທີ່ໃຫ້ຄຳແນະ
ນຳທາງດ້ານເຕັກນິກ, ການວິໄຈຂໍ້ມູນ ແລະ
ກະກຽມເປັນບົດລາຍງານ. ພ້ອມນີ້ ຂໍຂອບໃຈ
ໄປຍັງພະນັກງານ ວິຊາການ ຂອງສູນຄົ້ນຄວ້າ
ການລ້ຽງສັດ ທີ່ຊ່ວຍເຫຼືອໃນການທົດລອງ ຄັ້ງນີ້,
ຊຶ່ງດ້ວຍຄວາມຮ່ວມມື ຂອງບັນດາທ່ານເຫຼົ່ານີ້
ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ການທົດລອງ ປະສົບຜົນສຳເລັດໄປ
ດ້ວຍດີ.

VIII. ເອກະສານແບບທ້າຍ

ຕາຕະລາງ 1: ການປະກອບ ແລະ ຈຳນວນອາຫານທີ່ເກືອ ແມ່ນອີງຕາມນ້ຳໜັກສັດ

Lw	DM, kg	Ws 10 rb	Ws 10 ws	Ws 20 rb	Ws 20 crm	Ws 20 ws	Ws 30 rb	Ws 30 crm	Ws 30 ws	Ws 40 rb	Ws 40 crm	Ws 40 ws
5	0.2	0.20	0.20	0.16	0.02	0.04	0.11	0.04	0.6	0.07	0.07	0.80
10	0.4	0.40	0.40	0.31	0.04	0.80	0.22	0.09	1.2	0.13	0.13	1.60
15	0.6	0.60	0.60	0.47	0.07	1.20	0.33	0.13	1.8	0.20	0.20	2.40
20	0.8	0.80	0.80	0.62	0.09	1.60	0.44	0.18	2.4	0.27	0.27	3.2
25	1	1.00	1.00	0.78	0.11	2.00	0.56	0.22	3	0.33	0.33	4
30	1.2	1.20	1.20	0.93	0.13	2.40	0.67	0.27	3.6	0.40	0.40	4.48
35	1.4	1.40	1.40	1.09	0.16	2.80	0.78	0.31	4.2	0.47	0.47	5.6
40	1.6	1.60	1.60	1.24	0.18	3.20	0.89	0.36	4.8	0.53	0.53	6.4
50	2	2.00	2.00	1.56	0.22	4.00	1.11	0.44	6	0.67	0.67	8

ຕາຕະລາງ 2: ອົງປະກອບທາງເຄມີ ຂອງອາຫານ

ຊະນິດອາຫານ	DM%	N%	Cp%
Rb	87.43	1.92	12.00
Ws	7.48	4.00	25.00
Crm	87.68	0.54	3.37

Rb = ຮຳ
Ws = ຜັກບັງ
Crm = ຫົວມັນຕົ້ນບົດ

ຕາຕະລາງ 3: ອັດຕາສ່ວນປະກອບຂອງອາຫານ ໃນແຕ່ລະມື້

ຊະນິດອາຫານ	Ws 10 (%)	Ws 20 (%)	Ws 30 (%)	Ws 40 (%)
Rb	90	70	50	30
Ws	10	20	30	40
Crm	0	10	20	30
ລວມທັງໝົດ	100	100	100	100

ຕາຕະລາງ 4: ອາຫານທີ່ໝູກິນໄດ້ (DMI) ຄິດໄລ່ພື້ນຖານວັດຖຸແຫ້ງ

Treatments	Ws 10	Ws 20	Ws 30	Ws 40
ອາຫານທີ່ກິນໄດ້ ກູາມ/ມື້				
ຜັກບັງ	56.27	104.62	161.88	193.79
ຮຳ ແລະ ຫົວມັນຕົ້ນບົດ	405.31	365.14	375.93	295.43
ລວມທັງໝົດ	461.58	469.76	537.81	489.22

ຕາຕະລາງ 5: ອັດຕາການເພີ່ມນ້ຳໜັກ ຂອງໝູ

ຈຸທິດລອງ	ຈ/ນມື້ທິດລອງ	ນ້ຳໜັກເລີ່ມຕົ້ນ	ນ້ຳໜັກສຸດທ້າຍ	ນ້ຳໜັກເພີ່ມສະເລ່ຍ/ໂຕ/ມື້
Ws 10	90	20.6	51	0.112
Ws 20	90	20.4	55	0.129
Ws 30	90	21.2	63	0.154
Ws 40	90	19.4	55	0.131

ຕາຕະລາງ 6: ອັດຕາແລກປ່ຽນອາຫານ ເປັນຊີ້ນ

ຈຸທິດລອງ	ຈ/ນມື້ທິດລອງ	ນ/ໜເລີ່ມ	ນ/ໜສຸດທ້າຍ	ນ/ໜເພີ່ມ	ອ/ໜທີ່ກິນໄດ້	FCR
Ws 10	90	20.6	51	0.11	0.46	4.11
Ws 20	90	20.4	55	0.12	0.70	3.63
Ws 30	90	21.2	63	0.15	0.54	3.48
Ws 40	90	19.4	55	0.13	0.49	3.73

ຕາຕະລາງ 7: ຄ່າຜິດດ່ຽງ ໃນການລ້ຽງໝູ (ຜິດດ່ຽງ = ລາຍຮັບ-ລາຍຈ່າຍ) (ກີບ)

ຈຸທິດລອງ	ລາຍຮັບ	ລາຍຈ່າຍ	ຜິດດ່ຽງ
Ws 10	765,000	652,000	113,000
Ws 20	825,000	646,000	179,000
Ws 30	945,000	641,000	303,000
Ws 40	825,000	636,000	189,000

ໃນການທົດລອງຄັ້ງນີ້ ໄດ້ກຳໄລທັງໝົດ: 784,670 ກີບ

IX. ເອກະສານອ້າງອີງ

ໂຄງການລ້ຽງສັດ ລາວ - ອິດສະຕາລີ 1987. ປຶ້ມຄູ່ມືວິຊາການ ດ້ານການລ້ຽງສັດ ໜ 202-203.

ຂັນຄຳ ວົງວິໄຊ 2001. ບົດສຶກສາໂຄງການວິທີການລ້ຽງໝູພັນຊື່ນ ໜ 6-7.

ສຸມາລາ ພິມມະເສນ 2001. ບົດລາຍງານທ້າຍການສຶກສາ ມະຫາວິທະຍາໄລ ແຫ່ງຊາດ ຄະນະກະເສດ ນາບົງ.

ໂຄງການລ້ຽງສັດ ລາວ - ອີຢູ 2001. ປຶ້ມຄູ່ມືສຳລັບສັດຕະວະແພດບ້ານ DN: 103/ພຈ/2001.

ພັດທະນາຈອນ 1990. ຄູ່ມື ການລ້ຽງໝູພັນ ຊື່ນ ໜ 217.

ສິລາ ແສງງາມ 2002. ຫຼັກການລ້ຽງໝູທົ່ວໄປ ພາກວິຊາລ້ຽງສັດ ຄະນະກະເສດສາດ ມະຫາວິທະຍາໄລ ແຫ່ງຊາດ ໜ 3.

AOAC; 1990. Methods of Analysis of Association of official Analytical Chemist's 15th edition, Arlington, pp-1230.

Bounhng, N, Soukanh,k, Chhay, T, 2002. Stylosanthes and Cassava leaves as Protein Supplements to a basal diet of broken rice for local Pigs Livestock Research for Rural Development 16-74.

Chanphone, k, 2003. Growth Performance of indigenous CIAT 184 as Replacement for Rice bran Livestock Research for Rural Development, 15,9.

ການນຳໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ ເພື່ອສຳຫຼວດວັງນ້ຳເລິກ ໃນແມ່ນ້ຳຂອງ ຢູ່ ພາກໃຕ້ ຂອງ ລາວ ແລະ ພາກເໜືອ ຂອງ ກຳປູເຈຍ

ດຣ. ສິນທະວົງ ວິລາວົງ¹, ລຸ່ງ ຄຳສີວິໄລ¹, ກາວິພອນ ພຸດທະວົງ¹,
Jeppe Kolding¹ and J. Valbo Jorgensen¹

ບົດຄັດຫຍໍ້

ວັງນ້ຳເລິກຢູ່ແມ່ນ້ຳຂອງ ເປັນແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສ ຂອງປາທີ່ສຳຄັນ ແລະ ມີລາຄາແພງຫຼາຍຊະນິດ. ແຕ່ວ່າ ໃນປະຈຸບັນ ຍັງບໍ່ທັນມີຂໍ້ມູນລະອຽດ ກ່ຽວກັບນິເວດວິທະຍາ ແລະ ຊີວະວິທະຍາຂອງທີ່ຢູ່ອາໄສ ດັ່ງກ່າວ, ຂໍ້ມູນທີ່ມີສ່ວນໃຫຍ່ ແມ່ນໄດ້ມາຈາກການສຳພາດ ຊາວປະມົງ ແລະ ການປະເມີນ ຈາກຈຳນວນປາທີ່ຫາ ໄດ້ຂອງເຂົາເຈົ້າ ຊຶ່ງຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນຈະໃຫ້ລາຍລະອຽດດີພໍສົມຄວນ ກ່ຽວກັບຊະນິດ ແລະ ຈຳນວນປາ ທີ່ອາໄສໃນວັງນ້ຳເລິກ ແຕ່ບໍ່ສາມາດໃຫ້ຂໍ້ມູນລະອຽດກ່ຽວກັບການກະຈາຍຂອງປາ ຢູ່ໃນວັງນ້ຳເລິກ ໂດຍສະເພາະ ແມ່ນບ່ອນທີ່ປາແຕ່ລະຊະນິດ ມັກເຕົ້າໂຮມກັນຢູ່ ໃນແຕ່ລະຈຸດຂອງວັງນ້ຳເລິກ.

ຮູບສະແດງ Echograms ຈາກເຄື່ອງສ່ອງປາ ສະແດງໃຫ້ເຫັນຢ່າງຈະແຈ້ງວ່າ ປາຈະຢູ່ໂດດດ່ຽວ ແລະ ຮວມກັນເປັນກຸ່ມ ຢູ່ບໍລິເວນທີ່ບໍ່ມີສິ່ງກົດຂວາງ ຫຼື ຢູ່ຕາມໂງ່ນຫີນຢູ່ພື້ນນ້ຳ. ຂໍ້ມູນທັງໝົດ ແມ່ນໄດ້ຈາກການນຳໃຊ້ statistical aggregation ເພື່ອຄິດໄລ່ຈຳນວນປາ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນ (biomass and density). ຜົນຂອງການສຶກສາ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ປາແຕ່ລະຊະນິດ ມັກຢູ່ບ່ອນສະເພາະຂອງໃຜມັນ. ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ຈຳນວນປາ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຈະຢູ່ໃນຄວາມເລິກ 30 ແມັດ ລົງມາ ແລະ ຈະມີຈຳນວນຫຼຸດລົງ ແລະ ມີປາໜ້ອຍທີ່ສຸດ ໃນຄວາມເລິກ 50 ຫາ 60 ແມັດ. ຈຳນວນປາ ຈະເພີ່ມຂຶ້ນອີກ ຢູ່ລະດັບຄວາມເລິກທີ່ສຸດ ແລະ ຍັງພົບເຫັນປາໃຫຍ່ ທີ່ມີຂະໜາດ 1-2 ແມັດ ແມ່ນອາໄສຢູ່ວັງທີ່ເລິກກ່ອນໝູ່. ຜົນຂອງການສຶກສາ ຍັງສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ໃນລະດູຝົນ ຈຳນວນປາຈະມີຫຼາຍ ແຕ່ຄວາມໜາແໜ້ນແມ່ນຕ່ຳ, ໝາຍຄວາມວ່າ ຈະມີປາໃຫຍ່ ອາໄສຢູ່ທີ່ນັ້ນຫຼາຍ ໃນຊ່ວງລະດູຝົນ. ຜົນຂອງການສຶກສາ ຍັງສັງເກດເຫັນວ່າ ຜົນຜະລິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປາ ໃນອ່າງນ້ຳເລິກ ຂອງກຳປູເຈຍ ແມ່ນຫຼາຍກວ່າຢູ່ລາວ ຊຶ່ງເຫດຜົນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນຍັງຫາຄຳອະທິບາຍບໍ່ທັນໄດ້, ແຕ່ບາງທີອາດແມ່ນຍ້ອນ ນິໄສຂອງປາແຕ່ລະຊະນິດ ທີ່ມັກຈະອາໄສຢູ່ບ່ອນສະເພາະຂອງໃຜມັນ ໃນແຕ່ລະວັງນ້ຳເລິກ.

ການສຶກສາ ກ່ຽວກັບແຮງງານຫາປາ ຕໍ່ຫົວໜ່ວຍແຮງງານ (CPUE) ແມ່ນໄດ້ຍັງຢືນຢັນຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກ ການນຳໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ ຊຶ່ງສະແດງໃຫ້ເຫັນເຖິງຄວາມແຕກຕ່າງ ລະຫວ່າງ ຈຳນວນປາທີ່ອາໄສຢູ່ ໃນຄວາມເລິກແຕກຕ່າງກັນ ແລະ ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງປາ ໃນແຕ່ລະລະດູການ. ຊຶ່ງຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ຈະເປັນຂໍ້ມູນເພີ່ມເຕີມ ໃຫ້ແກ່ການສຶກສາຄັ້ງນີ້, ເຄື່ອງສ່ອງປາ ແມ່ນສາມາດໃຫ້ຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບ ຈຸດທີ່ຕັ້ງຂອງແຕ່ລະວັງ, ການກະຈາຍ ແລະ ຂະໜາດຂອງປາ, ສ່ວນ CPUE ແມ່ນສາມາດບົ່ງບອກ

ເຖິງຊະນິດປາ ແລະ ຈຳນວນທີ່ຫາໄດ້. ເມື່ອສັງລວມຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກສອງແຫຼ່ງດັ່ງກ່າວເຂົ້າກັນ ສາມາດ
ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການຄຸ້ມຄອງປະຊາກອນ ແລະ ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງປາ ໃນວັງນ້ຳເລິກໄດ້.

¹ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການປະມົງ (ສຄປມ)

Hydro-acoustic Survey of Deep Pools in the Mekong River in Southern Lao PDR and Northern Cambodia

Dr. Sinthavong Viravong¹, Kaviphone Phouthavongs¹, Lieng Khamsivilay¹, Jeppe Kolding¹ and J. Valbo Jorgensen¹

Abstract

Deep pools in the mainstream of Mekong are important habitats in the life cycle of many commercially important fish. Despite their commercial importance, little detail is known of the ecology and biology of these habitats and the fauna they support. Much of what is known comes from interviews with local fishers and surveys of their catches. These provide a lot of information about the type and number of fish living in the pools, but little data on the distribution of fish in the pools, especially data on the microhabitats preferred by many fish.

Echograms produced from the hydro-acoustic data clearly showed individual fish and shoals of fish both in the open water and congregating near topographic features such as crevices and steep banks in the riverbed. Statistical aggregation of data from all the pools was used to map biomass and fish density. This revealed that fishes showed preference for particular water depths. In general, both biomass and fish density increase until a depth of about 30 m below which these measures fall-off reaching a minimum at around 50 to 60 m. At greater depths, both biomass and fish density increase once more and there is some evidence of larger fish (greater than 1-2 m) living in the deepest pools. The data also showed that while biomass was greater during the wet season, fish density was lower, suggesting more larger fish live in the pools during these times. Other observations, such as the greater biomass and fish density in Cambodian pools than in the pools in Lao PDR, remain unexplained, but probably relate to the preference of particular species (or communities of fishes) for particular micro-habitats within individual deep pools.

The CPUE data broadly supported the information provided by the hydro-acoustic surveys, showing similar variations with depth and season. These sources of data are complementary, hydro-acoustic data provide information on the location, distribution and size of fish and CPUE give data on the type and number of fish. Together, these survey methods could provide a set of tools with which to monitor fish populations and abundance in the deep pools. Many

fisheries experts believe these factors are indicative of the health of the whole river system and the fisheries it supports. However, more sustained and complete surveys are required before this possibility can be realised.

¹Livestock Research Centre (LRC)

ບົດນຳ

ການສຶກສາກ່ຽວກັບວັງນ້ຳເລິກ ຢູ່ໃນແມ່ນ້ຳຂອງ ຫວ່າງບໍ່ດົນມານີ້ ແມ່ນໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນເຖິງຄວາມສຳຄັນຂອງນ້ຳເລິກ ຕໍ່ກັບວົງຈອນຊີວິດຂອງປາທີ່ສຳຄັນ ແລະ ມີລາຄາແພງຫຼາຍຊະນິດ (Bouakhamvongsa and Poulsen 2001; Heng et al., 2001; Poulsen et al., 2002; Chan et al., 2005). ແຕ່ວ່າ ຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບນິເວດວິທະຍາຂອງວັງນ້ຳເລິກ ແມ່ນມີໜ້ອຍ ໂດຍສະເພາະ ສາເຫດທີ່ຄວບຄຸມການກະຈາຍ ແລະ ນິໄສ ຂອງປາແຕ່ລະຊະນິດ ທີ່ອາໄສຢູ່ວັງນ້ຳເລິກ (Poulsen et al., 2002).

ຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບຊະນິດປາ ໃນວັງນ້ຳເລິກ ທີ່ນັກຄົ້ນຄວ້າໄດ້ຮຽນຮູ້ນັ້ນ. ສ່ວນຫຼາຍແມ່ນໄດ້ມາຈາກການສຳພາດຊາວປະມົງ ແລະ ຈາກການບັນທຶກຈຳນວນປາ ທີ່ຫາໄດ້ໃນແຕ່ລະມື້, ຊຶ່ງຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນສາມາດໃຫ້ຮູ້ໄດ້ເຖິງຄວາມຫຼາກຫຼາຍທາງດ້ານຊີວະວິທະຍາ ແລະ ຄວາມອຸດົມສົມບູນ ຂອງຊັບພະຍາກອນປາໃນແຕ່ລະເຂດ, ແຕ່ວ່າ ມີຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບຈຸດທີ່ຕັ້ງ ຫຼື ການກະຈາຍຂອງປາ ຢູ່ໃນແຕ່ລະວັງ ຫຼື ລະຫວ່າງວັງຕ່າງໆ ແມ່ນມີຈຳກັດ. ໃນຂະນະດຽວກັນ, ວັງນ້ຳເລິກທີ່ສຳຄັນຫຼາຍວັງ ໄດ້ກາຍມາເປັນວັງສະຫງວນ ຊຶ່ງມີການຫ້າມຫາປາຕະຫຼອດປີ ຫຼື ບາງລະດູການ.

ເຄື່ອງສ່ອງປາ (Hydro-acoustic) ທີ່ເຮັດວຽກດ້ວຍວິທີສົ່ງຄື້ນສຽງ (Sonar) ແມ່ນສາມາດບັນທຶກຈຸດທີ່ຢູ່ຂອງປາ (spatial data) ຊຶ່ງສາມາດໃຊ້ເປັນຂໍ້ມູນເພີ່ມເຕີມ ກັບຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກຊາວປະມົງ. ເນື່ອງຈາກວ່າ ການນຳໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ ແມ່ນສາມາດສຳຫຼວດ ຢູ່ໃນພື້ນທີ່ກວ້າງ ໂດຍໃຊ້

ເວລາສັ້ນ ແລະ ເຮັດຊ້ຳກັນຫຼາຍເທື່ອໄດ້. ສະນັ້ນ, ຈຶ່ງເປັນທ່າແຮງ ໃນການນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການສຶກສາ ແລະ ຄຸ້ມຄອງ ການປ່ຽນແປງຂອງປະຊາກອນປາໃນໄລຍະຍາວໄດ້ອີກດ້ວຍ. ອີກຢ່າງນຶ່ງ, ສຽງຄື້ນຂອງ Sonic pulses ຂອງເຄື່ອງສ່ອງປາ ແມ່ນບໍ່ສົ່ງຜົນກະທົບໃດໆຕໍ່ປາ ແລະ ສະພາບແວດລ້ອມຊຶ່ງສາມາດນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການປະເມີນປະຊາກອນປາ ຢູ່ວັງສະຫງວນໄດ້.

ເຄື່ອງສ່ອງປາ ສ່ວນໃຫຍ່ແມ່ນຖືກນຳໃຊ້ ເພື່ອຄຸ້ມຄອງການປະມົງຢູ່ທະເລ ແລະ ຍັງບໍ່ທັນໄດ້ທົດລອງນຳໃຊ້ຢູ່ເຂດນ້ຳຈືດເທື່ອ ໂດຍສະເພາະ ແມ່ນແມ່ນ້ຳຂອງທີ່ມີສະພາບຄວາມຊຸ່ນ, ຄວາມເລິກ ແລະ ການໄຫຼ ແຕກຕ່າງກັບສະພາບແວດລ້ອມຂອງທະເລ. ສະນັ້ນ, ເພື່ອເປັນການສຶກສາຄວາມເປັນໄປໄດ້ ໃນການນຳໃຊ້ເຄື່ອງມືດັ່ງກ່າວຢູ່ໃນແມ່ນ້ຳຂອງ ສູນຄົ້ນຄວ້າການປະມົງ ຮ່ວມກັບມະຫາວິທະຍາໄລ Bergen ຂອງປະເທດນອກແວ ແລະ ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ພັດທະນາການປະມົງ ນ້ຳຈືດ ຂອງກຳປູເຈຍ ຈຶ່ງໄດ້ຮ່ວມກັນທົດລອງສຳຫຼວດ ເຂດວັງນ້ຳເລິກຢູ່ເມືອງໂຂງ ແຂວງຈຳປາສັກ ແລະ ເຂດ Strung Treng ພາກເໜືອ ຂອງ ກຳປູເຈຍ.

ຈຸດປະສົງ ຂອງການສຳຫຼວດ:

1. ເພື່ອສຶກສາ ປະຊາກອນປາ ຢູ່ເຂດວັງນ້ຳເລິກ ຈາກເຄື່ອງສ່ອງປາ ແລະ ການຈັບປາ ຕໍ່ ຫົວໜ່ວຍ ແຮງງານ (Catch per Unit of Effort)
2. ເພື່ອທຳຄວາມເຂົ້າໃຈ ລະບົບນິເວດວິທະຍາຂອງວັງນ້ຳເລິກ ຕໍ່ກັບຊະນິດພັນປາໃນແມ່ນ້ຳຂອງ ໂດຍສະເພາະ ແມ່ນຈຸດພິເສດທາງດ້ານພູມສາດຂອງວັງນ້ຳເລິກ ທີ່ມີການພົວພັນກັບຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປາ ທີ່ອາໄສຢູ່.

3. ເພື່ອສຶກສາຄວາມຫຼາກຫຼາຍ ຂອງຊະນິດພັນປາ, ຄວາມອຸດົມສົມບູນ, ການເຄື່ອນຍ້າຍຂອງປາ ຢູ່ໃນວັງນ້ຳເລິກ ທັງລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ.

4. ເພື່ອສຶກສາເບິ່ງຄວາມເປັນໄປໄດ້ ໃນການສ້າງລະບົບຄຸ້ມຄອງການປະມົງ ໂດຍອາໄສຄວາມອຸດົມສົມບູນ, ການກະຈາຍຂອງຊະນິດພັນປາ ທີ່ອາດນຳໃຊ້ເຂົ້າເປັນຕົວບົ່ງຊີ້ (Indicator) ເຖິງຄວາມອຸດົມສົມບູນ ຂອງຊະນິດພັນປາ ໃນແມ່ນ້ຳຂອງ.

ວິທີການສຳຫຼວດ

ການສຶກສາ ແມ່ນນຳໃຊ້ສາມວິທີການ ຄື: (1) ການສຳພາດເອົາຂໍ້ມູນຄວາມຮູ້ພື້ນບ້ານນຳຊ່ຽວຊານປະມົງ (ຜູ້ຫາປາເກັ່ງ) ກ່ຽວກັບເຂດວັງນ້ຳເລິກ ແລະ ຊະນິດພັນປາທີ່ມີໃນແຕ່ລະເຂດ; (2) ການນຳໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ ເພື່ອສຳຫຼວດເຂດວັງນ້ຳເລິກ ແລະ (3) ການສຶກສາ CPUE ນຳຊາວປະມົງ ເພື່ອເກັບກຳຂໍ້ມູນຊະນິດປາ ແລະ ຂະໜາດທີ່ຫາໄດ້.

ການສຳພາດເອົາຄວາມຮູ້ພື້ນບ້ານ ນຳຊ່ຽວຊານປະມົງ

ການສຳພາດຊ່ຽວຊານປະມົງ ແມ່ນໄດ້ລວມເອົາສື່ບັນຫາໃຫຍ່ຄື: ລັກສະນະທີ່ໄປຂອງວັງນ້ຳເລິກໃນແຕ່ລະເຂດ, ການຫາປາໃນແຕ່ລະລະດູການ, ຈຳນວນຊາວປະມົງທີ່ຫາປາຢູ່ພື້ນທີ່ດັ່ງກ່າວ ແລະ ຊະນິດພັນປາທີ່ຫາໄດ້ ລວມທັງແຫຼ່ງທີ່ຢູ່ອາໄສຂອງປາແຕ່ລະຊະນິດ.

ກ່ອນລົງສຳພາດ ໄດ້ແຈ້ງໃຫ້ນາຍບ້ານຮູ້ລ່ວງໜ້າກ່ຽວກັບຈຸດປະສົງຂອງການລົງສຳຫຼວດ ພ້ອມກັບ

ຂໍໃຫ້ນາຍບ້ານ ນັດຊາວປະມົງທີ່ຫາປາເກັ່ງ ແລະ ເຖົ້າແກ່ແນວໂຮມ ທີ່ຮູ້ຈັກກັບສະພາບການປະມົງໃນແຕ່ລະເຂດ ເພື່ອມາສົນທະນາ ແລະ ສອບຖາມຕາມຫົວຂໍ້ທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້. ໃນເວລາເລີ່ມການສົນທະນາ ທີມສຳຫຼວດໄດ້ຂໍຮ້ອງໃຫ້ຜູ້ຕາງໜ້າຂອງບ້ານ ແຕ້ມແຜນທີ່ແຫຼ່ງນ້ຳ/ເຂດຫາປາຂອງບ້ານ (ຮູບ 1 ແລະ 2).

ການນຳໃຊ້ ເຄື່ອງສ່ອງປາ

+ ການເຮັດວຽກ ຂອງເຄື່ອງສ່ອງປາ

ເຄື່ອງສ່ອງປາ ເຮັດວຽກດ້ວຍວິທີສົ່ງຄື້ນສຽງ (a ping) ແລະ ຮັບສຽງສະທ້ອນ ຈາກສິ່ງທີ່ມີຊີວິດຢູ່ໃຕ້ພື້ນນ້ຳ, ສຳລັບປາແລ້ວ ເຄື່ອງສ່ອງປາຈະບັນທຶກເອົາການຫາຍໃຈ ຫຼື ການດູດອາກາດເຂົ້າຖົງລົມ (swim bladder), ຈາກຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນສາມາດນຳມາຄິດໄລ່ ຂະໜາດຂອງປາ (target strength of fish). ຕາມຫຼາຍແຫຼ່ງຂໍ້ມູນທີ່ສຶກສາຜ່ານມາໃຫ້ຮູ້ວ່າ ຂະໜາດຂອງປາ ແມ່ນສາມາດຄາດຄະເນໄດ້ຕາມຂະໜາດຂອງພຸງລົມປາ ຊຶ່ງຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນສາມາດຄິດໄລ່ໄດ້ຕາມສຽງສະທ້ອນຄືນຂອງປາ (strength) (ຮູບ 3). ແຕ່ວ່າ ຊະນິດປາທີ່ມີພຸງລົມນ້ອຍ ຫຼື ບໍ່ມີພຸງລົມເລີຍ ກໍ່ຈະສົ່ງສຽງຄື້ນຄ່ອຍກວ່າຊະນິດທີ່ມີພຸງລົມໃຫຍ່ ແລະ ກໍ່ຈະມີບັນຫາໃນການປະເມີນຂະໜາດຕົວຈິງຂອງປາ.

ຕົວຢ່າງ ຈຳພວກປາໜຶ່ງ ໃນແມ່ນ້ຳຂອງທີ່ມີພຸງລົມນ້ອຍ ແຕ່ເປັນປາຂະໜາດໃຫຍ່ ແມ່ນຈະມີບັນຫາໃນການປະເມີນຂະໜາດຂອງປາ ໂດຍນຳໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ.

+ ການບັນທຶກຂໍ້ມູນ

ການສຶກສາ ໃນຄັ້ງນີ້ ແມ່ນໄດ້ສຳຫຼວດວັງນ້ຳເລິກ

30 ວັງ ແລະ ໄດ້ບັນທຶກຫຼາຍກວ່າ 160 transects ຢູ່ໃນວັງນ້ຳເລິກລະຫວ່າງ 1 ຫາ 33 ແມັດ. ການສຳຫຼວດສ່ວນໃຫຍ່ ແມ່ນໄດ້ດຳເນີນໄປ ໃນຕອນກາງເວັນ, ຍ້ອນວ່າຕອນກາງຄືນ ມີຄວາມຫຍຸ້ງຍາກ ແລະ ອັນຕະລາຍດ້ານການເດີນເຮືອ ໃນເຂດທີ່ເປັນແກ້ງ ແລະ ມີກະແສນ້ຳໄຫຼແຮງ. ແຕ່ວ່າໃນເຂດທີ່ມີເງື່ອນໄຂ ກໍ່ໄດ້ທຳການສຳຫຼວດໃນຕອນກາງຄືນ ເປັນຕົ້ນແມ່ນເວີນສົງຄາມ, ເວີນວ້າ, ເວີນລົມພັດ, ວັງດອນສຳລານ, ຊຸມດອນຜີ ແລະ ເວີນດູກ. ຈຸດທີ່ໄດ້ລົງສຳຫຼວດ ແມ່ນສະແດງໃຫ້ເຫັນຢູ່ໃນຮູບ 4 ແລະ ຕາຕະລາງ 1.

ການສຳຫຼວດຄັ້ງນີ້ ແມ່ນໄດ້ໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ SIMRAD EK60 echo-sounder ແລະ ER60 transducer at 120 kHz. ເຄື່ອງດັ່ງກ່າວ ໄດ້ຕິດຕັ້ງໃສ່ເຮືອຫາງຍາວ ໃນເວລາບັນທຶກຂໍ້ມູນ ແມ່ນໄດ້ແລ່ນເຮືອ ໂດຍສະເລ່ຍຄວາມໄວຢູ່ທີ່ 3-5 knots. ເຄື່ອງຮັບສັນຍານ (transducer) ແມ່ນໄດ້ຕິດຕັ້ງຢູ່ນ້ຳ ໃນໄລຍະຫ່າງ ແຕ່ 0.1-0.3 ແມັດ ຫາໜ້ານ້ຳ. ສ່ວນການບັນທຶກຂໍ້ມູນ ແມ່ນໄດ້ນັບເອົາແຕ່ຄວາມເລິກ 1.3 ແມັດ ລົງໄປຫາພື້ນນ້ຳ. ເຄື່ອງດັ່ງກ່າວ ໄດ້ຕໍ່ເຂົ້າຄອມພິວເຕີແລບທອບ ແລະ ໃຊ້ໂປຣແກມ ER 60 ທີ່ໃຊ້ໃນ Windows XP ເພື່ອສະແດງຂໍ້ມູນ. ເຄື່ອງຄອມພິວເຕີ ຍັງໄດ້ຕໍ່ໃສ່ເຄື່ອງຮັບຈຸດທີ່ຕັ້ງ Garmin GPS ນຳອີກ ເພື່ອບັນທຶກຈຸດທີ່ຕັ້ງຂອງແຕ່ລະວັງນ້ຳເລິກ.

+ ການວິໄຈຂໍ້ມູນ

ຢູ່ໃນຮູບ echograms ທີ່ໄດ້ຈາກເຄື່ອງສ່ອງປາ ແມ່ນຈະສາມາດບົ່ງບອກຮູບລັກສະນະ ຂອງວັງນ້ຳເລິກ ລວມທັງຂະໜາດປາ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນ ໂດຍອີງໃສ່ຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ພວກເຮົາ

ສາມາດຄິດໄລ່ຜົນຜະລິດ Biomass (Sa/ha) ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນ density (fish/ha). ການຄິດໄລ່ດັ່ງກ່າວ ແມ່ນໄດ້ນຳໃຊ້ ຊອບແວ SONAR 4 (Balk and Lindem, 2005).

ການສຶກສາ CPUE

ເນື່ອງຈາກວ່າ ການນຳໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ ແມ່ນບໍ່ສາມາດໃຈ້ແຍກຊະນິດພັນປາໄດ້ ສະນັ້ນ, ຈຶ່ງມີການສຶກສາທາງດ້ານ CPUE ເພື່ອເກັບກຳຂໍ້ມູນດ້ານຊະນິດພັນປາ ໃນແຕ່ລະວັງ ແລະ ຄວາມອຸດົມສົມບູນ ຂອງປາແຕ່ລະຊະນິດ. ການເກັບກຳຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນໄດ້ຈັດຕັ້ງປະຕິບັດຢູ່ສີ່ບ້ານ ຄື: ດອນທານຕາວັນຕິກ, ກົກປາແດກ, ບ້ານຫາດ ແລະ ບ້ານຫາດຊາຍຄູນ, ຊຶ່ງຊາວປະມົງຈະໄດ້ຮັບການຝຶກອົບຮົມ ວິທີການບັນທຶກຂໍ້ມູນຈຳນວນປາທີ່ຫາໄດ້ໃນແຕ່ລະມື້ ລວມທັງຊະນິດເຄື່ອງມືທີ່ໃຊ້ ແລະ ລວງຍາວຂອງປາ.

ຜົນຂອງການສຳຫຼວດ

ການສຳພາດເອົາຄວາມຮູ້ພື້ນບ້ານ ນຳຊ່ຽວຊານປະມົງ

ແຜນທີ່ບ້ານ ແລະ ຊັບພະຍາກອນແຫຼ່ງນ້ຳຂອງບ້ານ (ລວມທັງວັງນ້ຳເລິກ ແລະ ແຫຼ່ງທຳການປະມົງ) ທີ່ຊາວປະມົງເປັນຜູ້ແຕ້ມໃຫ້ ໃນເວລາສຳພາດນັ້ນ, ແມ່ນເປັນຂໍ້ມູນທີ່ດີທີ່ສຸດສຳລັບການອອກແບບ ໃນການສຳຫຼວດວັງນ້ຳເລິກ ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ. ແຕ່ວ່າຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບຊະນິດພັນປາທີ່ອາໄສຢູ່ວັງນ້ຳເລິກ ແມ່ນຍັງສັບສົນເພາະບາງຄັ້ງ ຊາວປະມົງກໍ່ບໍ່ສາມາດບອກໄດ້ວ່າປາຊະນິດໃດແທ້ ທີ່ອາໄສຢູ່ວັງນ້ຳເລິກ ແລະ ຊະນິດໃດ ທີ່ອາໄສຢູ່ທົ່ວໄປ ຫຼື ໃກ້ກັບເຂດວັງນ້ຳເລິກ.

ການນຳໃຊ້ ເຄື່ອງສ່ອງປາ

ລະດັບຄວາມເລິກ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປາ

ຂໍ້ມູນຈາກເຄື່ອງສ່ອງປາທັງໝົດ ທີ່ໄດ້ຈາກການສຳຫຼວດ ແມ່ນໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນຢ່າງຈະແຈ້ງວ່າ ມີຄວາມກ່ຽວພັນກັນ ລະຫວ່າງ ຜົນຜະລິດ (biomass), ຄວາມໜາແໜ້ນ (density) ແລະ ຄວາມເລິກຂອງວັງ (ຮູບ 5). ການສັງເກດເຫັນຄວາມກ່ຽວພັນກັນ ແມ່ນໄດ້ວິໄຈຈາກວັງເລິກທີ່ສຸດ (ຮູບ 5 ເທິງ) ແລະ ວັງນ້ຳເລິກໃນລະດັບ 10 ແມັດ (ຮູບ 5). ຜົນຜະລິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນສູງ ຢູ່ໃນລະດັບຄວາມເລິກ ປະມານ 30 ແມັດ. ຫຼຸດ 30 ແມັດລົງມາ ທັງຜົນຜະລິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຈະຕ່ຳ ແລະ ຈະຢູ່ໃນລະດັບຕ່ຳສຸດ ໃນຄວາມເລິກ 65 ແມັດ. ແຕ່ວ່າ ຢູ່ໃນລະດັບເລິກກວ່າ 65 ແມັດ ປະລິມານ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຈະຄ່ອຍມີຫຼາຍຂຶ້ນອີກ. ຈຳນວນປາຈະເພີ່ມຂຶ້ນອີກ ຢູ່ລະດັບຄວາມເລິກທີ່ສຸດ ແລະ ຍັງພົບເຫັນປາໃຫຍ່ ທີ່ມີຂະໜາດ 1-2 ແມັດ ແມ່ນອາໄສຢູ່ວັງນ້ຳທີ່ເລິກກ່ອນໝູ່.

ຜົນຂອງການສຶກສາ ຍັງສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ໃນລະດູຝົນ ຈຳນວນປາຈະມີຫຼາຍ ແຕ່ຄວາມໜາແໜ້ນແມ່ນຕ່ຳ, ໝາຍຄວາມວ່າ ຈະມີປາໃຫຍ່ອາໄສຢູ່ທີ່ນັ້ນຫຼາຍ ໃນຊ່ວງລະດູຝົນ.

ຄວາມແຕກຕ່າງ ທາງດ້ານພູມສັນຖານ

ຈຳນວນຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປາ ຢູ່ກຳປູເຈຍ ຈະຫຼາຍກວ່າ ຢູ່ ລາວ (ຮູບ 6) ເຫດຜົນແມ່ນຍັງບໍ່ທັນຮູ້ລະອຽດເທື່ອ. ແຕ່ທີ່ແນ່ນອນ ມັນບໍ່ຂຶ້ນກັບຄວາມເລິກຂອງວັງ. ເຖິງແມ່ນວ່າ ແມ່ນ້ຳຂອງ ຢູ່ກຳປູເຈຍ ສ່ວນຫຼາຍຈະເລິກກວ່າ 40 ແມັດ (ຮູບ

6) ກໍຕາມ, ແຕ່ຕົວຈິງແລ້ວ ຄວາມໜາແໜ້ນ ແລະ ຜົນຜະລິດຈະມີຫຼາຍຢູ່ໃນຄວາມເລິກ ປະມານ 30 ແມັດ, ຊຶ່ງວັງທີ່ຢູ່ໃນຄວາມເລິກ ດັ່ງກ່າວ ແມ່ນຢູ່ລາວ ມີຫຼາຍກວ່າ ຢູ່ ກຳປູເຈຍ (ຮູບ 6).

ຄວາມແຕກຕ່າງ ທາງດ້ານລະດູການ

ຜົນຜະລິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປາ ຈະມີຄວາມແຕກແຕກກັນໄປຕາມລະດູການ (ຮູບ 7) ຂໍ້ມູນທີ່ໄດ້ຈາກການສຳຫຼວດໃນລະດູແລ້ງ (ກຸມພາ ຫາ ມີນາ 2004) ແມ່ນມີຜົນຜະລິດສູງ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຕ່ຳ ເມື່ອທຽບໃສ່ຂໍ້ມູນທີ່ເກັບໃນທ້າຍລະດູຝົນ (ຕຸລາ ຫາ ພະຈິກ 2003). ຈາກຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ປາໃຫຍ່ຈະອາໄສຢູ່ວັງນ້ຳເລິກໃນລະດູແລ້ງ ຊຶ່ງຖືກກັບການສັນນິຖານໃນເບື້ອງຕົ້ນວ່າ ວັງນ້ຳເລິກ ແມ່ນເປັນບ່ອນລີ້ຊ້ອນຂອງປາໃຫຍ່ ແລະ ປາຮາມໃນລະດູແລ້ງ.

ຄວາມແຕກຕ່າງດ້ານສະພາບແວດລ້ອມ ແລະ ອາຫານສຳລັບປາ

ໃນປະຈຸບັນ ພວກເຮົາຍັງບໍ່ທັນມີຂໍ້ມູນລະອຽດກ່ຽວກັບພືດນ້ຳ ແລະ ສັດນ້ຳຕ່າງໆ ທີ່ມີຢູ່ໃນວັງນ້ຳເລິກ ແລະ ພວກເຮົາບໍ່ສາມາດອະທິບາຍເຖິງສາເຫດ ແລະ ຄວາມແຕກຕ່າງກັນລະຫວ່າງ ຜົນຜະລິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງຊະນິດປາ ຢູ່ເຂດພາກເໜືອຂອງກຳປູເຈຍ ແລະ ພາກໃຕ້ຂອງລາວ (ຮູບ 6-8). ແຕ່ວ່າ ຮູບສະແດງ (echograms) ທີ່ໄດ້ຈາກເຄື່ອງສ່ອງປາ ສະແດງໃຫ້ເຫັນຢ່າງຈະແຈ້ງວ່າ ປາເລືອກຢູ່ບ່ອນໃດບ່ອນໜຶ່ງ ສະເພາະຂອງພວກມັນຕາມລຳນ້ຳ (ຮູບ 9). ພວກເຮົາສັນນິຖານວ່າ ວັງນ້ຳແຕ່ລະວັງ ມີລັກສະນະ ແລະ ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງອາຫານແຕກຕ່າງກັນ. (ເສັ້ນວົງມົນສີແດງ ສະແດງໃຫ້ເຫັນຈຳນວນປາ ທີ່ຮວມ

ກຸ່ມກັນຢູ່: 1 ຢູ່ບ່ອນແປນ ໃກ້ໜ້ານ້ຳ, 2. ຢູ່ພື້ນນ້ຳ ແລະ 3 ຢູ່ນ້ຳໂງ່ນຫີນ) ຄົນສ່ວນຫຼາຍເຂົ້າໃຈວ່າ ວັງນ້ຳເລິກ ແມ່ນບໍລິເວນທີ່ມີຮູເລິກ. ແຕ່ວັງນ້ຳເລິກໃນແມ່ນ້ຳຂອງ ສ່ວນຫຼາຍຈະປະກອບດ້ວຍຫີນເປັນຖ້ຳໃຕ້ນ້ຳ, ມີນ້ຳອອກບໍ່ ແລະ ປະກອບດ້ວຍພູຫີນທີ່ມີຫຼາຍຮູ. ຊຶ່ງຜ່ານການສັງເກດເຫັນວ່າ ການປະກອບສ້າງທາງດ້ານຊີວະສາດຂອງແຕ່ລະວັງ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ.

ເນື່ອງຈາກວ່າ ບໍ່ມີການສຶກສາຢ່າງລະອຽດກ່ຽວກັບວິຊາສາດນ້ຳ (hydrology), ລັກສະນະສັນຖານຂອງພື້ນນ້ຳ (Geomorphology) ແລະ ລະບົບທໍລະນີວິທະຍາ (geology) ຢູ່ເຂດແມ່ນ້ຳຂອງຕອນລຸ່ມເທື່ອ. ຊຶ່ງຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ແມ່ນມີຄວາມສໍາຄັນ ແລະ ຈຳເປັນໃນການອະທິບາຍເຖິງຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານຜົນຜະລິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປາໃນແຕ່ລະວັງ.

ໃນປະຈຸບັນ ພວກເຮົາພຽງສັນນິຖານໄວ້ວ່າ ຄວາມເລິກ, ລັກສະນະທາງດ້ານພູມສາດຂອງຫີນໃນພື້ນວັງ, ລັກສະນະຂອງທໍາມະຊາດຂອງບໍລິເວນວັງ, ລັກສະນະການໄຫຼຂອງນ້ຳ ແມ່ນປັດໃຈທີ່ສໍາຄັນ ໃນການກຳນົດຈຳນວນປາທີ່ອາໄສຢູ່ໃນແຕ່ລະວັງ (Chan et al., 2005). ປາບາງຊະນິດມັກອາໄສຢູ່ໃກ້ກັບຜາຫີນທີ່ມີກະແສນ້ຳໄຫຼບໍ່ແຮງ ເພື່ອຈະເກັບຮັກສາພະລັງງານ ແລະ ໃນເວລາດຽວກັນ ກໍ່ຈະຊອກກິນອາຫານຢູ່ໃຕ້ພື້ນນ້ຳ ຊຶ່ງສ່ວນຫຼາຍ ຈະລວມກັນຢູ່ເຂດໃຈກາງວັງ. ບາງຊະນິດ ກໍ່ມັກຈະອາໄສຢູ່ໃນບ່ອນເລິກທີ່ສຸດ ຊຶ່ງຕາມຂໍ້ມູນທີ່ບັນທຶກໄດ້ ສ່ວນຫຼາຍຈະແມ່ນປາທີ່ມີຂະໜາດໃຫຍ່ ແລະ ບາງຈຳພວກກໍ່ຈະອາໄສຢູ່ບ່ອນເປີດເຜີຍໃກ້ກັບໜ້ານ້ຳ. ຊຶ່ງລັກສະນະດັ່ງກ່າວ ຄືກັບວ່າ ບ່ອນຢູ່ແຕ່ລະປະເພດມີລັກສະນະສະເພາະ ແຕກຕ່າງກັນ ທີ່ປາແຕ່ລະ

ຊະນິດມັກອາໄສຢູ່.

ການສຶກສາ CPUE

ຊາວປະມົງຈຳນວນ 12 ຄົນ ທີ່ຖືກຄັດເລືອກເຂົ້າໃນການເກັບກຳ CPUE ແມ່ນໄດ້ບັນທຶກຂໍ້ມູນການຫາປາຂອງຕົນ ໃນຊ່ວງເດືອນກຸມພາ ຫາ ມີນາ. ຊຶ່ງໄດ້ບັນທຶກການຫາປາທັງໝົດ 1,811 ເທື່ອ ລວມມີ 1,764 ເທື່ອ ຂອງຊະນິດປາທີ່ຈັດຢູ່ໃນ 48 ຊະນິດ.

ຊະນິດປາທີ່ຫາໄດ້ຫຼາຍ

ມີປາ 23 ຊະນິດ ທີ່ຈັດເຂົ້າຢູ່ໃນປະເພດ ທີ່ຫາໄດ້ຫຼາຍ (ຕາຕະລາງ 2) ແລະ ຊະນິດປາທີ່ຫາໄດ້ຫຼາຍກວ່າໝູ່ ໄດ້ແກ່ປານາງແດງ (*Hemisi-lurus mekongensis*), ປາຍອນ (*Pangasius spp.*), ແລະ ປານາງຂາວ (*Mirconema spp.*).

ສະຫຼຸບ ແລະ ສິນທະນາ

ການສຳຫຼວດເຂດວັງນ້ຳເລິກ ໂດຍໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ ສາມາດໃຫ້ຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບການກະຈາຍຂອງຜູງປາ ແລະ ລັກສະນະນິໄສຂອງປາທີ່ຢູ່ໃນວັງນ້ຳເລິກ. ຊຶ່ງຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ບໍ່ສາມາດເອົາໄດ້ຈາກການສຳພາດຊາວປະມົງ.

ຮູບ echograms ທີ່ໄດ້ຈາກສຽງສະທ້ອນຂອງປາ ແມ່ນໃຫ້ຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບຂະໜາດ, ຄວາມໜາແໜ້ນ ແລະ ຜົນຜະລິດຂອງປາ. ແຕ່ວ່າການນຳໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ ກໍ່ມີຂໍ້ຈຳກັດຂອງມັນ ຄືບໍ່ສາມາດຈຳແນກຊະນິດປາໄດ້ ແລະ ການປະເມີນຂະໜາດຂອງປາ ກໍ່ອາດມີການຜິດພາດໂດຍສະເພາະ ຊະນິດປາທີ່ມີພູງລຶມນ້ອຍ ຫຼື ວ່າບໍ່ມີເລີຍ. ເຖິງແນວໃດກໍ່ຕາມ ການສຳຫຼວດຄັ້ງນີ້ໄດ້ໃຫ້ຮູ້ເຖິງນິໄສຂອງປາ ທີ່ອາໄສຢູ່ວັງນ້ຳເລິກ. ຊາວປະມົງ ແລະ ນັກຄົ້ນຄວ້າ ດ້ານຊີວະວິທະຍາ

ຂອງປາ ແມ່ນຮູ້ມາແຕ່ດົນແລ້ວວ່າ ປາບາງຊະນິດ ມັກຢູ່ບ່ອນສະເພາະໃດໜຶ່ງ ຂອງວັງນ້ຳເລິກ.

ເຄື່ອງສ່ອງປາໄດ້ຍັງຢືນ ແລະ ມີພາບອອກໃຫ້ເຫັນ ຢ່າງຈະແຈ້ງວ່າ ປາມັກອາໄສຢູ່ຮວມກັນເປັນກຸ່ມ ຢູ່ຈຸດໃດຈຸດໜຶ່ງຂອງວັງນ້ຳເລິກ. ອີກຢ່າງໜຶ່ງ ເມື່ອມີການຕໍ່ເຄື່ອງບັນທຶກ ຈຸດທີ່ຕັ້ງ GPS ໃສ່ ກັບເຄື່ອງສ່ອງປາ ແມ່ນສາມາດຮູ້ໄດ້ເຖິງຈຸດທີ່ ຕັ້ງອັນແນ່ນອນຂອງຜູງປາ ຊຶ່ງສາມາດແຕ້ມເປັນ ແຜນທີ່ໄດ້.

ການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ພົບວ່າ ການປ່ຽນແປງ ຂຶ້ນ - ລົງດ້ານຜົນຜະລິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປາ ແມ່ນຂຶ້ນກັບສະພາບທາງດ້ານພູມສາດ ແລະ ການ ປ່ຽນແປງຕາມລະດູການ. ການປ່ຽນແປງດັ່ງກ່າວ ແມ່ນຍັງບໍ່ທັນອະທິບາຍໄດ້ຢ່າງລະອຽດເທື່ອ. ບັນຫານຶ່ງ ອາດແມ່ນຍ້ອນການສຳຫຼວດດັ່ງກ່າວ ບໍ່ໄດ້ກວມເອົາພື້ນທີ່ກວ້າງ (ເຖິງແມ່ນວ່າ ຈະໄດ້ ບັນທຶກຂໍ້ມູນຢ່າງໜ້ອຍ 3 ຮອບ (transect) ຢູ່ໃນແຕ່ລະຈຸດ, ແຕ່ບາງຂໍ້ມູນກໍ່ນຳມາວິໃຈບໍ່ ໄດ້ ຍ້ອນມີສຽງລົບກວນ. ມີພຽງ 5 ວັງ ຢູ່ລາວ ທີ່ໄດ້ສຳຫຼວດ ໃນລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ, ສ່ວນ ຢູ່ກຳປູເຈຍ ແມ່ນໄດ້ສຳຫຼວດພຽງຄັ້ງດຽວ ຄືໃນລະ ດູຝົນ) ແລະ ອີກດ້ານໜຶ່ງ ຍ້ອນວ່າຂໍ້ມູນຈາກເຄື່ອງ ສ່ອງປາ ຕ້ອງການແຫຼ່ງຂໍ້ມູນຈາກຫຼາຍບ່ອນ ມາປະກອບເຂົ້າກັນ ເປັນຕົ້ນແມ່ນການປົກຫຸ້ມ ຂອງພືດນ້ຳ, ການໄຫຼຂອງນ້ຳ ທີ່ສົ່ງຜົນສະທ້ອນ ເຖິງນິໄສຂອງປາ.

ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ ໄດ້ຍັງຢືນອີກເທື່ອໜຶ່ງວ່າ ວັງນ້ຳ ເລິກ ແມ່ນເປັນບ່ອນລີ້ໄພຂອງປາທີ່ມີລາຄາແພງ ຫຼາຍຊະນິດ, ຖ້າວ່າແຫຼ່ງດັ່ງກ່າວ ຫາກຖືກລົບກວນ ກໍ່ຈະສົ່ງຜົນສະທ້ອນຢ່າງໃຫຍ່ຫຼວງ ໃຫ້ແກ່ການ ປະມົງ ຢູ່ເຂດແມ່ນ້ຳຂອງຕອນລຸ່ມ. ໃນປະຈຸບັນ

ຖືວ່າ ວັງນ້ຳເລິກ ແລະ ຊະນິດປາ ໃນແມ່ນ້ຳຂອງ ຍັງມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຢູ່, ຄວາມຫຼາກຫຼາຍ ທາງດ້ານຊະນິດພັນປາ ແລະ ຂະໜາດປາໃຫຍ່ ທີ່ມີໃນແມ່ນ້ຳຂອງປະຈຸບັນ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ການຫາປາຍັງຢູ່ໃນເກນປົກກະຕິ ແລະ ສະພາບ ການພັດທະນາດ້ານກະສິກຳ ແລະ ອຸດສະຫະກຳ ແມ່ນບໍ່ມີຜົນກະທົບຮ້າຍແຮງໃດໆ ຕໍ່ກັບສະພາບ ແວດລ້ອມຂອງວັງນ້ຳເລິກ (MRC, 2003). ແຕ່ວ່າ ການຂະຫຍາຍຕົວຂອງພົນລະເມືອງ, ຄວາມຕ້ອງການອາຫານ ທີ່ນັບມື້ນັບຫຼາຍຂຶ້ນ ແລະ ຄວາມຕ້ອງການໃຫ້ມີການພັດທະນາທຳມະຊາດ ແບບຍືນຍົງຢູ່ໃນແຫຼ່ງແມ່ນ້ຳຂອງ ອາດຈະເຮັດ ໃຫ້ວັງນ້ຳເລິກ ໃນແມ່ນ້ຳຂອງມີການປ່ຽນແປງ ໃນອະນາຄົດ.

ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມ, ການຄຸ້ມຄອງທາງດ້ານນິເວດ ວິທະຍາຂອງວັງນ້ຳເລິກ ແລະ ປົກປັກຮັກສາ ຊີວະນາໆພັນຂອງສັດນ້ຳ ທີ່ອາໄສຢູ່ວັງດັ່ງກ່າວ ແມ່ນມີຄວາມສຳຄັນຫຼາຍ, ບໍ່ພຽງແຕ່ຈະເປັນການ ຮັກສາຊັບພະຍາກອນປະມົງ ໃຫ້ມີການນຳໃຊ້ ແບບຍືນຍານເທົ່ານັ້ນ ແຕ່ຍັງເປັນການຄ້ຳປະກັນ ຊີວິດການເປັນຢູ່ຂອງສັງຄົມ ແລະ ຮັບປະກັນທາງ ດ້ານສະບຽງອາຫານ ໃຫ້ແກ່ປະຊາຊົນທີ່ອາໄສ ຢູ່ຕາມຝັ່ງແມ່ນ້ຳຂອງ ອີກດ້ວຍ. ມີນັກຄົ້ນຄວ້າ ດ້ານທຳມະຊາດຫຼາຍທ່ານ ໄດ້ຖືເອົາສະພາບ ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງວັງນ້ຳເລິກ ເປັນຕົວວັດ ແທນຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງແມ່ນ້ຳຂອງ ແລະ ສາຂາ ພ້ອມທັງໄດ້ສະເໜີໃຫ້ມີການຕິດຕາມ ກວດກາວັງນ້ຳເລິກ ເພື່ອເປັນຕົວວັດແທນ (ກວດ) ສະພາບຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງນ້ຳຂອງ ທັງໝົດ ລະບົບ (Poulsen et al., 2002).

ການນຳໃຊ້ເຄື່ອງສ່ອງປາ ເປັນທາງເລືອກອີກທາງ ໜຶ່ງ ສຳລັບວຽກງານຕິດຕາມ ແລະ ກວດກາ. ເຄື່ອງ

ດັ່ງກ່າວ ມີຈຸດດີຫຼາຍຢ່າງ; ຖ້າວ່າໄດ້ຊື້ເຄື່ອງແລ້ວ
ຄວາມຕ້ອງການຄ່າໃຊ້ຈ່າຍເຂົ້າໃນການນຳໃຊ້
ແມ່ນໜ້ອຍ, ການສຳຫຼວດ ສາມາດເຮັດໄດ້ຫຼາຍ
ເທື່ອໃນບ່ອນດຽວກັນ ແລະ ສາມາດບັນທຶກຂໍ້ມູນ
ໄດ້ໄວ, ໃຊ້ເວລາສັ້ນ ແລະ ກວມເອົາພື້ນທີ່ກວ້າງ.
ເຄື່ອງສ່ອງປາບໍ່ມີຜົນກະທົບໃດໆຕໍ່ປາ ແລະ ສະ
ພາບແວດລ້ອມ ສະນັ້ນ ຈຶ່ງສາມາດນຳໃຊ້ໄດ້ ຢູ່ໃນ
ເຂດວັງສະຫງວນພັນປາ ທີ່ບໍ່ອະນຸຍາດໃຫ້ມີການ
ຫາປາ ໄດ້ນຳອີກ.

ເອກະສານແບບທ້າຍ: ຕາຕະລາງ 1: ລາຍຊື່ວັງນ້ຳເລິກທີ່ໄດ້ສຳຫຼວດ

ID	ຊື່ປະເທດ	ຊື່ບ້ານ	ຊື່ວັງນ້ຳເລິກ	ຄວາມເລິກ (ມ)	ໝາຍເຫດ
1	ລາວ	ກົກປາແດກ	ເວີນວ້າ	40	ວັງສະຫງວນ
2	ລາວ	ລົມພັດ	ວັງລົມພັດ	23	
3	ລາວ	ດອນຫວດ	ວັງໜອງໄຮ	8	ວັງສະຫງວນ
4	ລາວ	ຫາດຊາຍຄູນ	ວັງຫາງດອນສະດຳ	24	ວັງສະຫງວນ
5	ລາວ	ດອນເລັກໄຟ	ເວີນປາດຸກ	20	
6	ລາວ	ດອນເລັກໄຟ	ບຸງປາກວາງ	23	ວັງສະຫງວນ
7	ລາວ	ຫາດຊາຍຄູນ	ຊຸມດອນຕີ	21	
8	ລາວ	ບ້ານນາ	ເວີນຕາກົງ	24	
9	ລາວ	ເວີນຂາວ	ວັງຄັນເພືອນ	34	
10	ລາວ	ບ້ານຫາດ	ເວີນສົງຄາມ	38	ວັງສະຫງວນ
11	ລາວ	ພິມານໂພນ	ວັງທ່າວັດ	7	ວັງສະຫງວນ
12	ລາວ	ທ່າຂາມ	ວັງສະໂຮງ	4	ວັງສະຫງວນ
13	ລາວ	ເວີນໂສມ	ເວີນໂສມ	34	
14	ລາວ	ທໍລະທິ	ວັງທໍລະທິ	20	
15	ລາວ	ທໍລະທິ	ວັງດອນຊ້າງ	11	
16	ລາວ	ຫາງດອນສະດຳ	ວັງຫາງສະດຳ	10	
17	ກຳປູເຈຍ	Kaoh Chheu Teal	Un Loong Phsot	35	
18	ກຳປູເຈຍ	Ou Svay	Veun Khao	29	
19	ກຳປູເຈຍ	Ou Run	Un Loong Ky Ke	21	
20	ກຳປູເຈຍ	Ou Svay	Bung Krak	20	
21	ກຳປູເຈຍ	Veun Sien	Veun Sen (Veun Phong)	30	
22	ກຳປູເຈຍ	Koh kan theay	Un Loong Koh Kan Theay	33	
23	ກຳປູເຈຍ	Chom Thum	Un Loong Kambor	60	
24	ກຳປູເຈຍ	Phae	Un Loong Ta Prum	35	
25	ກຳປູເຈຍ	Koh Snaeng	Un LoongThmorThum	18	
26	ກຳປູເຈຍ	Koh Kan Din	Un Loong Koh Kaden	77	
27	ກຳປູເຈຍ	Tmei	Veun Duc	76	
28	ກຳປູເຈຍ	Ba Chong	Un Loong Ou Trel	50	
29	ກຳປູເຈຍ	Mon	Un Loong Svay	11	
30	ກຳປູເຈຍ	Siem Bouk	Un Loong Siembok	36	

ຕາຕະລາງ 2: ປາ 23 ຊະນິດ ທີ່ສໍາຄັນ ຊຶ່ງຫາໄດ້ຫຼາຍ ໃນການສຶກສາ CPUE ຂອງເຂດ
ສໍາຫຼວດ

Total			Nov-Dec		Jan-Feb		Mar-Apr	
ຊະນິດປາ	No	%	No	%	No	%	No	%
<i>Pangasius</i> spp.	266	15.10	91	15.20	131	13.00	44	27.80
<i>Hemisilurus mekongensis</i>	203	11.50	39	6.50	163	16.20	1	0.60
<i>Helicophagus waandersi</i>	161	9.10	67	11.20	48	4.80	46	29.10
<i>Pangasius conchophilus</i>	150	8.50	59	9.90	89	8.80	2	1.30
<i>Micronema</i> spp.	141	8.00	48	8.00	91	9.00	2	1.30
<i>Labeo chrysophekadion</i>	116	6.60	34	5.70	82	8.10	0	0.00
<i>Scaphognathops</i> spp.	113	6.40	77	12.90	11	1.10	25	15.80
<i>Gyrhinocheilus</i> spp.	102	5.80	13	2.20	88	8.70	1	0.60
<i>Mekongina erythrospila</i>	69	3.90	22	3.70	39	3.90	8	5.10
<i>Cosmocheilus harmandi</i>	52	2.90	28	4.70	24	2.40	0	0.00
<i>Hemibagrus</i> sp.	42	2.40	14	2.30	27	2.70	1	0.60
<i>Labeo dyocheilus</i>	36	2.00	15	2.50	20	2.00	1	0.60
<i>Hypsibarbus/Barbonymus</i> spp.	29	1.60	11	1.80	16	1.60	2	1.30
<i>Chitala blanci</i>	29	1.60	3	0.50	25	2.50	1	0.60
<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>	28	1.60	8	1.30	6	0.60	14	8.90
<i>Hemibagrus wyckoides</i>	27	1.50	13	2.20	14	1.40	0	0.00
No Name	25	1.40	16	2.70	8	0.80	1	0.60
<i>Hemibagrus wyckii</i>	24	1.40	12	2.00	11	1.10	1	0.60
<i>Henicorhynchus</i> spp.	20	1.10	0	0.00	18	1.80	2	1.30
<i>Belodontichthys dinema</i>	18	1.00	1	0.20	17	1.70	0	0.00
<i>Cirrhinus microlepis</i>	13	0.70	0	0.00	13	1.30	0	0.00
<i>Notopterus notopterus</i>	13	0.70	2	0.30	11	1.10	0	0.00
<i>Bagarius</i> spp.	12	0.70	2	0.30	10	1.00	0	0.00
23 Most Abundant Species	1689 95.50		575 96.10		962 95.60		152 96.10	
Other Species	75 4.50		23 3.90		44 4.40		6 3.90	
Total	1764 100.00		598 100.00		1006 100.00		158 100.00	
No Gear Set	541		175		333		33	
Catch per No Gear Set	3.27		3.42		3.02		4.79	

ຕາຕະລາງ 3: ຊະນິດປາ ທີ່ສຳຄັນທາງດ້ານການປະມົງ ຢູ່ເຂດສຳຫຼວດ

No.	ຊື່ ລາວ	ຊື່ ວິທະຍາສາດ
1.	ປາຕອງດາວ	<i>Chitala ornata</i>
2.	ປາຕອງລາຍ	<i>Chitala blanci</i>
3.	ປາຕອງ	<i>Notopterus notopterus</i>
4.	ປາໝາກຜາງ	<i>Tenualosa thibaudeaui</i>
5.	ປາສະນາກນ້ອຍ	<i>Lycothrissa crocodiles</i>
6.	ປາແຕບ	<i>Paralauca typus</i>
7.	ປາເອີນຕາແດງ	<i>Probarbus jullieni</i>
8.	ປາເອີນຕາຂາວ	<i>Probarbus labeamajor</i>
9.	ປາໂຈກ	<i>Cosmochilus harmandi</i>
10.	ປາໂຈກຫົວແຫຼມ	<i>Cyclocheilichthys enoplos</i>
11.	ປາສະກາງແລ້	<i>Puntioplites proctozysron</i>
12.	ປາສະກາງ	<i>Puntioplites falcifer</i>
13.	ປາປາກນາ	<i>Barbonymus gonionotus</i>
14.	ປາປາກໜວດ	<i>Hypsibarbus malcolmi</i>
15.	ປາສູດຂ້າງຈຳ້	<i>Hampala dispar</i>
16.	ປາສູດຂ້າງແຊກ	<i>Hampala macrolepidota</i>
17.	ປາກະໂທ	<i>Catlocarpio siamensis</i>
18.	ປາຫວ້າໜ້ານໍ້	<i>Bangana behri</i>
19.	ປາເພັຍດຳ	<i>Labeo chrysophekadion</i>
20.	ປາພອນ	<i>Cirrhinus microlepis</i>
21.	ປາສ້ອຍຫຼັງໜາມ	<i>Henicorhynchus siamensis</i>
22.	ປາອີໂທ, ປານົກເຂົາ	<i>Osteochilus hasselti</i>
23.	ປາສະອີ	<i>Mekongina erythrospila</i>
24.	ປາໝູ	<i>Botia modesta</i>
25.	ປາແຂ້ວໃກ້	<i>Botia helodes</i>
26.	ປາກົດເຫຼືອງ	<i>Hemibagrus nemurus</i>
27.	ປາກົດໝໍ້	<i>Hemibagrus wyckii</i>

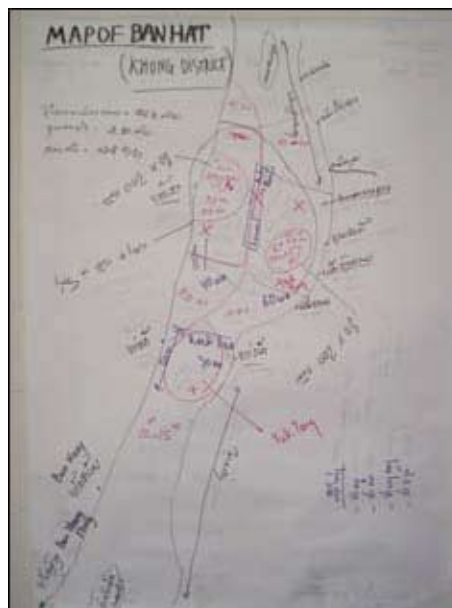
ຕາຕະລາງ 4: ຊະນິດປາ ທີ່ສໍາຄັນທາງດ້ານການປະມົງ ຢູ່ເຂດສໍາຫຼວດ (ຕໍ່)

No.	ຊື່ ລາວ	ຊື່ ວິທະຍາສາດ
28.	ປາແຂ້ຄວາຍ	<i>Bagarius yarrelli</i>
29.	ປາແຂ້ງົວ	<i>Bagarius bagarius</i>
30.	ປານາງແດງ	<i>Hemisilurus mekongensis</i>
31.	ປາເຊືອມ	<i>Kryptopterus cryptopterus</i>
32.	ປາສະຫງົວ	<i>Hemibagrus wyckii</i>
33.	ປານາງ	<i>Micronema bleekeri</i>
34.	ປາຄ້າວ	<i>Wallago attu</i>
35.	ປາຄູນ	<i>Wallago leeri</i>
36.	ປາໜ້າໝູ	<i>Helicophagus waandersii</i>
37.	ປາອອດ	<i>Pangasius conchophilus</i>
38.	ປາເຜາະ	<i>Pangasius bocourti</i>
39.	ປາຊວາຍໝາກໄມ້	<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>
40.	ປາຊວາຍ, ປາຊວາຍຫາງຫຼັງນ	<i>Pangasius krempfi</i>
41.	ປາຍອນ	<i>Pangasius polyuranodon</i>
42.	ປາປຶ້ງ	<i>Pangasius larnaudii</i>
43.	ປາເລີມ	<i>Pangasius sanitwongsei</i>
44.	ປາຍອນທ້ອງກົມ	<i>Pangasius macronema</i>
45.	ປາຍອນຫຼັງທອງ	<i>Pangasius pleurotaenia</i>
46.	ປາຍອນເງິນ	<i>Pangasius siamensis</i>
47.	ປາຍອນຕາໂລ້	<i>Lalates hexanema</i>
48.	ປາຫຼາດດຳ	<i>Mastacembelus armatus</i>
49.	ປາກວາງ	<i>Boesemania microlepis</i>
50.	ປາກ່າ	<i>Pristolepis fasciata</i>
51.	ປາກະຕິດ	<i>Trichogaster trichopterus</i>
52.	ປາເໝັ້ນ	<i>Osphronemus exodon</i>
53.	ປາຄໍ່	<i>Channa striata</i>
54.	ປາຕອງດຳ	<i>Chitala lopis</i>
55.	ປາປີກໄກ່	<i>Micronema cheveyi</i>
56.	ປາຫົວມົນ	<i>Pangasius kunyit</i>

ຮູບ 1: ຊ່ວງຊານປະມົງ ແຕ້ມແຜນທີ່ຂອງວັງນ້ຳເລິກ

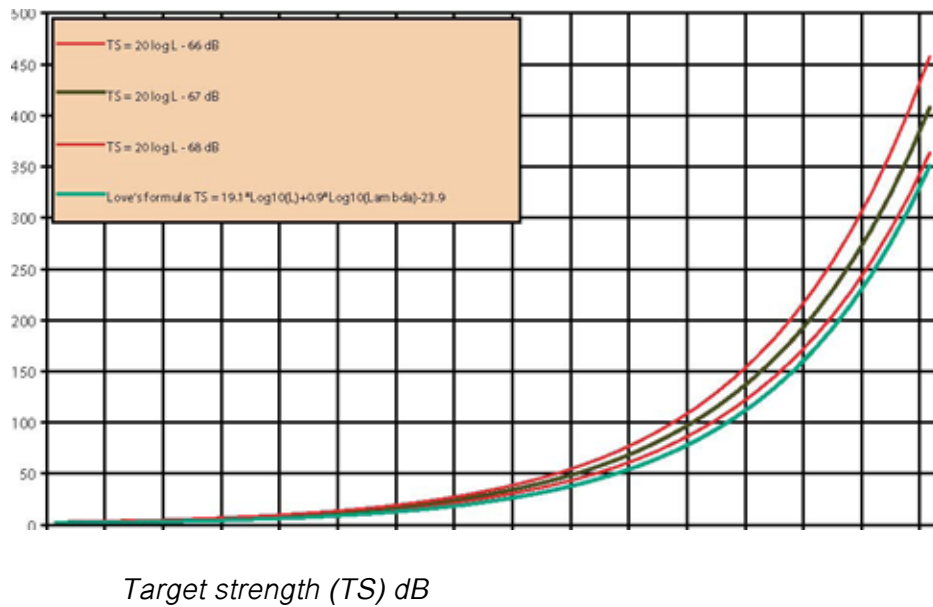


ຮູບ 2: ຕົວຢ່າງຂອງແຜນທີ່ ແຫຼ່ງທາປາ/ວັງນ້ຳເລິກ ຂອງບ້ານ

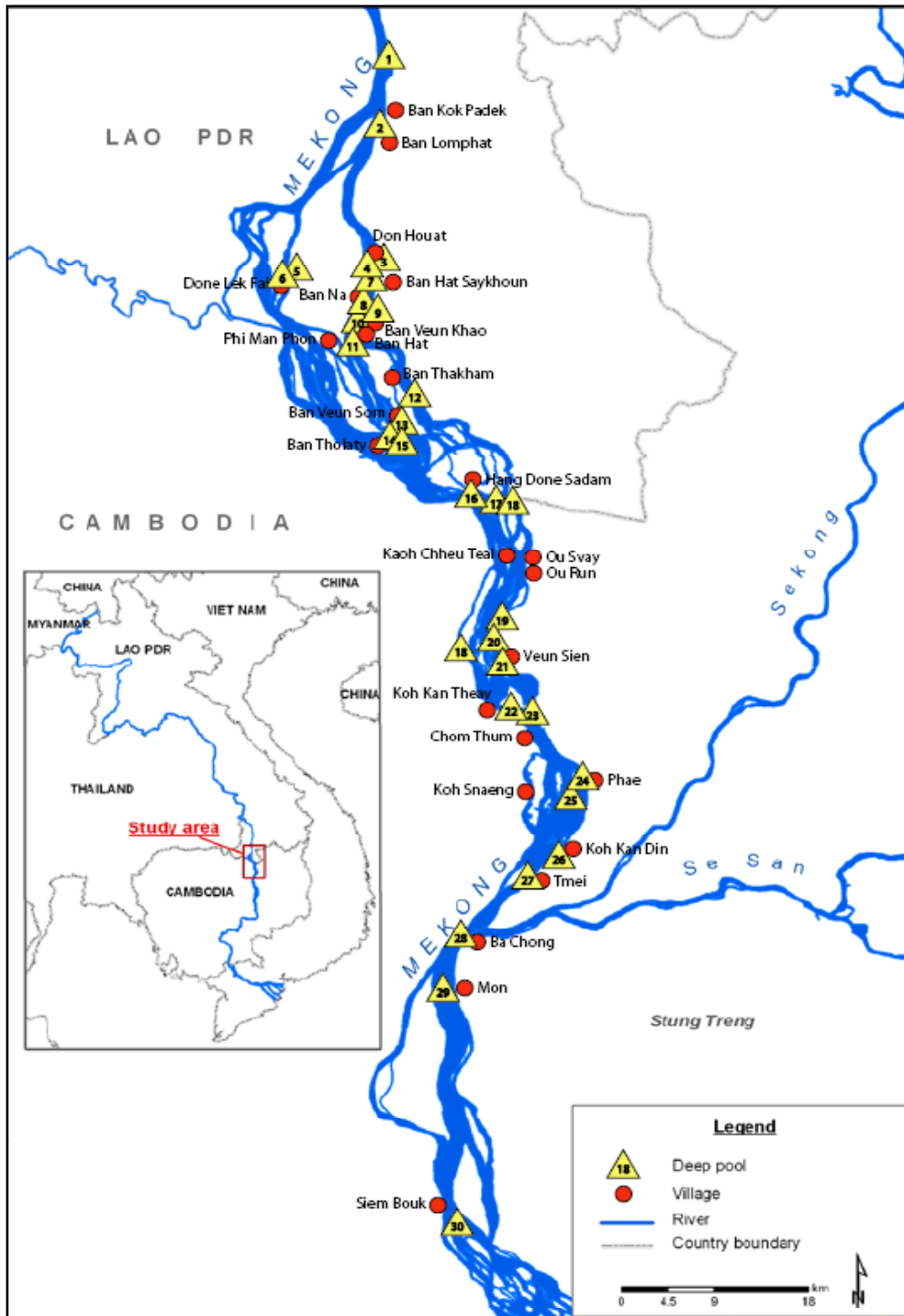


ຮູບ 3: ການພົວພັນກັນ ລະຫວ່າງ target strength ແລະ ຄວາມຍາວ ຂອງປາ

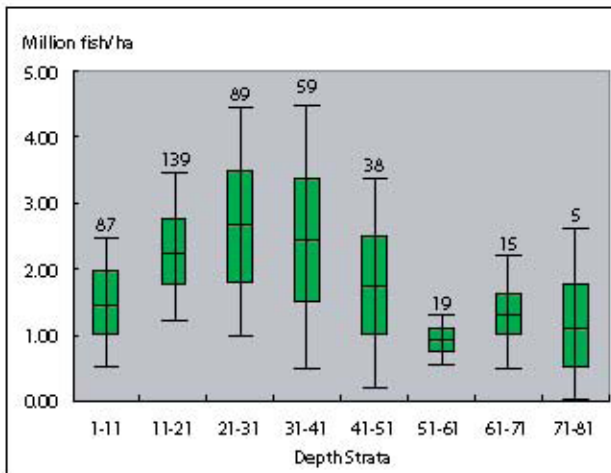
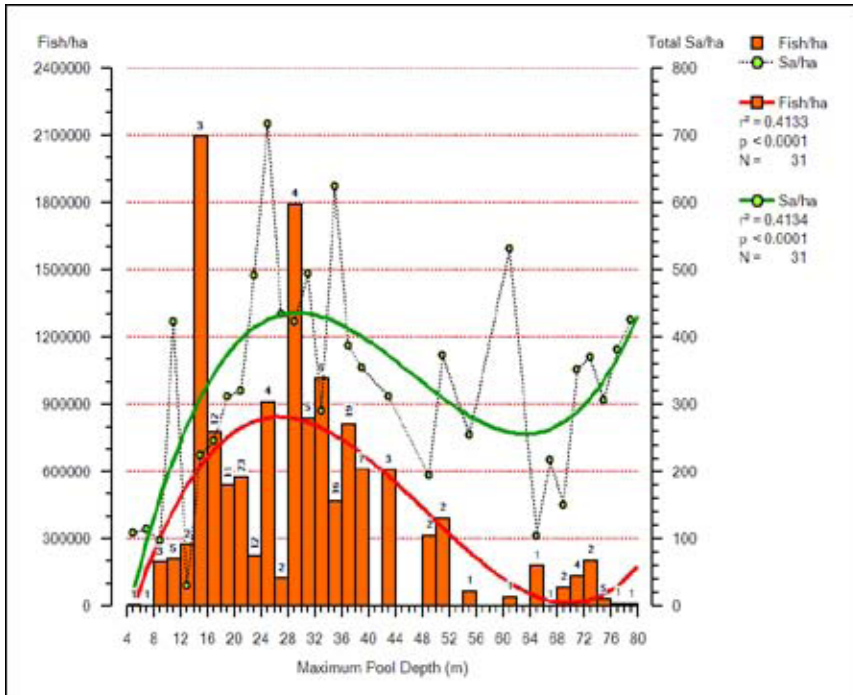
ຄວາມຍາວ (length) cm



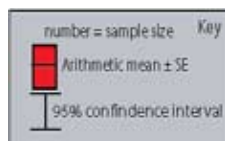
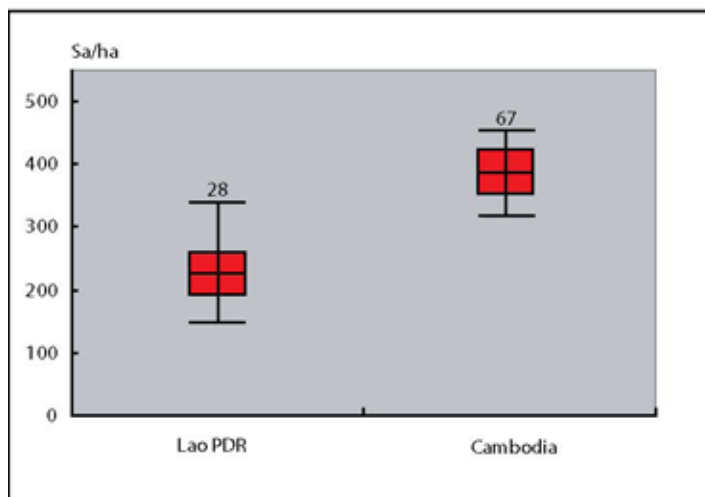
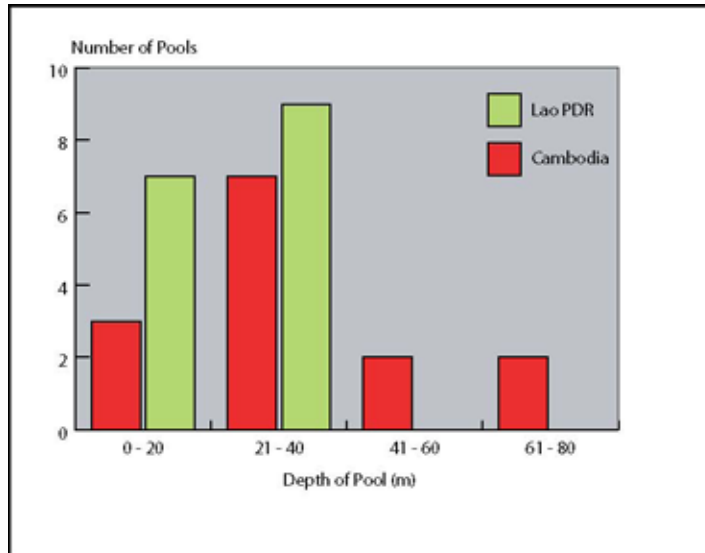
ຮູບ 4: ເຂດທີ່ລົງສຳຫຼວດ



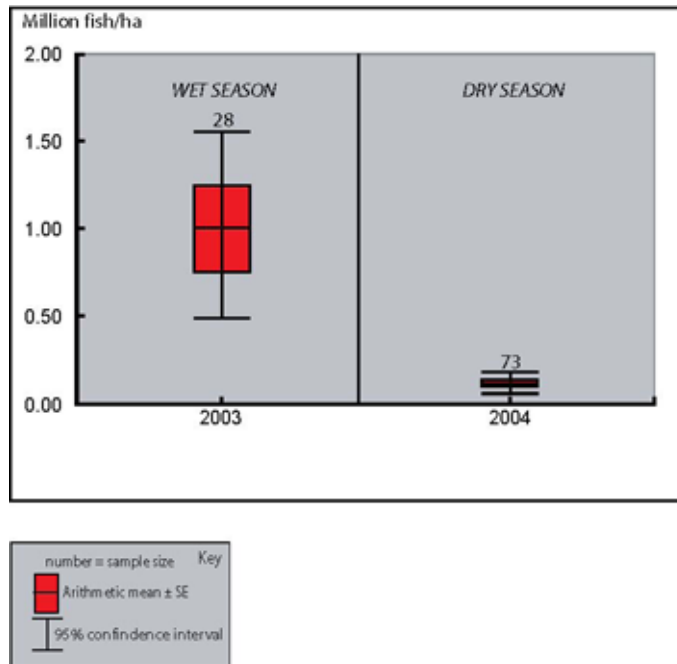
ຮູບ 5: ການພົວພັນກັນ ລະຫວ່າງ ຄວາມເລິກ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປາ



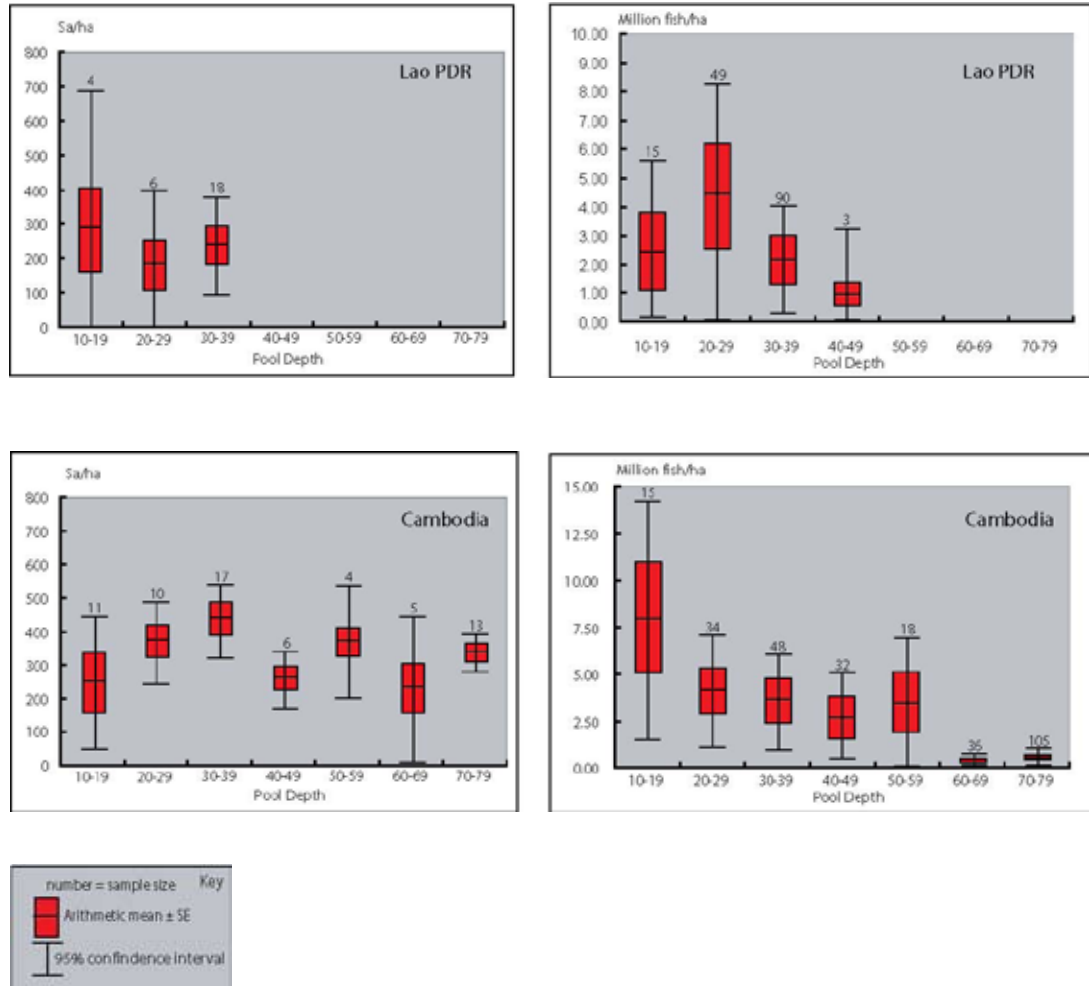
ຮູບ 6: ການປະເມີນຜົນຜະລິດ ຂອງປາ ຢູ່ ລາວ ແລະ ກຳປູເຈຍ



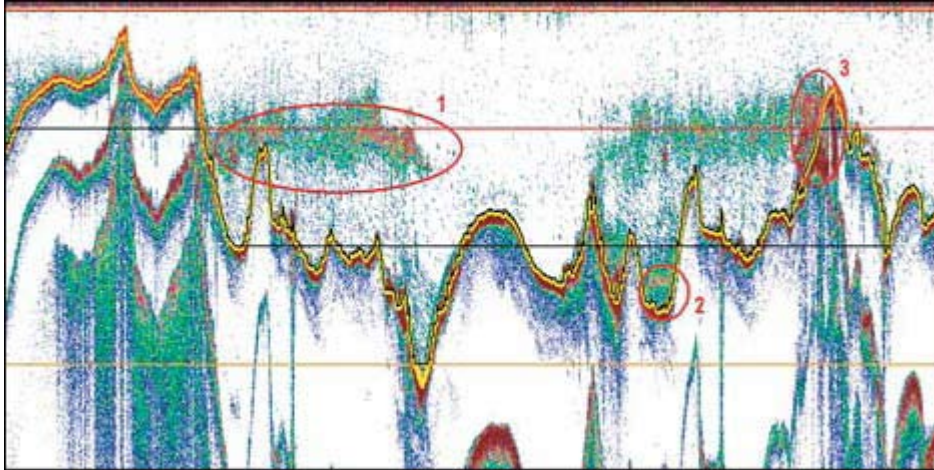
ຮູບ 7: ສົມທຽບການປະເມີນຜົນຜະລິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງປາ ລະຫວ່າງ ລະດູແລ້ງ ແລະ ລະດູຝົນ



ຮູບ 8: ສົມທຽບ ການປະເມີນຜົນຜະລິດ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນ ຂອງປາ ຢູ່ ລາວ ແລະ ກຳປູເຈຍ



ຮູບ 9: ຕົວຢ່າງຮູບ echogram ທີ່ໄດ້ຈາກເຄື່ອງສ່ອງປາ ຢູ່ເວີນວ້າ, ບ້ານກິກປາແດກ



ເສັ້ນວົງມົນສີແດງ ສະແດງໃຫ້ເຫັນຈຳນວນປາ ທີ່ຮວມກຸ່ມກັນຢູ່:

1. ຢູ່ບ່ອນແປນໃກ້ໜ້ານ້ຳ,
2. ຢູ່ພື້ນນ້ຳ ແລະ 3 ຢູ່ນ້ຳໂງ່ນຫີນ

ເອກະສານອ້າງອີງ:

Bouakhamvongsa, K. and A.F. Poulsen (2001). Fish migration and hydrology in the Mekong River. *Mekong Conference Series* 1:114-121.

Chan S., and K.G. Hortle (2005). Using local knowledge to inventory deep pools, important fish habitats in Cambodia. In *proceedings of the 6 th Technical Symposium on Mekong Fishereis*, Pakse, Lao PDR, 26-28 Novemeber 2003. T.J. Burnhill and M.M Hewitt eds. Mekong River Commission, Vientiane, pp 57-76.

Heng, K., Ngor P.B and L. Deap (2001). the dry season migration pattern of five Mekong fish species: Trey Chhpin (*Barbodes gonionotus*) Trey Kaek (*Morulius chrysophekadion*), Trey Sloeuk Russey (*Paralauca typus*) Trey Klang Hay (*Belodontichthys dinema*) and Trey Po (*Pangasius larnaudiei*), Cambodia Fisheries Technical Paper Series 3: 73-87.

MRC (2003). Mekong fish Database, CD-ROM, Mekong River Commission, Phnom Penh, Cambodia.

Poulsen, A., Ouch P., Viravong, S., Suntornratana, U., and T.T. Nguyen (2002). Deep Pools as Dry Season Habitat in the Mekong River Basin. *MRC Technical Paper* No. 4, Mekong River Comission, Phnom

ການທົດສອບທອມງົວລາດ ດ້ວຍເຟືອງ, ໃບມັນຕົ້ນແຫ້ງ ແລະ ນໍ້າມັນພືດ

ບຸນລ້ຽງ ຄຸດສະຫວ່າງ¹, ສຸກັນ ແກ້ວໝູ່ຈັນ¹ ແລະ ວຽງສະຫວັນ ພິມພະຈັນ ວົງສິດ²

ບົດຄັດຫຍໍ້

ງົວແມ່ສາວພັນລາດ ຈຳນວນ 8 ໂຕ ຊຶ່ງມີນ້ຳໜັກ ສະເລ່ຍ 120 ກລກ, ໄດ້ຮັບອາຫານຫຼັກ ເຊັ່ນ: ເຟືອງ (ຕາມໃຈ) ແລະ ກ້ອນແຮ່ທາດອາຫານເສີມ 300 ກຼາມ/ມື້/ໂຕ ການທົດລອງໄດ້ແບ່ງອອກເປັນ 4 ຈຸທິດລອງ, ອີງຕາມແຜນການທົດລອງແບບສູ່ມສົມບູນ (CRD). 4 ຈຸທິດລອງ ໂດຍອີງໃສ່ອາຫານຫຼັກ ດັ່ງນີ້: ເຟືອງ, ກ້ອນແຮ່ທາດອາຫານເສີມ (RS); ອາຫານຫຼັກ + ນໍ້າມັນພືດ (5 ມລ/1ກລ ນໍ້າໜັກສັດເປັນ) (RSO); ອາຫານຫຼັກ+ໃບມັນຕົ້ນແຫ້ງ 3% ຂອງນໍ້າໜັກສັດ (RSC) ແລະ ອາຫານຫຼັກ+ໃບມັນຕົ້ນແຫ້ງ+ນໍ້າມັນພືດ (RSCO) ເພື່ອສຶກສາການກິນອາຫານໄດ້, ການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ການໄລ່ລຽງທາງດ້ານເສດຖະກິດ.

ຄ່າສະເລ່ຍ ຂອງອາຫານທີ່ກິນໄດ້ ແມ່ນ: 3,643; 3,582; 3,927 ແລະ 3,579 ກຼາມ ສໍາລັບຈຸທິດລອງ RS; RSO; RSC ແລະ RSCO ($P>0.05$). ຄ່າສະເລ່ຍ ນໍ້າໜັກເພີ່ມຕື່ມ (ADC) ແມ່ນ: 167, 200, 367 ແລະ 600 ກຼາມ ສໍາລັບຈຸທິດລອງ RS; RSO; RSC ແລະ RSCO ຕາມລຳດັບ ($P<0.001$). ອັດຕາການແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນ (FCR) ແມ່ນ 22, 18, 11 ແລະ 6 ກລກ ຫຼຸດລົງຕາມລຳດັບ ສໍາລັບຈຸທິດລອງ RS, RSO, RSC, RSCO ($P<0.001$) ແລະ ສໍາລັບການຄິດໄລ່ ຄ່າອາຫານກໍ່ເຊັ່ນດຽວກັນ ຄື: 6,555; 5,655; 4,420 ແລະ 2,590 ກີບ ສໍາລັບຈຸທິດລອງ RS; RSO; RSC ແລະ RSCO ຕາມລຳດັບ.

ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ການລ້ຽງງົວໂດຍການນໍາໃຊ້ເຟືອງ ແລະ ກ້ອນແຮ່ທາດອາຫານຫຼັກ ເສີມດ້ວຍໃບມັນຕົ້ນແຫ້ງ ແລະ ນໍ້າມັນພືດ ສາມາດປັບປຸງຄຸນນະພາບຂອງອາຫານໃຫ້ດີຂຶ້ນໄດ້ ພ້ອມດຽວກັນນັ້ນ ສັດກໍ່ກິນອາຫານໄດ້ຫຼາຍຂຶ້ນ, ສິ່ງຜົນດີໃຫ້ແກ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງສັດ ກໍ່ຄືອັດຕາການແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນ ກໍ່ດີໄປນຳອີກດ້ານນຶ່ງ. ການນໍາໃຊ້ອາຫານສັດລາຄາຖືກ ແລະ ຫາໄດ້ງ່າຍໃນທ້ອງຖິ່ນ ເຊັ່ນ: ເຟືອງ, ໃບມັນຕົ້ນ ເຮັດໃຫ້ຕົ້ນທຶນຂອງການລ້ຽງງົວຫຼຸດລົງ ໝາຍຄວາມວ່າ ຊາວກະສິກອນຜູ້ລ້ຽງງົວ ມີກຳໄລຫຼາຍຂຶ້ນ.

ຄໍາສັບຫຼັກ: ງົວ, ການຈະເລີນເຕີບໂຕ, ໃບມັນຕົ້ນແຫ້ງ, ນໍ້າມັນພືດ, ຜົນກຳໄລທາງເສດຖະກິດ ແລະ ອາຫານທີ່ກິນໄດ້.

¹ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ (ສຄສ)

²ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ ວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ (ສຄກປ)

Testing a pilot scheme for fattening cattle with rice straw, cassava foliage and oil drench

Bounlieng Khoutsavang¹, Soukanh Keonouchanh¹,
Viengsavanh Phimprachanhvongsod²

Abstract

Eight local “Yellow” cattle with mean live weight of 120 kg (SE $\pm$ 4.35), received a basal diet of adlibitum rice straw and a rumen supplement (13% urea; 3% diammonium phosphate) at 300g/head/day. The 4 treatments, arranged according to a completely randomized design (CRD). The dietary treatments were as follows: The basal diet of rice straw and rumen supplement (RS). The basal diet and single oil drench (cooking oil at 5ml/kg live weight) (RSO). The basal diet with dried cassava foliage at 3% of live weight (RSC) The basal diet with cassava foliage and oil drench (RSCO) to study the effect of feeding on intake, growth performance and economical analysis.

Mean total daily DM intakes were 3,643; 3,582; 3,937 and 3,579g for treatments RS, RSO, RSC and RSCO, ($P>0.05$). Average daily gains (ADG) were 167, 200, 367 and 600g for Treatments RS, RSO, RSC and RSCO, respectively ($P<0.001$). Feed conversion ratios (FCR) were 22, 18, 11 and 6 kg feed/kg gain for treatments RS, RSO, RSC and RSCO, respectively ($P<0.001$). Economical efficiency was improved by offering cassava foliage and feed cost/kg live weight gain was 6,555; 5,655; 4,420 and 2,590 kip for the RS, RSO, RSC and RSCO, respectively.

It was concluded that when offering a combination of soybean oil and cassava foliage improved the quality of the diets, which resulted in higher intakes and growth rate as well as lower feed conversion ratios compared to the diet without cassava foliage. The inclusion of foliages in low protein diets (rice straw) appears to be a feeding strategy with the potential to improve the CP and energy supply to cattle, when other protein-rich feeds are not available. Utilization of inexpensive, locally available feed resources, such as cassava foliages, has the potential to improve the economical efficiency of smallholder cattle production in Laos.

Key words: Cattle; Growth performance; Cassava foliage; oil drench; Economic benefit; Feed intake.

¹ Livestock Research Centre (LRC)

² National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI)

I. ບົດນຳ

ເຂົ້າ ເປັນພືດເສດຖະກິດທີ່ສຳຄັນຂອງລາວ ເຮົາມາເປັນເວລາດົນນານແລ້ວ ແລະ ສາມາດ ປູກໄດ້ໃນທົ່ວທຸກເຂດຂອງປະເທດ ແຕ່ ເໝືອນຮອດໃຕ້. ອີງຕາມຂໍ້ມູນທາງດ້ານກະສິ ກຳຜ່ານມາ ສົກປີ 2005 - 2006 ລາວເຮົາສາ ມາດ ຜະລິດເຂົ້າໄດ້ 2.6 ລ້ານໂຕນ ໄດ້ຫຼາຍ ກວ່າພືດຊະນິດອື່ນໆໃນປະເທດ. ນັ້ນກໍ່ໝາຍ ຄວາມວ່າ ແຕ່ລະປີຈະໄດ້ເພື່ອງ ປະມານ 2.6 ລ້ານໂຕນ ເຊັ່ນກັນ. ການເກັບຮັກສາເພື່ອງໄວ້ ເພື່ອລ້ຽງງົວ, ຄວາຍ ເປັນສິ່ງທີ່ຊາວກະສິກອນ ລາວ ໄດ້ປະຕິບັດກັນມາແຕ່ດົນນານແລ້ວ ທັງນີ້ ຍ້ອນວ່າ ການເກັບຮັກສາເພື່ອງໄວ້ໃຊ້ປະໂຫຍດ ສາມາດເຮັດໄດ້ງ່າຍ ແຕ່ເຖິງແນວໃດກໍ່ຕາມ ຍັງມີ ເພື່ອງຈຳນວນຫຼາຍ ຖືກປະຖິ້ມຊະຊາຍ ຫຼື ຈູດຖິ້ມ ໂດຍບໍ່ມີປະໂຫຍດ.

ຊາວກະສິກອນ ທີ່ໄດ້ນຳເອົາເພື່ອງໄປລ້ຽງສັດ ຢູ່ແລ້ວນັ້ນ ຍັງບໍ່ໄດ້ຄຳນຶງເຖິງວ່າ ສັດຈະໄດ້ ຮັບທາດອາຫານພຽງພໍ ຫຼື ບໍ່? ເຮັດໃຫ້ການ ລ້ຽງສັດຂອງເຂົາເຈົ້າ ບໍ່ປະສົບຜົນສຳເລັດ ເທົ່າທີ່ຄວນ ດັ່ງນັ້ນ ຫາກຊາວກະສິກອນ ຮູ້ ຈັກໃຊ້ເພື່ອງລ້ຽງສັດຢ່າງຖືກວິທີ ຊຶ່ງຈະ ເປັນອີກທາງນຶ່ງ ທີ່ສາມາດເພີ່ມຜົນຜະລິດ ຂອງສັດໃຫ້ສູງຂຶ້ນ. ອີກດ້ານນຶ່ງ ມັນຕົ້ນເປັນ ທີ່ຮູ້ຈັກກັນດີ ແລະ ມີການປູກຢ່າງແຜ່ຫຼາຍ ຢູ່ໃນ ປະເທດເຂດເສັ້ນສູງສຸດ, ສາມາດປັບໂຕ ແລະ ຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ດີ ໃນເຂດທີ່ມີຄວາມອຸດົມ ສົມບູນຕ່ຳ. ຕາມປົກກະຕິແລ້ວ ເພີ່ນປູກມັນ ຕົ້ນ ເພື່ອເກັບຫົວເທົ່ານັ້ນ ແນວໃດກໍ່ດີ ການນຳ ໃຊ້ຫົວ ແລະ ໃບມັນຕົ້ນມາລ້ຽງສັດ ເປັນທີ່ຮູ້ ຈັກກັນດີ ແລະ ແຜ່ຫຼາຍຂຶ້ນ (Preston 2001, Wanapat 2001); ໂດຍສະເພາະ ການນຳໃຊ້

ໃບມັນຕົ້ນລ້ຽງສັດຄັງວເອື້ອງ ໄດ້ຮັບຜົນສຳ ເລັດເປັນທີ່ໜ້າພໍໃຈ (Preston 2002) ອີງຕາມ ການລາຍງານຂອງ ທ່ານ Ffoulkes ແລະ Preston (1978) ໃຫ້ຮູ້ວ່າ ການນຳໃຊ້ໃບມັນ ຕົ້ນເປັນແຫຼ່ງທາດຊີ້ນ ປະສົມກັບກາກນ້ຳຕານ ເພື່ອທອມງົວ Zebu ເຮັດໃຫ້ນ້ຳໜັກເພີ່ມຂຶ້ນສູງ ເຖິງ 800 ກຼາມ/ມື້.

ຈຸດປະສົງຂອງການທົດລອງເທື່ອນີ້ ແມ່ນເພື່ອ ສຶກສາຄວາມເປັນໄປໄດ້ ໃນການນຳໃຊ້ເພື່ອງ, ໃບ ມັນຕົ້ນ ແລະ ນ້ຳມັນພືດ ເພື່ອທອມງົວລາດ.

II. ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

ໄດ້ທຳການທົດລອງ ຢູ່ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການລ້ຽງສັດ, ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ ວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ແຕ່ເດືອນມີນາ ເຖິງ ເດືອນທັນວາ ປີ 2006.

2.1 ຮູບແບບ ແລະ ວິທີການທົດລອງ

ງົວແມ່ສາວ ພັນລາດ ຈຳນວນ 8 ໂຕ, ນ້ຳໜັກ ສະເລ່ຍ 120 ກຼາມ, ໄດ້ຮັບເພື່ອງເປັນອາຫານ ຫຼັກ, ເສີມດ້ວຍໃບມັນຕົ້ນແຫ້ງ ແລະ ກ້ອນແຮ່ ທາດອາຫານເສີມ (13% ຢູເຣຍ, 3% ດີອາໂມ ນຽມຟິດຟາດ) 300 ກຼາມ/ໂຕ/ມື້ ແບ່ງອອກ ເປັນ 4 ຈຸທົດລອງ ອີງຕາມແຜນການທົດລອງ ແບບສູ່ມສົມບູນ (CRD).

ຈຸທົດລອງ 4 ຈຸ ມີດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- | | | |
|-----|---|--|
| RS | = | ອາຫານຫຼັກ (ເພື່ອງ ແລະ ກ້ອນ ແຮ່ທາດເສີມ) |
| RSO | = | ອາຫານຫຼັກ + (ນ້ຳມັນພືດ 5 ມລ /1 ກລ ນ້ຳໜັກສັດເປັນ) |
| RSC | = | ອາຫານຫຼັກ + (ໃບມັນຕົ້ນ 3% ນ້ຳໜັກສັດເປັນ) |

RSCO = ອາຫານຫຼັກ + (ໃບມັນຕົ້ນ + ນ້ຳມັນພືດ).

ສັດແຕ່ລະໂຕ ໄດ້ແຍກຂັງດຽວຢູ່ໃນຄອກພື້ນຊີມັງ, ມຸງດ້ວຍຫຍ້າຄາ ແລະ ດ້ານຂ້າງເປີດ. ການໃຫ້ອາຫານ ແລະ ເກັບຕົວຢ່າງຕ່າງໆ ແມ່ນເລີ່ມຈາກຈຸດທີ່ກິນນ້ຳມັນພືດກ່ອນ ແລ້ວຈຶ່ງໄປຫາຈຸດທົດລອງອື່ນ ທີ່ບໍ່ໃຊ້ນ້ຳມັນພືດ.

2.2 ອາຫານ ແລະ ການໃຫ້ອາຫານ

ສັດແຕ່ລະໂຕ ແມ່ນໄດ້ຮັບກ່ອນແຮ່ທາດອາຫານເສີມ 300 ກຸກມ/ໂຕ/ມື້ ທີ່ໃຊ້ຢູ່ເຣຍ 13% (ຕາຕະລາງ 1) ສຳລັບມັນຕົ້ນນັ້ນ ໄດ້ປູກເພື່ອເກັບໃບສະເພາະ. ການເກັບໃບ ແລະ ຍອດມັນຕົ້ນເທື່ອທຳອິດ ເມື່ອມັນມີອາຍຸໄດ້ 90 ມື້, ຫຼັງຈາກນັ້ນ ແມ່ນເກັບເທື່ອທີ 2 ຫຼື ເທື່ອຕໍ່ໆໄປ ທຸກໆ 60 ມື້.

ການຕັດ ແມ່ນຕັດທັງໃບ ແລະ ຍອດ ຫ່າງຈາກໜ້າດິນ ປະມານ 70 ຊຕມ. ຫຼັງຈາກຕັດແລ້ວ ຊອຍໃຫ້ໄດ້ຂະໜາດ 10 ຊຕມ ແລະ ຕາກແດດໄວ້ 2 ແດດ ກ່ອນຈະນຳໄປເກືອສັດ. ການໃຫ້ອາຫານ ແມ່ນໃຫ້ຕາມລຳດັບ ຈາກຈຸດທົດລອງທີ່ບໍ່ໃຫ້ນ້ຳມັນພືດ ແລ້ວຈຶ່ງແມ່ນຈຸດທີ່ໃຫ້ນ້ຳມັນພືດ. ແຕ່ລະຈຸດແມ່ນໄດ້ໃຫ້ເພື່ອງກ່ອນ, ຕາມດ້ວຍກ່ອນແຮ່ທາດອາຫານເສີມ ແລ້ວຈຶ່ງແມ່ນໃບມັນຕົ້ນແຫ້ງ, ມີນ້ຳຕັ້ງໄວ້ໃຫ້ກິນຕະຫຼອດເວລາ.

ຕົວຢ່າງເພື່ອງ ໄດ້ນຳໄປວິໄຈ 2 ເທື່ອ ຕັ້ງແຕ່ເກັບເພື່ອງມາໄວ້ສາງ, ສຳລັບຕົວຢ່າງໃບມັນຕົ້ນໄດ້ນຳໄປວິໄຈ ທຸກໆ 2 ອາທິດ. ຈຸດທົດລອງທີ່ໃຊ້ນ້ຳມັນພືດ RSO ແລະ RSCO ໄດ້ໃຊ້ເວລາປັບຕົວຕໍ່ອາຫານ 2 ອາທິດ ກ່ອນຈະໃຫ້ນ້ຳມັນພືດ. ຈຳນວນນ້ຳມັນພືດທີ່ໃຫ້ ແມ່ນ 5 ມລ/ກລ ນ້ຳໜັກສັດເປັນ ໂດຍໃຊ້ແກ້ວນ້ຳ

ແປບຊີ ຮ່າຍເຂົ້າທາງປາກ.

2.3 ການວັດແທກ

ໄດ້ບັນທຶກການສັ່ງນ້ຳໜັກມື້ທຳອິດ ແລະ ມີສຸດທ້າຍ (120 ມື້) ຂອງການທົດລອງ ບັນທຶກອາຫານທີ່ເກືອໃນແຕ່ລະມື້, ຕົວຢ່າງຂອງອາຫານທີ່ເກືອ ແລະ ເຫຼືອໃນແຕ່ລະມື້ ໄດ້ນຳໄປວິໄຈທາງ DM ແລະ N. ອີງຕາມວິທີ ຂອງ AOAC (1990).

2.4 ການວິເຄາະຂໍ້ມູນ

ຂໍ້ມູນທັງໝົດ ໄດ້ວິເຄາະດ້ວຍລະບົບ (ANOVA) ໃຊ້ GLM ຢູ່ໃນ Minitab 13, 31 (2000) ເພື່ອສົມທຽບ ແລະ ກຳນົດຄວາມແຕກຕ່າງລະຫວ່າງ ຫົວໜ່ວຍທົດລອງ ດ້ວຍລະດັບຄວາມເຊື່ອຖືໄດ້ 95% ຂຶ້ນໄປ.

III. ຜົນໄດ້ຮັບ ແລະ ວິຈານ

3.1 ການປະກອບສ້າງ ທາງເຄມີ ແລະ ສ່ວນປະກອບຂອງອາຫານ

DM ທີ່ບັນຈຸຢູ່ໃນຕົວຢ່າງຂອງເພື່ອງ, ໃບມັນຕົ້ນ ແລະ ອາຫານເສີມ ຢູ່ ລະຫວ່າງ 90-94%, 90-93% ແລະ 80-90% ຕາມລຳດັບ ທາດຊີ້ນ ຢູ່ ລະຫວ່າງ 3-5%; 18-22% ແລະ 30-34% ຕາມລຳດັບ (ຕາຕະລາງ 2). ໃນຈຸດທົດລອງທີ່ມີໃບມັນຕົ້ນ ເຫັນວ່າສັດມີນ້ຳໜັກເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງຈະແຈ້ງ (ຕາຕະລາງ 3). ການເກືອງົງດ້ວຍກ່ອນແຮ່ທາດ, ໃບມັນຕົ້ນ ແລະ ນ້ຳມັນພືດ ສາມາດເຮັດໃຫ້ການກິນອາຫານຂອງສັດ (DM) ໄດ້ຫຼາຍຂຶ້ນ, ຜົນທີ່ໄດ້ທັງໝົດນັ້ນ ມີຄວາມໄກ້ຄຽງກັນກັບ ແສງມ່ອມ ພ້ອມຄະນະ (2001). ອີງຕາມ ໂຮກກວາງໂດ ພ້ອມຄະນະ (2002) ໄດ້ລາຍງານຕື່ມອີກວ່າ ງົວລາດ ທີ່

ເກືອດ້ວຍເຟືອງ ແລະ ໃບມັນຕົ້ນ ນ້ຳໜັກສັດ ຕໍ່ມື້ກໍເພີ່ມຂຶ້ນເຊັ່ນກັນ. ຟູເກສ ແລະ ເປຣສ ຕອນ (1978) ກໍໄດ້ຢັ້ງຢືນວ່າ ເມື່ອລ້ຽງງົວລາດ ດ້ວຍເຟືອງໃສ່ກາກນ້ຳຕານ ແລະ ເສີມດ້ວຍໃບ ມັນຕົ້ນ ເຮັດໃຫ້ງົວມີນ້ຳໜັກເພີ່ມຂຶ້ນ ໄດ້ເຖິງ 800 ກຼາມ/ມື້.

3.2 ອາຫານທີ່ກິນໄດ້ ແລະ ການຈະເລີນ ເຕີບໂຕຂອງສັດ

ຜົນໄດ້ຮັບສໍາລັບນ້ຳໜັກເລີ່ມຕົ້ນ, ນ້ຳໜັກສຸດ ທ້າຍຂອງການທອມ, ນ້ຳໜັກເພີ່ມຕໍ່ມື້, ການ ແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນ (FCR) ແລະ ທາດ ແຫ້ງທີ່ກິນໄດ້ຕໍ່ມື້ (DMI) ສະແດງຢູ່ (ຕາຕະ ລາງ 3). ອາຫານທີ່ກິນໄດ້ ຫຼຸດລົງໃນທັນທີ ທີ່ ເອົານ້ຳມັນພືດໃຫ້ສັດກິນ ແຕ່ຈະກັບຄືນມາ ຢູ່ລະດັບປົກກະຕິ ພາຍໃນ 1 ອາທິດ.

ຈຸທິດລອງ ທີ່ເສີມດ້ວຍໃບມັນຕົ້ນແຫ້ງ ການ ກິນອາຫານໄດ້ຂອງສັດເພີ່ມຂຶ້ນ ບໍ່ວ່າຈະເປັນ ຈຸທິດລອງທີ່ໃສ່ນ້ຳມັນພືດ ຫຼື ບໍ່ໃສ່. ການທີ່ ເອົານ້ຳມັນພືດໃຫ້ສັດກິນ ກ່ອນທອມງົວນັ້ນ ບໍ່ມີຜົນກະທົບໃດໆເກີດຂຶ້ນ ປະກົດວ່າ ຈຸທິດ ລອງ RSCO ມີອັດຕາການຈະເລີນເຕີບໂຕສູງ ກວ່າໝູ່ 600 ກຼາມ/ມື້ ເມື່ອທຽບກັບຈຸທິດລອງ ອື່ນໆ (ຮູບທີ 1) ອັດຕາການກິນອາຫານໄດ້ເພີ່ມ ຂຶ້ນ, ການແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນກໍດີຂຶ້ນ ເມື່ອມີໃບມັນຕົ້ນປະສົມຢູ່ນຳ.

ຜົນການທົດລອງນີ້ ສອດຄ່ອງໂດຍກົງກັບ ໂດ ພ້ອມຄະນະ (2001) ທີ່ໃຊ້ເຟືອງເປັນອາຫານ ຫຼັກເກືອງົວ ແລະ ໃບມັນຕົ້ນເປັນອາຫານເສີມ ແລະ ກໍມີຫຼາຍໆການທົດລອງພົບວ່າ ເມື່ອ ທອມງົວລາດດ້ວຍເຟືອງ, ກາກນ້ຳຕານ ແລະ ຢູເຣຍ ເສີມດ້ວຍໃບມັນຕົ້ນ ເຮັດໃຫ້ການກິນ

ໄດ້ ແລະ ການຍ່ອຍອາຫານຂອງສັດເພີ່ມຂຶ້ນ (ວັນນະພັດ ພ້ອມຄະນະ 1997, ວັນນະພັດ ພ້ອມຄະນະ 2001 ແລະ ແສງມ່ອມ ພ້ອມຄະ ນະ 2001).

ອາຫານຫຼັກ ທີ່ໃຊ້ໃນການທົດລອງນີ້ ແມ່ນເຟືອງ ທີ່ບັນຈຸທາດຊີ້ນບໍ່ສູງ (400 ກຼ/ກລກ ທາດແຫ້ງ) ແຕ່ໄດ້ເລືອກມານຳໃຊ້ ເພາະຊາວກະສິກອນລາວ ໄດ້ນຳໃຊ້ລ້ຽງງົວ, ຄວາຍ ແລະ ມີຢ່າງຫຼວງຫຼາຍ ໃນປະເທດ.

3.3 ການໄລ່ລຽງເສດຖະກິດ

ສ່ວນປະກອບຂອງອາຫານ ແລະ ການຄິດໄລ່ ທາງເສດຖະກິດ ຂອງອາຫານທີ່ໃຊ້ເຂົ້າໃນ ການທົດລອງ ສະແດງຢູ່ໃນ (ຕາຕະລາງ 4 ແລະ 5) ຕາມລຳດັບ. ລາຄາອາຫານຕໍ່ກິໂລກຼາມ ສໍາລັບຈຸທິດລອງ RS ຕໍ່າກວ່າ ແຕ່ວ່າຄວາມ ແຕກຕ່າງ ລະຫວ່າງ ໜ່ວຍທົດລອງແມ່ນຕໍ່າ ຫຼາຍ ເຖິງຢ່າງໃດກໍດີ ເພາະວ່າ ອັດຕາການ ແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນ ຂອງຈຸທິດລອງ RSO ແລະ RSCO (10.73 ແລະ 5.94 ກຼ/ກລກ ອາຫານ/ກລກ ນ້ຳໜັກເພີ່ມຂຶ້ນ) ແມ່ນໄດ້ຮັບ ການປັບປຸງໃຫ້ດີຂຶ້ນ ແລະ ກໍເຊັ່ນດຽວກັນ ຄ່າ ອາຫານ/ກລກ ນ້ຳໜັກເພີ່ມຂອງຈຸທິດລອງ RSO ແລະ RSCO ຕະຫຼອດການທົດລອງ (4,420 ແລະ 2,590 ກີບ ຕາມລຳດັບ) ແລະ ມີລາຄາສູງກວ່າໝູ່ໝົດ ແມ່ນຈຸທິດລອງ RS ຄື 6,555 ກີບ/ກລກ ນ້ຳໜັກເພີ່ມ.

IV. ສະຫຼຸບ

ການລ້ຽງງົວ ໂດຍໃຊ້ເຟືອງເປັນອາຫານຫຼັກ ແຕ່ເມື່ອເສີມດ້ວຍກ້ອນແຮ່ທາດ, ໃບມັນຕົ້ນ ແລະ ນ້ຳມັນພືດແລ້ວ ສາມາດປັບປຸງຄຸນນະ ພາບຂອງອາຫານໃຫ້ດີຂຶ້ນ ພ້ອມດຽວກັນນັ້ນ

ສັດກໍ່ກິນອາຫານໄດ້ຫຼາຍ ສິ່ງຜົນດີໃຫ້ແກ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງສັດ ກໍ່ຄືອັດຕາການແລກປ່ຽນອາຫານເປັນຊີ້ນກໍ່ດີໄປດ້ວຍ. ອີກດ້ານນຶ່ງ ການນຳໃຊ້ອາຫານສັດລາຄາຖືກ ທີ່ມີຢູ່ໃນທ້ອງຖິ່ນ ເຊັ່ນ: ເພືອງ, ໃບມັນຕົ້ນ ເຮັດໃຫ້ຕົ້ນທຶນຄ່າອາຫານຫຼຸດລົງ ນັ້ນກໍ່ສະແດງວ່າ ຊາວກະສິກອນ ມີຜົນກຳໄລໃນການລ້ຽງງົວ ສູງຂຶ້ນ.

VI. ຄຳຂອບໃຈ

ພວກຂ້າພະເຈົ້າ ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈ ແລະ ຮູ້ບຸນຄຸນ ມາຍັງສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ ວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ (NAFRI), ກອງທຶນຄົ້ນຄວ້າ ກະສິກຳ (LARF) ແລະ ສູນຄົ້ນຄວ້າການລ້ຽງສັດ ທີ່ຊ່ວຍເຫຼືອທຶນຮອນ ແລະ ໃຫ້ຄວາມສະດວກທຸກຢ່າງ ແກ່ການທົດລອງຄັ້ງນີ້ ຂໍຂອບໃຈເປັນພິເສດມາຍັງ ທ່ານ ດຣ. ບຸນຖອງ ບົວຫອມ ທີ່ໃຫ້ທິດຊີ້ນຳໃນການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງ ທ່ານ ພອນປະເສີດ ເພັງສະຫວັນ ແລະ ທ່ານ ອຳມະລີ ເພັງວິໄລສຸກ ທີ່ໃຫ້ຄຳແນະນຳທາງດ້ານເຕັກນິກ, ການວິໄຈຂໍ້ມູນ ແລະ ການກະກຽມບົດລາຍງານ.

ພ້ອມດຽວກັນນີ້ ຂໍຂອບໃຈໄປຍັງພະນັກງານວິຊາການ ຂອງສູນຄົ້ນຄວ້າການລ້ຽງສັດ ທຸກໆຄົນ ທີ່ຊ່ວຍເຫຼືອເຮື້ອແຮງ ແລະ ສະຕິປັນຍາເຂົ້າໃນການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງຄັ້ງນີ້ ຍ້ອນໄດ້ຮັບຄວາມຮ່ວມມືຂອງບັນດາທ່ານນີ້ ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ການທົດລອງປະສົບຜົນສຳເລັດໄປດ້ວຍດີ.

V. ເອກະສານແນບທ້າຍ

ຕາຕະລາງ 1: ສ່ວນປະກອບຂອງກ້ອນແຮ່ທາດອາຫານເສີມ

Ingredient	Percentage by weight
Rice bran	30
Urea	13
Molasses	43
Diammonium phosphate	3
Salt	5
Lime	5
Sulphur	1

ຕາຕະລາງ 2: ສ່ວນປະກອບທາງເຄມີຂອງໃບມັນຕົ້ນ, ເພືອງ ແລະ ກ້ອນແຮ່ທາດ

Item	Cassava foliage	Rice straw	Rumen supplement
DM, %	93	91.5	85
% in DM			
NDF	67.7	89.4	63.1
ADF	41.7	52.6	42.9
ADL	13.2	10.3	67
CP	22	4	34.4
OM	91.9	87.2	87.2
Ash	8	12.7	12.8

ຕາຕະລາງ 3: ຄ່າສະເລັຍສໍາລັບຜົນໄດ້ຮັບ ຈາກການລ້ຽງງົວດ້ວຍເພືອງ, ໃບມັນຕົ້ນ ແລະ ນໍ້າມັນພືດ

Parameters	Dietary treatment				SE	P-value
	RS	RSO	RSC	RSCO		
Initial LW, Kg	157 ^b	148 ^b	150 ^b	124 ^a	3.16	0.007
Final LW, Kg	177	172	194	196	5.00	0.061
DM intake, g/day	3,643	3,582	3,937	3,579	211	0.623
CP intake, g/day	242 ^c	210 ^c	353 ^a	335 ^{ab}	21	0.024
Daily LW gain, g	167 ^c	200 ^c	367 ^{ab}	600 ^a	18.56	0.000
FCR, Kg DM/Kg LWG	22 ^c	18 ^c	11 ^{ab}	6 ^a	0.86	0.001

^{a, b, c} Mean values within rows with different superscript letters are significantly different (P<0.05)

ຕາຕະລາງ 4: ລາຄາສ່ວນປະກອບອາຫານ

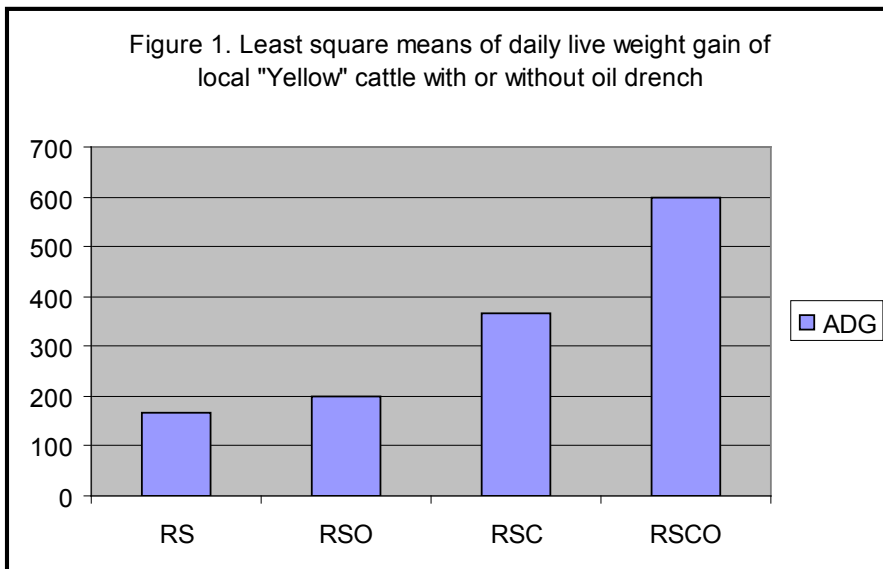
Feed stuff	Kip/Kg as fed	Kip/ Kg DM
Cassava foliages	500	600
Rice bran	1,000	1,500
Molasses	2,000	2,000
Urea	2,000	2,000
Diammonium phosphate	1,920	1,920
Salt	1,000	1,000
Lime	600	600
Sulphur	100,000	10,000

Kip (Lao currency) Exchange rate 9,800 Kip: 1 USD

ຕາຕະລາງ 5: ວິເຄາະເສດຖະກິດການທົດລອງ

Parameters	Diets				SE	P-value
	RS	RSO	RSC	RSCO		
Number of cattle	2	2	2	2		
Days in experiment	120	120	120	120		
LW gain, kg	20 ^c	24 ^c	44 ^{ab}	72 ^a	2.23	0.000
DMI, kg/day	3.64	3.58	3.94	3.57	0.21	0.062
FCR kg DM/kg	21.85 ^c	18.01 ^c	10.73 ^{ab}	5.94 ^a	0.86	0.001
Feed cost/kg	300	314	412	436		
Feed cost/ kg LWG	6,555	5,655	4,420	2,590		

Kip: (Lao currency) Exchange rate 9,800 Kip: 1 USD



ຮູບທີ 1: ງົວທີ່ທອມດ້ວຍເຟືອງ, ໃບມັນຕົ້ນ ແລະ ນ້ຳມັນພືດ

VII. ເອກະສານອ້າງອີງ

Abou akkada A R and El-Shazly K 1964

Effect of absence of ciliate protozoa from the rumen on microbial activity and growth of lambs. *Applied: Microbiology* 12(4):384-390.

AOAC., 1990. Methods of Analysis of Association of official Analytical Chemist's 15th edition, Arlington, pp 1230

Bird S H, Hill M K and Leng R A 1979 The effects of defaunation of the rumen on the growth of lambs on low-protein-high-energy diets. *British Journal Nutrition* 41:81-87

Bird S H, and Leng R A 1984 Further studies on the effects of the presence or absence of protozoa in the rumen on live-weight gain and wool growth of sheep *British Journal Nutrition* 52: 607-611

Bird S H, Romulo B and Leng R A 1994 Effects of Lucerne supplementation ad defaunation on feed intake, digestibility, N retention and productivity of sheep fed straw based diets. *Animal Feed. Science and Tech* 45: 119-129.

Chaudhary L C and Srivastava A 1995 Performance of growing Murrah buffalo calves as affected by treatment with Manoxol and the presence of ciliate protozoa in the rumen. *Animal Feed Science Tech* 51:281-286.

Do H Q, Son V V and Preston T R 2001 Blocks or cakes of urea-molasses as supplements for Shindhi x Yellow growing cattle fed rice straw and cut grass or cassava foliage. *Proceedings: Workshop of Use of Cassava as Animal Feed Khon Kaen University*(Editors:TRPreston, B Ogle and M Wanapat) *hh://www.forum.org.kh/~mekarn*

Eadie J M and Shand W J 1981 The effect of synperonic NP9 upon ciliate-free and faunated sheep. *Nutrition Society*, 40: 113A.

Ffoulkes D and Preston T R 1997 Cassava or sweet potato forage as combined sources of protein an roughage in molasses based diet: effect of supplementation with soybean meal. *Tropical Animal Production* 3(3), 186-192.

Ikwuegbu O A and Sutton J D 1982 The effect of the amount of linseed oil supplementation on rumen metabolism in sheep. *British Journal Nutrition* 48:365-375.

Kayouli C, Demeyer D I, Van Nevel C J and Dendooven R 1983/84 Effect of defaunation on straw digestion *in sacco* and on particle retention in the rumen. *Animal Feed Science Technology* 10:165-172.

Nguyen Thi Hong Nhan, Nguyen Van Hon, Ngu N T, Von N T, Preton T R and Leng R A 2001 Practical Application of Defaunation of Cattle on Farms in Vietnam: Response of Young Cattle fed rice straw and grass to a

single Drench of groundnut oil. Asian-Aust Journal Animal Science Vol. 14, No 4: 485-490.

Newbold C J and Chamberlain D G 1988 Lipid as rumen-defaunation agents. Proceeding of Nutrition Society, 47:154A

Santra A and Karim S A 2000 Growth performance of faunated and defaunated Malpura weaner lambs. Animal Feed Science and Technology, 86: 251- 260.

Seng Mom, Preston T R, Leng R A and Meulen Uter 2001 Response of young cattle fed rice straw to supplementation with cassava foliage and a single drench of cooking oil, Livestock Research for Rural Development (13) 4.

Wanapat M, Pimpa O, Petlum A and Boontao U 1997 Cassava hay: Anew strategic feed for ruminants during the dry season Livestock Research for Rural Development (2) 9.

Wanapat M, Polthanee A, Wachira-pakorn C, Aekwit T and Mattarat S 2001 Crop-animal systems research network (CASREN). Progress Report-Thailand, ILRI Paper, 20 pp.

ສຶກສາການຮາມປາປາກໃສ່ກະຊັງ ໂດຍການໃຫ້ອາຫານ ທີ່ແຕກຕ່າງກັນ

ແກ້ວມະນີ ວົງພານຸລົມ¹, ລຸ່ງ ຄຳສິວິໄລ¹, ຄອນສະຫວັນ ທຳມະວົງ¹

ບົດຄັດຫຍໍ້

ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການປະມົງ ໄດ້ດຳເນີນການທົດລອງ ຢູ່ອ່າງຫ້ວຍສຽດ ບ້ານຫ້ວຍສຽດ, ເມືອງປາກຊັນ ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ ເຊິ່ງໄດ້ໃຊ້ເວລາໃນການທົດລອງທັງໝົດ 8 ອາທິດ ເລີ່ມແຕ່ ວັນທີ 19 ສິງຫາ ຫາ 20 ຕຸລາ 2004.

ສະຖານທີ່ທົດລອງ ໄດ້ເລືອກເອົາເຂດທີ່ມີລະດັບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ ຢູ່ລະຫວ່າງ 3 ຫາ 4 ແມັດ ໂດຍການວາງແຜນທົດລອງແບບ RCBD ມີ 3 ຊັ້ນ ແລະ 3 ສິ່ງທົດລອງ ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ໃນຄວາມຖີ່ຂອງການໃຫ້ອາຫານ. ສິ່ງທົດລອງທຳອິດ ແມ່ນໃຫ້ອາຫານ 2 ຄັ້ງ ຕໍ່ມື້ (T_1), ສິ່ງທົດລອງ ທີສອງ ແມ່ນໃຫ້ອາຫານ 3 ຄັ້ງ ຕໍ່ມື້ (T_2) ແລະ ສິ່ງທົດລອງທີ 3 ແມ່ນໃຫ້ອາຫານ 5 ຄັ້ງ ຕໍ່ມື້ (T_3). ອາຫານທີ່ໃຫ້ ແມ່ນອາຫານສຳເລັດຮູບປາດຸກ, ອັດຕາການປ່ອຍ ແມ່ນ 100 ໂຕ ຕໍ່ 1 ຕາແມັດ ປ່ອຍ ລົງໃນກະຊັງ ຂະໜາດ $2 \times 5 \times 0.9$ ແມັດ (ຄວາມກວ້າງ, ລວງຍາວ, ຄວາມເລິກ) ແລະ ໄດ້ທຳການວັດ ແທກການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງປາ, ລວງຍາວ ແລະ ນ້ຳໜັກ ທຸກໆ 2 ອາທິດ.

ນ້ຳໜັກ ແລະ ລວງຍາວ ໂດຍສະເລ່ຍ ເລີ່ມຕົ້ນ ແມ່ນ T_1 : 7.37 ຊຕມ, T_2 : 7.73 ຊຕມ ແລະ T_3 : 7.53 ຊຕມ. ພາຍຫຼັງ 8 ອາທິດ ປາມີການເຕີບໂຕ ໂດຍມີນ້ຳໜັກ ແລະ ລວງຍາວ ສຸດທ້າຍ ຄື: T_1 : 8.37 ກຼາມ T_2 : 9 ກຼາມ ແລະ T_3 : 8.42 ກຼາມ. ຫຼັງການທົດລອງ ເຫັນໄດ້ວ່າ ການໃຫ້ອາຫານໃນລະດັບ 3 ຄັ້ງ ຕໍ່ມື້ ມີອັດຕາການລອດຕາຍທີ່ສູງກວ່າໝູ່, ສ່ວນການໃຫ້ອາຫານໄລ່ລຽງທາງເສດຖະກິດແລ້ວ ເຫັນວ່າ T_2 ໃຫ້ຜົນຕອບແທນທີ່ສູງກວ່າ ຄື: 419,000 ກີບ, T_1 : 269,000 ກີບ ແລະ T_3 : 230,000 ກີບ.

ການຮາມປາ ເຫັນວ່າ ມີອັດຕາການຫຼຸດລາຍຖ້າ, ໃນການທົດລອງຄັ້ງຕໍ່ໄປ ຄວນສຶກສາການປ່ອຍທີ່ມີ ອັດຕາການຫຼຸດລາຍສູງ ເພື່ອເປັນການເພີ່ມລາຍຮັບ ແລະ ມີເສດຖະກິດທີ່ດີຂຶ້ນ.

¹ສູນຄົ້ນຄວ້າ ການປະມົງ (ສຄປມ)

Study on Fingerling Stage of Silver barb Cage Culture by Different Frequencies Feeding

Keomany Vongphanoulom¹, Lieng Khomsivilay¹, Daovieng Lihtdate¹

Abstract

The experiment was conducted at Huay Sieth reservoir, Huay Sieth village, Pakson district, Borikhamxay Province. The duration is 8 weeks from 19th August to 20th October 2004.

The experiment was set up in 3-4 m water depth by RCBD experiment design, three replications and 3 treatments by different frequencies feeding, the first treatment (T_1) was fed 2 times/day, the second treatment (T_2) was fed 3 times/day and the last treatment (T_3) was fed 5 times/day, that feed is complete feed of cat fish, fish were stocked in cage size 2m x 5m x 0.9m (wide, length and depth) by 100fish/m² and the measure growth performance (weight and length) were measured every 2 weeks.

Mean of initial weight and length were T_1 7.37 cm, T_2 7.73 cm and T_3 7.53cm After 8 weeks the fish grew and measured final weight and length were T_1 8.37g, T_2 9 g and T_3 8.42 g. The survivor rate of three treatments were to closely but T_2 was higher then to treatments those were average T_1 73.37%, T_2 78.4%, T_3 74.27%. The profite of T_2 was 419,000 kip, T_1 269,000 kip and T_3 230,000 kip.

The fingerling had low mortality; the next research should be considering higher density for more economic.

¹Living Aqatic Resoures Research Center (LAREC)

I. ບົດນຳ

ປະເທດລາວ ເປັນປະເທດນຶ່ງ ທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນໄປດ້ວຍຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ ແລະ ແມ່ນ້ຳລຳເຊຢ່າງຫຼວງຫຼາຍ, ປະຊາຊົນສ່ວນຫຼາຍແມ່ນອາໄສຕັ້ງຖິ່ນຖານຢູ່ເລາະລຽບຕາມແຄມແມ່ນ້ຳຕ່າງໆ ເພື່ອສະດວກໃນການປະກອບອາຊີບ ແລະ ການທຳມາຫາກິນ ໂດຍສະເພາະແມ່ນການປູກຝັງ ແລະ ລ້ຽງສັດ.

ການຫາປາ ກໍ່ແມ່ນອາຊີບນຶ່ງ ເພື່ອການດຳລົງຊີວິດຂອງເຂົາເຈົ້າ ຊຶ່ງການຫາປາດັ່ງກ່າວ ແມ່ນຫາມາຈາກແມ່ນ້ຳລຳເຊຕ່າງໆ ຕາມທຳມະຊາດ. ປະຈຸບັນນີ້ ປະຊາຊົນແມ່ນນັບມື້ນັບເພີ່ມຂຶ້ນເລື້ອຍໆ ເຮັດໃຫ້ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງທຳມະຊາດຄ່ອຍໆໝົດໄປ ໂດຍສະເພາະ ແມ່ນປາທີ່ມີຢ່າງຫຼວງຫຼາຍຕາມແມ່ນ້ຳທຳມະຊາດໃນເມື່ອກ່ອນ ແມ່ນໄດ້ຫຼຸດລົງ ແລະ ຫາຍາກຂຶ້ນທຸກມື້.

ໃນປະຈຸບັນ ປະຊາຊົນໄດ້ມີການຫັນທິດທາງຫາຄວາມສະດວກໃຫ້ແກ່ຕົນເອງ ຊຶ່ງມັນໄດ້ສະແດງອອກໃນການລ້ຽງປາຂອງປະຊາຊົນລາວ ແມ່ນນັບມື້ນັບເພີ່ມຂຶ້ນ ບໍ່ວ່າຢູ່ຊົນນະບົດ ບ່ອນຫ່າງໄກສອກຫຼີກ.

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວ ຊາວກະສິກອນຜູ້ລ້ຽງປາ ຢູ່ໃນປະເທດເຮົາ ແມ່ນມີເນື້ອທີ່ໜອງປາຈຳກັດ ແລະ ບໍ່ມີໜອງອະນຸບານ. ປາຮາມ ສວ່ນຫຼາຍແມ່ນຊື້ຈາກສະຖານີ ແລະ ຟາມຂອງເອກະຊົນມາລ້ຽງ. ລູກປາ ທີ່ມີຂະໜາດຄວາມຍາວຂອງລຳຕົວ 1-3 ຊຕມ ຖືວ່າເປັນປານ້ອຍ ຊຶ່ງມັນບໍ່ສາມາດຫຼົບຫຼີກສັດຕູໄດ້ ເຊັ່ນ: ປາຄໍ່, ແມງໄມ້ນ້ຳ, ງູ, ກິບ, ຂຽດ ແລະ ອື່ນໆ. ສັດຕູປາດັ່ງກ່າວ ກິນລູກປາແຕ່ລະມື້ ເຮັດໃຫ້ເປີເຊັນການລອດຕາຍຂອງປາຕ່ຳ,

ດັ່ງນັ້ນ ຄວນຮາມລູກປາໃສ່ກະຊັງໃນໄລຍະ 2 ເດືອນ ເພື່ອໃຫ້ປາມີຂະໜາດ 2 ນິ້ວຂຶ້ນໄປ (ລຳຕົວຍາວ 7-15 ຊຕມ) ແລ້ວຈຶ່ງປ່ອຍລົງລ້ຽງຕາມໜອງທີ່ໄດ້ຕຽມໄວ້.

ເພື່ອໃຫ້ໄດ້ລູກປາທີ່ສົມບູນ ແລະ ມີອັດຕາການລອດຕາຍສູງ, ເພື່ອຜະລິດລູກປາ ໃຫ້ພຽງພໍກັບຄວາມຕ້ອງການ ແລະ ຮັບປະກັນຄຸນນະພາບໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນ, ເພື່ອເປັນທ່າແຮງໃນການຜະລິດສະບຽງອາຫານ ໃຫ້ພຽງພໍກັບຄວາມຕ້ອງການ ແລະ ເປັນການຮອງຮັບການຂະຍາຍຕົວຂອງສັງຄົມ. ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງໄດ້ເຮັດການທົດລອງສຶກສາປາຮາມ (ປາປາກ) ໃສ່ໃນກະຊັງ ດ້ວຍວິທີການໃຫ້ອາຫານໃນເວລາທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ເພື່ອຊອກຫາຜົນໄດ້ຮັບທີ່ດີທີ່ສຸດໃນການສຶກສາຄັ້ງນີ້.

ຈຸດປະສົງ :

1. ເພື່ອສຶກສາການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ອັດຕາການລອດຕາຍຂອງປາທັງ 3 ກຸ່ມ.
2. ເພື່ອຊອກຫາວິທີການໃຫ້ອາຫານທີ່ເໝາະສົມຂອງປາປາກ ທີ່ລ້ຽງເປັນປາຮາມ ໃນກະຊັງ.
3. ເພື່ອປຽບທຽບທາງດ້ານເສດຖະກິດ ທັງ 3 ກຸ່ມ.

II. ອຸປະກອນ

2.1 ອຸປະກອນ ແລະ ເຄື່ອງມື ທີ່ໃຊ້ເຂົ້າໃນການສຶກສາ:

2.1.1 ອຸປະກອນທີ່ໃຊ້ຍາວນານ

ຕາຕະລາງ 1: ອຸປະກອນຍາວນານ ທີ່ໃຊ້ເຂົ້າໃນການສຶກສາ

ລ/ດ	ລາຍການ	ຫົວໜ່ວຍ	ຈຳນວນ
1	ກະຊັງດາງຂຽວໃນລອນ	ອັນ	9
2	ກະຕ່ອງຕັກປານ້ອຍ	ອັນ	2
3	ເຄື່ອງວັດແທກ pH	ຊຸດ	1
4	ເຄື່ອງວັດແທກ D.O	ຊຸດ	1
5	ເຄື່ອງວັດແທກ NH ₃	ຊຸດ	1
6	ເຄື່ອງວັດແທກ ອຸນຫະພູມ (ນ້ຳ - ອາກາດ)	ອັນ	1
7	ຊິງຊ້ຽນນ້ຳໜັກ	ໜ່ວຍ	1

2.1.2 ອຸປະກອນທີ່ໃຊ້ປະຈຳລະດູການ

ຕາຕະລາງ 2: ອຸປະກອນປະຈຳລະດູການ ທີ່ໃຊ້ເຂົ້າໃນການສຶກສາ

ລ/ດ	ລາຍການ	ຫົວໜ່ວຍ	ຈຳນວນ
1	ລູກປາປາກ	ໂຕ	9,000
2	ອາຫານລູກປານ້ອຍ (ທາດຊີ້ນ 30%)	ກລກ	90
3	ເຊືອກມັດ	ກລກ	1.5
4	ແຜ່ນຢາງ ສຳລັບຂຽນປ້າຍທິດລອງ (ຂະໜາດ 1x1,5 ຊຕມ)	ແຜ່ນ	1
5	ຖົງຢາງໃສ່ປານ້ອຍ	ກລກ	0.5
6	ຢາງມັດຖົງ	ກລກ	0.2
7	ປັງອັອກຊີເຈນ	ປັງ	1
8	ໄມ້ໄຜ່	ລຳ	10
9	ໄມ້ຊ່າງໄພ	ລຳ	16

III. ວິທີການ

3.1 ສະຖານທີ່

ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ ແມ່ນໄດ້ປະຕິບັດຢູ່ອ່າງຫ້ວຍສຽດ, ບ້ານຫ້ວຍສຽດ, ເມືອງປາກຊັນ, ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ. ໄດ້ນຳໃຊ້ກະຊັງດາງຂຽວໂນລອນທີ່ມີຂະໜາດ $2 \times 5 \times 0.9$ ແມັດ (ກວ້າງ $\times$ ຍາວ $\times$ ເລິກ) ຈຳນວນ 9 ກະຊັງ ສຳລັບຮາມປາ. ສະເລ່ຍລະດັບຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ 3 ຫາ 4 ແມັດ. ອ່າງຫ້ວຍສຽດ ມີຂະໜາດກວ້າງພໍສົມຄວນ ຊຶ່ງມີເນື້ອທີ່ ເຖິງ 150 ເຮັກຕາ ຕັ້ງຂະໜານກັບເສັ້ນທາງເລກທີ 13 ໃຕ້ ໃກ້ກັບເຂດຕົວເມືອງປາກຊັນ ແຂວງບໍລິຄຳໄຊ.

3.2 ກຳນົດໄລຍະເວລາຂອງການສຶກສາ

ໄລຍະເວລາຂອງການສຶກສາການຮາມລູກປາປາກ ໃສ່ກະຊັງໃນຄັ້ງນີ້ ແມ່ນໄດ້ເລີ່ມແຕ່ ວັນທີ 7/4/2005 ເຖິງ ວັນທີ 30/11/2005, ແຕ່ການສຶກສາເອົາຂໍ້ມູນຕົວຈິງ ແມ່ນໄດ້ເລີ່ມແຕ່ ວັນທີ 19/8/2005 ເຖິງ ວັນທີ 30/11/2005.

3.3 ແນວພັນປາ ທີ່ນຳມາຮາມ

ປາປາກ ແມ່ນປາພື້ນເມືອງລາວຊະນິດນຶ່ງ ທີ່ອາໄສຢູ່ຕາມທຳມະຊາດ ຊຶ່ງພົບເຫັນຢູ່ຕາມຫ້ວຍ, ຮ່ອງ, ຄອງ, ບຶງ ແລະ ແມ່ນ້ຳຕ່າງໆ ທົ່ວທຸກພາກຂອງປະເທດເຮົາ, ເປັນປາທີ່ມີໄຂ່ເຄິ່ງຈົມ, ເຄິ່ງຟູ, ລູກປາປາກທີ່ໄດ້ນຳມາຮາມ ແມ່ນຊື້ຈາກສະຖານີລ້ຽງປາອ່າງນ້ຳຫຸມ ມີຈຳນວນ ທັງໝົດ 9,000 ໂຕ ເຊິ່ງມີຄວາມຍາວ ແຕ່ 2.49 ຫາ 2.51 ຊຕມ ແລະ ມີນ້ຳໜັກ ຕັ້ງແຕ່ 0.49 ຫາ 0.53 ກຼາມ.



ຮູບ 1: ລັກຊະນະປາພື້ນເມືອງລາວ (ປາປາກ)

3.4 ອາຫານ

ອາຫານທີ່ໃຊ້ໃນການຮາມລູກປາ ແມ່ນອາຫານ ສໍາເລັດຮູບຂອງປາດຸກນ້ອຍ ຊະນິດເມັດພູ ເບີ: 7910 (ອາຫານໄທ) ມີທາດຊີ້ນບໍ່ຕໍ່າກວ່າ 30%.

IV. ວິທີການກະກຽມກະຊັງ

4.1 ການອະນາໄມພື້ນທີ່ ເພື່ອກາງກະຊັງ

ການກະກຽມພື້ນທີ່ເພື່ອກາງກະຊັງ ໄດ້ອະນາໄມ ບໍລິເວນທີ່ກາງກະຊັງ, ກວດເອົາແໜ, ເສດໄມ້ ແລະ ສິ່ງເປື້ອນຕ່າງໆອອກທັງນີ້ກໍ່ເພື່ອຄວາມ ສະດວກໃນການກາງກະຊັງ ເພື່ອບໍ່ໃຫ້ແໜໄຫຼມາ ໂອບຕິດກະຊັງ ຊຶ່ງເປັນສາຍເຫດເຮັດໃຫ້ການ ຖ່າຍເໝົ້າເຂົ້າ-ອອກໃນກະຊັງບໍ່ໄດ້ດີ ເຮັດໃຫ້ ນໍ້າເສຍຄຸນນະພາບ ເນື່ອງຈາກການຖ່າຍເໝົ້າ ເສດເຫຼືອຂອງປາ ແລະ ອາຫານເສດເຫຼືອ. ພ້ອມ ນັ້ນ ກໍ່ຍັງເປັນການກໍາຈັດບ່ອນຫຼີ້ຊ່ອນຂອງສັດຕູ ປານ້ອຍ ເຊັ່ນ: ງູ, ປາເປົ້າ, ປາໂດ, ກົບ, ຂຸງ ແລະ ແມງໄມ້ຕ່າງໆ.

4.2 ວິທີການປັກຫຼັກ ແລະ ມັດຮາວ

ພາຍຫຼັງອະນາໄມແລ້ວ ແມ່ນໄດ້ຕັດໄມ້ ເຊັ່ນ: ໄມ້ຊ່າງໄພ ແລະ ໄມ້ໄຜ່ ເພື່ອກະກຽມເຮັດຫຼັກ ແລະ ຮາວ. ການຕັດເອົາໄມ້ຊ່າງໄພ ແມ່ນຕັດເອົາ 16 ລໍາ ມີຄວາມຍາວ 5 ແມັດ ແລະ ໄດ້ຟ້ານ ກົກໃຫ້ແຫຼມ ເພື່ອຈະແທງເຂົ້າດິນຢູ່ພື້ນນໍ້າໃຫ້ ເລິກເທົ່າທີ່ຈະເລິກໄດ້ ເພື່ອຮັບປະກັນໃນການ ກາງກະຊັງ ສ່ວນໄມ້ໄຜ່ແມ່ນໄດ້ຕັດເອົາ 12 ລໍາ ມີຄວາມຍາວ 10 ແມັດ ເພື່ອເຮັດຮາວ. ເມື່ອສໍາ ເລັດ ການຕັດໄມ້ແລ້ວ ໄດ້ແທກໄລຍະຫ່າງ ເພື່ອ ປັກຫຼັກທັງ 16 ຫຼັກ ໄລຍະຫ່າງກັນ 4 x 7 ແມັດ (ລວງກວ້າງ, ລວງຍາວ) ຈາກນັ້ນ ກໍ່ເອົາໄມ້ ຮາວລົງມາມັດຕິດກັບຫຼັກໃຫ້ແໜ້ນ ທັງ 16 ຫຼັກ ໃຫ້ສາກດີ ເພື່ອສະດວກໃນການກາງ ແລະ ມັດ

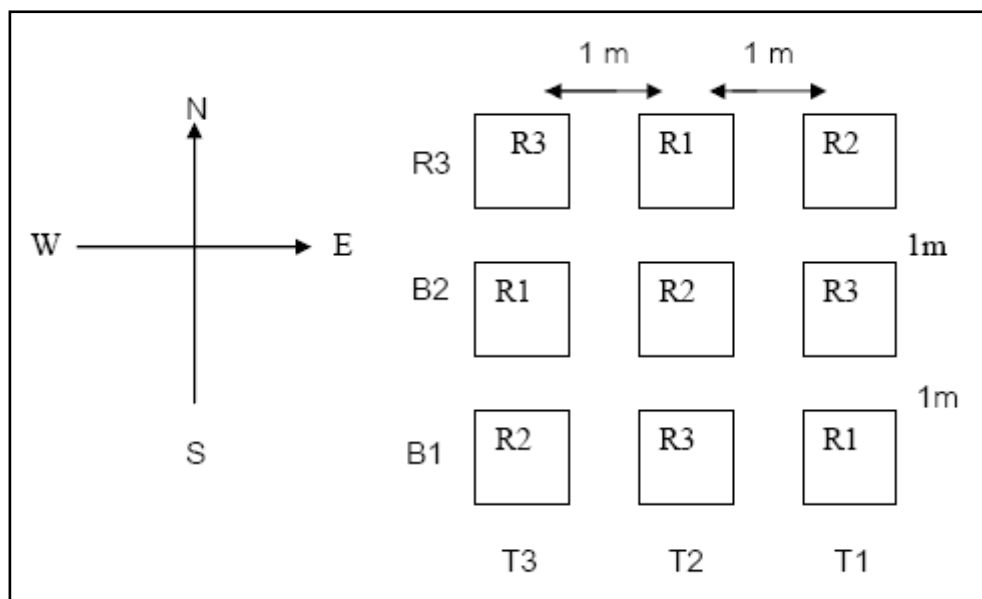
ກະຊັງ ໃຫ້ຖືກຕາມກໍານົດ.

4.3 ການວາງແຜນທົດລອງ

ພາຍຫຼັງສໍາເລັດການປັກຫຼັກ ແລະ ມັດຮາວແລ້ວ ໄດ້ນໍາເອົາກະຊັງມາກາງໄວ້ ມັດໃຫ້ເຄັ່ງເທົ່າ ທີ່ຈະເຄັ່ງໄດ້ ເພື່ອຮັບປະກັນ ບໍ່ໃຫ້ເຊືອກຫຼຸດ ຈຸ່ມກະຊັງລົງ 2 ສ່ວນເທົ່າກັບ 60 ຊຕມ ເຫຼືອ 1 ສ່ວນ ແມ່ນໃຫ້ພື້ນໜ້າ ເທົ່າກັບ 30 ຊຕມ ຫຼັງ ຈາກມັດກະຊັງສໍາເລັດແລ້ວ ໄດ້ເອົາກ້ອນຫີນ 2 ກ້ອນ ຖິ້ມລົງໃສ່ກະຊັງ ທັງ 2 ສິ້ນ ເພື່ອໃຫ້ພື້ນ ກະຊັງຈົມລົງນໍ້າ, ຫຼັງຈາກນັ້ນ ກໍ່ໄດ້ຕິດປ້າຍທົດ ລອງຕາມທີ່ກໍານົດໄວ້, ສໍາລັບການວາງແຜນ ທົດລອງໃນຄັ້ງນີ້ ແມ່ນເຮັດແບບ RCBD ມີ 3 ສິ່ງທົດລອງ (T) ແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ ມີ 3 ຊໍ້າ (R) ຊຶ່ງສະແດງໃຫ້ເຫັນ ໃນຮູບ 2.

4.4 ວິທີການເຄື່ອນຍ້າຍປານ້ອຍ ລົງໃສ່ ກະຊັງ

ການເຄື່ອນຍ້າຍປານ້ອຍລົງໃສ່ກະຊັງ ຄວນເຮັດ ດ້ວຍຄວາມລະມັງລະວັງ ເພາະປານ້ອຍຈະ ບອບຊ້າໄດ້ງ່າຍເມື່ອຖືກກະທົບ ດັ່ງນັ້ນ ໂອກາດ ປານ້ອຍຈະຕາຍ ໃນລະຫວ່າງການເຄື່ອນຍ້າຍ ແມ່ນມີຫຼາຍ. ສໍາລັບການເຄື່ອນຍ້າຍປານ້ອຍໃນ ໄລຍະທາງໄກ ຄວນໃສ່ຖົງຍາງອັດອ້ອກຊິເຈນ ໃສ່ນໍ້າບັນຈຸ ປະມານ 1/4 ຂອງຖົງ ສາມາດບັນຈຸ ປານ້ອຍ ຂະໜາດ 2-3 ຊຕມ ໄດ້ຖົງລະ 500 ໂຕ. ເມື່ອນໍາປາມາຮອດສະຖານທີ່ແລ້ວ ເອົາຖົງປາລົງ ໄປແຊ່ນໍ້າ ປະໄວ້ປະມານ 15-20 ນາທີ ເພື່ອໃຫ້ ອຸນຫະພູມນໍ້າໃນຖົງບັນຈຸປາ ກັບອຸນຫະພູມຂ້າງ ນອກໃກ້ຄຽງກັນ ສາມາດເຮັດໃຫ້ປາປັບສະພາບ ແວດລ້ອມໄດ້ງ່າຍຂຶ້ນ. ຫຼັງຈາກນັ້ນ ຈຶ່ງໄຂປາກຖົງ ຄ່ອຍປ່ອຍເອົານໍ້າຂ້າງນອກເຂົ້າໃນຖົງປາ ແລ້ວ ປ່ອຍໃຫ້ປານ້ອຍລອຍອອກເອງ. ການປ່ອຍປາ



ຮູບ 2: ຮູບແບບການວາງແຜນການທົດລອງ

ນ້ອຍລົງກະຊັງ ຄວນປ່ອຍໃນຕອນແລງ ເພາະເວລານີ້ ອາກາດເຢັນ. ອັດຕາການຮາມປາໃນຄັ້ງນີ້ ແມ່ນ 1,000 ໂຕ/ກະຊັງ ຫຼື 100/ມ².

4.5 ວິທີການໃຫ້ອາຫານປານ້ອຍ

ການທົດລອງຮາມລູກປາປາກໃນຄັ້ງນີ້ ໄດ້ໃຊ້ເວລາ 8 ອາທິດກວ່າ ອາຫານທີ່ໃຊ້ແມ່ນອາຫານສຳເລັດຮູບຂອງປາດູກນ້ອຍ ເບີ 7910 ຊະນິດເມັດພູນ້ຳ ມີທາດຊື້ນ ບໍ່ຕ່ຳກວ່າ 30%. ການໃຫ້ອາຫານປາ ແມ່ນໃຊ້ເວລາທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ເຊັ່ນ:

T_1 = ເກືອເວລາ 6 ໂມງເຊົ້າ ແລະ 6 ໂມງແລງ (2 ຄັ້ງ/ມື້)

T_2 = ເກືອເວລາ 6 ໂມງເຊົ້າ , 12 ໂມງ ແລະ 6 ໂມງ (3 ຄັ້ງ/ມື້)

T_3 = ເກືອເວລາ 6 ໂມງເຊົ້າ , 9 ໂມງ, 12 ໂມງ, 3 ໂມງ ແລະ 6 ໂມງ ແລງ (5 ຄັ້ງ/ມື້)

ວິທີການໃຫ້ອາຫານ ແມ່ນພາຍເຮືອຫວ່ານໃຫ້ກິນ ແຕ່ລະກະຊັງ ຕາມເວລາທີ່ກຳນົດໄວ້.

V. ປະເພດຂອງການສັງເກດ ແລະ ວິທີການເກັບຂໍ້ມູນ

5.1 ປະເພດຂອງການສັງເກດ

- ສັງເກດເບິ່ງການກິນອາຫານ ແລະ ການເຄື່ອນໄຫວຂອງປານ້ອຍ ໃນແຕ່ລະມື້.
- ຕິດຕາມການຂຶ້ນລົງຂອງລະດັບນ້ຳຢູ່ອ່າງ ແລະ ຕິດຕາມການອະນາໄມໃຫ້ເປັນປົກກະຕິ.

5.2 ວິທີການເກັບຂໍ້ມູນ

5.2.1 ວິທີການວັດແທກຄວາມຍາວ

ການວັດແທກຄວາມຍາວ ແມ່ນໄດ້ວັດແທກອາທິດລະຄັ້ງ ເຊິ່ງເລີ່ມແຕ່ອາທິດທຳອິດ ຈົນຮອດ ອາທິດສຸດທ້າຍ ໂດຍການຊຸ່ມເອົາປານ້ອຍ ຈຳນວນ 20 ໂຕ ຂຶ້ນມາວັດແທກ ແລ້ວຊອກຫາຄ່າສະເລ່ຍ.

* ຄວາມຍາວເພີ່ມຂຶ້ນ (ຊຕມ) = ຄວາມຍາວວັດແທກໄດ້ - ຄວາມຍາວເລີ່ມຕົ້ນ.

5.2.2 ການຊັ່ງນ້ຳໜັກ

ການຊັ່ງນ້ຳໜັກ ແມ່ນເຮັດ 2 ອາທິດ ຕໍ່ຄັ້ງ ເຊິ່ງເລີ່ມແຕ່ອາທິດທຳອິດ ຈົນຮອດ ອາທິດສຸດທ້າຍ ໂດຍການຊຸ່ມເອົາປານ້ອຍ ຈຳນວນ 20 ໂຕ ຂອງແຕ່ລະຊ້ຳຂຶ້ນມາຊັ່ງ ແລ້ວຊອກຫາຄ່າສະເລ່ຍຂອງປານ້ອຍ 1 ໂຕ.

* ນ້ຳໜັກເພີ່ມຂຶ້ນແຕ່ລະອາທິດ (ກຼາມ) ໂຕ ລົບນ້ຳໜັກທີ່ສັ່ງໄດ້ ລົບ ນ້ຳໜັກເລີ່ມຕົ້ນ ຫານໃຫ້ຈຳນວນປາ ທີ່ນຳມາສັ່ງທັງໝົດ.

5.2.3 ການວັດແທກຄຸນນະພາບນ້ຳ

ການວັດແທກນ້ຳ ໄດ້ເຮັດອາທິດລະຄັ້ງ ພ້ອມກັບການວັດແທກຄວາມຍາວ ແລະ ຊັ່ງນ້ຳໜັກຂອງລູກປາປາກ ທີ່ຮາມໄວ້ໃນກະຊັງ ເຊັ່ນ: ການວັດແທກ pH, D.O, NH₃, ອຸນຫະພູມ ແລະ ອາກາດ.

VI. ວິທີການເກັບກູ້ປານ້ອຍ

ພາຍຫຼັງຮາມລູກປາປາກ ໄດ້ 60 ມື້ ຈຶ່ງໄດ້ມີການເກັບກູ້. ຊຶ່ງໄດ້ປະຕິບັດ ດັ່ງນີ້:

- ເອົາກະຕ່ອງຕັກເອົາກ້ອນຫີນ 2 ກ້ອນ ທີ່ເຮົາເອົາໃສ່ນ້ຳນອກ, ເມື່ອເວລາຍົກກະຊັງກ້ອນຫີນຈຶ່ງບໍ່ເຕັງປານ້ອຍ.

- ຍົກໝູ່ກະຊັງຂຶ້ນຄ່ອຍໆ ແລ້ວທ້ອນໂຮມເອົາລູກປາກໄວ້ຂ້າງໃດຂ້າງນຶ່ງ ເພື່ອສະດວກໃນການຕັກເອົາປານ້ອຍອອກຈາກກະຊັງ ແລ້ວໃສ່ພາສະນະທີ່ກຽມໄວ້.

VII. ຜົນໄດ້ຮັບ

7.1 ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການສັງເກດ

7.1.1 ການກິນອາຫານຂອງປາ

ປາປາກ ທີ່ໄດ້ເອົາມາຮາມໃນຄັ້ງນີ້ ມີຂະໜາດ 2.52 - 2.54 ຊຕມ ສັງເກດເຫັນປາກິນອາຫານໄດ້ດີ ແມ່ນປາຂຶ້ນເປັນໝູ່ ແລະ ເຮົາສັງເກດເຫັນວ່າປາປາກທີ່ຮາມໃສ່ໃນກະຊັງ ກິນອາຫານໄດ້ດີ ໃນຍາມເຊົ້າ ແລະ ຕອນແລງ ເນື່ອງຈາກວ່າ ອາກາດເຢັນ.

7.1.2 ການເຄື່ອນໄຫວຂອງປາ

ປາປາກ ມັກລອຍເປັນໝູ່ ເວລາອາກາດເຢັນໃນຕອນເຊົ້າ ແລະ ຕອນແລງ.

7.2. ອາຫານທີ່ໃຫ້ລູກປາປາກຮາມກິນ

ການຄິດໄລ່ອາຫານໃຫ້ປາກິນຈະເຮັດຢູ່ 2 ອາທິດ ຕໍ່ຄັ້ງ ສຳລັບອາຫານທີ່ໃຫ້ປາປາກ ຮາມໃສ່ກະຊັງກິນໃນຊ່ວງໄລຍະເວລາ 8 ອາທິດກວ່າ ແມ່ນໄດ້ໃຫ້ກິນອາຫານສຳເລັດຮູບຂອງປາດຸກນ້ອຍເບີ 7910 ແຕ່ລະຊ້ຳຈະສິ້ນເປືອງອາຫານ ດັ່ງສະແດງໃນ ຕາຕະລາງ 3.

ຕາລາງ 3: ປະລິມານການໃຫ້ອາຫານປາແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງໃນແຕ່ລະອາທິດ

ອາທິດ	% ການໃຫ້ອາຫານ ຕໍ່ນ້ຳໜັກໂຕປາ	ສິ່ງທົດລອງ	ປະລິມານອາຫານ ສຳເລັດຮູບ (ກລ)
I - II	10	T ₁	21
		T ₂	2.1
		T ₃	2.1
III - IV	8	T ₁	5,446
		T ₂	5,432
		T ₃	5,866
V - VI	6	T ₁	6,874
		T ₂	8,022
		T ₃	7,476
VII - VIII	6	T ₁	14,020
		T ₂	15,815
		T ₃	14,752
ລວມ:			90

7.3. ອັດຕາການຮາມລູກປາປາກໃສ່ກະຊັງ

ການຮາມລູກປາໃນຄັ້ງນີ້ ໄດ້ມີອັດຕາການປ່ອຍເທົ່າກັນ 9 ກະຊັງ ຄື : 1,000 ໂຕ/ກະຊັງ ຫຼື 100 ໂຕ/ມ² ໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

ຕາຕະລາງ 4: ອັດຕາການຮາມລູກປາປາກໃນແຕ່ລະກະຊັງ

ລ/ດ	ສິ່ງທົດລອງ	ຊັ້ນ (R)	ຈຳນວນປາ (ໂຕ)
1	T ₁	R ₁	1,000
		R ₂	1,000
		R ₃	1,000
2	T ₂	R ₁	1,000
		R ₂	1,000
		R ₃	1,000
3	T ₃	R ₁	1,000
		R ₂	1,000
		R ₃	1,000
ລວມ :			9,000

7.4. ຜົນໄດ້ຮັບຈາກການເກັບກຳຂໍ້ມູນ:

7.4.1. ການປ່ຽນແປງທາງດ້ານຄວາມຍາວ ຂອງ ປາປາກ ແຕ່ລະອາທິດ:

ການປ່ຽນແປງຂອງປາປາກທີ່ຮາມໃສ່ໃນກະຊັງ ໃນແຕ່ລະອາທິດ ເຫັນວ່າມີການປ່ຽນແປງບໍ່ສະໝໍ່າສະເໝີ ຊຶ່ງພວກເຮົາຈະສັງເກດເຫັນຢູ່ໃນຕາຕະລາງ ແລະ ເສັ້ນສະແດງ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

ຕາຕະລາງ 5: ການປ່ຽນແປງຄວາມຍາວຂອງປາແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງໃນແຕ່ລະອາທິດ (ຊຕມ)

ອາທິດ	ວັນທີ	ສິ່ງທົດລອງ	ຄວາມຍາວທີ່ແທກໄດ້ (ຊຕມ)	ຄວາມຍາວທີ່ເພີ່ມຂຶ້ນ ແຕ່ລະອາທິດ (ຊຕມ)
II	3/9/04	T ₁	3.18	0.68
		T ₂	3.33	0.83
		T ₃	3.27	0.77
IV	17/9/04	T ₁	4.83	2.33
		T ₂	5.60	3.10
		T ₃	5.22	2.72
VI	1/10/04	T ₁	5.60	3.10
		T ₂	6.00	3.50
		T ₃	5.56	3.15
VIII	20/10/04	T ₁	7.37	4.86
		T ₂	7.73	5.23
		T ₃	7.53	5.03

ໝາຍເຫດ: ຄວາມຍາວເລີ່ມຕົ້ນ ສະເລ່ຍ T₁ = 2,50 cm, T₂ = 2,51 cm, T₃ = 2,49 cm
ສະແດງການປ່ຽນແປງທາງດ້ານຄວາມຍາວ ໃນແຕ່ລະອາທິດ ຂອງ T₁, T₂, ແລະ T₃

7.4.2. ການປ່ຽນແປງທາງນ້ຳໜັກແຕ່ລະຊ້ຳ ໃນແຕ່ລະອາທິດ:

ການປ່ຽນແປງທາງນ້ຳໜັກ ຂອງປາປາກນ້ອຍທີ່ຮາມໃສ່ກະຊັງ ໃນແຕ່ລະອາທິດ ເຫັນວ່າມີການປ່ຽນແປງ ບໍ່ສະໝໍ່າສະເໝີກັນ ຊຶ່ງພວກເຮົາຈະສັງເກດເຫັນຢູ່ໃນຕາຕະລາງ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

ຕາຕະລາງ 6: ການປ່ຽນແປງທາງນ້ຳໜັກຂອງປາແຕ່ລະຊ້ຳໃນແຕ່ລະອາທິດ

ອາທິດ	ວັນທີ	ສິ່ງທົດລອງ	ນ/ໜ ປາທີ່ຊັງໄດ້ ສະເລ້ຍ (ກຼາມ)	ນ/ໜ ເພີ່ມຂຶ້ນໃນແຕ່ ລະອາທິດ (ກຼາມ)
II	3/9/04	T ₁	1.61	1.11
		T ₂	1.71	1.21
		T ₃	1.62	1.12
IV	17/9/04	T ₁	2.78	2.28
		T ₂	3.20	2.70
		T ₃	3.06	2.56
VI	1/10/04	T ₁	3.92	3.42
		T ₂	4.44	3.94
		T ₃	4.22	3.72
VIII	20/10/04	T ₁	8.37	7.87
		T ₂	9.00	8.50
		T ₃	8.42	7.91

ໝາຍເຫດ: ນ້ຳໜັກເລີ້ມຕົ້ນ ສະເລ້ຍ T1 = 0.50 g, T2= 0.52 g, T3= 0.49 g

ພວກເຮົາສັງເກດເຫັນວ່າ ເສັ້ນສະແດງການປ່ຽນແປງທາງດ້ານຄວາມຍາວ ແລະ ເສັ້ນສະແດງການປ່ຽນແປງທາງດ້ານນ້ຳໜັກຂອງປາແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ ໃນຊ່ວງໄລຍະ 8 ອາທິດກວ່າຂອງການຮາມລູກປາປາກໃສ່ກະຊັງນັ້ນ ໃນຊ່ວງໄລຍະອາທິດທີ 1 ຫາອາທິດທີ 3 ແລະ ໃນອາທິດທີ 6 ຫາອາທິດທີ 8 ເຫັນວ່າມີການຂະຫຍາຍຕົວດີ ບໍ່ວ່າທາງດ້ານຄວາມຍາວ ແລະ ນ້ຳໜັກ ເພາະອາກາດໃນຊ່ວງນີ້ປົກກະຕິດີ ແຕ່ມາເບິ່ງເສັ້ນສະແດງຢູ່ໃນອາທິດທີ 4 ຫາອາທິດທີ 5 ແລ້ວເຫັນວ່າການຂະຫຍາຍໂຕຂອງປາທີ່ຮາມໃນກະຊັງ ບໍ່ມີການຂະຫຍາຍໂຕເປັນປົກກະຕິ ເນື່ອງມາຈາກວ່າໃນໄລຍະນີ້ມີຝົນຕົກຫຼາຍ ເຮັດໃຫ້ນ້ຳຊັນຕະຫຼອດ

ອາດຈະເຮັດໃຫ້ປາມີການຂາດອັກຊີເຈນ ແລະ ອີກບັນຫານຶ່ງ ກໍ່ຍ້ອນມີການລົບກວນຂອງປາສູດ ແລະ ປາເບົ້າ ນອກນັ້ນ ຍັງມີການຍົກກະຊັງຂຶ້ນເພາະວ່າໃນຊ່ວງນີ້ມີຝົນຕົກຫຼາຍ ເຮັດໃຫ້ລະດັບນ້ຳຢູ່ໃນອ່າງມີການເພີ່ມຂຶ້ນ ສະນັ້ນ ຈຶ່ງເປັນສາເຫດເຮັດໃຫ້ປາທີ່ຮາມໃສ່ໃນກະຊັງຂອງເຮົາກິນອາຫານບໍ່ໄດ້ດີ ເຮັດໃຫ້ປາຕາຍຈຳນວນນຶ່ງ.

7.4.3. ການວັດແທກອຸນຫະພູມນ້ຳ, ອາກາດ ແລະ ຄຸນນະພາບນ້ຳ:

ການວັດແທກອຸນຫະພູມອາກາດ, ອຸນຫະພູມນ້ຳ ແລະ ຄຸນນະພາບນ້ຳ ແມ່ນໄດ້ວັດແທກ ອາທິດລະຄັ້ງ.

ຕາຕະລາງ 7: ການວັດແທກ ອຸນຫະພູມອາກາດ, ອຸນຫະພູມນ້ຳ ແລະ ຄຸນນະພາບນ້ຳ.

ອາທິດ	ວັນທີ	ອຸນຫະພູມ ອາກາດ ($^{\circ}\text{C}$)	ອຸນຫະພູມ ນ້ຳ ($^{\circ}\text{C}$)	ການວັດແທກ D.O (ppm)	ການວັດແທກ NH_2 (mg/)	ລະດັບ pH
I	26/8/04	28	27	5	0.2	6.2
II	03/9/04	29	28	5	0.2	6.3
III	10/9/04	30	29	4-5	0.2	6.3
IV	17/9/04	27	26	4	0.3	7.5
V	24/9/04	28	27	3	0.4	7.8
VI	01/10/04	30	29	4.5	0.5	6.5
VII	08/10/04	29	28	5.2	0.6	6.3
VIII	20/10/04	31	30	5.3	0.6	6.4
ສະເລ່ຍ		29	28	4.6	0.37	6.7

7.4.4. ອັດຕາການລອດຕາຍ:

ອັດຕາການລອດຕາຍຂອງປາປາກ ທີ່ໄດ້ສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ ເຫັນວ່າ ຍັງມີອັດຕາການລອດຕໍ່າ ຊຶ່ງສະເລ່ຍ ມີພຽງ $T_1 = 73.37\%$, $T_2 = 78.4\%$, $T_3 = 74.27\%$ ທັງນີ້ ກໍ່ເນື່ອງມາຈາກຫຼາຍສາເຫດ ເຊັ່ນ: ສະພາບແວດລ້ອມມີການປ່ຽນແປງຢ່າງກະທັນຫັນ, ມີຝົນຕົກຫຼາຍໃນຊ່ວງອາທິດ ທີ 4 ແລະ ທີ 5, ນ້ຳຊຸ່ນຫຼາຍ ເຮັດໃຫ້ປາຂາດອອກຊີເຈນ ຮ້າຍແຮງໄປກວ່ານັ້ນ ຍັງມີປາເບົ້າ, ປາສູດ ກັດກິນກະຊັງ ຍ້ອນສາເຫດດັ່ງກ່າວ ຈຶ່ງເຮັດໃຫ້ປານ້ອຍຕາຍ ເປັນຈຳນວນຫຼາຍ.

ຕາຕະລາງ 8: ສົມທຽບອັດຕາການລອດຕາຍ ຂອງປາແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ ພາຍຫຼັງທີ່ຮາມໄດ້ 8 ອາທິດ.

ລ/ດ	ຈຳນວນປານ້ອຍໃນ ເບື້ອງຕົ້ນ (ໂຕ)	ອັດຕາການລອດຕາຍ ສະເລ່ຍ (%)	ຈຳນວນປານ້ອຍ ທີ່ຍັງເຫຼືອ (ໂຕ)
T_1	3,000	26.63	2,201
T_2	3,000	21.60	2,352
T_3	3,000	25.73	2,228
ລວມ	9,000	24.65	6,781

7.5. ວິເຄາະຂໍ້ມູນທາງດ້ານສະຖິຕິ:

7.5.1. ການວິເຄາະຄວາມຍາວ:

ຕາຕະລາງ 9: ຄວາມຍາວທີ່ວັດແທກໄດ້ໃນອາທິດສຸດທ້າຍ Cm

ບູລິມະສິດ/ສິ່ງທົດລອງ	B1	B2	B3
T_1	7.5	7.5	7.1
T_2	7.55	7.65	8.0
T_3	7.55	7.50	7.55

7.5.2. ຜົນຈາກການວິເຄາະ:

ຕາຕະລາງ 9: ຄ່າສະເລັຍຄວາມຍາວທີ່ວັດແທກໄດ້ (XEMS)

ສິ່ງທົດລອງ	ສະເລັຍຄວາມຍາວຂອງປາ 1 ໂຕ / Cm
T ₁	7.36 +- 0.133
T ₂	7.73 +- 0.136
T ₃	7.53 +- 0.016

$$\%CV = 3.104$$

ຈາກການວິເຄາະຄວາມຖີ່ຂອງການໃຫ້ອາຫານປາ ທີ່ມີຜົນໃນການປ່ຽນແປງຂອງຄວາມຍາວ ພາຍຫຼັງທີ່ຮາມໄດ້ 8 ອາທິດ ພົບວ່າ ໃນແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ($pr > 0.05$) ແຕ່ເຫັນວ່າ ການໃຫ້ອາຫານປາ 3 ຄັ້ງ/ວັນ ມີທ່າອ່ຽງໃຫ້ການປ່ຽນແປງທາງດ້ານຄວາມຍາວ ສູງກວ່າ T₃ ແລະ T₁ ຊຶ່ງມີຄ່າເທົ່າກັບ 7.73, 7.53 ແລະ 7.36 cm / ໂຕ ຕາມລຳດັບ.

7.5.3. ການວິເຄາະນ້ຳໜັກ:

ຕາຕະລາງ 10: ນ້ຳໜັກທີ່ຊຶ້ງໄດ້ອາທິດສຸດທ້າຍ Cm

ບູອີກ / ສິ່ງທົດລອງ	B1	B2	B3
T ₁	7.5	9.25	8.35
T ₂	7.5	9.5	10.0
T ₃	8.0	8.25	9.0

ຜົນຈາກການວິເຄາະ

ຕາຕະລາງ 11: ຄ່າສະເລັຍນຈໍ້ໜັກຂອງປາທີ່ຊຶ້ງໄດ້ (XEMS)

ສິ່ງທົດລອງ	ສະເລັຍ (g) / ໂຕ
T ₁	8.36 +- 0.50
T ₂	9.00 +- 0.76
T ₃	8.41 +- 0.30

%CV = 7.539

ຈາກການວິເຄາະຄວາມຖີ່ຂອງການໃຫ້ອາຫານປາທີ່ມີຜົນຕໍ່ການປ່ຽນແປງຂອງນໍ້າໜັກພາຍຫຼັງທີ່ຮາມໄດ້ 8 ອາທິດ ພົບວ່າ ໃນແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານດ້ານສະຖິຕິ ($pr > 0.05$) ແຕ່ເຫັນວ່າ ການໃຫ້ອາຫານປາ 3 ຄັ້ງ / ວັນ ມີທ່າອ່ຽງໃຫ້ການປ່ຽນແປງທາງດ້ານນໍ້າໜັກ ສູງກວ່າ T₃ ແລະ T₁ ຊຶ່ງມີຄ່າເທົ່າກັບ 9.00, 8.42 ແລະ 8.37 (g) / ໂຕ ຕາມລຳດັບ.

7.6. ການໄລ່ລ່ຽງເສດຖະກິດ:

7.6.1. ທິນທີ່ໃຊ້ຍາວນານ:

ຕາຕະລາງ 12: ທິນຄົງທີ່

ລ/ດ	ລາຍການ	ຫ/ໜ	ຈ/ນ	ລາຄາ (ກີບ)	ຄິດເປັນເງິນ ກີບ	ອາຍຸການ ໃຊ້ງານ (ປີ)	ລວມຄ່າ ລ່ຽມທັງນ ປະຈຳປີ
1	ກະຊັງດາງຂຽວ	ອັນ	9	130,000	1,170,000	3	390,000
2	ເຄື່ອງວັດແທກ pH	ຊຸດ	1	585,000	585,000	4	146,250
3	ເຄື່ອງວັດແທກ D.O	ຊຸດ	1	226,200	226,200	4	56,550
4	ເຄື່ອງວັດແທກ NH ₃	ຊຸດ	1	179,400	179,400	4	44,850
5	ເຄື່ອງວັດແທກອຸນຫະ ພູມ ນໍ້າ ແລະອາກາດ	ອັນ	1	247,000	247,000	5	4,200
6	ຊີງຊັງ	ໜ່ວຍ	1	114,400	114,400	6	22,880
7	ກະຕ່ອງຕັກປານ້ອຍ	ອັນ	2	5,000	10,000	4	2,500
ລວມ: ເງິນ (ກີບ)							667,230

7.6. ການໄລ່ລ່ຽງເສດຖະກິດ:

7.6.2. ທຶນທີ່ໃຊ້ຍາວນານ:

ຕາຕະລາງ 13: ທຶນໝູນວຽນ

ລ/ດ	ລາຍການ	ຫ/ໜ	ຈ/ນ	ລາຄາ (ກີບ)	ຄິດເປັນເງິນກີບ
1	ລູກປາປາກ	ໂຕ	9,000	100	900,000
2	ອາຫານລູກປາດຸກນ້ອຍ	ກລ	90	5,850	526,500
3	ເຊືອກມັດ	ກລ	1.5	14,000	21,000
4	ແຜ່ນຢາງສຳລັບຂຽນປ້າຍທິດລອງ	ແຜ່ນ	1	15,000	15,000
5	ຖົງຢ່າງໃສ່ລູກປານ້ອຍ	ກລ	0.5	25,000	12,500
6	ຢາງມັດຖົງ	ກລ	0.2	2,300	4,600
7	ບັ້ງອ້ອກຊິເຈນ	ບັ້ງ	1	25,000	25,000
8	ໄມ້ໄຜ່	ລຳ	12	2,000	24,000
9	ໄມ້ຊ່າງໄພ	ລຳ	16	1,500	24,000
10	ຄ່າແຮງງານ	ມື້	60	5,000	300,000
ລວມເງິນ (ກີບ)					1,852,600

$$\begin{array}{rclclcl}
 \text{ລວມລາຍຈ່າຍທັງໝົດ} & = & \text{ທຶນຄົງທີ່} & + & \text{ທຶນໝູນວຽນ} \\
 2,519,830 \text{ ກີບ} & = & 667,230 \text{ ກີບ} & + & 1,852,600 \text{ ກີບ}
 \end{array}$$

7.6.3. ລວມລາຍຈ່າຍແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ:

ຕາຕະລາງ 14: ລາຍຈ່າຍແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ

ສິ່ງທົດລອງ	ອາຫານ ກລ	ເປັນເງິນ (ກີບ)	ຊື້ອຸປະກອນຕ່າງໆ (ກີບ)	ລວມລາຍຈ່າຍ (ກີບ)
T ₁	28.44	166,374	664,444	830,818
T ₂	31.80	186,030	664,444	850,474
T ₃	29.76	174,096	664,444	838,538

ໝາຍເຫດ: ລາຄາອາຫານ 1 ກລ = 5,850 ກີບ

7.6.4. ລາຍຮັບ:

ຕາຕະລາງ 15: ລາຍຮັບທີ່ໄດ້ຈາກການຂາຍປາປາກ ທີ່ຮາມໃສ່ກະຊັງ 60 ວັນ ຂອງແຕ່ລະຊັ້ນ

ລ/ດ	ສິ່ງທົດລອງ T	ຈຳນວນປານ້ອຍທີ່ຍັງເຫຼືອ (ໂຕ)	ລາຄາຂາຍປານ້ອຍ (ກີບ/ໂຕ)	ລວມເງິນ (ກີບ)
1	T ₁	2,201	500	1,100,500
2	T ₂	2,352	540	1,270,080
3	T ₃	2,228	520	1,158,560
ລວມ: ເງິນ (ກີບ)				3,529,140

7.6.5. ຄິດໄລ່ມູນຄ່າສ່ວນເກີນ:

ຕາຕະລາງ 16: ມູນຄ່າສ່ວນເກີນຂອງແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ (ຄ່າຜິດດ່ຽງ)

ສິ່ງທົດລອງ	ລາຍຮັບຈາກການຂາຍປາ (ກີບ)	ການລົງທຶນທັງໝົດ (ກີບ)	ຄ່າຜິດດ່ຽງ (ກີບ)
T_1	1,100,500	830,818	269,682
T_2	1,270,080	850,474	419,606
T_3	1,158,560	838,538	320,022

VIII. ວິຈານ

ຜ່ານການສຶກສາຄົ້ນຄວ້າ ກ່ຽວກັບການຮາມລູກປາປາກໃສ່ກະຊັງ ອີງໃສ່ໝາກຜົນຕົວຈິງສາມາດ ວິເຄາະ ແລະ ຕີລາຄາ ໄດ້ດັ່ງນີ້:

8.1. ການຈະເລີນເຕີບ:

ເມື່ອສົມທຽບນັ້ນ ແລະ ຂະໜາດຄວາມຍາວຂອງປາໃນແຕ່ລະອາທິດແລ້ວ ເຫັນວ່າຍັງມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ທັງນີ້ກໍຍ້ອນວ່າ ການໃຫ້ອາຫານປາກົນນັ້ນ ເປັນອາຫານເມັດໄຫຍ່ ເຮັດໃຫ້ປານ້ອຍກິນອາຫານບໍ່ໄດ້ດີ ແລະ ອີກສາເຫດນຶ່ງ ແມ່ນຍ້ອນສະພາບດິນຟ້າອາກາດ ມີການປ່ຽນແປງກະທັນຫັນ ສະນັ້ນ ຈຶ່ງເປັນສາເຫດເຮັດໃຫ້ເກີດຜົນກະທົບຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງປາ ບໍ່ວ່າທາງດ້ານຄວາມຍາວ ກໍຄືທາງດ້ານນ້ຳໜັກ ແລະ ອັດຕາການລອດຕາຍ.

8.2. ອັດຕາການລອດຕາຍ:

ສຳລັບການຮາມລູກປາປາກໃນຄັ້ງນີ້ ແມ່ນເຮັດຢູ່ອ່າງຫ້ວຍສູງ ທີ່ມີຂະໜາດເນື້ອທີ່ 150 ກວ່າ ເຮັກຕາ ສະນັ້ນ ບໍ່ສາມາດຫຼີກລ້ຽງໄດ້ຕໍ່ກັບປາ

ທຳມະຊາດ ເປັນຕົ້ນແມ່ນປາເບົາ ແລະ ປາສູດ ຊຶ່ງແມ່ນປາຈຳພວກກິນຊີ້ນ ທີ່ເປັນອັນຕະລາຍຕໍ່ກັບປານ້ອຍທີ່ຮາມໄວ້ໃນກະຊັງ ມັນເປັນສາຍເຫດນຶ່ງ ທີ່ເຮັດໃຫ້ປານ້ອຍກິນອາຫານບໍ່ໄດ້ດີ ເພາະວ່າ ປານ້ອຍແຕກຕົ້ນຕໍ່ການໄລ່ສວບຂອງປາດັ່ງກ່າວ ທີ່ຢູ່ອ້ອມກະຊັງ ຮ້າຍແຮງໄປກ່ວານັ້ນ ບາງຊ່ວງຍັງເຮັດໃຫ້ປາທີ່ຮາມໃສ່ກະຊັງນັ້ນຂາດອີກຊິເຈນ ສິ່ງຜົນກະທົບຕໍ່ການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ອັດຕາການລອດຕາຍ ຊຶ່ງໄດ້ສະແດງອອກໃນເວລາເກັບກູ້ປາ ເຫັນວ່າອັດຕາການລອດຕາຍສະເລ່ຍ: $T_1 = 73.37\%$, $T_2 = 78.4\%$, ແລະ $T_3 = 74.27\%$ ເທົ່ານັ້ນ.

8.3. ການໃຫ້ອາຫານ:

ປາປາກ ເປັນປາຊະນິດທີ່ມີປາກບໍ່ກວ້າງປານໃດ ການໃຫ້ອາຫານສຳເລັດຮູບປາດູກນ້ອຍ ແມ່ນບໍ່ເໝາະສົມ ເພາະວ່າອາຫານທີ່ໃຫ້ແມ່ນໃຫຍ່ໂພດ ເຮັດໃຫ້ປານ້ອຍກິນອາຫານໄດ້ຍາກ. ການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ ໄດ້ໃຊ້ເວລາຄວາມຖີ່ແຕກຕ່າງກັນ ໂດຍການໃຫ້ປະລິມານອາຫານເທົ່າກັນ ເປີເຊັນນ້ຳໜັກໂຕທີ່ໄດ້ກຳນົດໄວ້ຕາມການສັງ

ເກດສຳລັບການໃຫ້ອາຫານແມ່ນ 2 ຄັ້ງ/ມື້. ສ່ວນການໃຫ້ອາຫານ 5 ຄັ້ງ/ມື້ ສັງເກດເຫັນວ່າປານ້ອຍແມ່ນມີການຈະເລີນເຕີບໂຕບໍ່ເທົ່າກັນ ເພາະວ່າ ໂຕທີ່ໄຫຍ່ກວ່າ ຈະກິນຫຼາຍກວ່າໂຕນ້ອຍ.

4. ການໄລ່ລຽງເສດຖະກິດ:

ການສຶກສາທົດລອງຮາມລູກປາໃນຄັ້ງນີ້ ສິ່ງທົດລອງທີ່ໄດ້ຮັບຜົນດີກວ່າໝູ່ແມ່ນ T_2 ຊຶ່ງໄດ້ຜົນເຖິງ 419,606 ກີບ, ຮອງລົງມາແມ່ນ T_3 ຊຶ່ງໄດ້ຜົນ 320,022 ກີບ ແລະ T_1 ແມ່ນໄດ້ຜົນຜະລິດຕ່ຳກວ່າໝູ່ 269,682 ກີບ.

IX. ສະຫຼຸບ

ຜ່ານການປະຕິບັດຕົວຈິງ ໃນການສຶກສາການຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ອັດຕາການລອດຕາຍຂອງລູກປາປາກທີ່ຮາມໃສ່ກະຊັງ ໃນຄັ້ງນີ້ ສາມາດເກັບກຳຂໍ້ມູນ ແລະ ສະຫຼຸບເປັນຕົວເລກ ໄດ້ດັ່ງນີ້:

9.1. ການຈະເລີນເຕີບໂຕ:

ການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງລູກປາປາກ ໃນຊ່ວງທີ່ຮາມໃສ່ກະຊັງ ເຫັນວ່າ ຂະໜາດຄວາມຍາວ ແລະ ນ້ຳໜັກໃນແຕ່ລະອາທິດ ຍັງມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ ໃນແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ ຄື:

# T_1 :	ຄວາມຍາວ	=	7.37 ຊຕມ
	ນ້ຳໜັກ	=	8.37 ກຼາມ
# T_2 :	ຄວາມຍາວ	=	7.73 ຊຕມ
	ນ້ຳໜັກ	=	9 ກຼາມ
# T_3 :	ຄວາມຍາວ	=	7.53 ຊຕມ
	ນ້ຳໜັກ	=	8.42 ກຼາມ.

9.2. ອັດຕາການລອດຕາຍ:

ໃນຊ່ວງການຮາມລູກປາໃສ່ກະຊັງ, ປາໄດ້ຮັບຜົນກະທົບ ຈາກສະພາບແວດລ້ອມທີ່ມີການປ່ຽນແປງຢ່າງກະທັນຫັນ ຄື: ມີຝົນຕົກຫຼາຍ ແລະ ມີປາເບົາ, ປາສູດ ກັດກິນກະຊັງ ຊຶ່ງເປັນສາເຫດເຮັດໃຫ້ອັດຕາການລອດຕາຍຕ່ຳ ເຮົາເຫັນໄດ້ຈາກປາທີ່ປ່ອຍຕໍ່ຊຳ ແມ່ນ 3,000 ໂຕ ພາຍຫຼັງທີ່ຮາມໄດ້ 8 ອາທິດ ສະແດງອອກ ດັ່ງນີ້ :

# T_1 :	ອັດຕາການລອດຕາຍ	= 73.37%
	ຈຳນວນປາທີ່ຍັງເຫຼືອ	= 2,201 ໂຕ
# T_2 :	ອັດຕາການລອດຕາຍ	= 78.4%
	ຈຳນວນປາທີ່ຍັງເຫຼືອ	= 2,352 ໂຕ
# T_3 :	ອັດຕາການລອດຕາຍ	= 74.27%
	ຈຳນວນປາທີ່ຍັງເຫຼືອ	= 2,228 ໂຕ

9.3. ການໃຫ້ອາຫານ:

ການສຶກສາໃນຄັ້ງນີ້ ແມ່ນໄດ້ໃຊ້ອາຫານສຳເລັດຮູບຂອງປາດູກນ້ອຍ ເບີ 7910 ຊຶ່ງມີທາດຊີ້ນ 30% ສຳລັບອາຫານທີ່ໃຊ້ທັງໝົດແຕ່ລະສິ່ງທົດລອງ ມີດັ່ງນີ້:

# T_1 :	ໃຊ້ອາຫານທັງໝົດ	28.44 ກລ
# T_2 :	ໃຊ້ອາຫານທັງໝົດ	31.80 ກລ
# T_3 :	ໃຊ້ອາຫານທັງໝົດ	29.76 ກລ

9.4. ການໄລ່ລຽງເສດຖະກິດ:

ຜົນໄດ້ຮັບທາງດ້ານເສດຖະກິດ ໃນການສຶກສາທົດລອງ ຄັ້ງນີ້ ສິ່ງທົດລອງທີ່ໄດ້ຮັບຜົນຜະລິດສູງກວ່າໝູ່ ແມ່ນ T_2 ຊຶ່ງໃຫ້ກຳໄລ ເຖິງ 419,606 ກີບ ທົດລົງມາ ແມ່ນ T_3 ໄດ້ກຳໄລ 320,022 ກີບ ແລະ T_1 ໄດ້ກຳໄລພຽງແຕ່ 269,682 ກີບ.

X. ຄຳແນະນຳ

ການກຽມກາງກະຊັງ ຄວນມີການກຽມສະຖານທີ່ໃຫ້ສະອາດດີ, ຄວນກາງກະຊັງໄວ້ກ່ອນສອງມື້, ກ່ອນຈະນຳປາມາປ່ອຍໃສ່, ດີແທ້ຄວນສານຕາໜ່າງຊັ້ນນອກເພື່ອຫຼີກລ້ຽງສັດຕູປາທີ່ມາກິນປານ້ອຍ.

ອາຫານໃຫ້ປານ້ອຍ ຄວນເປັນອາຫານເມັດທີ່ລະອຽດ ໃຫ້ເໝາະສົມກັບປານ້ອຍທີ່ຮາມໄວ້, ມີທາດຊື່ນສູງ ເພື່ອເຮັດໃຫ້ປາຈະເລີນເຕີບໂຕດີ.

ການຮາມລູກປາໃສ່ກະຊັງ ລະດັບນ້ຳບໍ່ຄວນເລິກເກີນໄປ ດີແທ້ແມ່ນຢູ່ໃນລະດັບ 2-3 ແມັດ.

ລູກປາຂະໜາດຄວາມຍາວ 3-5 ຊຕມ ຄວນອະນຸບານ ຫຼື ຮາມໃນໄລຍະເວລາ 2 ເດືອນ ໃນກະຊັງ ອັດຕາສ່ວນ 200-300 ໂຕ/ຕາແມັດ.

ການຮາມລູກປາໃນຄັ້ງນີ້ ໄດ້ຮັບຜົນດີກວ່າໝູ່ແມ່ນ T_2 ຊຶ່ງພວກເຮົາຄວນພິຈາລະນາ ແລະ ນຳໄປເອົາສຶກສາທົດລອງອີກ ເພື່ອຄວາມຊັດເຈນ ແລະ ໃຫ້ໄດ້ຮັບຜົນດີກວ່າເກົ່າ.

ການຮາມລູກປາ ບໍ່ໃຫ້ເກີນ 2 ເດືອນ ຈຶ່ງຈະມີອັດຕາຄວາມເໝາະສົມສູງ, ຄວນເອົາລົງໄປປ່ອຍໜອງປາຊັ້ນຕໍ່ໄປ.

XI. ເອກະສານອ້າງອີງ

ບົດລາຍງານເຕັກນິກ ການສຶກສາຮາມລູກປາປາກໃສ່ກະຊັງ ໂດຍການໃຫ້ອາຫານປາທີ່ແຕກຕ່າງກັນ (ສູນຄົ້ນຄວ້າການປະມົງ ປີ 2004).

ບົດລາຍງານທ້າຍການສຶກສາ ຂອງນັກຮຽນກະເສດສາດນາບົງ ລົງຝຶກຫັດຢູ່ສູນຄົ້ນຄວ້າການປະມົງ ສົກປີ 2004.

ການລ້ຽງປາປາກໃນກະຊັງ ເອກະສານວິຊາການສະບັບ ທີ 8. ກອງປະມົງນ້ຳກ່ອຍ ກົມປະມົງ ໜ້າ 16 (ໄທ).

ການລ້ຽງປາໃນກະຊັງ ແລະ ການຮາມປາໃນກະຊັງ ເອກະສານແນະນຳ ກົມປະມົງ ໜ້າ 19 (ໄທ).

ບຸນຊູ ຈະເລີນສິນ ແລະ ວັດຕະໄຊ ການທົດລອງລ້ຽງປາໃນກະຊັງ ໂດຍການໃຫ້ອາຫານທີ່ແຕກຕ່າງກັນ. ເອກະສານປະກອບ ສົນທະນາວິຊາການປະຈຳປີ 2534 ລະຫວ່າງ ວັນທີ 18-21 ກັນຍາ 2534, ສະຖາບັນການປະມົງນ້ຳຈີດ ແຫ່ງຊາດ ກົມປະມົງ ໜ້າ 7 (ໄທ).

ວິຊຽນ ສາດເຮດ ການທົດລອງລ້ຽງປາປາກໃນກະຊັງ ດ້ວຍອາຫານເມັດ ເອກະສານວິຊາການສະບັບເລກທີ 5/2533 ສະຖານີນ້ຳກ່ອຍ. ຈັງຫວັດລະຍອງ ໜ້າ 15 (ໄທ).

ບົດແນະນຳການລ້ຽງປາປາກ ສູນຄົ້ນຄວ້າການປະມົງ (ໂຄງການປາພື້ນເມືອງ) 2003.

ການວາງແຜນນໍາໃຊ້ຊັບພະຍາກອນທີ່ດິນ ເມືອງວຽງພູຄາ, ແຂວງຫຼວງນໍ້າທາ ສ.ປ.ປ ລາວ ຮອດ ປີ 2015

ອະໂນລາດ ຈັນທະວົງສາ¹, ພູທອນ ທໍາມະວົງ¹, ໂຮ່ ກວາງດິກ¹, ເລືອງ ດີກຕວ່ານ¹

ບົດຄັດຫຍໍ້

ເມືອງວຽງພູຄາ ເປັນເມືອງພູດອຍ ຂອງແຂວງຫຼວງນໍ້າທາ ຢູ່ ພາກເໜືອ ຂອງ ສ.ປ.ປ ລາວ, ມີເນື້ອທີ່ ທໍາມະຊາດ 194,900 ຮຕ ແລະ ຄວາມໜາແໜ້ນຂອງພື້ນລະເມືອງ ປະມານ 10 ຄົນ/1 ກລມ², ເປັນ ເມືອງທີ່ມີຊັບພະຍາກອນທີ່ດິນທີ່ອຸດົມສົມບູນ ແລະ ມີປ່າໄມ້ປົກຄຸມເກືອບທົ່ວພື້ນທີ່, ການສຶກສາແມ່ນ ລົງເລິກກ່ຽວກັບແຜນທີ່ດິນ, ແຜນທີ່ການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ, ແຜນທີ່ຄວາມເໝາະສົມ ແລະ ແຜນທີ່ວາງແຜນ ການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ, ເຊິ່ງຜົນຂອງການຄົ້ນຄວ້າ ມີດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

ດິນຂອງເມືອງວຽງພູຄາ ໄດ້ຈໍາແນກອອກເປັນ 5 ໝວດດິນ ຄື: Fluvisols, Nitisols, Leptosols, Acrisols ແລະ Cambisols, ມີ 11 ປະເພດດິນ ແລະ 26 ຊະນິດດິນ, ຈາກການຈໍາແນກດິນນີ້, ໃນແຜນທີ່ດິນ ມາດຕາສ່ວນ 1:50,000 ລວມມີ 102 ຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນ ແລະ ມີ 58 ຮູບແບບຄວາມເໝາະສົມຂອງທີ່ ດິນ ສໍາລັບ 14 ຊະນິດພືດປູກ. ບົນພື້ນຖານທາງດ້ານຄຸນນະພາບ ແລະ ຄຸນລັກສະນະຂອງທີ່ດິນ, ການ ນໍາໃຊ້ທີ່ດິນປະຈຸບັນ, ຄວາມເໝາະສົມຂອງທີ່ດິນ ແລະ ເງື່ອນໄຂທາງດ້ານເສດຖະກິດ-ສັງຄົມອື່ນໆ, ເພື່ອກໍານົດການວາງແຜນການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນຮອດ ປີ 2015 ໃນດ້ານການຜະລິດ ກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້ ແບບຍືນຍານ ແລະ ມີປະສິດທິຜົນສູງ ໃຫ້ແກ່ເມືອງວຽງພູຄາ.

¹ສູນຄົ້ນຄວ້າທີ່ດິນກະສິກໍາ

LAND USE PLANNING TOWARDS 2015 IN VINEGPHOUKHA DISTRICT, LUANG NAMTHA PROVINCE, LAO P.D.R.

*Anolat Chanthavongsa¹, Phouthone Thammavong¹, Ho Kouangdouk¹,
Loueng Douktouane¹*

Viengphoukha is a mountainous district of Luangnamtha Province in the North Region of Lao PDR. With total Natural Area of 194.900 ha, and Population density is around 10 People per square kilometer. The district is rich in Land resources and forest Land covers most of total Area. This study focused on soil map compilation, Existing land use map, Land evaluation and Use Planning. The results of study and as follow:

Soil resource of district is classified in to 5 major soil groupings: (Fluvisols, Nitisols, Leptosols, Acrisols and Cambisols, with 11 Soil Unit and 26 Soil Subunits). From This Soil Classification, Soil map at scale 1:50.000 have been compiled. There are 102 land units and 58 land suitability units of 14 crop types were determined. Based on land quality and characteristics; Analyzing present land use situation land suitability and Order socio-economic factures. The land use planning towards 2015 has been prepared aim to select sustainable agricultural and forestry production in Viengphoukha district.

¹Agriculture Land Research Center, ALRC

1. ບົດນຳ:

ຊັບພະຍາກອນທີ່ດິນ ມີຄວາມສຳຄັນ ສຳລັບການ ດຳລົງຊີວິດຂອງຄົນເຮົາ, ແຕ່ພາຍໃຕ້ຜົນກະທົບ ຂອງຫຼາຍປັດໃຈ, ໂດຍຜ່ານຫຼາຍຂະບວນການ ໃນ ການບຸກເບີກຊຸດຄື້ນຂອງມະນຸດ, ຊັບພະຍາກອນ ທີ່ດິນຈຶ່ງຄ່ອຍໆເຊື່ອມໂຊມລົງ ເທື່ອລະໜ້ອຍ, ນີ້ແມ່ນຊັບພະຍາກອນ ທີ່ບໍ່ສາມາດທົດແທນ ແລະ ມີລັກສະນະຈຳກັດ ຂອງແຕ່ລະປະເທດ ແລະ ແຕ່ ລະຫ່ອງຖິ່ນ, ດັ່ງນັ້ນ, ໃນການຜະລິດ ຕ້ອງໄດ້ ມີວິທີການນຳໃຊ້ທີ່ດິນຢ່າງຖືກຕ້ອງ ແລະ ມີປະ ສິດທິຜົນ.

ເມືອງວຽງພູຄາ ເປັນເມືອງເຂດພູດອຍ ຂອງ ແຂວງຫຼວງນ້ຳທາ, ມີເນື້ອທີ່ທັງໝົດ 194,900 ຮຕ, ພາຍໃນເມືອງ ມີຫຼາຍຊົນເຜົ່າ ດຳລົງຊີວິດ ຢູ່ຮ່ວມກັນ. ແຕ່ລະຊົນເຜົ່າ ລ້ວນແຕ່ມີຮີດຄອງ ປະເພນີ, ມີຮູບແບບການຜະລິດ ທີ່ແຕກຕ່າງກັນ, ສະພາບການຕັດໄມ້ທຳລາຍປ່າ ຢູ່ພາຍໃນເມືອງ ຍັງມີຢູ່. ການຖາງປ່າເຮັດໄຮ່ ແມ່ນວິທີການ ຜະລິດຕົ້ນຕໍ ຂອງບັນດາຊົນເຜົ່າ ຢູ່ເຂດພູດອຍ ຂອງເມືອງ, ຜ່ານມາເປັນເວລາຫຼາຍປີ ດິນຖືກ ກັດເຊາະ, ເຊື່ອມໂຊມ, ເນື້ອທີ່ພູຫົວໂລ້ນນັບມື້ ນັບຫຼາຍຂຶ້ນ.

ການກຳນົດຄວາມອາດສາມາດຕົວຈິງ ຂອງທີ່ ດິນພາຍໃນເມືອງ, ເຊິ່ງນຳມາຂອງທິດທາງ ການວາງແຜນນຳໃຊ້ທີ່ດິນກະສິກຳ ແລະ ປ່າ ໄມ້ ທີ່ເໝາະສົມ, ຕອບສະໜອງກັບການຂະ ຫຍາຍຕົວທາງດ້ານເສດຖະກິດ-ສັງຄົມ ຂອງ ເມືອງ ຮອດປີ 2015 ເຊິ່ງແມ່ນວຽກງານທີ່ສຳຄັນ ແລະ ຈຳເປັນ.

2. ເນື້ອໃນ ແລະ ວິທີການຄົ້ນຄວ້າ:

2.1. ເນື້ອໃນ:

- ສຳຫຼວດ ຕີລາຄາ ສະພາບການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ.
- ວາງແຜນການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ຂອງເມືອງວຽງພູ ຄາ ຮອດປີ 2015.

2.2. ວິທີການ:

- ສຳຫຼວດສຶກສາພາກສະໜາມ: ສຳພາດຊາວ ກະສິກອນກຸ່ມກັບສະພາບການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ບັນດາຮູບການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ, ຊຸດຊຸມດິນ, ບັນທຶກຮູບປະພັນຊຸມດິນ ແລະ ເກັບເອົາຕົວ ຢ່າງດິນ, ເພື່ອການວິໃຈ ຕາມວິທີການສຳຫຼວດ ສ້າງແຜນທີ່ມາດຕາສ່ວນໃຫຍ່ ຂອງກະຊວງ ກະສິກຳ ຫວຽດນາມ (10TCN6 8-84).

- ວິໃຈຕົວຢ່າງດິນ: ຕົວຢ່າງດິນ ໄດ້ວິໃຈຕາມ ມາດຖານຂອງ FAO-ISRIC (1987-1995) ແລະ ຂອງ ສະຖາບັນດິນ ແລະ ຝຸ່ນ (1998).

- ສ້າງແຜນທີ່: ບັນດາຊະນິດແຜນທີ່ ຖືກສ້າງ ຂຶ້ນ ໂດຍການນຳໃຊ້ເຕັກນິກ GIS ໃນມາດຕາ ສ່ວນ 1:50,000 ລວມມີແຜນທີ່ການນຳໃຊ້ດິນ (ໂດຍການສົມທຽບ ລະຫວ່າງ ການແປພາບ ຖ່າຍທາງອາກາດ ແລະ ການລົງກວດກາຕົວ ຈິງໃນພາກສະໜາມ ແລະ ໄດ້ດັດແກ້ຢູ່ໃນ ຫ້ອງການແຜນທີ່ດິນ ໂດຍຜ່ານການວິໃຈຕົວ ຢ່າງດິນ, ຈຳແນກ ແລະ ຂີດຂອບເຂດຢູ່ພາກ ສະໜາມ, ແຜນທີ່ຄວາມເໝາະສົມ, ໂດຍການ ຂ້ອນແຜນທີ່ດຸ່ງວ (Thematic map).

ດຳເນີນການກຳນົດ ຄວາມເໝາະສົມຂອງທີ່ ດິນໃຫ້ແກ່ພືດ, ແຜນທີ່ການວາງແຜນນຳໃຊ້ທີ່ ດິນກະສິກຳ-ປ່າໄມ້, ໂດຍອີງໃສ່ພື້ນຖານຂໍ້ມູນ

ກ່ຽວກັບການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ, ແຜນທີ່ດິນ, ຄວາມ ເໝາະສົມຂອງທີ່ດິນ, ບັນດາປັດໃຈທາງ ດ້ານເສດຖະກິດ-ສັງຄົມ ແລະ ທິດທາງການ ພັດທະນາຂອງແຂວງ ແລະ ເມືອງ, ດຳເນີນ ການວາງແຜນ ນຳສະເໜີທິດທາງການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ກະສິກຳ ຮອດປີ 2015.

3. ຜົນຂອງການຄົ້ນຄວ້າ:

3.1. ຈຸດພິເສດເງື່ອນໄຂທຳມະຊາດ, ເສດຖະກິດ-ສັງຄົມ:

+ **ທີ່ຕັ້ງພູມສາດ:** ວຽງພູຄາ ແມ່ນເມືອງນຶ່ງທີ່ ຕັ້ງຢູ່ທາງທິດໃຕ້ ຂອງ ແຂວງຫຼວງນ້ຳທາ, ມີ ເນື້ອທີ່ທັງໝົດ 194,900 ຮຕ, ນອນໃນເສັ້ນຂະ ໜານ ທີ 20° 19' ຫາ 20° 59' N ເສັ້ນແວງ 100° 49' ຫາ 101° 20' E, ໄລຍະທາງ ແຕ່ໃຈກາງ ເມືອງຕາມເສັ້ນທາງ R3 ຫາແຂວງ ປະມານ 60 ກລມ.

+ **ສະພາບພື້ນທີ່:** ຈຸດພິເສດລວມ ຂອງສະ ພາບພື້ນທີ່, ພູມສັນຖານຂອງເມືອງ ແມ່ນບັນ ດາສາຍພູສູງ ຖືກຕັດແບ່ງ, ໂດຍຮ່ອມພູ ແລະ ແມ່ນ້ຳໄຫຼຜ່ານ, ສະພາບພື້ນທີ່ໂນນ ພູສູງຊັນ ຕັດ ແບ່ງຢ່າງຊັບຊ້ອນ ກວມເຖິງ 70% ຂອງພື້ນທີ່, ສະພາບພື້ນທີ່ຂອງເມືອງ ມີລັກສະນະຕົ້ນຕໍ ຄື ດັ່ງນີ້:

- ສະພາບພື້ນທີ່ພູສູງ ລວມເອົາບັນດາພູສູງ ແຕ່ 1,000 ມ ຂຶ້ນໄປ ລວມສູນຢູ່ທາງທິດເໜືອ ແລະ ທິດຕາເວັນອອກຂອງເມືອງ.

- ສະພາບພື້ນທີ່ພູຕ່ຳ: ມີຄວາມສູງ 700 - 1,000 ມ ທຽບໃສ່ລະດັບນ້ຳທະເລ, ຢູ່ລະຫວ່າງ ເຂດພູພຽງຕ່ຳ ແລະ ເຂດພູສູງ.

- ສະພາບພື້ນທີ່ພູຕ່ຳ, ຮ່ອມພູ ແລະ ທົ່ງພຽງມີ ຄວາມສູງ ບໍ່ເຖິງ 700 ມ ແມ່ນສະພາບພື້ນທີ່ ຖືກຕັດແບ່ງໜ້ອຍ, ສ່ວນໃຫຍ່ຂອງພື້ນທີ່ດັ່ງກ່າວ ເປັນເຂດຫູບໂນນ ແລະ ຮາບພຽງ ລວມຢູ່ເຂດ ເທດສະບານເມືອງ.

- ພູມອາກາດ: ເມືອງວຽງພູຄາ ນອນຢູ່ໃນເຂດ ອາກາດຮ້ອນ, ຊຸ່ມ ມີລົມພັດປະຈຳລະດູເຂດ ພູດອຍ ມີລະດູໜາວເຢັນ. ອຸນຫະພູມ ສະເລັຍ/ ປີ 23.6 °C, ປະລິມານນ້ຳຝົນ ສະເລັຍ/ປີ 2,195 ມມ, ຈຳນວນມື້ທີ່ມີຝົນຕົກ 133 ມື້/ປີ. ປະລິມານ ການລະເຫີຍ ສະເລັຍ/ປີ ປະມານ 1,233 ມມ, ຄວາມຊຸ່ມ ສະເລັຍ/ປີ 77%.

- ປະຊາກອນທົ່ວເມືອງ ປີ 2005 ມີ 18,727 ຄົນ, ທົ່ວເມືອງ ມີ 46 ບ້ານ, 3,177 ຄອບຄົວ, ມີ 3 ຊົນເຜົ່າ ດຳລົງຊີວິດຢູ່ພາຍໃນເມືອງ. ຊົນ ເຜົ່າລາວລຸ່ມມີ 760 ຄົນ, ກວມ 4.05%, ຊົນ ເຜົ່າລາວເທິງ ມີ 13,018 ຄົນ, ກວມ 69.51%, ຊົນເຜົ່າລາວສູງ ມີ 4,949 ຄົນ, ກວມ 26.42%. ອັດຕາເພີ່ມຂຶ້ນຂອງພົນລະເມືອງ ປະມານ 2.5%/ປີ. ຈຳນວນແຮງງານທົ່ວເມືອງ ໃນປີ 2005 ມີ 8,427 ຄົນ, (ກວມ 45% ຂອງພົນລະ ເມືອງ). ໃນນັ້ນ ແຮງງານຕົ້ນຕໍ ມີ 7,163 ຄົນ, ແຮງງານສຳຮອງ ມີ 1,264 ຄົນ, ການຜະລິດ ກະສິກຳ ແມ່ນຂະແໜງຕົ້ນຕໍ ຂອງໂຄງປະ ກອບເສດຖະກິດຂອງເມືອງ, ກວມອັດຕາສ່ວນ ເຖິງ 95% ຂອງພົນລະເມືອງ, ໃນປີ 2005 ຜົນ ຜະລິດເຂົ້າ ມີເຖິງ 5,372 ໂຕນ, ສາລີ 1,921 ໂຕນ ແລະ ພືດອື່ນໆ ອີກຫຼາຍຊະນິດ.

3.2. ຜົນຂອງການຈຳແນກ ແລະ ສ້າງ ເປັນແຜນທີ່ດິນ:

ຜົນຂອງການສຳຫຼວດ, ສຶກສາ, ຈຳແນກ ສະ

ແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ: ດິນຂອງເມືອງວຽງພູຄາ ມີ 5 ໝວດຕົ້ນຕໍ ດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

- ໝວດດິນທັບຖົມ (Fluvisols-Fl) ລວມມີ 1 ປະເພດດິນ ແລະ 1 ຊະນິດດິນ, ມີເນື້ອທີ່ 223.98 ຮຕ, ກວມ 0.11% ຂອງເນື້ອທີ່ທົ່ວເມືອງ.

- ໝວດດິນສີນ້ຳຕານ: (Nitisols-Ni) ລວມມີ 1 ປະເພດດິນ ແລະ 1 ຊະນິດດິນ, ມີເນື້ອທີ່ 847.34 ຮຕ, ກວມ 2.49% ຂອງເນື້ອທີ່ທົ່ວເມືອງ.

- ໝວດດິນຕົ້ນ: (Leptosols-Lp) ລວມມີ 2 ປະເພດດິນ, 2 ຊະນິດດິນ, ມີເນື້ອທີ່ 5,335.55 ຮຕ, ກວມ 2.74% ຂອງເນື້ອທີ່ທົ່ວເມືອງ.

- ໝວດດິນທີ່ສະສົມດິນໜຽວ: (Acrisols-Ac) ລວມມີ 6 ປະເພດດິນ, 10 ຊະນິດດິນ, ມີເນື້ອທີ່ 180,514.50 ຮຕ, ກວມ 92.61% ເນື້ອທີ່ທົ່ວເມືອງ.

- ໝວດດິນທີ່ມີການປ່ຽນແປງໃໝ່: (Cambisols-Cm), ລວມມີ 1 ປະເພດດິນ ແລະ 1 ຊະນິດດິນ, ມີເນື້ອທີ່ 147.99 ຮຕ, ກວມ 0.08% ຂອງເນື້ອທີ່ທົ່ວເມືອງ.

ຜ່ານການວິໄຈຕົວຢ່າງດິນ 32 ຊຸມ ແລະ 16 ຕົວຢ່າງດິນເຄມີກະສິກໍາ (ລວມມີ 3,100 ຜົນການວິໄຈ) ກ່ຽວກັບຄຸນລັກສະນະພືຊິກ ແລະ ເຄມີຂອງດິນ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ: ບັນດາປະເພດດິນ ມີເນື້ອດິນປ່ຽນແປງຫຼາຍ ແຕ່ຕົມປົນໜຽວທາດິນໜຽວ, ດິນສີນ້ຳຕານ ແລະ ດິນສະສົມ ດິນໜຽວເປັນກົດແຮງ...ມີເນື້ອດິນທີ່ມີສ່ວນປະກອບເມັດດິນໜຽວຫຼາຍກວ່າ 30% ດິນທັບຖົມ, ດິນມີຊັ້ນດິນບາງສະສົມດິນໜຽວ, ມີຫີນແຮ່ຫຼາຍ, ມີເນື້ອດິນເບົາກວ່າ, ອັດຕາຂະໜາດເມັດດິນຊາຍສ່ວນຫຼາຍໃຫຍ່ກວ່າ 35%, ເນື້ອ

ທີ່ດິນມີເນື້ອດິນຕົມປົນໜຽວ ແລະ ຊາຍ ສູງສົມຄວນ.

ສ່ວນຫຼາຍດິນແມ່ນເປັນກົດ ຫາ ກົດອ່ອນ $pH_{H_2O}=4.1-6.4$ ແລະ $pH_{KCL}=3.6-5.9$. ຜົນບວກກາຈີອົງແລກປ່ຽນ CEC ແລະ BS% ຂອງແຕ່ລະປະເພດດິນ ມີການປ່ຽນແປງຫຼາຍຂຶ້ນກັບໝວດດິນ ແລະ ປະເພດດິນ, ຜົນບວກກາຈີອົງແລກປ່ຽນ ເໜັງຕີງໃນລະຫວ່າງ 0.6-10.2meq/100g ດິນ, CEC ປ່ຽນແປງໃນລະຫວ່າງ 5.2-25.4 meq/100g ດິນ, ແລະ 10.8-47.0 meq/100g ດິນໜຽວ, BS% ປ່ຽນແປງໃນລະຫວ່າງ 8.0-73.0%. ເຖິງຢ່າງນັ້ນກໍ່ຕາມໃນບັນດາປະເພດດິນ ລ້ວນແຕ່ມີ CEC ແລະ BS% ຕ່ຳ ຫາ ຕ່ຳປານກາງ (ມີບາງປະເພດຂອງໝວດດິນສະສົມດິນໜຽວ ມີ BS ຢູ່ໃນລະດັບດີ, ສ່ວນຫຼາຍບັນດາປະເພດດິນ ມີປະລິມານທາດອາຫານຢູ່ໃນລະດັບປານກາງຫາດີ, ພິເສດແມ່ນປະລິມານກາກບອນອົງຄະທາດ (OC%) ແລະ ໃນໂຕເຈນ (N%) ມີ OC ຊັ້ນໜ້າ ສ່ວນຫຼາຍ $> 1.4\%OC$, ມີບາງປະເພດດິນໃນປ່າດົງດິບ ມີປະລິມານສູງກວ່າ, ປະລິມານໃນໂຕເຈນ ລວມມີປະມານ 0.03-0.24% N, ປະລິມານຟົດສະຟໍຕຳ, ແຕ່ໂປຕາດຊຽມຢູ່ໃນລະດັບປານກາງ. ຟົດສະຟໍລວມ 0.02-0.21% P_2O_5 ຟົດສະຟໍຕຳ, ສ່ວນຫຼາຍ $< 15.0mg P_2O_5/100g$ ດິນ, ໂປຕາດຊຽມລວມຊັ້ນໜ້າຂອງບາງປະເພດດິນ $> 1.0\% K_2O$, ປະລິມານນີ້ ຕ່ຳກວ່າຊັ້ນພື້ນ, ໂປຕາດຊຽມ ລະລາຍປະມານ 3.6-30.0mg $K_2O/100g$ ດິນ.

3.3. ຜົນຂອງການສ້າງແຜນທີ່ທົ່ວໜ່ວຍ ທີ່ດິນ (Land Mapping Unit):

ອີງໃສ່ຄວາມຕ້ອງການ ໃນການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ

ຂອງແຕ່ລະພືດທີ່ໄດ້ຄັດຈ້ອນ ແລະ ເງື່ອນໄຂ ທຳມະຊາດຂອງເມືອງ, ບັນດາປັດໃຈທີ່ມີຜົນ ກະທົບເຖິງການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງພືດ ທີ່ໄດ້ ກຳນົດ ເພື່ອສ້າງເປັນແຜນທີ່ຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນ ລວມມີ: ປະເພດດິນ (11 ປະເພດ), ຄວາມ ຄ້ອຍຊັນ (6 ຂັ້ນ: 1-3°, 3-8°, 8-15°, 15-20°, 20-25°, > 25°), ເນື້ອດິນ (15 ຂັ້ນ: ດິນໜຽວ, ໜຽວປົນຕົມ, ຕົມໜັກຫາໜຽວ, ຕົມໜັກ, ຕົມ, ຕົມປົນຮ່ວນ, ໜຽວປົນຊາຍ, ຮ່ວນ, ຮ່ວນປົນ ຊາຍໜຽວ ແລະ ຊາຍ, ຮ່ວນປົນຊາຍ, ຊາຍ ລະອຽດປົນຮ່ວນ, ຊາຍປົນຮ່ວນ, ຊາຍເມັດ ໃຫຍປົນຮ່ວນ, ຊາຍລະອຽດ, ຊາຍ) ລະດັບ ທຶນປົນ (3 ຂັ້ນບໍ່ມີທຶນປົນ, ປົນໜ້ອຍ, ປົນ ຫຼາຍ). ຄວາມໜາຂອງຊັ້ນດິນ (4 ຂັ້ນ > 100 ຊຕມ, 70-100 ຊຕມ, 50-70 ຊຕມ ແລະ < 50 ຊຕມ) ຄວາມສາມາດໃນການທົດ (2 ຂັ້ນ ມີຊົນລະ ປະທານ, ບໍ່ມີຊົນລະປະທານອາໄສນ້ຳຝົນ), ຄວາມອຸດົມສົມບູນຕາມທຳມະຊາດ (3 ຂັ້ນ: ສູງ, ປານກາງ, ຕ່ຳ), ພາຍຫຼັງສ້າງເປັນແຜນທີ່ດົງວ (Thematic map) ຄືຂ້າງເທິງນັ້ນແລ້ວ ແມ່ນໄດ້ ທັບຊ້ອນກັນໃນເຄື່ອງ GIS ໄດ້ສັງລວມ ມີ: 102 ຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນ (Land Mapping Unit), ແຕ່ລະ ຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນມີນຶ່ງ ຫຼື ຫຼາຍຕອນດິນ ຖືວ່າ ແມ່ນອັນດຽວກັນທາງດ້ານດິນ, ສະພາບພື້ນທີ່ ແລະ ເງື່ອນໄຂໃນການປູກຝັງ, ຍ້ອນແນວນັ້ນ ຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນຖືກນຳໃຊ້ເປັນພື້ນຖານ ເພື່ອ ດຳເນີນການສົມທຽບ, ຄວາມຕ້ອງການນຳໃຊ້ ທີ່ດິນຂອງພືດ, ນຳມາຊຶ່ງການວາງແຜນນຳ ໃຊ້ທີ່ດິນ.

3.4. ຜົນຂອງການຕີລາຄາຄວາມເໝາະສົມ:

ໄດ້ດັດປັບຟອມການສຳຫຼວດ ແລະ ຜ່ານການ ເກັບກຳຂໍ້ມູນຢູ່ໃນເມືອງ ສາມາດສັງລວມໄດ້

14 ປະເພດພືດ ທີ່ພົບເຫັນໄດ້ພາຍໃນເມືອງ ລວມມີ: ເຂົ້ານາ, ເຂົ້າໄຮ່, ສາລີ, ຖົ່ວດິນ, ຖົ່ວ ເຫຼືອງ, ໝາກງາ, ມັນຕົ້ນ, ອ້ອຍ, ພືດຜັກ, ໝາກນັດ, ໝາກກຽງ, ໝາກມ່ວງ, ຝ້າຍ ແລະ ຢາງພາລາ. ພາຍຫຼັງທີ່ໄດ້ກຳນົດຄວາມຕ້ອງການ ນຳໃຊ້ດິນຂອງແຕ່ລະພືດ (ໄດ້ສຶກສາຕາມຜົນ ການຄົ້ນຄວ້າຂອງ SYS ແລະ ທົມງານ ປີ 1993), ຜົນຂອງການສ້າງແຜນທີ່ຫົວໜ່ວຍທີ່ ດິນ, ພວກເຮົາໄດ້ນຳໃຊ້ເຄື່ອງມື (LUSE Tool Land Use Suitability Eluviation Tool-Bui Tan Yen 2005). ເພື່ອຈັດຄວາມເໝາະສົມໃຫ້ແຕ່ ລະພືດ ມີ 4 ຂັ້ນ: ເໝາະສົມດີ (S1), ເໝາະສົມ ປານກາງ (S2), ເໝາະສົມເລັກໜ້ອຍ (S3), ແລະ ບໍ່ເໝາະສົມ (N), ຜົນຂອງການຕີລາຄາ ໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນໃນ 102 ຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນ ທີ່ໄດ້ຮັບການສ້າງຂຶ້ນ ມີ 58 ແບບ, ຄວາມ ເໝາະສົມທີ່ແຕກຕ່າງກັນ, ແຕ່ລະແບບຄວາມ ເໝາະສົມ ສະແດງໃຫ້ເຫັນຄວາມເໝາະສົມ ຂອງພືດນຶ່ງ ຕໍ່ກັບຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນຕົວຈິງ. ບັນ ດາພືດທີ່ໄດ້ຄັດເລືອກເໝາະສົມກັບທຸກເຂດ ດິນທີ່ຕີລາຄາ, ເຖິງຢ່າງນັ້ນກໍ່ຕາມ, ລະດັບ ຄວາມເໝາະສົມ S1 ບໍ່ຫຼາຍ, ໃນນັ້ນ ຄວາມ ເໝາະສົມ S2 ຂ້ອນຂ້າງຫຼາຍ.

ຕາມຜົນຂອງການຈັດຄວາມເໝາະສົມທີ່ດິນ ໃນທົ່ວເມືອງ ມີ 223.98 ຮຕ, ດິນທີ່ມີຄວາມ ເໝາະສົມດີ (S1), ສຳລັບເຂົ້ານາ, ໃນນັ້ນ ຢູ່ ໃນເຂດວຽງໃຕ້ ມີ 42.26 ຮຕ, ເຂດນ້ຳໃໝ່ມີ 181.62 ຮຕ, ລວມມີບັນດາປະເພດດິນ Fluvisols ເທິງບັນດາປະເພດດິນນີ້ ທີ່ມີພື້ນທີ່ ຮາບພຽງ, ມີທຶນປົນໜ້ອຍ, ເນື້ອດິນປານກາງ ຫາໜັກ ແລະ ສ່ວນຫຼາຍເປັນເຂດທີ່ມີຄວາມສາ ມາດສະໜອງນ້ຳໄດ້ດີ.

ຕາຕະລາງ 1: ຄວາມຕ້ອງການນໍ້າໃຊ້ທີ່ດິນຂອງເຂົ້ານາ

ມາດຖານຕີລາຄາ	ແບ່ງຂັ້ນຄວາມເໝາະສົມ			
	S1	S2	S3	N
ປະເພດດິນ (ລະຫັດ)	1,5,11	9,10	2,4,6,7,8	3
ຄວາມຄ້ອຍຊັນ(°)	< 8	8-15	-	≥ 15
ເນື້ອດິນ	SiCl,CL,Si,SiL,SC,L	SCL,SL	LS,LCS	S
ລະດັບຫີນປົນ	< 15	15-35	35-55	≥ 55
ຄວາມໜາຊັ້ນດິນ (cm)	> 9.0	50-90	20-50	< 20
CECclay (meq/100g)	> 16	12-16	≤ 12	
BS%	> 35	20-35	≤ 20	
ຜົນບວກ cation (meq/100g)	> 2.8	1,6-2,8	≤ 1,6	
pHH ₂ O	5,5-7,5	7,5-7,9	7,9-8,2	≤ 4,5>8,2
OC%	> 15	0,8-15	≤ 0,8	
ລະບົບການຫີດນ້ຳ	1	0		

ລະດັບຄວາມເໝາະສົມ ປານກາງ (S2) ມີເນື້ອທີ່ 61,254.24 ຮຕ, ນອນໃນເຂດຮາບພຽງ ຫຼື ຫູບໂນນ, ມີຫີນປົນໜ້ອຍ, ຂໍ້ຈຳກັດແມ່ນລະບົບການໃຫ້ນ້ຳ, ລະດັບຄວາມເໝາະສົມນີ້ ມີຢູ່ເກືອບທຸກພື້ນທີ່, ແຕ່ມີຫຼາຍສຸດຢູ່ເຂດວຽງເໜືອ, ວຽງໃຕ້ ແລະ ນ້ຳໃໝ່.

ບາງປະເພດດິນ ກະຈາຍເທິງສະພາບພື້ນທີ່ຄ້ອຍຊັນສູງ, pHH₂O ຕ່ຳ, ເນື້ອດິນເປົາມີຫີນປົນຫຼາຍ ແລະ ລະບົບການນໍ້າໃຊ້ນ້ຳແມ່ນອົງ

ໃສ່ນ້ຳຝົນ, ດັ່ງນັ້ນ, ຈຶ່ງຈັດເຂົ້າລະດັບທີ່ມີຄວາມເໝາະສົມເລັກໜ້ອຍ (S3), ລະດັບຄວາມເໝາະສົມນີ້ ມີເນື້ອທີ່ 50,727.47 ຮຕ, ທົ່ວທຸກເຂດລ້ວນແລ້ວແຕ່ມີຄວາມເໝາະສົມລະດັບນີ້ສຳລັບເຂົ້ານາ. ຢູ່ໃນລະດັບນີ້ພື້ນທີ່ດິນ ທີ່ມີຄວາມຄ້ອຍຊັນສູງ ຫຼື ບັນດາປະເພດດິນ Humic Acrisols, Skeletic Acrisols, Skeletic Leptosols.....ມີເນື້ອດິນ, ຄວາມອີ່ມຕົວທາງດ້ານປະຈຸດ່າງ (BS), pHH₂O ແລະ

ບັນດາປັດໃຈສັງລວມອື່ນໆ ບໍ່ສອດຄ່ອງກັບເຂົ້ານາ, ສະນັ້ນ, ບໍ່ເໝາະສົມກັບການປູກເຂົ້ານາ ເນື້ອທີ່ບໍ່ເໝາະສົມສຳລັບເຂົ້ານາມີ 79,864.47 ຮຕ, ຕົ້ນຕໍແມ່ນເຂດທີ່ມີພູສູງ ຂອງ ແຕ່ລະເມືອງ.

* ບັນດາພືດອື່ນໆ ໄດ້ສັງລວມ ແລະ ຈັດລຸງ ຄ້າຍຄືກັບເຂົ້ານາ.

3.5. ຜົນຂອງການສ້າງແຜນທີ່ການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ປະຈຸບັນ:

ບົນພື້ນຖານການແປພາບຖ່າຍທາງອາກາດ ປີ 2000, ໂດຍຜ່ານການກວດກາ ຢູ່ສະໜາມ ໃນ ປີ 2006, ໄດ້ສ້າງເປັນແຜນທີ່ການນຳໃຊ້ດິນ ປະຈຸບັນຂອງເມືອງ, ໂດຍອີງໃສ່ວິທີການສ້າງ ແຜນທີ່ຂອງສະຫະກົມການປົກຄອງ 1995 ຫຼວງດນາມ ບັນດາຮູບການນຳໃຊ້ດິນຂອງ ເມືອງ ໄດ້ສັງລວມໄວ້ ໃນຕາຕະລາງ 2.

ຕາຕະລາງ 2: ການນຳໃຊ້ທີ່ດິນຂອງເມືອງ

ຮູບການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ	ເນື້ອທີ່ (ຮຕ)	%
<u>ເນື້ອທີ່ທົ່ວເມືອງ</u>	<u>194,900</u>	<u>100</u>
1. ດິນກະສິກຳ	7,249.16	3.72
2. ດິນປ່າໄມ້	183,747.8	94.28
3. ດິນນຳໃຊ້ສະເພາະ	539.92	0.28
4. ດິນທີ່ຢູ່ອາໄສ	242.51	0.12
5. ດິນອື່ນໆ	3,120.60	1.60

ຕາຕະລາງ 2 ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ດິນກະສິກຳພາຍໃນເມືອງ ກວມ 3.72%, ໃນນັ້ນ, ດິນປ່າໄມ້ ກວມ 94.28% ຂອງເນື້ອທີ່ທຳມະຊາດທົ່ວເມືອງ, ເຖິງຢ່າງນັ້ນກໍຕາມ ຜ່ານການສຳຫຼວດ, ເນື້ອທີ່ປ່າດົງດິບ ຍັງມີໜ້ອຍ 34.12% ແລະ ເນື້ອທີ່ປ່າຫ່າງ, ພູມໄມ້ນ້ອຍ ກວມ 6.22%.

3.6. ຜົນຂອງການວາງແຜນນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້:

ຕາຕະລາງ 3: ການວາງແຜນນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ເມືອງວຽງພູຄາ ແຕ່ ປີ 2006-2015 (ຮຕ)

ຮູບການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ	ເຄື່ອງໝາຍ	ປີ 2006	ປີ 2015	%	ສົມທຽບ
ເນື້ອທີ່ທົ່ວເມືອງ		194,900.00	194,900.00	100.00	
I. ດິນກະສິກຳ		7,249.16	11,595.56	5.95	4,346.40
1. ດິນປູກພືດປະຈຳປີ		6,657.19	7,836.06	4.02	1,178.87
- ດິນປູກເຂົ້າ 2 ລະດູ	2Lor	116.50	759.72	0.39	743.72
- ດິນປູກເຂົ້າ 1 ລະດູ	Lor	922.55	851.92	0.44	-70.63
- ດິນປູກເຂົ້າ/ພືດ 1 ລະດູ	Lor-Sub	101.94	141.79	0.07	39.85
- ພືດປະຈຳປີອື່ນໆ		596.57	-	-	-596.57
- ດິນປູກພືດຜັກ	2 Aic	-	1,391.53	0.71	1,991.53
- ເຂົ້າໄຮ່	Upr	1,463.27	1,168.88	0.60	-249.39
- ໄຮ່ອື່ນໆ	Upr	3,505.36	2,982.49	1.53	-524.87
- ໝາກນັດ	Pip	36.0	318.59	0.16	282.59
- ຝ້າຍ	Cot	15.0	221.14	0.11	206.14
2. ພືດໄລຍະຍາວ		578.73	3,739.50	1.92	3,160.77
ກ. ໄມ້ໃຫ້ໝາກ		82.98	316.88	0.16	253.90
- ໝາກສົ້ມ	Cit	7.00	110.18	0.06	103.18
- ໄມ້ໃຫ້ໝາກອື່ນໆ	Oft	55.98	206.70	0.11	150.72
ຂ. ພືດອຸດສາຫະກຳ		515.75	3,422.62	1.76	2,906.87
- ຢາງພາລາ	Ltr	338.74	2,699.07	1.38	2,360.33
- ໄມ້ເກດສະໜາ	Aga	177.01	723.55	0.37	546.54
3. ໜ້ານ້ຳສຳລັບການປະມົງ	Wsa	13.24	20.00	0.01	6.76
II. ດິນປ່າໄມ້		183,747.81	179,230.06	91.96	-4517.75
1. ປ່າດົງດິບ	Pft	22,408.22	22,408.22	11.50	
2. ປ່າພື້ນຟູ	Rft	131,053.58	131,172.51	67.30	118.93
3. ປ່າປູກ	Aft	-	25,649.33	13.16	25,649.33
4. ປ່າຫ່າງ, ປ່າຕຳ		30,286.01	-	-	-30,286.0
III. ດິນນຳໃຊ້ສະເພາະ	Sul	539.92	658.16	0.34	118.24
IV. ດິນທີ່ຢູ່ອາໄສ	Rel	242.51	295.62	0.15	53.11
V. ດິນອື່ນໆ		3,120.60	3,120.00	1.60	-

ວຽກງານການວາງແຜນການນຳໃຊ້ທີ່ດິນ ແລະ ຂະຫຍາຍການຜະລິດກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ເມືອງວຽງພູຄາ, ແມ່ນໄດ້ອີງໃສ່ທິດທາງການ ພັດທະນາເສດຖະກິດຂອງລັດຖະບານ, ຂອງ ແຂວງຫຼວງນ້ຳທາ ແລະ ຂອງເມືອງວຽງພູຄາ ແຫຼ່ງຊັບພະຍາກອນທີ່ດິນຂອງເມືອງ, ຄວາມ ສາມາດນຳໃຊ້ຊັບພະຍາກອນນັ້ນ ເຂົ້າໃນຈຸດ ປະສົງທາງດ້ານກະສິກຳ, ໂດຍຜ່ານການຈັດ ຄວາມເໝາະສົມຂອງທີ່ດິນເປັນພື້ນຖານໃນ ການວາງແຜນຈຳນວນປະຊາກອນ ແລະ ທ່າແຮງ ດ້ານແຮງງານທີ່ມີພາຍໃນເມືອງ.

ພາຍຫຼັງຈັດຄວາມເໝາະສົມຂອງທີ່ດິນ ໃຫ້ແກ່ ແຕ່ລະພືດປູກ ໂດຍມີການສົມທົບກັບພອມສຳ ພາດ ຈຶ່ງໄດ້ຄັດເລືອກໂຄງປະກອບພືດປູກຫຼັກ ເພື່ອວາງແຜນການນຳໃຊ້ທີ່ດິນກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ ໃຫ້ແກ່ເມືອງວຽງພູຄາ, ໂຄງປະກອບ ພືດປູກນີ້ ສອດຄ່ອງກັບເງື່ອນໄຂຂອງທີ່ດິນ ແລະ ຕ້ອງຮັບປະກັນໄດ້ ເຖິງຄຸນລັກສະນະຍືນຍົງ ແລະ ນຳມາຊຶ່ງປະສິດທິຜົນ ໃນອະນາຄົດ.

ຜ່ານຜົນການວາງແຜນ (ຕາຕະລາງ 3) ສະ ແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ບົນພື້ນຖານເງື່ອນໄຂຂອງທີ່ ດິນ, ຄວາມຕ້ອງການທາງດ້ານການພັດທະນາ ຂອງເມືອງ ແລະ ຂອງພົນລະເມືອງໃນອານາ ຄົດ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ: ດິນກະສິກຳ ທີ່ຕ້ອງ ການບຸກເບີກຕື່ມ ມີ 4,346 ຮຕ, ເຖິງວ່າດິນປ່າໄມ້ ມີເນື້ອທີ່ຫຼຸດລົງ 4,517.75 ຮຕ, ແຕ່ວ່າທິດແທນ ດ້ວຍເນື້ອທີ່ປ່າປູກເພີ່ມຂຶ້ນ ແລະ ພື້ນທີ່ປ່າ ຫ່າງ, ປ່າຟຸ່ມ ຫຼຸດລົງ. ສ່ວນນຶ່ງຂອງເນື້ອທີ່ນີ້ ແລະ ສ່ວນນຶ່ງຂອງດິນກະສິກຳ ໄດ້ຖືກນຳໃຊ້ສະ ເພາະ ແລະ ເປັນດິນທີ່ຢູ່ອາໃສ, ເພື່ອຕອບ ສະໜອງກັບການເພີ່ມຂຶ້ນ ຂອງພົນລະເມືອງ ແລະ ການຂະຫຍາຍຕົວຂອງຕົວເມືອງ ໃນອະ

ນາຄົດ, ການຜະລິດກະສິກຳ ຕິດພັນກັບການ ເຮັດກະເສດສຸມ, ເພີ່ມລະດູປູກ, ຄັດເລືອກ ແນວພັນໃໝ່, ລົງທຶນໃນດ້ານຊົນລະປະທານ ການປູກປ່າ ແລະ ປ້ອງກັນປ່າໄມ້ທີ່ມີໃນປະ ຈຸບັນ ແມ່ນສອງໜ້າວຽກທີ່ຈະຕ້ອງໄດ້ປະຕິ ບັດຄຸ່ງຄູ່ກັນໄປ, ເພື່ອຮັບປະກັນເຮັດໃຫ້ມີລະ ດັບຄວາມປົກຄຸມ ແລະ ຕອບສະໜອງກັບການ ພັດທະນາແບບຍືນຍົງ ແລະ ປ້ອງກັນສະພາບ ແວດລ້ອມ.

4. ສະຫຼຸບ:

4.1. ການຈຳແນກດິນ ແລະ ສ້າງແຜນທີ່ດິນ:

ໄດ້ຊຸດຊຸມດິນທັງໝົດ 111 ຊຸມ (ລວມມີ 32 ຊຸມດິນພື້ນຖານ ທີ່ມີການວິໄຈຕົວຢ່າງດິນ ຕາມຄວາມເລິກຂອງຊັ້ນດິນ ແລະ 79 ຊຸມດິນພື້ນ ຖານ ບໍ່ໄດ້ວິໄຈ), ເກັບເອົາ 16 ຕົວຢ່າງດິນຊັ້ນ ໜ້າ, ເພື່ອວິໄຈບັນດາມາດຖານ ທາງດ້ານເຄມີ ກະສິກຳ ໄດ້ວິໄຈ 3,100 ຜົນການວິໄຈກ່ຽວ ກັບຄຸນລັກສະນະພືຊິກ, ເຄມີຂອງດິນ, ດິນຂອງ ເມືອງວຽງພູຄາ ໄດ້ແບ່ງອອກເປັນ 5 ໝວດດິນຫຼັກ (Major Soil Groupings). 11 ປະເພດດິນ (Soil Units) ແລະ 26 ຊະນິດດິນ (Soil Subunits).

4.2. ກ່ຽວກັບການຈັດຄວາມເໝາະສົມ ຂອງ ທີ່ດິນ:

ບົນພື້ນຖານການສ້າງແຜນທີ່ດຸ່ງວ (Thematic) ທັບຊ້ອນແຜນທີ່ດ້ວຍເຕັກນິກ GIS ທີ່ໄດ້ສ້າງ ເປັນແຜນທີ່ຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນ ມາດຕາສ່ວນ 1: 50,000 ລວມມີ 102 ຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນ ສະແດງ ໃຫ້ເຫັນໃນແຜນທີ່, ແຕ່ລະຫົວໜ່ວຍທີ່ດິນ ໄດ້ ສະແດງໃຫ້ເຫັນເຖິງຄຸນນະພາບທີ່ດິນ ແລະ ຄວາມສາມາດນຳໃຊ້ທີ່ດິນ, ຈາກແຜນທີ່ດັ່ງ ກ່າວນີ້ ໄດ້ດຳເນີນການຈັດຄວາມເໝາະສົມ

ຂອງທີ່ດິນ ໃຫ້ເປັນອັນລະອຽດໃຫ້ແກ່ພືດປູກ 14 ຊະນິດ, ສ້າງເປັນແຜນທີ່ຄວາມເໝາະສົມຂອງທີ່ດິນ ແລະ ໄດ້ສັງລວມເຂົ້າເປັນ 58 ຮູບແບບຄວາມເໝາະສົມຂອງທີ່ດິນ.

4.3. ການວາງແຜນນໍາໃຊ້ທີ່ດິນກະສິກໍາ:

ຜ່ານຜົນການຄົ້ນຄວ້າ ກ່ຽວກັບຈຸດພິເສດ, ຄຸນລັກສະນະທີ່ດິນ, ລະດັບຄວາມເໝາະສົມຂອງທີ່ດິນ ແລະ ຈຸດພິເສດທາງດ້ານເສດຖະກິດ-ສັງຄົມອື່ນໆ ໄດ້ນໍາມາເຊິ່ງວິທີການຕົວຈິງກ່ຽວກັບການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນ, ແນໃສ່ເຮັດໃຫ້ການຜະລິດກະສິກໍາແບບຍືນຍານ, ຊ່ວຍໃຫ້ການສ້າງຍຸດທະສາດການນໍາໃຊ້ທີ່ດິນກະສິກໍາ ຂອງເມືອງວຽງພູຄາ.

5. ເອກະສານອ້າງອີງ

ກະຊວງ ກະສິກໍາ ແລະ ພັດທະນາຊຸມນະບົດ
ຫວຽດນາມ: ມາດຖານຂະແໜງການ-ວິທີການຕິລາຄາທີ່ດິນ ການນໍາໃຊ້ດິນກະສິກໍາ 10TCN 343-98 ຈັດພິມໂດຍ ກະສິກໍາ ຮ່າໂນຍ 1999.

ກະຊວງ ກະສິກໍາ ແລະ ພັດທະນາຊຸມນະບົດ
ຫວຽດນາມ: ມາດຖານຂະແໜງການ ວິທີການສໍາຫຼວດສ້າງແຜນທີ່ມາດຕາສ່ວນໃຫຍ່ 10TCN 68-84 ຮ່າໂນຍ 1984.

ສະພາວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກຫວຽດນາມ: ຄູ່ມືການສໍາຫຼວດຕິລາຄາດິນ, ຈັດພິມໂດຍ ກະສິກໍາ ຮ່າໂນຍ 1999.

ຫ້ອງການແຜນການສັງລວມເມືອງວຽງພູຄາ:
ບົດລາຍງານ 5 ປີ 2000-2005 ແລະ ກໍານົດທິດທາງການພັດທະນາ 10 ປີ 2006-2015 ວຽງພູຄາ 2006.

FAO. A. Framework for Land Evaluation Soil
Bul No. 32 Rome 19.

ISSS / ISKIC / FAO world Soil Resources
reports No 84. World Reference Base for Soil
Resources Rome 1998.

Sys C-E, Van Ranst Deebaueqc Jland
Evaluation Part. Priuceples.in Land
Evaluation and Coop Production cal culatiay
Genaral Administration For Development
Cooperation, Agriculture Publication No 7
Belgum 1991 a.

ຄົ້ນຄວ້າ ພັດທະນາ ວິທີການປ້ອງກັນ ແລະ ກຳຈັດໝູ ໃນລະບົບ ການຜະລິດ ກະສິກຳ ເຂດພູດອຍ ໃນ ສ.ປ.ປ ລາວ

Peter R. Brown¹, ຄຳອ້ວນ ຄຳພູແກ້ວ², ສອນຄຳ², Invanh², ສິມອນ³, Vison², ຈັນທິ,
ຄຳພາມີ², Lanfeueng², Alex McWilliam³ ແລະ ສຸລິວັນທອງ ກິ່ງແກ້ວ²

ບົດຄັດຫຍໍ້

ຈາກກອງປະຊຸມວິຊາການ ຄັ້ງທີ 3 ໃນການສະຫຼຸບຜົນການຈັດຕັ້ງປະຕິບັດ ໂຄງການຄົ້ນຄວ້າ ວິທີການປ້ອງກັນ ແລະ ກຳຈັດໝູ ໂດຍການເຂົ້າຮ່ວມຂອງຄອບຄົວຊາວກະສິກອນ, ນັກສິ່ງເສີມຂັ້ນເມືອງ ແລະ ແຂວງ ແລະ ນັກຄົ້ນຄວ້າ ໄລຍະ 2 ປີ ຂອງໂຄງການທີ່ໄດ້ມີການຮ່ວມມືກັນໃນພາກສະໜາມ ໃນການຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ພັດທະນາວິທີການປ້ອງກັນ ແລະ ກຳຈັດໝູ ໃນລະບົບການຜະລິດເຂດພູດອຍ ທີ່ເຫັນວ່າ ໝູ ເປັນບັນຫາທີ່ສຳຄັນກວ່າໝູ ໃນລະບົບການຜະລິດກະສິກຳ ຂອງຊາວກະສິກອນໃນເຂດພູດອຍ ຂອງ ສ.ປ.ປ ລາວ. ໃນເມື່ອການທຳລາຍຂອງສັດຕູພືດສາມາດຄຸ້ມຄອງໄດ້ ແຕ່ວ່າການທຳລາຍຂອງໝູ ຊາວນາໄດ້ມີການປ້ອງກັນ ແລະ ກຳຈັດ ໃນແຕ່ລະລະດູການຜະລິດ. ໂດຍໄດ້ເລີ່ມຕົ້ນຈາກການລະດົມແນວຄວາມຄິດພັດທະນາວິທີການ ແລະ ມີການວາງແຜນການແບບມີສ່ວນຮ່ວມໃນຫ້ອງປະຊຸມແຕ່ລະໄລຍະ ແລ້ວນຳໄປປະຕິບັດຕົວຈິງ, ມີການປະເມີນຜົນແຕ່ລະໄລຍະ ພ້ອມທັງມີການປັບປຸງ/ປັບປ່ຽນ ໃຫ້ແທດເໝາະແຕ່ລະໄລຍະນັ້ນ. ຈາກກອງປະຊຸມສະຫຼຸບຜົນຄັ້ງສຸດທ້າຍ ແມ່ນໄດ້ມີຄຳແນະນຳ ຄື: ສຳລັບການປ້ອງກັນ ແລະ ກຳຈັດໝູ ຕ້ອງເປັນລະບົບຄົບຊຸດ ແລະ ສຳຄັນຄືການເຕົ້າໂຮມກຳລັງຂອງຊາວກະສິກອນ ປະຕິບັດການປາບໝູໃນເວລາດຽວກັນ ແລະ ຕໍ່ເນື່ອງ. ສຳລັບເຕັກນິກ ແລະ ວິທີການປ້ອງກັນ ແລະ ກຳຈັດໝູ ທີ່ແທດເໝາະ ແລະ ມີຜົນດີ ແມ່ນການໃສ່ກັບພື້ນເມືອງ, ກັບເຫຼັກ ແບບຕໍ່ເນື່ອງຕະຫຼອດປີ, ການຊຸດຊຸມໃຫ້ໝູຕົກຂະໜາດຄວາມເລິກ 1 ຫາ 1.2 ແມັດ, ປາກຊຸມກວ້າງ 0.5 ແມັດ; ລ້ອມຜ້າຢາງອ້ອມຮອບ ເຍື່ອລໍ້ທີ່ໝູມັກກິນ (ເຂົ້າເປືອກ, ໝາກເດືອຍ..) ເມື່ອເຫັນການທຳລາຍແລ້ວໃສ່ກັບຈັບໝູ; ຈັດຕັ້ງການອອກແຮງງານລວມໝູ່ຂອງບ້ານເພື່ອກ້ານ, ໃຊ້ໝາໄລ່, ລ້າ, ຊຸດຮູ, ຂ້າໝູ ກ່ອນການປູກພືດ ແລະ ຫຼັງການເກັບກ່ຽວ ຕາມກອງເພື່ອງເຂົ້າ, ສາລີ ແລະ ໝາກເດືອຍ. ກິດຈະກຳທີ່ສຳຄັນພາຍໃນບ້ານ ທີ່ເປັນເຂດທີ່ຢູ່ອາໄສແມ່ນຕ້ອງ (ມີລະບຽບການ ຫ້າມບໍ່ໃຫ້ໃຊ້ຢາຂ້າໝູ, ບໍ່ໃຫ້ຂ້າ ແລະ ຢຸດເຊົາກິນສັດທີ່ເປັນປະໂຫຍດໃນການກຳຈັດໝູ ເຊັ່ນ: ງູ, ນົກເຄົ້າ, ຮຸ້ງ, ແຫຼວ ແລະ ພ້ອມກັນອອກແຮງງານຂ້າໝູ ເປັນແຕ່ລະໄລຍະ); ລ້ຽງແມວ ແລະ ໝາ ເຝົ້າບ້ານ ແລະ ເລົ້າເຂົ້າ, ອະນາໄມສະຖານທີ່ບໍ່ໃຫ້ຮີກເຮື້ອ, ລ້ອມເລົ້າເຂົ້າໃສ່ກັບຈັບໝູຕະຫຼອດປີ, ປະກອບກັບຈັບໝູໃຫ້ເດັກນ້ອຍນັກຮຽນ ຈັບໝູໃນແຕ່ລະມື້ ເພື່ອເປັນອາຫານຂອງພວກເຂົາ.

¹ CSIRO Sustainable Ecosystems, GPO Box 284, Canberra, ACT, 2601, Australia

² National Agriculture and Forestry Research Institute, Vientiane, LAO PDR

³ Australian Youth Ambassador for Development, Luang Namtha, LAO PDR

Development of rodent management strategies for the upland farming system in Lao PDR

Peter R. Brown¹, Khamouane Khamphoukeo², Sonekham², Invanh², Simone², Vison², Chanthi², Khamphamy², Lanfeueng², Alex McWilliam³ and Soulivanthong Kingkeo²

Abstract

A series of three workshops were held involving farmers, extensionists and researchers throughout a two-year project to identify rodent management strategies for the rainfed upland farming system of Lao PDR. Rodents are a significant problem for these upland farmers and the problem they have least control over. Using an active participatory learning framework, rodent management strategies were initially developed, then tested by farmers, modified and re-evaluated, re-tested in the field and then final practices were recommended based on the results of the field trials. The key principle for rodent management in this complex system is to encourage farmers to work together at key times. The main practices recommended for the upland system were: set traps continuously, use pitfall traps (1-1.2 m deep and 0.5 m wide at opening), establish bait TBS (plastic fence set with traps surrounding piles of seed/grain to encourage rats), and work together to hunt rats in field stores. In the lowland/garden habitats: set traps continuously, work together to hunt rats in after harvest, set up pitfall traps, and dig burrows and hunt with dogs. For village environments: establish rule and regulation for sustainable management (stop use of rodenticide, stop eating predator of rat and promote village campaign and working together), raise cats and dogs, clean up piles of rubbish and weeds (sanitation), set up grain store TBS, use students to trap rats, and village campaign at key times.

Keywords: rodent management, workshops, control practices

¹ CSIRO Sustainable Ecosystems, GPO Box 284, Canberra, ACT, 2601, Australia

² National Agriculture and Forestry Research Institute, Vientiane, LAO PDR

³ Australian Youth Ambassador for Development, Luang Namtha, LAO PDR

Introduction

Rodents cause significant crop losses in the upland farming system of Lao PDR (Schiller et al. 1999; Aplin et al. 2006). The upland region is the predominant agricultural system and provides food for the majority of poor rural villages. Rodents have been identified as the most important pest to rice, corn and job's tear (a type of sorghum) with mean yield losses estimated at 19% (range 0-100%) (Brown & Khamphoukeo in press). Farmers often apply control after damage has already occurred.

A two-year project was undertaken to determine possible effective integrated methods for the management of rodent pests using an understanding of the ecology and biology of the key rodent pest species in the upland system of Laos. The project was based on results of similar projects in lowland irrigated rice agroecosystems (Vietnam and Indonesia; Brown et al. 2006; Singleton et al. 2005) and lowland rainfed rice agroecosystems (Myanmar; Brown et al. In Press). The upland farming system and rodent fauna of Laos is completely different to that of Vietnam, Indonesia and Myanmar so the results may not be directly transferable to the situation in the upland system of Laos. The rainfed upland farming system in Laos is very complex and the principle rodent pest is *Rattus rattus* (Aplin et al. 2006; Khamphoukeo

et al. 2006) which easily moves between the upland cropping environment (upland rice, upland maize, other crops), the irrigated rice in the pockets of lowland cropping along streams and rivers, and village environments (Khamphoukeo et al. 2006). It is therefore important to consider these three habitat components together in order to effectively manage damage caused by rats to crops and stored grain.

Through a series of three workshops with farmers, extensionists and researchers, we identified a range of rodent management strategies to test in upland, lowland (in the upland system) and village environments. These rely on applying control before breeding commences for the main rodent pest species (*Rattus rattus*) and through encouraging farmers to work together over a wide area so that management is strategic rather than reactive. This paper will report on how these recommendations were developed leading the final list of recommendations for the management of rodent pests in the upland system of Laos.

Methods

There were three workshops held over the course of the 2-year project (Initial Workshop, Mid-Project Review and Final Workshop). These workshops were attended by farmers, researchers, extension staff

and representatives from NGOs. Rodent management practices were developed for lowland, upland and village habitat systems, as these were considered as important habitats for rats as they could easily move between them (Aplin et al. 2006; Khamphoukeo et al. 2006). These practices were based on workshops and projects in lowland irrigated and lowland rainfed systems in Vietnam, Indonesia and Myanmar (Brown et al. 2006; Jacob et al. 2003).

Study sites were established in Luang Prabang (2 treated; 2 reference sites), Luang Namtha (3 & 3 sites), Oudomxay (1 & 1 sites) and Houaphan (1 treated) provinces. Farmers on treated sites were encouraged to undertake these practices for the wet and dry seasons for 2005, whereas farmers on reference sites were not influenced in their decisions for rodent management. Data were collected on damage to rice crops, yield loss, number of farmers conducting activities, and time and money spent controlling rats to compare the effectiveness of these practices between the treated and untreated sites. The focus of this paper is to present the process used to develop the rodent management practices. The results of the effectiveness and impact of the rodent management practices will be reported elsewhere.

Results

Initial workshop

The workshop was held at the Houakhot Research Station, Luang Prabang (27-28 April 2005) and was attended by 49 people, including 19 farmers from two provinces (Luang Prabang and Luang Namtha). This first day was designed to review what was known about the impact of rodents in the upland farming system through a series of presentations and discussion. Workshop participants were asked to consider practices for the upland system, lowland system (including some areas of lowland irrigated rice, particularly for Luang Namtha) and village environments. For workshop discussions, participants were split into four groups with farmers, extension staff and researchers represented in each group.

Each group reported back and gave a short presentation and described the rodent management practices selected and provided a rating/priority based on their experiences and what they heard and discussed during the workshop. These were then collated and summarised. The workshop as a whole voted for the practices to obtain an overall a rank on the order of importance. This was done separately for Luang Prabang and for Luang Namtha because of the slightly different farming systems. A list of rodent management

practices was compiled for upland, lowland (+ irrigated) and village habitats. This list was then used on the treatment sites by farmers to implement rodent management (Table 1).

Mid-project workshop

The workshop was held at the Luang Namtha Regional Rice Research Centre, Luang Namtha, and was attended by 29 people (from Luang Prabang ($n=4$), Oudomxay (2), Luang Namtha (13), Vientiane (2), Bokeo (7) and Australia (1)). There were seven students were from the Agricultural College in Bokeo Province visiting the Luang Namtha Regional Rice Research Centre. The purpose of this workshop was to review the results of the project so far and to modify the recommended rodent management strategies based on the collective experience of all involved in the project and then to implement the modified practices for the final wet season of the study.

There was a series of presentations on the KAP survey (knowledge, attitudes and practices survey of farmers), changes in breeding of rodents through different crop stages, damage assessment and yield loss and farmer activities (diaries) with questions and discussion. Provincial staff from Luang Prabang, Luang Namtha and Oudomxay gave a short presentation about their activities over the last 12 months, including numbers

of rats captured, number of TBS set up (in field, village etc), number of farmer diaries collected, number of community rat campaigns conducted and training activities with farmers. The Australian Youth Ambassador for Development (AYAD) provided some preliminary results on his study of post-harvest damage to grain stores.

Some of the key activities were:

1. Rice store TBS – seemed to be successful in protecting rice stores and trapping rats
2. TBS set up in lowland rice – was not very successful because of problems the crop inside the TBS was not sufficiently advanced to attract rats. There were also some problems with maintenance and quality of plastic.
3. Linear TBS – few rats trapped.
4. Bait TBS – relatively successful.
5. Pitfall traps – were successful in Luang Namtha.
6. Raising cats – many villages encourage people to keep cats. Some of the control sites also had many cats.
7. Community campaigns – these are successful in capturing rats, but were difficult to organise.
8. School kids trapping rats – this was very

successful in Luang Prabang because traps were given to the school and children were encouraged to go out and capture rats and a prize was given for the most number of rats captured.

9. Farmer training – important to demonstrate techniques.

Some of the key constraints were:

1. Problems setting up the TBS – selecting farmers, availability of water, maintenance of the TBS (plastic and traps), heavy rain.
2. Some farmers still using rodenticides, so difficult to promote raising cats and dogs.

Activities identified for the future:

1. Suggested using metal fence instead of plastic fence (but much more expensive).
2. Increase capacity of staff.
3. Increase facilities in the field.
4. Provide more traps to farmers.

The workshop was divided into three groups, and each group visited one of the Treatment villages in Luang Namtha to discuss with farmers about the activities they have been conducting, why they conducted them, would they continue to conduct, would they

recommend to other farmers and to provide a priority ranking for each activity. Each group reported back and there was some general discussion where other points were raised. The three groups then discussed what activities should be conducted during the coming wet season (2006). Practices were combined and prioritised by participants by voting on each activity (Table 2).

During the afternoon, there was further discussion about control activities in each habitat, and then the participants worked in three groups (farmers, researchers and extension staff, and students) to consider communication plans and activities for the coming wet season crop. They were asked:

1. How to scale out (introduce) methods to other farmers to control rats?
2. What tools and methods should we use to teach other farmers?

Farmers:

1. Meetings with farmers to introduce and discuss control options for rats.
2. Cross visits to other sites to see other activities.
3. Farmers liked the idea of posters and leaflets and involvement with training and would be happy to receive other farmers to see what they do.

Students:

1. Train family and village to understand cause of damage and value of rodent problem.
2. Train farmers in rodent control techniques.
3. Provide support equipment and give prizes for farmers who do the best.
4. Demonstrate equipment directly and promote successful activities to village.

NAFRI staff:

1. Introduce to village head to understand and select key person to promote activities.
2. Demonstrate with key farmers and train and take to other villages.
3. Use posters and leaflets on techniques.
4. Use media such as radio and TV and utilise existing extension network.

Extension staff:

1. Liked these ideas.
2. Will give poster and leaflets to media unit in the extension department and introduce in wet season where rat problems exist.

Final Workshop

The final workshop was held at Naviengkham Hotel in Luang Prabang, and was attended

by 44 people (22 farmers, 4 extension staff, 13 researchers and 5 others). There were representatives from Luang Prabang (15), Luang Namtha (15), Oudomxay (3), Houaphan (2), Vietnaine (7) and Australia (2). There was a series of presentations covering the main data collected over the past 18 months of the project.

In the afternoon of the first day we visited the two treatment villages (Hadsoua and Latthahae, Luang Prabang) to observe the activities that the farmers had been conducting and to discuss various aspects of the practices to share ideas and observations. The second day of the workshop started off by reporting back about their observations from the site visits.

The workshop was divided into four groups to consider what rodent management strategies to recommend, the positive and negative aspects and any other comments. A final list was compiled and workshop participants voted on which rodent management strategies were important.

Rodent management strategies

The following figures provide a visual indication of what the various rodent control strategies have been tested throughout the project. A comment on each action is provided.

Discussion

The farming system in Lao PDR is complex, and rodents utilise and track resources within and between these environments. The system required to manage the impacts of rodents must also be complex, using a combination of multiple methods at various times and needs to be based on a good understating of the species causing damage and their biology and ecology so that the management strategies, but the underlying process is really quite simple because it essentially relies on farmers working together and managing key habitats and resources for rats. This is the same broad concept that was also applied to managing rodents in lowland irrigated rice and lowland rainfed rice agroecosystems, but the actual techniques are sometimes different. The results presented here are preliminary, but we are starting to see some benefits of farmers being more aware of applying control early and working together.

These practices include using traditional and wire traps, pitfall traps, “bait” traps (where rats are encouraged into a small fenced area provided with free food, then traps are set for 2-3 days every week), community campaigns, field sanitation, plastic fences set with traps around grain stores in villages and encouraging the use of cats and dogs in villages.

Farmers are starting to work together to conduct community campaigns at key times for rodent management. At one village, about 20 farmers worked together to hunt rats in key habitats such as grain stores and around vegetable gardens in the village environment and collected 25 rats in 1.5 hours. The campaign demonstrated the importance of habitat and cover for rats, so now the farmers on treated sites try to reduce areas with long grass, shelter and food for rats.

The three workshops seemed to be highly successful in gaining the collective wisdom of a cross section of farmers, extensionists and researchers. Through an active participatory learning approach, we achieved a good level of involvement of contribution from all involved. This led to a high degree of ownership of the recommended strategies by the farmers.

Comments from farmers after the final workshop indicate that the project has been highly successful and has already led to significant impacts. These observations also enhance the potential for future sustainable rodent management.

- Farmers now understand that rodenticides are harmful and have now stopped use. Farmers now eating rat again after cease using rodenticide.

- Farmers now increasing the number of cats and dogs in their villages.
- Farmers exchanged a lot of information during the workshops and cross-visits.
- Farmers want to continue the project. They will continue trapping, which they can do by themselves (make their own traps) because it is effective.
- In the past, farmers reported serious rodent damage to lowland rice (around 25%), but now is much lower.
- Other villages have copied what they are doing for rodent management, but one farmer thinks that they have a poor understanding of what they are doing so they have made some mistakes. This is a challenge to us to ensure appropriate information and demonstrations are available for farmers.
- Farmers implement rice store TBS and trapping in their villages to reduce rat damage.
- Farmers recognised that rats move around a lot (over large areas), so management needs to be conducted over large areas.

The recommended rodent management strategies developed here ultimately need to be incorporated with other management systems in the upland environment to ensure that management of weeds, insects or disease do not contradict those for rodent management.

The next stage of this work is to scale-out these results and to ensure some degree of adoption among farmers and to introduce the recommended practices into other regions and Provinces of Laos. It would also be desirable to introduce these results and finding to other upland systems in neighbouring SE Asian countries where similar cropping systems and rodent fauna may exist (eg, highland areas of Vietnam, Thailand, Cambodia, Myanmar and China).

Acknowledgements

This work reports on the findings of an ACIAR funded project “A systems approach to rodent management in upland environments in Lao PDR” (ADP/2004/016). We sincerely thank all the farmers, extensionists and researchers that have participated in the workshops.

V. Annexes

Table 1. Summary of rodent control practices from the initial workshop to develop rodent management strategies for Lao PDR (29 April 2005, Houaykhot Research Station, Luang Prabang).

Action	Timing
Upland crop	
Trap crop (rice husk, job's tear, ..)	May-July
Rice straw pile	November-February
Line TBS	July
Campaign at sowing of corn and melon	May
Campaign at ripening of corn and melon	July
Lowland crop	
TBS (early maturity, dibbing, aroma)	3 weeks before other farms (end May-June)
Campaign (one or two times/month	May & August
Plastic fence around seedbed	End of November
Digging	November-February
Pitfalls (dry season) for Luang Namtha only	November-May
Village	
TBS around grain store rice available	All year every day
Prohibit use of rodenticide (village rule)	All year
Raise cat	All year and village rule
Metal trap	November to June work with school
Metal guards around poles rice store	All year
Hunting in rice store and rice straw at night	November & April
Community campaign	February & May and when see many rats
Pitfall traps	Dry Season
Develop model rice store before harvest	
Poison "sweet seed" should be pre test in research station	

Table 2. Ranking of priority actions for rodent management in upland, lowland and village habitats for wet season 2006 (Mid-project Workshop, Luang Namtha Regional Rice Research Centre, Luang Namtha).

Habitat	Priority	Activity	Timing	Votes
Upland	1	Bait TBS	Early crop stage	21
	1	Trap (metal, noose, thump whatever)	All the time	21
	2	Sanitation	Early crop stage	11
	3	Hunting rice straw pile	After harvest	10
	4	Pitfall	All the time	6
	5	Community campaign	Early crop stage	1
	6	TBS	Prior to planting	0
Lowland	1	Sanitation	Early crop stage	25
	2	Trapping (metal, snare, bamboo etc)	All the time	22
	3	Bait TBS	All the time	14
	4	Pitfall	All the time	12
	4	Pitfall bait TBS	All the time	12
	5	Seed bed TBS	Sowing	8
	6	Dig burrows + fumigation	Early crop stage	5
	7	Cats and dogs	All the time	4
	8	Rodenticide	When many rats	2
	9	TBS	Prior to planting	1
	9	Hunting rice straw pile	After harvest	1
	9	Community campaign	Early crop stage	1
	10	Hunting	Early crop stage	0
Village	1	Cats and dogs	All the time	26
	2	Rice store TBS	All the time	24
	3	Sanitation	All the time	17
	3	Campaign with school	After harvest	17
	4	Trap (metal, bamboo etc)	All the time	15
	5	Hunting in rice store at night	After harvest	5
	6	Community campaign	After harvest	3
	7	Pitfall	All the time	0

Table 3. Summary of activities conducted by farmers in Hadsoua village, Luang Prabang, during 2005/06 dry season and 2006 wet season.

Activity	Number of rats captured	Priority	Village	Field
Grainstore TBS*	110	1	Y	Y
Pitfall trap		2		Y
Cat	(43 cats in village)	3	Y	
Village campaign	243	4	Y	Y
Sanitation		5	Y	Y
Student trapping	3,500	6	Y	Y
Dog		7	Y	Y
Bait TBS		8		Y

* There was only 1 grain store TBS set up in Hadsoua, because most farmers store their grain inside their houses, so no more were required.

Table 4. Summary of activities conducted by farmers in Lattahae village, Luang Prabang, during 2005/06 dry season and 2006 wet season.

Activity	Number of rats captured	Priority	Positives aspects	Negatives aspects
Trap	1,647	1	• Cheap • Easy • Needs few people	• Difficult to find good material to make
Cat	28 (cats)	2	• Good to catch rats • Protect house	
Bait TBS	52	3	• Catch many rats all year • Catch rats before planting • Catch rats before pregnant	• Expensive • Needs many people
Students	1,560	3	• Catch rats from large area	
Village campaign (all people catch rats together)	126	3	• Village rule	
Rice store TBS	14	4	• Catch many rats all year	• Expensive • Needs many people
Hunting	12		• Needs no money • Do by themselves	• Use lot of time
Pitfall trap	10		• Do by themselves	• Cannot use in wet season
Farmers catch 10 rats each	1,009		• Catch for food • Reduce damage • Cheap	• Need to have trap
Dog	50 (dogs)		• Digging rat in upland & lowland	• Need people to go with dog

Table 5. Final list of recommendations for the management of rodents in upland, lowland and village environments in Lao PDR (Final Workshop, Naviengkham Hotel in Luang Prabang. There were 33 participants that voted and agreed on the priorities for management (farmers, extension staff and researchers):

Rodent management strategy	Votes	Priority
Upland		
• Trap continuously	33	1
• Pitfall trap	28	2
• Bait TBS	25	3
• Work together to hunt rats in field stores	22	4
Lowland/garden		
• Trapping	32	1
• Work together to hunt rats in after harvest	26	2
• Pitfall trap (1-1.2 m deep & .5 m wide at opening)	25	3
• Digging burrow & hunting with dog	12	4
Village		
• Establish rule and regulation for sustainable management (stop use of rodenticide, stop eating predator of rat and promote village campaign and working together)	33	1
• Raising cats and dogs	33	2
• Sanitation	32	3
• Grain store TBS	25	4
• Students working to trap rats	23	5
• Village campaign	20	6



Fig 1. TBS constructed in lowland rice. Heavy rain washed away a previous TBS, and rice crops were replanted. The crop inside the fence should be planted 3 weeks earlier than the surrounding fields to attract rats.



Fig 2. A “bait TBS” set up near upland rice and upland maize to lure rats into and then catch them in traps.



Fig 3. A grain store TBS being set up.



Fig 4. A linear TBS being set up in the uplands system on boundary between forest and corn



Fig 5. Grain store TBS. Single-capture local traps were set in small holes around the base of the plastic fence.



Fig 6. Bait TBS (plastic fence surrounding the structure not yet built). Some grain was stored within the structure and small holes in the bottom of each side allowed access by rats.



Fig 7. Single-capture wire traps with Jobstear as bait



Fig 8. A rat hunter showing two types of traps he uses.



Fig 9. Community campaign with village members working together to local rats and kill them.



Fig 10. Community campaign successful in catching a rat in some weeds.



Fig 11. Grain store with support legs covered in corrugated metal to prevent rats gaining access to stored grain (unsure if effective).



Fig 12. Attempt to prevent access to grain stores by rats through use of empty beer bottles attached to legs of grain store (unsure if effective).



Fig 13. Local “thump” type trap. A small bamboo fence guides rats through an opening where a small trip wire is set, when triggered, the sprung bamboo squashes the rat.



Fig 14. Pitfall trap dug near upland crops. The lip of the pitfall trap is 0.5 m across, the depth is 1-1.2 m deep and the width at the bottom of the pitfall trap is 0.7-0.8 m wide.

References

- Aplin, K. P., Brown, P. R., Singleton, G. R., Douangboupouha, B., and Khamphoukeo, K. 2006.** Rodents in the rice environments of Laos. In 'Rice in Laos'. (Eds. J. M. Schiller, M. B. Chanphengxay, B. Linquist, and Appa Rao S.) pp. 291-308. (International Rice Research Institute: Los Banos, Philippines.)
- Brown, P. R. and Khamphoukeo, K. In Press.** Farmers' knowledge, attitudes and practices for rodent management in Lao PDR. *Integrative Zoology*.
- Brown, P. R., Tuan, N. P., Singleton, G. R., Ha, P. T. T., Hoa, P. T., Hue, D. T., Tan, T. Q., Tuat, N. V., Jacob, J., and Muller, W. J. 2006.** Ecologically-based management of rodents in the real world: application to a mixed agro-ecosystem in Vietnam. *Ecological Applications* **16**, 2000-2010.
- Brown, P. R., Yee, N., Singleton, G. R., Kenney, A. J., Htwe, N. M., Myint, M., and Aye, T. In Press.** Farmers' knowledge, attitudes and practices for rodent management in Myanmar. *International Journal of Pest Management*.
- Jacob, J., Sudarmaji, and Singleton, G. R. 2003.** Ecologically-based management of rice-field rats on a village scale in West Java: experimental approach and assessment of habitat use. In 'Rats, Mice and People: Rodent Biology and Management'. ACIAR Monograph 96. (Eds. G. R. Singleton, L. A. Hinds, C. J. Krebs, and D. M. Spratt.) pp. 191-196. (ACIAR: Canberra.)
- Khamphoukeo, K., Brown, P. R., Douangboupouha, B., Aplin, K. P., and Singleton, G. R. 2006.** Population dynamics of rodent pests in upland farming systems of Lao PDR. *Lao Journal of Agriculture and Forestry* **12**, 109-121.

ການຄັດເລືອກພັນເຂົ້າທົນທານຕໍ່ຄວາມແຫ້ງແລ້ງ ພາຍໃຕ້ສະພາບ ນານຳຝົນ ໃນ ສ.ປ.ປ ລາວ

ສິປະເສີດ¹, ພູມີ ອິນທະປັນຍາ¹, ດຣ. ມົນທາທິບ ຈັນເພັງໄຊ², ດຣ. ຊູພູກາຍ³

ບົດຄັດຫຍໍ້

ໄພແຫ້ງແລ້ງເປັນຂໍ້ກົດໜ່ວງຕົ້ນຕໍໃນການຜະລິດເຂົ້າານາປີໃນຂອບເຂດທົ່ວປະເທດ. ດັ່ງນັ້ນ ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ຈຶ່ງໄດ້ເອົາໃຈໃສ່ດຳເນີນການທົດລອງຄັດເລືອກສາຍພັນເຂົ້າ ໃນເງື່ອນໄຂນາປີ ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ທີ່ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ສູນທົດລອງ ແລະ ຂະຫຍາຍພັນເຂົ້າ ທ່າສະໂນ ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ໂດຍມີຈຸດປະສົງ ເພື່ອຊອກຫາສາຍພັນເຂົ້າທີ່ທົນທານຕໍ່ຄວາມແຫ້ງແລ້ງ. ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ ປະກອບດ້ວຍສາຍພັນເຂົ້າຈຳນວນ 66 ສາຍພັນ ນຳໄປປູກພາຍໃຕ້ລະດັບນ້ຳ 2 ລະດັບ ຄື: ການໃຫ້ນ້ຳເຕັມທີ່ (ເປັນຕົວປຸງປຸງ) ແລະ ການປູກພາຍໃຕ້ສະພາບການຂາດນ້ຳ (ສະພາບແຫ້ງແລ້ງ). ເລີ່ມຕົກກ້າ ໃນວັນທີ 25 ເດືອນກໍລະກົດ ແລະ ປັກດຳ ວັນທີ 25 ເດືອນສິງຫາ 2005, ທັງນີ້ ເປັນການປັກດຳຊ້າກວ່າການປູກເຂົ້າ ປົກກະຕິ ເພື່ອເຮັດໃຫ້ເກີດຄວາມແຫ້ງແລ້ງ ໃນລະຍະການສ້າງເມັດ. ເພື່ອໃຫ້ເກີດຄວາມແຫ້ງແລ້ງໄດ້ປ່ອຍນ້ຳອອກ ຫຼັງຈາກປັກດຳ ໄດ້ 25 ມື້. ຜົນຜະລິດຂອງແນວພັນທີ່ນຳມາທົດລອງເຫັນວ່າ ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນຫຼາຍ ທັງ 2 ເງື່ອນໄຂ ທີ່ມີນ້ຳພຽງພໍ ແລະ ຂາດນ້ຳ, ມັນຂຶ້ນກັບໄລຍະເວລາ ແລະ ຄວາມຮຸນແຮງຂອງການຂາດນ້ຳພາຍໃນຕົ້ນເຂົ້າ.

ຜົນການສຶກສາພົບວ່າ ພາຍໃຕ້ສະພາບທີ່ຂາດນ້ຳ ຜົນຜະລິດຂອງສາຍພັນເຂົ້າຈຳນວນນຶ່ງ ທີ່ທົດລອງຢູ່ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ແລະ ສູນທົດລອງ ແລະ ຂະຫຍາຍພັນເຂົ້າ ທ່າສະໂນ ຫຼຸດລົງ ປະມານ 80 ແລະ 60 ເປີເຊັນ ຕາມລຳດັບ ຊຶ່ງເປັນຜົນອັນເນື່ອງມາຈາກເຂົ້າອອກດອກຊ້າ ຊຶ່ງເປັນຊ່ວງເວລາທີ່ຂາດນ້ຳເພື່ອຫຼໍ່ລົງລຳຕົ້ນ ໃນຊ່ວງເວລາເຂົ້າເລີ່ມຕັ້ງທ້ອງ ແລະ ຈຸ່ຮວງ. ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ມີບາງສາຍພັນຍັງສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດ ແຕ່ 51 ເຖິງ 403 ກລ/ຮຕ ແລະ ທີ່ສູນທົດລອງ ແລະ ຂະຫຍາຍພັນເຂົ້າ ທ່າສະໂນ ສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດ 342 ເຖິງ 2,126 ກລ/ຮຕ ໃນເງື່ອນການຂາດນ້ຳ.

ເພາະສະນັ້ນ ສາຍພັນເຂົ້າທີ່ແກ່ຍາວມີອອກດອກ ຈະເຮັດໃຫ້ຜົນຜະລິດຕົກຕ່ຳ. ດັ່ງນັ້ນ ສາຍພັນເຂົ້າທີ່ອອກດອກໄວ ເຊັ່ນ: (ເຂົ້າດໍ ແລະ ເຂົ້າກາງ) ສາມາດຫຼີກເວັ້ນຈາກໄພແຫ້ງແລ້ງ ໃນໄລຍະທ້າຍລະດູການກ່ອນເວລາຝົນຢຸດໄວກວ່າປົກກະຕິ.

¹ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ (ARC)

²ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ ວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ (NAFRI)

³ມະຫາວິທະຍາໄລ ກຣີນສະແລນ ປະເທດອົດສະຕາລີ

VARIETAL SCREENING FOR DROUGHT RESISANCE IN RAIN-FED LOWLAND RICE IN THE LAO PDR.

Sipaseurt¹, Phoumi Inthapanya¹, Dr. Monthathip Chanphengxay², Dr. S. Fukai³

Abstract

Drought is recognized as a primary constraint for rainfed rice production. A series of experiments were conducted in rainfed lowland conditions to identify drought resistant rice varieties at the Agricultural Research Center (ARC) in Vientiane municipality and Tasano Research and Seed Multiplication center (Tasano) in Savannakhet province in Lao PDR. The study consisted of sixty-six rice genotypes grown under two water treatments, well water (WW/Irrigated control), and water-stress (WS/ imposed drought) conditions. The rice seed were sown on July 25th 2005 and transplanted on August 25th 2005 which is somewhat later than the normal sowing date.

The late sowing aimed to increase the likelihood of drought occurring during grain filling. The water was drained from the WS field 25 days after transplanting (DAT) to impose the drought treatment. A large genotypic variation existed for grain yield under both WW and WS conditions, depending on timing, duration and severity of plant water deficit. Grain yield of rice genotypes under WS, in relation to that under WW conditions was reduced approximately 80%, and 60% at ARC and Tasano, respectively. Some genotypes were able to maintain grain yield ranged from 51 to 403 kg/ha at ARC and 342 to 2,126 at Tasano are also an indicator of drought tolerance and associated with other drought tolerance traits during the drought stress period that developed just before flowering produced higher grain yield, and yield components. When water stress occurred prior to flowering, the onset of flowering was delayed. A long delay in flowering is generally considered a disadvantage for rice genotypes grown under WS environments.

Therefore, genotypes have a short delay in flowering during WS are one indication of drought tolerance in rice.

Key word: Lao PDR; rice; flowering delay, rain fed lowland rice.

¹Rice Research Center (ARC)

²National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI)

³Queensland University Australia

INTRODUCTION

Rice is the single most important crop in the Lao People's Democratic Republic (Lao PDR.). In 2004 the rice growing areas was increased to approximately 667,710 ha representing 89.7% for rain-fed lowland areas (Ministry of Agriculture and Forestry (MAF). The main rain-fed lowland rice area extends from in the upper central region to the southern province and is characterized by erratic rainfall, which can result in drought damage in any given year. The rainfall pattern is typically weakly bimodal with a minor peak in May-June and a major peak in August-September (Fukai et al., 1998).

Under such conditions farmers are concerned with risk avoidance rather than optimizing yields. Cultivars currently grown in the rainfed lowland ecosystem are almost exclusively glutinous endosperm types with more than 85% of the area being sown to traditional, photoperiod sensitive rice varieties. Therefore, they produce high yields in drought-prone areas and well adapted to these conditions are required. Thus, an agronomic practice is an important factor to minimize drought effects and development of them that yield well even under water-limiting conditions are required for enhancing rice production. Drought is also common problems for rainfed lowland rice in many rice growing areas, estimated to reduced yield

of rainfed lowland rice by 15-35% (Jongdee et al., 1997).

There is a large genotype by environment (G×E) interaction for yield and can greatly influence the efficiency of the breeding program. These interactions may be caused by phenology differences among genotypes. Other possible reasons causing the large G×E include the genotypic variation in drought resistance. A screening method against late season drought was developed in Thailand (Pantuwan et al., 2002), and early drought in Cambodia (Ouk et al, 2004) utilized in their variety testing programs.

The methods of screening for drought resistance in different growth stages have been developed and few drought resistant genotypes are now available in the Lao national breeding program. (Inthapanya et al., 2004). Drought resistant rice varieties may be considered that possess drought resistant traits and produce higher yields than others under drought conditions. If the drought is severe, predictable and terminal, then yield is maintained by escaping the drought through the use of early maturing varieties. If the drought is severe, mid - season and unpredictable, a mechanism for drought tolerance is required. Thus Fukai et al. (1999) indicated that only phenology, high potential yield and ability to maintain high leaf water potential (LWP) were associated

directly with higher grain yield (GY) in the target drought environments. Pantuwan et al., (2002) demonstrated the importance of yield potential under mild stress (less than a yield loss of 50%). Rice is highly sensitive to water deficit during the reproductive stage prior to flowering (Lilley and Fukai, 1994). At flowering stage, grain yield reduction due to water deficit is mainly associated with increased spikelet sterility (O'Toole and Namuco, 1983; Sibounheuang et al., 2001).

The maintenance of high leaf water potential has been reported to be associated with maintenance of high spikelet fertility during periods of water deficit at the flowering stage (Ekanayake et al., 1989; Garrity and O'Toole, 1994; Jongdee, 1998). These indicate a role in minimizing the adverse effect of water deficit on grain yield. The main objective of the experiment is to identify drought resistance in rainfed lowland rice varieties for their usage in the development of drought resistant cultivars in the future in the Lao PDR.

MATERIALS AND METHODS

Experiments were carried out at the Agricultural Research Center (ARC), latitude 18°19'N longitude 102°44', in Vientiane municipality and Tasano Research and Seed Multiplication Center, latitude 16°20'N longitude 105°00'E, in Savannakhet province.

The experiments were arranged under WW, and WS conditions. In the WW treatment as control relied on rainfall supplemented with irrigation to provide non-stress conditions. In the WS treatment, the field was drained about 25 days after transplanting (DAT) and onward to simulate drought. In addition, small ditches about 10 cm deep were dug between replicates in the fields to collect water into 50-cm deep pit in the corner of the fields.

The water was pumped from the field during the rain in order to drain water quickly. The level of the soil water table was recorded weekly using PVC tube placed in each corner of the main water treatment plots. Total of sixty-six rice genotypes were tested at two sites over one year, included 61 genotypes that were previously tested for drought screening trial, 1 genotype from International Rice Research Institute (IRRI), and 4 genotypes from Thai breeding program.

The seed was sown on 25th July and thirty day-old seedlings were transplanted manually on 25th August 2005 using three seedlings/hill with 20 x 20 cm spacing. After ten days any missing hills were re-transplanted. Irrigation was applied at transplanting to maintain a water level of 3-5 cm in all treatments and continued at both sites until about 25 days after transplanting (DAT) in the WS treatment, and until harvest in the WW treatment. The experimental design was randomized

complete block (RCB) with three replications. The plot size was 1 m (5 rows) x 4 m. The field was fertilized with 60-30-30 kg/ha of N-P2O5-K2O. N as urea (46%N) was split two times the first half as a basal and the second half at 20 days after transplanting, while the P2O5 as triple super phosphate (48% P2O5) and K2O as potassium chloride (60% K2O) were applied once as a basal application. Weeds were controlled two times by hand both in the WW and WS fields. Pests and diseases were controlled to avoid any yield losses as necessary.

Data collection included free water depth above and below soil surface, days to 50% flowering (DTF) and percentage of filled grain. Any grain with less than 75% filled endosperm was considered as an empty grain. Grain yield adjusted to 14 % moisture content was also measured.

RESULTS

Environmental conditions:

The rainfall pattern throughout most of Lao PDR is weakly bimodal, with a minor peak in May to early June, and a major peak is in August to September. About 75% of the annual rainfall is received during May and October. The rainfall pattern can be varied from year-to-year, causing large fluctuations in rice production. The potential impact of different management practices on minimizing

the impact of both early and late wet-season drought in the rainfed lowland environment is outlined in the following sections. The weekly rainfall and water levels under the WW and WS treatments are presented in Figure 1. The peak monthly rainfall was observed during July and September in both provinces. The total amount of rainfall during the three months was 19 to 34 % of the rainfall during the wet season in Vientiane municipality and 17 to 43 % in Savannakhet province. The rainfall pattern in Vientiane municipality was similar to that in Savannakhet Province. However, the total amount of rainfall was greater in Vientiane municipality (1442 mm) than in Savannakhet province (1200 mm).

Water level during drained period:

The WW treatment has standing water until maturity, except in early September, when the rain was less and supplementary irrigation was supplied to maintain water level. In the WS treatment the water was drained out 25 DAT and there was no free standing water from the 10th October (vegetative time) onwards. Free water levels were monitored in WW and WS treatments during the experiment Figure 2. Under WS conditions re-watering occurred twice on 30th October and 10th November 2004 at ARC and at Tasano on 14th October and 8th November 2004 to survive the rice when the leaf show 50% rolled symptom at 85 and 83 DAS at ARC and Tasano, respectively. Elinequam por que diertu que te nit.

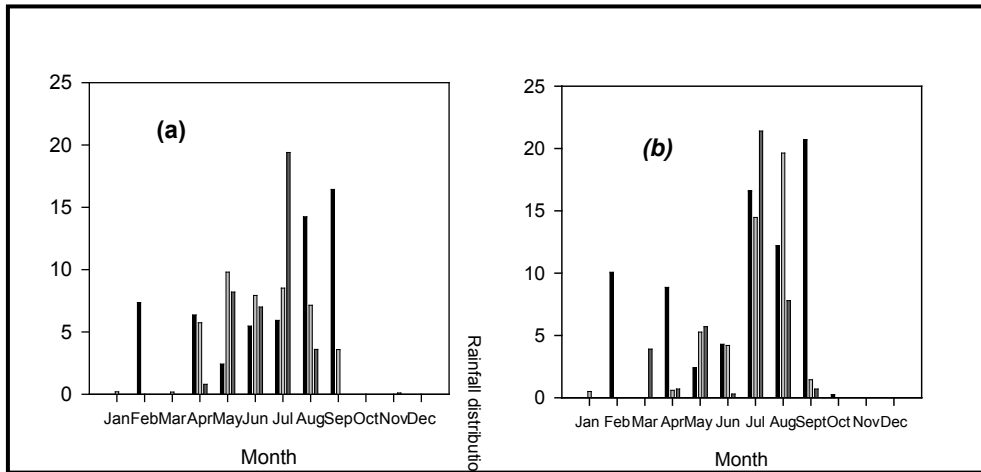


Fig 1: Rainfall distribution for a 10 days period at ARC, Vientiane municipality (a) and at Tasano, Savannakhet province (b)

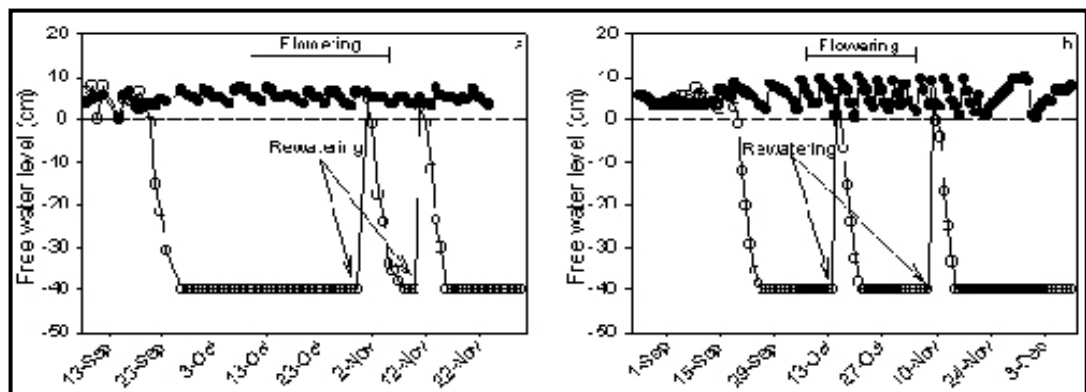


Figure 2: Free water level at a) ARC, b) TASANO in the well-watered (WW) (●) and water stressed (WS) treatment (O). Re-watering of the WS treatment occurred twice at ARC and Tasano

Rice grains yield and yield component:

In this study, the mean responses of genotypes in all experiments are summarized in Table 1, i.e., mean of rice grain yield, days to 50% flowering, and delay in flowering. The genotypic variation for those characters was highly significant difference under WW and WS conditions at both sites. Mean grain yield under WW (1770 kg/ha) was higher than of those WS (360 kg/ha) ($P<0.01$) and there was a positive relationship ($R^2=0.19^{**}$) between

grain yield under WW and WS conditions at ARC. Similarly, mean grain yield of WW (2620 kg/ha) condition was higher than of those WS (1040 kg/ha) ($P<0.01$) and there was a positive relationship ($R^2=0.26^{**}$) between grain yield under WW and WS conditions at Tasano. The effect of severe WS was imposed in 2004 wet season with a yield reduction of 80% at ARC and 60% at Tasano. There was lower spikelet fertility and subsequently lower grain yield in the WW treatments at ARC compared to Tasano (Table1).

Table 1: The analysis of variance on days to flower (DTF), spikelet sterility, grain yield and plant height of rice under WW and WS conditions at ARC and Tasano in 2004 WS

	Well water (WW)		Water stress (WS)	
	Mean	P-value	Mean	P-value
ARC (Vientiane municipality)				
DTF (Days)	87	$P<0.001$	98	$P<0.001$
Spikelet sterility (%)	38	$P<0.001$	73	$P<0.001$
Grain yield (kg/ha)	1,778	$P<0.001$	360	$P<0.001$
Plant height (cm)	102	$P<0.001$	76	$P<0.001$
Tasano (Savannakhet)				
DTF (Days)	89	$P<0.001$	98	$P<0.001$
Spikelet sterility (%)	27	$P<0.005$	39	$P<0.001$
Grain yield (t/ha)	2,620	$P<0.001$	1,040	$P<0.001$
Plant height (cm)	105	$P<0.001$	82	$P<0.001$

When WS occurred prior to flowering, the onset of flowering was delayed. A long delay in flowering is generally considered a disadvantage for rice genotypes grown under WS environments. Therefore, genotypes that have a short delay in flowering during WS are one indication of drought tolerance in rice.

Delay in flowering and grain yield:

The relationship between days to flowering under WS and flowering delay were examined at ARC and Tasano (Table 3 and 4). At ARC the early flowering genotypes had a shorter flowering delay than medium and late flowering genotypes under the WS conditions. The medium and late flowering genotypes have a greater delay in flowering, enabling them to take benefit from the second re-watering during flowering and grain filling.

At Tasano the medium flowering genotypes had the longest delay in flowering due to flowering of early and late genotypes occurred during re-watering. The WS conditions generally delayed flowering time in most genotypes compared to WW conditions. The delay ranged from 6 to 12 days in early group, 2 to 14 days in medium group and 2 to 23 days in late maturity group at ARC and delay ranged from 0 to 17 days in early group, 7 to 19 days in medium group, and 4 to 15 days in late maturity group at Tasano. The early group flowering experienced less water deficit

at the flowering stage because they flowered during the period when sufficient water was still available. The medium and late flowering genotypes, which flowered close to the time of relieving the water deficit, experienced greater WS stress and generally greater delays in flowering.

However, the delay in flowering was not so great in the very late flowering genotypes as they were irrigated just prior to flowering in WS treatments. The delay in flowering time was negatively associated with grain yield reduction percentage ($r^2=0.25^{**}$) for the three groups under WS at ARC (Fig 3a) but the delay in flowering was not associated with grain yield reduction percentage was not significantly difference among three groups of maturity at Tasano.

Relationships between grain yield and days to flowering were positive at ARC and Tasano for WS mainly because of re-watering during the stress period. The late flowering genotypes had more opportunity to recover from drought before flowering at ARC and Tasano. The early flowering genotypes were not exposed to WS than that of the late maturity genotypes. Therefore, the genotypes were grouped into early, medium and late exposure to drought based on their flowering under WW conditions. The capacity to drought resistance among genotypes was compared within these groups. The relationship between grain yield

under WS conditions and delay flowering was investigated at ARC. Delay in flowering was estimated by taking the days difference for flowering of each genotype under WS and WW conditions. There was a positive association between delay flowering and grain yield. The late maturing varieties had more advantage of re-watering during the stress cycle and were able to produce relatively higher yield than the early flowering genotypes. The yield reduction was low in long delay flowering for late maturing genotypes (Fig 3 b). However, the relationship between flowering delay and yield reduction was not so strong at Tasano (data not shown).

Days to flowering and spikelet fertility:

There was a positive relationship between days to flower and spikelet fertility in WS conditions at ARC and Tasano. The relationship was stronger at ARC than at Tasano, indicating the severity of prolonged drought on spikelet fertility in early flowering genotypes at ARC. The early flowering group had higher spikelet fertility because they used the available soil moisture during flowering and early grain filling, which may not have been available for medium and late flowering genotypes.

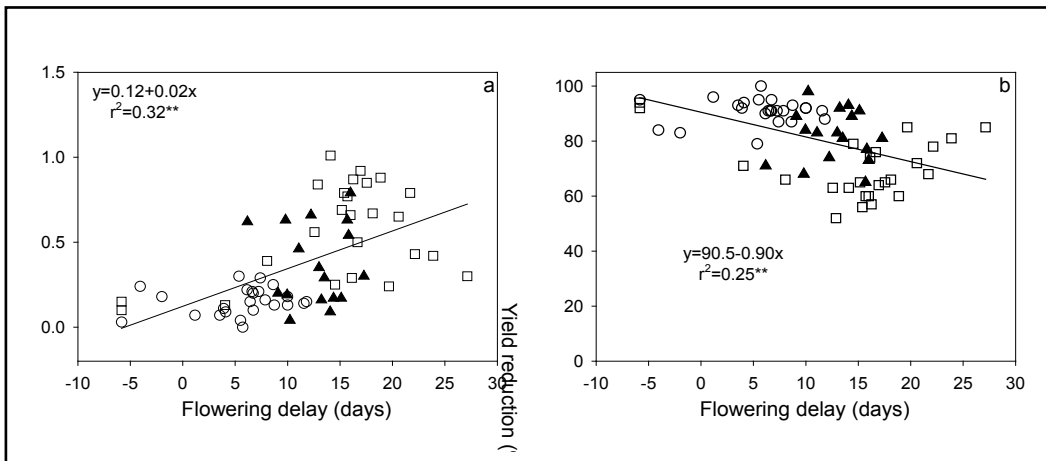


Figure 3: Relationship between flowering delay and grain yield (a) and yield reduction (b).

DISCUSSIONS

There is a clear difference between varieties for the expression of yield and yield component under WS conditions. The result of these experiments suggested that Vientiane and Savannakhet provinces which in the upper central region need different rice genotypes due mostly to different soil type and rainfall pattern. Late maturity was affected by long drought period. Therefore, the genotypes that had a short period of delay in flowering and low levels of unfilled grain (%) which can be escaped from drought.

The effects of drought can be reduced by appropriate cropping practices, including by matching crop phenology with water availability (Fukai, et al., 1999). Pantuwan (2000) suggested that genotypes with larger yield reduction due to drought were those that flowered late and had larger delay in flowering time. Delay in flowering time was approximately 1 to 15 days under WS conditions. Fukai and Cooper (1995) have demonstrated that late-season drought alone can reduce grain yields by an average of 30%. In the study, drought environments were established successfully by draining paddies at different crop growth stages so different types of drought environments were available for screening genotypes.

The types of drought varied in timing with

crop development from prolonged drought being affected from the vegetative stage or being restricted to a short duration in the grain filling stage. However, the actual stress mainly developed late in the season as such presents the target environments. The drought effect ranged from a 12-46% reduction in grain yield (GY). Similarly, Wonprasaid et al.(1996) reported that 40% yield reduction was obtained when draining the paddies about one month before flowering, while Pantuwan et al. (2002) reported that yield reductions ranged from 19-80%.

The DRI was used to determine drought resistant/susceptible genotypes with DRI greater than 1.3 were considered drought resistant and those with less than -1.3 were drought susceptible. In general, LWP declined continuously with time after imposition of water deficit. Boonjung and Fukai (1996) found that genotype with small canopies used water more slowly and were able to maintain higher midday LWP, while Lilley and Fukai (1994) found that a few lines of similar canopy size differed in midday LWP.

Grain yield under water deficit at flowering stage is negatively associated with spikelet sterility. Some mechanisms involved in maintenance of LWP have been identified but further research is required to fully understand the morphological and physiological reasons for breeding program in Lao PDR.

CONCLUSIONS

Development of a drought screening methodology it was then used to identify drought resistant varieties which can be crossed with current varieties to develop drought resistant with high yield potential and good grain quality when grown by the farmers under various growing conditions. As a result of drought resistance screening experiment in Lao PDR, a number of rice varieties are currently in different stages of development in the rice-breeding program. They have the potential to be released as new varieties in the future.

ACKNOWLEDGEMENTS

I gratefully acknowledge the support provided by Australian Center for International Agricultural Research (ACIAR) in Australia in the undertaking of my study and research work.

REFERENCES

- Boonjung, H., S. Fukai. 1996.** Effects of soil water deficit at different growth stage on rice growth and yield under upland conditions. 2. Phenology, biomass production and yield. *Field Crops Res.*, 48: 47-55.
- Ekanayake, I.J., P.L. Steponkus, and S.K. De Datta. 1989.** Spikelet sterility and flowering response of rice to water stress at anthesis. *Ann. Bot.*, 63:257-264.
- Fukai, S., and M. Cooper. (1995).** Development of drought-resistant cultivars using physio-morphological traits in rice. *Field Crops Res.*, 40, 67-86.
- Fukai, S., P. Sittisuang, and M. Chanphengsay. 1998.** Increasing production of rainfed lowland rice in drought prone environments a case study in Thailand and Laos. *Plant Prod. Sci.* 1:75-82.
- Fukai, S., G. Pantuwan, B. Jongdee, and M. Cooper. 1999.** Screening for drought resistance in rainfed lowland rice. *Field Crops Res.* 40 67-74.
- Garritty, D.P., and J.C. O'Toole. 1994.** Screening rice for drought resistance at the reproductive phase. *Field Crops Res.* 39 99-110.
- Inthapanya, P., Sipaseuth, Jhay, J. Basnayake, C. Boulaphan, M. Changphengsay, S. Fukai, and K. Fischer. 2004.** Improving drought resistance in rainfed rice for the Mekong Region; the experience from Laos in the selection of drought tolerant donor lines for the target population of environments (TPE) Based on tield and on leaf water potential (LWP), flowering delay and drought response index (DRI). (Eds). D. Poland, M. Sawakin, J.M. Ribaut, and D. Hoisington, "Recilient crops for water limited environments; Proceedings of a workshop held at Cuernavaca, Mexico, 24

– 28 May 2004. , CIMMYT.pp.156-159.

Jongdee, B.1998. The importance of leaf water potential and osmotic adjustment on growth and grain yield of rice (*Oryza sativa* L.) genotypes under water deficit conditions. PhD.Thesis.The University of Queensland, Australia.

Jongdee, B., H.J. Mitchell, and S.Fukai. 1997. Modelling approach for estimation of rice yield reduction due to drought in Thailand. In: Fukai, S., Cooper, M., J.Salisbury, (eds.), Breeding strategies for rainfed lowland rice in drought- prone environments. Proceedings of the international workshop held at Ubon Ratchathani, Thailand, 5-8 November 1996, Vol.77. ACIAR, Canberra, pp. 65-73.

Lilley, J.M., and S. Fukai. 1994. Effect of timing and severity of water deficit on four diverse rice cultivars. II. Physiological response to soil water deficit. Field Crops Res. 37: 215-223.

Ouk, M., M. Sarom, S. Khan, J. Basnayake, S. Fukai, and K.S.Fischer. 2004. Improving Drought Resistance in rainfed lowland rice for the Mekong Region: the Experience from Cambodia and on the Use of Drought Resistance Index (DRI) as an integrative drought tolerance trait. RF proceedings on water and it's use. Proceeding of the International Rice Research Conference, 13-17 Feb 2004. P.O. Box 933, Manila,

Philippines. 976 p., 855–864.

O'Toole, J.C., and O.S. Namuco. 1983. Role of panicle exertion in water stress induced sterility. Crop Sci., 23: 1093-1097.

Pantuwan, G., S . Fukai , M . Cooper, S . Rajatasereekul, and J.C. O'Toole. 2002. Yield response of rice (*Oryza sativa* L.) genotypes to different types of drought under rainfed lowlands - Part 1. Grain yield and yield components. Field Crops Res. 73: 153-168.

Sibounheuang, V., J. Basnayake, S. Fukai, and M. Cooper. 2001. Leaf water potential as drought resistance character in rice. In: ACIAR Proceedings 101; Increased Lowland Rice Production in the Mekong Region". Fukai S, Basnayake J, editors, Australian Centre for International Agricultural Research, GPO Box 1571, Canberra, ACT 2601, pp 86-95.

Wonprasaid, S., S. Khuthasuvon, P. Sittisuang, and S. Fukai. 1996. Performance of contrasting rice cultivars selected for rainfed lowland conditions in relation to soil fertility and water availability. Field Crops Research. 47. 267-275.

ANNEXES

Table 2: Grain yield, days to flowering and maturity of rice under well-water (WW) and water stress (WS) at agricultural research center (ARC) in Vientiane municipality.

Genotype	Mat	Yield(kg/ha)		YR	Days to flowering		Delay in
	_1/	WW	WS	%	WW	WS	Flowering
IR74371-3-1-1	E	1,729	254	85.33	78	84	6
Namheng 1	E	1,463	403	72.45	78	81	3
Nam heng 2	E	1,131	204	81.93	78	75	-3
Angdo 1	E	711	41	94.21	79	74	-5
Angdo 2	E	1,324	83	93.71	79	83	4
Eaphon 2	E	2,342	261	92.45	79	89	10
Hangvi	E	829	44	94.64	79	85	6
Hom keo	E	1,868	171	90.83	79	88	9
I Khao	E	1,962	148	86.29	79	89	10
Leng 1	E	1,599	136	91.49	79	81	2
Mackmouy	E	1,241	146	88.23	79	91	12
Noon soun 2	E	2,274	293	95.34	79	86	7
Peud nam 3	E	941	327	65.26	79	83	4
Peud nam 4	E	2,199	171	90.37	79	85	6
Peud nam 5	E	2,193	208	90.53	79	86	7
Eaphon 8	E	2,182	102	87.12	80	86	6
Noon soun 1	E	1,960	456	76.75	80	87	7
Eaphon 1	E	1,352	203	84.99	81	87	6
Eaphon 3	E	1,773	112	93.66	81	87	6
Eaphon 5	E	1,382	133	92.23	82	85	3
IR77298-5-6	E	2,410	330	88.85	82	89	7
Eaphon 6	E	1,627	148	90.93	83	95	12
Eaphon 9	E	1,836	141	92.3	83	90	7
Peud nam 1	E	1,738	234	86.53	83	92	9
Chao america	E	1,417	147	89.62	84	98	14
Chaodeng	E	1,974	168	91.47	84	99	15
Eaphon 7	E	1,279	53	95.83	84	89	5
TDK 114-4B88-B2	E	2,517	592	76.46	84	96	12
B6144F-MR-6-O-O	E	1,698	414	75.64	85	95	10
Chao	E	1,137	333	96.52	85	97	12
Eaphon 4	E	2,019	108	94.63	85	98	13
Chaodeng	M	1,324	100	86.05	86	99	13
Hom lai	M	1,470	51	70.67	86	97	11

_1/ Mat = Maturity, E = Early, M = Medium, L = Late, YR(%) = Yield reduction

Table 2: (Cont.)

Genotype	Mat	Yield(kg/ha)		YR	Days to flowering		Delay in
	_1/	WW	WS	%	WW	WS	Flowering
TDK5	M	2,717	379	92.48	87	99	12
IR55423-01	M	1,942	578	70.23	88	96	8
IR74590-67-1-1-3-1	M	2,514	387	84.61	88	103	15
IR57514-PMI-5-B-1-2	M	1,647	712	56.79	89	105	16
Hom 1	M	2,046	344	83.17	90	103	13
Kham15	M	1,744	607	61.34	90	106	16
Meuang nga	M	2,774	799	71.19	90	106	16
Kam19	M	1,485	299	79.84	91	109	18
KK12	M	2,243	329	79.08	92	115	23
IR57514-TDK-9-1-2	M	1,389	537	65.18	92	106	14
IR74371-3-1-1	M	1,382	382	52.91	92	114	22
Kam11	M	2,005	419	85.32	92	115	23
KDML105	M	1,800	675	65.13	92	109	17
Hom 3	M	1,994	461	68.41	93	111	18
Kam14	M	981	342	62.51	93	109	16
TDK 114-4B-5	M	1,954	749	61.66	93	108	15
TDK4	M	1,224	500	59.16	93	103	10
Eabok	M	475	205	56.86	94	92	-2
TDK 47-6-1-2-3	M	2,385	819	65.65	94	116	22
BL6	M	1,948	547	71.92	95	123	28
IR 68101-TDK-31-1	M	2,677	846	76.87	95	111	16
TDK 37-1-2-51	M	1,269	403	68.27	95	109	14
TDK42-4-1-1--2	M	2,417	501	79.26	95	114	19
IR69502-6-SRN-3-UBN	L	2,021	617	69.44	96	112	16
BL2	L	1,710	294	82.78	96	113	17
NTN1	L	2,296	580	74.76	96	115	19
TDK21-B-6-2-1-B	L	2,577	925	64.09	97	111	14
TDK 114-4B-88-B1	L	1,564	276	82.35	99	130	31
TDK1	L	1,750	793	54.7	99	116	17
TDK 114-4B-79	L	1,925	122	93.67	101	130	29
TDK 27-13-131-1-1-1	L	1,645	594	63.87	102	118	16
TDK21-B-24-19-1-B	L	1,812	853	72.35	102	114	12
BL1	L	1,616	227	85.95	105	111	6

Mean 1,770 360 79.47 87 100 12

F. test **

Table 3: Grain yield, days to flowering and maturity of rice under well-water (WW) and water stress (WS) at Tasano Rice Research and Seed Multiplication center in Savannakhet province

Genotype	Mat	Yield(kg/ha)		YR	Days to flowering		Delay in
	_1/	WW	WS	%	WW	WS	flowering
ANG DO	E	1,263	508	60	74	78	4
Nam heng 2	E	2,455	536	78	78	82	4
Hangvi	E	2,457	545	78	79	86	7
Nam heng 1	E	3,266	540	83	80	84	4
Eaphon 1	E	1,965	965	51	81	82	1
Eaphon 5	E	1,800	600	67	81	94	13
Mack mouy	E	4,182	519	88	81	84	3
Peud nam 3	E	1,850	682	63	81	84	3
Eaphon 3	E	1,801	1,144	36	82	88	6
Eaphon 7	E	1,876	247	87	82	94	12
Eaphon 8	E	2,739	804	71	82	99	17
IR74371-3-1-1	E	2,378	1,110	53	82	84	2
Leng 1	E	2,306	748	68	82	85	3
Angdo	E	2,165	682	68	83	84	1
Chao	E	2,666	1,033	61	83	86	3
Hom lai	E	2,722	319	88	83	94	11
I Khao	E	2,659	642	76	83	97	14
Noon Soung 2	E	2,496	753	70	83	88	5
Peud Nam 1	E	2,799	362	87	83	94	11
Eabok	E	1,512	467	69	84	84	0
Eaphon 2	E	2,338	1,112	52	84	89	5
Hom Keo	E	2,590	1,167	55	84	99	15
Noon Soung 1	E	1,742	505	71	84	87	3
Peud nam 5	E	2,654	942	64	84	92	8
Chao america	E	2,163	926	57	85	86	1
Chao deng 1	E	2,347	597	75	85	96	11
Chao deng 2	E	2,395	535	78	85	102	17
Eaphon 4	E	1,908	342	82	85	99	14
Eaphon 6	M	2,378	907	62	86	98	12
Hom 1	M	2,649	981	63	86	96	10
IR77298-5-6	M	2,348	1,251	47	86	102	16
Peud Nam 4	M	2,690	1,094	59	86	91	5
IR74590-67-1-1-3-1	M	2,826	1,297	54	87	99	12

Table 3: (cont.)

Genotype	Mat	Yield(kg/ha)		YR	Days to flowering		Delay in
	_1/	WW	WS	%	WW	WS	flowering
Kam14	M	2,151	448	79	87	102	15
Kam19	M	2,120	401	81	87	91	4
TDK4	M	3,293	1,101	67	87	100	13
B6144F-MR-6-O-O	M	3,956	769	81	88	102	14
IR55423-01	M	3,155	1,652	48	89	102	13
Kham15	M	1,851	992	46	89	102	13
Meuang nga	M	2,899	1,445	50	89	108	19
TDK 114-4B88-B2	M	3,373	1,319	61	90	99	9
TDK5	M	3,249	1,339	59	90	99	9
Hom 3	M	2,998	982	67	91	105	14
TDK 47-6-1-2-3	M	3,059	1,625	47	91	105	14
KDML105	M	1,908	674	65	92	99	7
TDK 37-1-2-51	M	2,460	1,609	35	92	103	11
Eaphon 9	M	1,868	703	62	93	86	-7
KK12	M	3,770	1,469	61	94	106	12
IR74371-3-1-1	M	2,515	895	64	94	107	13
IR57514-TDK-9-1-2	M	2,612	1,328	49	95	101	6
BL6	L	3,120	1,940	38	96	107	11
IR69502-6-SRN-3-UBN	L	2,575	1,110	57	96	107	11
BL2	L	2,925	836	71	96	111	15
TDK 114-4B-5	L	3,046	1,699	44	96	111	15
IR 68101-TDK-31-1	L	2,485	2,126	14	97	100	3
IR57514-PMI-5-B-1-2	L	2,553	1,662	35	98	102	4
TDK42-4-1-1--2	L	2,225	1,109	50	99	105	6
TDK21-B-6-2-1-B	L	3,093	1,413	54	100	111	11
TDK 114-4B-79	L	2,634	1,693	36	101	110	9
Kam11	L	1,583	404	74	102	105	3
NTN1	L	3,601	1,470	59	102	107	5
TDK 27-13-131-1-1-1	L	3,740	1,409	62	102	111	9
TDK21-B-24-19-1-B	L	4,279	1,849	57	102	111	9
BL1	L	3,820	1,885	51	103	111	8
TDK 114-4B-88-B1	L	2,835	1,435	49	103	113	10
TDK1	L	3,477	1,828	47	104	108	4

Mean 2,630 1,022 61.22 89 98 9

F. test ** ** ** ** **

ການປະເມີນສະຖຽນລະພາບຜົນຜະລິດຂອງເຂົ້າ ໃນລະດູນາປີ ແລະ ນາແຊງ

ສິປະເສີດ¹, ພູມີ ອິນທະປັນຍາ¹, ດຣ. ມົນທາທິບ ຈັນເພັງໄຊ², ດຣ. ຊູພູກາຍ³

ບົດຄັດຫຍໍ້

ການປະເມີນສະຖຽນລະພາບ ຜົນຜະລິດເຂົ້ານາປີ 2004 ແລະ ນາແຊງ ປີ 2005 ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າ ກະສິກຳ ນະຄອນຫຼວງວຽງຈັນ, ສູນຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ຂະຫຍາຍເມັດພັນເຂົ້າທ່າສະໂນ ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ແລະ ສະຖານີທົດລອງເຂົ້າ ໂພນງາມ ແຂວງຈຳປາສັກ ມີຈຸດປະສົງເພື່ອປະເມີນສະຖຽນລະພາບຜົນຜະລິດ ຂອງແນວພັນເຂົ້າ ຈຳນວນ 25 ແນວພັນ ໃນສະພາບການຜະລິດ ນາປີ ແລະ ນາແຊງ.

ຜົນການທົດລອງພົບວ່າ ແນວພັນເຂົ້າທີ່ໄດ້ຮັບຜົນຜະລິດສູງ ໄດ້ແກ່ TDK21-B-6-2-1-B, TDK7, TDK6 ແລະ TDK 42-4-3-2-1 ຊຶ່ງໄດ້ຜົນຜະລິດ ສະເລ່ຍ ແຕ່ 3,899 ເຖິງ 4,091 ກິໂລ ຕໍ່ ເຮັກຕາ, ແນວພັນເຂົ້າ ໂພນງາມ 3 ໃຫ້ຜົນຜະລິດຕໍ່າທີ່ສຸດ ຈຳນວນ 2,499 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ທີ່ສະຖານີ ໂພນງາມ. ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ຂະຫຍາຍເມັດພັນເຂົ້າ ທ່າສະໂນ ພົບວ່າມີແນວພັນເຂົ້າ TDK47-2B-6-1-1 ໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງທີ່ສຸດ ຈຳນວນ 2,499 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ. ກົງກັນຂ້າມ ແນວພັນເຂົ້າ TDK7 ແລະ TDK37-236-2-1-2 ໄດ້ຜົນຜະລິດຕໍ່າທີ່ສຸດ ປະມານ 875 ແລະ 977 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ. ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າ ກະສິກຳ ພົບວ່າ ແນວພັນເຂົ້າ TDK37-B-21-1-2-1-1 ໄດ້ຜົນຜະລິດ ສູງທີ່ສຸດ ຄື 1,468 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ.

ການປະເມີນສະຖຽນລະພາບຜົນຜະລິດ ຂອງແນວພັນເຂົ້າ ນຳໃຊ້ວິທີການຂອງ Eberhart Russell (1966) ຊຶ່ງພົບວ່າ ແນວພັນເຂົ້າ TDK1, TDK37-236-2-1-2, TDK21-B-24-19-1-B, TDK42-4-3-2-1 ແລະ TDK24-13-131-1-1-1 ເປັນແນວພັນເຂົ້າ ທີ່ສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ ສະເພາະ ໃນສະພາບການຜະລິດບາງເຂດ ການຜະລິດຈຶ່ງໄດ້ຜົນຜະລິດສູງ. ກົງກັນຂ້າມ ມີແນວພັນເຂົ້າ TDK114-4B-88-B2, TDK6, TDK47-2B-6-1-1 ແລະ TDK43-41-2-3-1 ເປັນແນວພັນເຂົ້າທີ່ໄດ້ຜົນຜະລິດສູງ ປານກາງ ສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ ໃນສະພາບການຜະລິດທີ່ໄປ ໄດ້ຜົນຜະລິດດີ.

ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງສາມາດສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ແນວພັນເຂົ້າ TDK1, TDK42-4-3-2-1 ແລະ TDK7 ຄວນແນະນຳ ໃຫ້ຊາວນາ ນຳເອົາແນວພັນເຂົ້າດັ່ງກ່າວ ປູກໃນເຂດການຜະລິດທີ່ໄປ.

¹ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ (RRC)

²ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄວ້າ ວິທະຍາສາດ ເຕັກນິກ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້ (NAFRI)

³ມະຫາວິທະຍາໄລ ກຣິນສະແລນ ປະເທດ ອົດສະຕາລີ

Rice yield stability of rain-fed and irrigated lowland rice

Sipaseurt¹, Phoumi Inthapanya¹, Dr. Monthathip Chanphengxay², Dr. S. Fukai³

Abstract

A study was carried out under rain-fed and irrigated lowland conditions at the Agricultural Research Center (ARC) Vientiane municipality, Tasano Rice Research and Seed Multiplication Center (Tasano) Savannakhet province and Phonngam Rice Experiment Station (PNG) Champasack province in wet season 2005 and dry season 2006.

The main objective of this study was to determine the stability and their interactions on the phenological development in grain yield at different growing conditions. The combined analysis of variance was determined on twenty-five rice varieties under rain-fed and irrigated conditions. Mean grain yield showed highly significant difference, TDK21-B-6-2-1-B, TDK7, TDK6 and TDK42-4-3-2-1 gave the highest yield and ranged from 3,899 to 4,091 kg/ha and PNG 3 gave the lowest yield, 2,979 kg/ha at PNG. TDK47-2B-6-1-1 gave the highest yield 2,499 kg/ha, but TDK7 and TDK37-236-2-1-2 gave the lowest yield, 875 and 977 kg/ha at Tasano, respectively. TDK37-B-21-1-2-1-1 gave the highest yield at 4,181 kg/ha, but TDK42-4-1-1-2 gave the lowest yield 1,468 kg/ha at ARC.

Based on mean yield, regression coefficient and deviation from regression (S²d) using Eberhart and Russell method (1966) TDK1, TDK37-236-2-1-2, TDK21-B-24-19-1-B, TDK42-4-3-2-1 and TDK27-13-131-1-1-1 are specifically adapted to favorable environments. On the other hand, TDK114-4B-88-B2, TDK6, TDK47-2B-6-1-1, TDK43-41-2-3-1 gave high grain yield but low regression coefficients, indicating that they could be adapted to unfavourable environmental conditions.

It was concluded that TDK1, TDK42-4-3-2-1 and TDK7 should be recommended to the farmers who are growing rice under favourable conditions. Whereas TDK6, TDK 47-2B-6-1-1 and TDK43-41-2-3-1 could be used for growing under unfavourable conditions.

¹Rice Research Center (RRC)

²National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI)

³Queensland University Australia

ບົດນຳ

ສະພາບດິນຟ້າອາກາດ ແລະ ຊັບພະຍາກອນທຳມະຊາດ ທີ່ນຳໃຊ້ເຂົ້າໃນການຜະລິດໃນຂອບເຂດທົ່ວປະເທດ ໄດ້ແບ່ງເຂດການຜະລິດ ອອກເປັນ 2 ລະບົບ ເຊັ່ນ: ລະບົບການປູກເຂົ້າ ໃຊ້ນ້ຳຝົນ ແລະ ລະບົບການປູກເຂົ້າ ໃຊ້ນ້ຳຊົນລະປະທານ.

ໃນລະບົບການປູກເຂົ້າໃຊ້ນ້ຳຝົນ ເປັນການຜະລິດທີ່ຂຶ້ນກັບທຳມະຊາດໂດຍກົງ. ໃນເຂດທີ່ມີສະພາບແວດລ້ອມທາງທຳມະຊາດ ສຳລັບການຜະລິດກະສິກຳ ມີຈຳກັດ ເຊັ່ນ: ຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນຕ່ຳ, ຄວາມສາມາດໃນການອູ້ມນ້ຳໜ້ອຍ, ດິນມີລັກສະນະເປັນກົດ ອິນຊີວັດຕ່ຳ ແລະ ປະລິມານນ້ຳຝົນໃນບາງທ້ອງຖິ່ນບໍ່ພຽງພໍ ຄື ປະມານ 1,000-1,200 ມມ ຕໍ່ປີ. ຝົນເລີ້ມຕົກເດືອນພຶດສະພາ ແລະ ຕົກໜັກໃນເດືອນກັນຍາຈົນເຮັດໃຫ້ເກີດນ້ຳຖ້ວມບາງແຫ່ງ ເຮັດໃຫ້ເກີດຄວາມເສຍຫາຍແກ່ພືດ. ພືດທີ່ສາມາດປູກໄດ້ຄວນແມ່ນພືດທີ່ຕ້ອງການນ້ຳໜ້ອຍ ແລະ ປູກໄດ້ດີໃນດິນທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕ່ຳ.

ໃນປະຈຸບັນນີ້ ຊາວນາປູກພືດ ຍັງບໍ່ໄດ້ນຳໃຊ້ຝຸ່ນເຄມີ ເຂົ້າໃນການຜະລິດເລີຍ ການນຳໃຊ້ຢາປ້ອງກັນ ແລະ ການກຳຈັດສັດຕູພືດຍັງຈຳກັດ ສະພາບການປູກເຂົ້າແບບອາໄສນ້ຳຝົນ ຈຶ່ງເປັນສະພາບທີ່ແຫ້ງແລ້ງ ດິນທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕ່ຳຂາດປັດໃຈການຜະລິດ ເຊັ່ນ: ຢາຂ້າແມງໄມ້ ແລະ ຝຸ່ນເຄມີ.

ແນວພັນເຂົ້າ ທີ່ນັກປັບປຸງພັນຕ້ອງການ ນອກຈາກຈະໄດ້ຜົນຜະລິດສູງແລ້ວ ຍັງຈະຕ້ອງມີຄວາມສາມາດປັບຕົວເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມຕ່າງໆໄດ້ດີ ໃນແຕ່ລະປີ ແຕ່ລະລະດູການ ແລະ ແຕ່ລະແຂວງໄດ້ຢ່າງກວ້າງຂວາງ ການປັບຕົວຂອງພືດ

ແມ່ນຄວາມສາມາດໃນການປັບຕົວຂອງແຕ່ລະແນວພັນ. ການປ່ຽນແປງສະພາບແວດລ້ອມເປັນບັນຫາທີ່ສຳຄັນ ຊຶ່ງເຮັດໃຫ້ການປັບຕົວຂອງແນວພັນພືດບໍ່ໄດ້ດີເທົ່າທີ່ຄວນ (Cooper et al., 1999; Fukai et al., 1999).

ການປັບຕົວຂອງແນວພັນເຂົ້າ ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນຫຼາຍ ຫຼື ໜ້ອຍ ຂຶ້ນກັບການປ່ຽນແປງຂອງສະພາບແວດລ້ອມ ຕໍ່ການຜະລິດຂອງແຕ່ລະແນວພັນ (genotypes by environment interaction GxE) ເປັນປັດໃຈທີ່ເຮັດໃຫ້ການສະແດງອອກຂອງແນວພັນເຂົ້າ ບໍ່ກົງກັບພັນທຸກຳທີ່ມີຢູ່ ເມື່ອປູກພາຍໃນສະພາບແວດລ້ອມທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ຈຶ່ງເປັນອຸປະສັກໃນການຄັດເລືອກລັກສະນະທີ່ຕ້ອງການ ເພາະວ່າ ລັກສະນະດັ່ງກ່າວ ອາດບໍ່ສະແດງອອກມາ ຖ້າວ່າສະພາບແວດລ້ອມທີ່ບໍ່ເໝາະສົມ ຫຼື ສະແດງອອກແຕກຕ່າງຈາກຄວາມເປັນຈິງ Henderson et al. (1996); Cooper et al.(1997) ໄດ້ໃຊ້ວິທີການທາງສະຖິຕິຊ່ວຍໃນການວິເຄາະ ປະຕິກິລິຍາຮ່ວມລະຫວ່າງພັນທຸກຳກັບສະພາບແວດລ້ອມ (GxE) ມີຄ່າຫຼາຍ ຈະເປັນສາເຫດໃຫ້ຄວາມກ້າວໜ້າໃນການຄັດເລືອກພັນເຂົ້າຫຼຸດລົງ ຍ້ອນວ່າ ຜົນຜະລິດຂອງເຂົ້າຕົກຕ່ຳ.

ຈາກຜົນການທົດລອງທີ່ຜ່ານມາ ພົບວ່າ ແນວພັນເຂົ້າທີ່ມີຄວາມປ່ຽນແປງທາງດ້ານພັນທຸກຳ ສາມາດປັບຕົວກັບສະພາບແວດລ້ອມໄດ້ດີກວ່າ ຫຼື ອີກປະການນຶ່ງ ມີປະຕິກິລິຍາກັບສະພາບແວດລ້ອມໜ້ອຍກວ່າ ສະແດງວ່າ ເຂົ້າສາມາດປັບຕົວໄດ້ ໃນຂອບເຂດຈຳກັດ (Muir et al., 1992; Cooper and DeLacy, 1994; Cooper et al., 1996). Eberhart et al. (1964) ໄດ້ສຶກສາການປ່ຽນທຸກພືດຜົນຜະລິດຂອງສາລີລູກປະສົມດ່ຽວ 15 ຊຸດ

ແລະ ລູກປະສົມ 3 ທາງ 60 ຊຸດ ທີ່ໄດ້ຈາກການປະສົມພັນລະຫວ່າງ ສາຍພັນແທ້ 6 ສາຍພັນ ມີການຈັດກຸ່ມຂອງສະພາບແວດລ້ອມ ໃຫ້ເໝາະສົມ ແລະ ສາມາດຫຼຸດຜ່ອນຜົນກະທົບຂອງສະພາບແວດລ້ອມໜ້ອຍທີ່ສຸດ ລະຫວ່າງພັນທຸກກໍາ ແລະ ສິ່ງແວດລ້ອມ (GxE) ໄດ້ ໂດຍການປູກໃນສະຖານທີ່ມີສະພາບແວດລ້ອມໃກ້ຄຽງກັນ ເຊັ່ນ: ການກະຈາຍຂອງນ້ຳຝົນ ອຸນຫະພູມ ແລະ ລັກສະນະຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ ແລະ ຍັງສະເໜີວ່າການເລືອກແນວພັນທີ່ມີສະຖຽນລະພາບທາງດ້ານຜົນຜະລິດສູງ ຈະສາມາດຫຼຸດຜ່ອນຜົນກະທົບຂອງພັນທຸກກໍາ ແລະ ສະພາບແວດລ້ອມ (GxE) ໄດ້ຢ່າງມີປະສິດທິພາບ ເພາະວ່າ ພືດນັ້ນມີປະຕິກິລິຍາຕໍ່າ ຕໍ່ການປ່ຽນແປງຂອງສະພາບແວດລ້ອມດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງຈຳເປັນຕ້ອງປູກທົດລອງ ພືດທີ່ໄດ້ຮັບການຄັດເລືອກໃນຫຼາຍສະຖານທີ່ ແລະ ຫຼາຍສະພາບແວດລ້ອມ ເພື່ອຊ່ວຍໃນການຄັດເລືອກແນວພັນທີ່ມີຜົນຜະລິດສູງ ໃນແຕ່ລະທ້ອງຖິ່ນ.

ສຳລັບປະເທດລາວ ຊຶ່ງເປັນປະເທດທີ່ກຳລັງພັດທະນາ, ຊາວນາສ່ວນໃຫຍ່ແມ່ນທຸກຍາກ ການທີ່ຈະໃຫ້ຊາວນາປັບປຸງດິນ ໂດຍການໃສ່ຜຸ່ນ, ໃຫ້ນ້ຳ ແລະ ກຳຈັດແມງໄມ້ ສັດຕູພືດ ຢ່າງພຽງພໍແມ່ນເຮັດໄດ້ຍາກ. ດັ່ງນັ້ນ ການປັບປຸງພັນເຂົ້າທີ່ໄດ້ຜືນຜະລິດສູງ ແລະ ສາມາດປັບຕົວກັບສະພາບແວດລ້ອມ ແລະ ໄດ້ຜືນຜະລິດດີນັ້ນ ຈຶ່ງເປັນວິທີທີ່ສາມາດຫຼຸດຜືນທຶນການຜະລິດ ຂອງຊາວນາໄດ້ດີທີ່ສຸດ (Inthapanya et al., 2001).

ການສຶກສາຄັ້ງນີ້ ມີຈຸດປະສົງເພື່ອຢາກຮູ້ວ່າການປັບຕົວຂອງແນວພັນເຂົ້າ ທີ່ໄດ້ຜືນຜະລິດດີພາຍໃຕ້ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ເໝາະສົມ ເພື່ອໃຫ້ເກີດປະໂຫຍດແກ່ຊາວນາຕໍ່ໄປ.

ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

ການທົດລອງ ໄດ້ດຳເນີນໃນລະດູນາປີ 2004 ແລະ ນາແຊງ ປີ 2005 ນຳໃຊ້ແນວພັນເຂົ້າທີ່ດີເດັ່ນຈຳນວນ 25 ແນວພັນ ຊຶ່ງທົດລອງປູກ ໃນ 3 ສະຖານທີ່ ເຊັ່ນ: ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ກຳແພງນະຄອນວຽງຈັນ, ສູນຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ຂະຫຍາຍເມັດພັນ ທ່າສະໂນ ແຂວງສະຫວັນນະເຂດ ແລະ ສະຖານີທົດລອງ ໂພນງາມ ແຂວງຈຳປາສັກ.

ການທົດລອງໄດ້ວາງແບບແບບຄົບຖ້ວນ ແລະ ຈັດວາງແບບບັງເອີນ rando-mized complete block design (RCB) ປະກອບດ້ວຍ 3 ຊັ້ນ ຂະໜາດຂອງແບບທົດລອງ 1x4 ແມັດ ໄລຍະປັກດຳ 20x20 ຊຕມ ອັດຕາຜຸ່ນທີ່ໃຊ້ ສຳລັບລະດູຝົນ ປີ 2004 ແມ່ນ 60-30-30 ກລ/ຮຕ ຂອງ N-P₂O₅-K₂O ແລະ ລະດູນາແຊງ 2005 ອັດຕາຜຸ່ນທີ່ໃຊ້ ແມ່ນ 90-30-30 ກລ/ຮຕ ຂອງ N-P₂O₅-K₂O. ຜົນຜະລິດ ໄດ້ນຳມາປັບໃນຄວາມຊຸ່ມ ມາດຖານ 14% ແລະ ນຳມາວິໃຈ ທາງດ້ານສະທິຕິ:

1. ວິໃຈຄວາມຜັນແປຂອງຂໍ້ມູນ ໃນແຕ່ລະສະພາບແວດລ້ອມ ເພື່ອກວດສອບຄວາມແຕກຕ່າງລະຫວ່າງ ແນວພັນເຂົ້າຕາມຮູບແບບຂອງການທົດລອງແບບ RCB ດັ່ງນີ້:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + GE_{(ij)}$$

2. ການທົດສອບຄວາມເປັນເອກະພາບ ການແປປ່ວນຂອງຜົນຜະລິດ (Test for homogeneity of error variance) (Gomez and Gomez, 1984).

3. ວິໃຈຄວາມແປປ່ວນລວມ ຂອງຂໍ້ມູນຈາກການທົດລອງແຕ່ລະສະຖານີ (Combined analysis) ເພື່ອທົດສອບ (GxE) ຕາມຮູບແບບ

ຂອງການທົດລອງ ເມື່ອພົບວ່າ ມີຄວາມແຕກຕ່າງ ທາງດ້ານສະຖິຕິ ຈຶ່ງວິໄຈທາງການປັບຕົວຂອງ ແນວພັນ ໃນແຕ່ລະສະພາບແວດລ້ອມ (Stability parameter)

$$Y_{ijk} = \mu + L_k + T_i + B_{j(k)} + (L \times T)_{ki} + \varepsilon_{ijk}$$

ວິທີການວິທີວິເຄາະຂອງ Eberhard Russell (1966)

ການທົດສອບແນວພັນເຂົ້າ ຄວນເຮັດພາຍໃຕ້ສະພາບແວດລ້ອມເປັນຈຳນວນຫຼາຍ ພໍທີ່ຈະສາມາດຄວບຄຸມຊ່ວງຂອງສະພາບແວດລ້ອມເທົ່າທີ່ຈະເປັນໄປໄດ້ ຈຶ່ງສາມາດໃຊ້ປະໂຫຍດ ຄ່າ parameter ຈາກການວິໄຈສະຖຽນລະພາບໄດ້ຫຼາຍ ການວິໄຈຄວາມແປປ່ວນກັບ regression ຜົນຜະ

ລິດຂອງແຕ່ລະແນວພັນເຂົ້າຕາມດັດສະນີສະພາບແວດລ້ອມ (Environment Index) ຕາມວິທີຂອງ Eberhard Russell (1966) ສາມາດສະແດງໃນ Model ທາງສະຖິຕິ ດັ່ງນີ້:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + E_j + (\beta_i I_j + \delta_{ij}) + \varepsilon_{ij}$$

βI = ຄ່າ regression ຂອງແນວພັນເຂົ້າ i ທີ່ດັດສະນີສະພາບແວດລ້ອມ (Environment Index)

I_j = ຄ່າດັດສະນີສະພາບແວດລ້ອມທີ່ j

δ_{ij} = ຄ່າຄວາມປຸງງບນ (regression deviation) ຂອງແຕ່ລະແນວພັນທີ່ i ໃນສະພາບແວດລ້ອມ j.

ຕາຕະລາງ 1: ວັນຕົກກ້າ ແລະ ວັນປັກດຳ ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າກະສິກຳ, ສູນຂະຫຍາຍເມັດພັນ ທ່າສະໂນ ແລະ ສະຖານີໂພນງາມ ໃນສະພາບການຜະລິດ ນາປີ ແລະ ນາແຊງ.

	ລະດູຝົນ ປີ 2004		ລະດູແລ້ງ ປີ 2005	
ສະຖານທີ່	ວັນຕົກກ້າ	ວັນປັກດຳ	ວັນຕົກກ້າ	ວັນປັກດຳ
RRC	2-Jul	25-Jul	20-Dec	22-Jan
Tasano	25-Jun	25-Jul	22-Dec	25-Jan
PNG	11-Jun	8-Jul	26-Dec	20-Jan

ໝາຍເຫດ: RRC = ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ,
Tasano = ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ທ່າສະໂນ,
PNG = ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າໂພນງາມ

ຜົນການທົດລອງ

ຜົນການວິໄຈຄວາມແປປ່ວນທາງດ້ານຜົນຜະລິດໃນແຕ່ລະທ້ອງຖິ່ນ ທີ່ມີສະພາບແວດລ້ອມແຕກຕ່າງກັນໃນ 6 ແຫ່ງ (2 ລະດູການ x 3 ສະຖານທີ່ທົດລອງ) ໄດ້ສະແດງໃນຕາຕະລາງ ທີ 2. ຈາກຜົນການທົດລອງພົບວ່າ ແນວພັນເຂົ້າທັງໝົດ ໃຫ້ຜົນຜະລິດແຕກຕ່າງກັນ ໃນແຕ່ລະທ້ອງຖິ່ນແລະແຕ່ລະແນວພັນ ທາງດ້ານສະຖິຕິສູງ ໃນລະດັບ

ຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 95% ໃນແຕ່ລະປີ ແລະ ແຕ່ລະແນວພັນເຂົ້າ (Genotypes x environment interactions) ເມື່ອພິຈາລະນາເຖິງການປ່ຽນແປງຂອງສະພາບແວດລ້ອມ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ coefficient variation ສູງ ລະຫວ່າງ ຜົນຜະລິດນາປີ ແລະ ນາແຊງ ເນື່ອງຈາກສະພາບແວດລ້ອມ ມີຜົນກະທົບຕໍ່ລັກສະນະ ຂອງແຕ່ລະແນວພັນເຂົ້າທີ່ປູກໃນແຕ່ລະລະດູດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ (ຕາຕະລາງ ທີ 2).

ຕາຕະລາງ 2: ການວິໄຈສະຖິຕິລວມ ຂອງຜົນຜະລິດເຂົ້າ ຈຳນວນ 25 ແນວພັນ ລະຫວ່າງ ນາປີ ແລະ ນາແຊງ ປີ 2004 ແລະ ປີ 2005.

Source of variation	DF	Sum of Squares	Mean Squares
Environment	5	21036.00	4207.2 **
Variety (Vty)	24	512644	21360.167 **
En x Vty	120	697437	5811.975 **
Total	300	698476	
En + (GxE)SS	125	718473.00	5747.784 *
E (linear)ss	1	21063.00	21063.00 *
Residual	298	69252194	232390

*, ** ໄດ້ສະແດງຄວາມແຕກຕ່າງ ໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 1% ແລະ 5% ຕາມລຳດັບ ແລະ ns ບໍ່ແຕກຕ່າງ.

ຕາຕະລາງ 3: ປຽບທຽບຄ່າສະເລ່ຍ ຂອງຜົນຜະລິດເຂົ້າ 25 ແນວພັນ ທີ່ທົດລອງ ໃນລະດູນາປີ 2004 ແລະ ລະດູນາແຊງ ປີ 2005 (ກິໂລກລາມ/ຮຕ).

ລະດູການ	ARC	CPK	TSN	ຄ່າສະເລ່ຍ
ລະດູແລ້ງ (2005)	3,287	3,321	3,843	3,484
ລະດູຝົນ (2004)	3,119	3,573	1,701	2,798
ຄ່າສະເລ່ຍ	3,203	3,447	2,772	

LSD 5% 207 ປຽບທຽບລະຫວ່າງລະດູການ

LSD 5% 123 ປຽບທຽບລະຫວ່າງສະຖານທີ່

ຜົນການວິໄຈ ທາງສະຖິຕິ ຂອງ 25 ແນວພັນ ໃນ 3 ຈຸດທົດລອງ ລະຫວ່າງ ລະດູນາປີ ແລະ ລະດູນາແຊງ ໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ຜົນຜະລິດສະເລ່ຍ ໃນລະດູນາແຊງ ໄດ້ 3,484 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ສູງກວ່າຜົນຜະລິດສະເລ່ຍ ໃນລະດູນາປີ ໄດ້ 2,798 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ. ຜົນຜະລິດຂອງ 25 ແນວພັນພົບວ່າທີ່ສະຖານີໂພນງາມ ຜົນຜະລິດສູງກວ່າ ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ແລະ ສູນຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ຂະຫຍາຍເມັດພັນ ທ່າສະໂນ ທັງລະດູນາປີ ແລະ ນາແຊງ. ໃນແຕ່ລະຈຸດທີ່ທົດລອງ 2 ລະດູ ຜົນຜະລິດເຂົ້າ ສະເລ່ຍ ໄດ້ 3,447 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ທີ່ສະຖານີ ໂພນງາມ, ທີ່ ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ໄດ້ 3,203 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ຂະຫຍາຍເມັດພັນ ທ່າສະໂນ 2,772 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ. ເວົ້າລວມແລ້ວ ລະດູນາແຊງຜົນຜະລິດສະເລ່ຍລວມ ລະຫວ່າງ 3 ຈຸດທົດລອງ ໄດ້ 3,843 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ຫຼາຍກວ່າຜົນຜະລິດສະເລ່ຍລວມ ໃນ 3 ຈຸດ ລະດູນາປີ ໄດ້ 1,701 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ ສະແດງໃຫ້ເຫັນຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງລະດູການ ແລະ ຜົນຜະລິດ (ຕາຕະລາງ 3).

ກົງກັນຂ້າມ ບາງແນວພັນເຂົ້າ ໄດ້ຜົນຜະລິດສະເລ່ຍ ໃນລະດູນາແຊງ ທີ່ສະຖານີໂພນງາມ ແຕ່ 3,899 ເຖິງ 4,091 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ເຊັ່ນ: ແນວພັນເຂົ້າ TDK21-B-6-2-1-B, TDK7, TDK6, TDK42-4-3-2-1 ແລະ ແນວພັນເຂົ້າ PNG 3 ໄດ້ຜົນຜະລິດສະເລ່ຍ 2,757 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ ແນວພັນເຂົ້າ TDK47-2B-6-1-1 ໄດ້ຜົນຜະລິດສະເລ່ຍ 2,499 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ຂະຫຍາຍເມັດພັນເຂົ້າ ທ່າສະໂນ TDK7 ແລະ TDK37-236-2-1-2 ໄດ້ຜົນຜະລິດ ສະເລ່ຍຕ່ຳ ແຕ່ 875 ເຖິງ 977 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ TDK37-B-21-1-2-1-1 ໄດ້ຜົນຜະລິດສູງສຸດ 4,181 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ TDK42-4-1-1-2 ໄດ້ຜົນຜະລິດພຽງແຕ່ 1,468 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ. ສຳລັບລະດູຝົນ ຜົນຜະລິດສະເລ່ຍ ຂອງແຕ່ລະແນວພັນ ແຕ່ 1,701 ເຖິງ 3,573 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ ລະດູນາແຊງ ຜົນຜະລິດສະເລ່ຍຂອງແຕ່ລະແນວພັນ ແຕ່ 3,287 ເຖິງ 3,843 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແຕ່ວ່າ ທີ່ສະຖານີ ໂພນງາມ

ແນວ ພັນເຂົ້າ TDK1 ໄດ້ຜົນຜະລິດ ສະເລ່ຍ 4,551 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ TDK42-4-1-1-2 ໄດ້ຜົນ ຜະລິດ ສະເລ່ຍ 1,935 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ ທີ່ ສູນຄົ້ນຄວ້າ ແລະ ຂະຫຍາຍເມັດພັນ ທ່າສະໂນ ໄດ້ຜົນຜະລິດ ສະເລ່ຍ 4,706 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ TDK114-4B-79 ໄດ້ຜົນຜະລິດ ສະເລ່ຍ 1,491 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ TDK21-B-24-19-1-B ໄດ້ຜົນຜະລິດ ສະເລ່ຍ 4,031 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ TDK7 ໄດ້ຜົນຜະລິດ ສະເລ່ຍ 4,189 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ PNG3 ໄດ້ ຜົນຜະລິດ ສະເລ່ຍ 2,089 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ.

ນອກຈາກນີ້ແລ້ວ ສຳລັບການທົດລອງລະດູນາ ແຊງ ຍັງມີບາງແນວພັນເຂົ້າ ທີ່ສາມາດໄດ້ຮັບຜົນ ຜະລິດ ສະເລ່ຍ ຫຼາຍກວ່າ 3,000 ກິໂລ ຕໍ່ ເຮັກຕາ ເຊັ່ນ: ແນວພັນເຂົ້າ TDK42-4-3-1-1, TDK6, TDK7, TDK74-13-2-1-1, TDK74-237-3-1-1, TDK114-4B-88-B1, TDK114-4B-88-B2, TDK74-13-2-1-1. ສຳລັບລະດູຝົນ ແນວພັນເຂົ້າ TDK6 ໄດ້ຜົນຜະລິດດີ ໃນ 3 ຈຸດທົດລອງ ແຕ່ວ່າ ມີບາງແນວພັນເຂົ້າ ທີ່ໄດ້ຜົນ ຜະລິດສະເລ່ຍ ຂ້ອນຂ້າງດີ ເຊັ່ນ: TDK37-1-2-51, TDK114-4B-79, TDK114-4B-88-B1, TDK114-4B-88-B2, TDK42-4-3-1-1 ແລະ TDK7 ທີ່ສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ແລະ ສະຖານີ ໂພນງາມ (ຕາຕະລາງ 4 ແລະ 5).

ການປະເມີນຜົນຜະລິດ ຂອງແນວພັນເຂົ້າ ໃນສະພາບແວດລ້ອມຕ່າງໆ (Stability analysis):

ເນື່ອງຈາກວ່າ ຜົນການວິໄຈລວມ ທີ່ມີຄວາມແຕກ ຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ຂອງປະຕິກິລິຍາສຳພັນລະ

ຫວ່າງ ແນວພັນ x ສະພາບແວດລ້ອມ (genotypes x location x season interaction) ໄດ້ສະແດງຄວາມແຕກຕ່າງ ທາງດ້ານສະຖິຕິ ດັ່ງ ນັ້ນ ຈຶ່ງໄດ້ນຳເອົາຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ມາວິໄຈກ່ຽວກັບ ຜົນກະທົບຂອງສະພາບແວດລ້ອມ ຕໍ່ກັບຜົນຜະລິດ ໂດຍໃຊ້ວິທີ ຂອງ Eberhart and Russell (1966) ເປັນວິທີການປະເມີນຄ່າ ຂອງແນວພັນ ໃນແຕ່ລະສະພາບແວດລ້ອມ (genotypes across six locations) ການປະເມີນຄ່າດັ່ງກ່າວ ແມ່ນຄ່າຂອງ regression coefficient (b) $=1$, deviations regression (S^2d) ແລະ ຜົນຜະລິດສູງ ຂອງແຕ່ລະແນວພັນ ໃນແຕ່ ລະສະຖານທີ່ ການວິໄຈຄວາມແປປ່ວນ ເພື່ອປະ ເມີນຜົນຜະລິດພົບວ່າ ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານ ສະຖິຕິ ຂອງ 25 ແນວພັນ ຊຶ່ງມີຄວາມສາມາດປັບ ຕົວໃນສະພາບແວດລ້ອມທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ເຊັ່ນ: ແນວພັນເຂົ້າ TDK1 ແລະ TDK42-4-3-1-1 ໄດ້ຜົນຜະລິດສູງກວ່າແນວພັນອື່ນໆ ແຕ່ 3,598 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ 3,596 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ ແລະ ຍັງພົບວ່າ ແນວພັນເຂົ້າ TDK1 ໄດ້ຄ່າການປັບຕົວ ໃນສະພາບແວດລ້ອມ (re- gression coefficient) ສູງກວ່າ 1 ($b>1$).

ດັ່ງນັ້ນ ຈຶ່ງສາມາດເວົ້າໄດ້ວ່າ 2 ແນວພັນ ທີ່ກ່າວມາ ເປັນແນວພັນທີ່ສາມາດປັບຕົວໄດ້ໃນສະພາບແວດ ລ້ອມທີ່ເໝາະສົມ ສາມາດໄດ້ຜົນຜະລິດສູງ ແນວພັນເຂົ້າ TDK7, TDK21-B-6-2-1-B ແລະ TDK6 ສາມາດໄດ້ຜົນຜະລິດ ສະເລ່ຍ 3,586, 3,503 ແລະ 3,449 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ ສາມາດປັບຕົວກັບສະພາບແວດ ລ້ອມໄດ້ດີ ສຳລັບແນວພັນເຂົ້າ TDK47-2B-6-1-1, TDK43-41-2-3-1, TDK114-4B-88-B2 ແລະ TDK3 ໄດ້ຜົນຜະລິດສູງເໝືອນກັນ ແຕ່ບໍ່ສາມາດປັບຕົ ວເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມ ໄດ້. ມີບາງປີ ແລະ

ບາງຈຸດທົດລອງ ຜົນຜະລິດ ຕົກຕ່ຳ ຄ່າ regression coefficients ຕ່ຳກວ່າ 1 ສຳລັບແນວພັນເຂົ້າ TDK74-237-3-1-1, TDK114-4B-88-B1, TDK114-4B-5, PNG3 ແລະ TDK42-4-1-1-2 ໄດ້ຜົນຜະລິດຕ່ຳ 2,925, 2,911, 2,854, 2,572 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ຕາມລຳດັບ ພ້ອມທັງຄ່າ regression coefficients ຕ່ຳກວ່າ 1 ເປັນແນວພັນເຂົ້າທີ່ເໝາະສົມ

ແລະ ສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ ໃນທຸກສະພາບແວດລ້ອມ ຜົນຜະລິດບໍ່ປ່ຽນແປງ ຂ້ອນຂ້າງສະໝໍ່າສະເໝີ ແຕ່ຕອບສະໜອງການປ່ຽນແປງ ຕໍ່ສະພາບແວດລ້ອມໃນຮູບເສັ້ນຕົງທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ແຕ່ວ່າ ບໍ່ມີປະຕິກິລິຍາລະຫວ່າງແນວພັນ ແລະ ສະພາບແວດລ້ອມ ຫຼື ລະດັບ regression ຂອງແຕ່ລະແນວພັນຕ່າງໆມີຄວາມແປປ່ວນໄປຕາມສະພາບແວດລ້ອມບໍ່ຫຼາຍເທົ່າໃດ ແລະ ຄ່າບ່ຽງເບນໂດຍສະເລ່ຍ ບໍ່ແຕກຕ່າງຈາກຄວາມແປປ່ວນລວມ (Pooled error).

ສະແດງວ່າ ຂໍ້ມູນບ່ຽງເບນຈາກ regression ອີງຕາມການວິໄຈຜົນ ຂອງ regression coefficient ສູງກວ່າ 1 ($b > 1$) ໄດ້ແກ່ແນວພັນເຂົ້າ TDK1, TDK37-236-2-1-2, TDK21-B-24-19-1-B ອັດຕາ TDK42-4-3-2-1 ທີ່ໄດ້ຮັບຜົນຜະລິດ ໃນສະພາບແວດລ້ອມທີ່ເໝາະສົມ ກັບສະພາບແວດລ້ອມທີ່ດີ. ແນວພັນສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ ແມ່ນແນວພັນເຂົ້າທີ່ມີ regression coefficient ເທົ່າກັບ 1 ($b = 1$) ໄດ້ຮັບຜົນຜະລິດສູງ ແລະ Standard deviation ຕ່ຳ ໄດ້ແກ່ ແນວພັນເຂົ້າ TDK6, TDK43-41-2-3-1, TDK114-4B-5 ແລະ TDK74-237-3-1-1 ແນວພັນເຂົ້າທີ່ມີຄ່າ regression coefficient ຕ່ຳກວ່າ 1 ($b < 1$) ໄດ້ແກ່ແນວພັນເຂົ້າ

TDK47-2B-6-1-1, TDK42-4-1-1-2, TDK114-4B-88-B1 ແລະ TDK3 ສາມາດປູກໄດ້ ໃນສະພາບແວດລ້ອມ ທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕ່ຳ ແນວພັນທີ່ສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ ແມ່ນແນວພັນເຂົ້າ TDK1, TDK42-4-3-2-1 ແລະ TDK7 ທີ່ເໝາະສົມປູກໃນດິນທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນດີ ກົງກັນຂ້າມ ແນວພັນເຂົ້າ TDK6, TDK 47-2B-6-1-1 ແລະ TDK43-41-2-3 ເໝາະສົມປູກໃນເຂດທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕ່ຳ (ຕາຕະລາງທີ 6).

ວິຈານ

ການທົດລອງ ການປັບຕົວຂອງແນວພັນເຂົ້າຕໍ່ສະພາບແວດລ້ອມ ລະຫວ່າງ ນາປີ 2004 ແລະ ນາແຊງ 2005 ຈຸດປະສົງ ເພື່ອກຳນົດຜົນຜະລິດຂອງແນວພັນທີ່ສາມາດໄດ້ຜົນຜະລິດສູງ ໃນແຕ່ລະສະພາບແວດລ້ອມ. ຜົນການວິໄຈລວມໄດ້ສະແດງຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ໃນແຕ່ລະຈຸດທົດລອງ ແລະ ແຕ່ລະລະດູການ ອີງຕາມການປະເມີນຂອງ Eberhart and Russell (1966) ເນື່ອງຈາກວ່າຜົນກະທົບຂອງອັດຕາຝຸ່ນ ລະຫວ່າງ ນາປີ ແລະ ນາແຊງ ມີຄວາມແຕກຕ່າງ ແລະ ສະພາບແວດລ້ອມກໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນ. ມີບາງແນວພັນມີຄ່າ ສະເລ່ຍ ຂອງ regression coefficients ($b > 1$) ສູງກວ່າ ສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ ໃນລະດູນາປີ ແລະ ນາແຊງ ເຊັ່ນ: TDK47-2B-6-1-1, TDK42-4-1-1-2, TDK114-4B-88-B1, PNG3, TDK3, TDK74-13-2-1-1. ກົງກັນຂ້າມ ບາງແນວພັນ ເຊັ່ນ: TDK114-4B-88-B2, TDK6, TDK47-2B-6-1-1 ແລະ TDK43-41-2-3-1 ໄດ້ຜົນຜະລິດສູງເໝືອນກັນ ແຕ່ວ່າຄ່າ regression coefficient ຕ່ຳ ຊຶ່ງສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ສາມາດປັບຕົວໄດ້ ໃນສະພາບດິນທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕ່ຳ.

ສະເພາະແນວພັນເຂົ້າ TDK1 ໄດ້ຜົນຜະລິດ ສູງກວ່າໝູ່ 3,595 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ ແລະ TDK42-4-1-1-2 ໄດ້ຜົນຜະລິດຕໍ່າ 2,050 ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ. ດັ່ງນັ້ນ ການສະແດງຜົນຜະລິດຂອງແຕ່ລະແນວພັນໃນແຕ່ລະຈຸດ ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນທາງດ້ານຜົນກະທົບຂອງແນວພັນ ແລະ ສະພາບແວດລ້ອມ ທີ່ມີການປັບຕົວເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມ ຕາມການສະເໜີຂອງ Cooper et al. (1997) ວ່າດ້ວຍການທົດລອງໃນເຂດອາຊີ.

ສະຫຼຸບ

ການສຶກສາຜົນກະທົບ ຂອງສະພາບແວດລ້ອມຕໍ່ຜົນຜະລິດ 25 ແນວພັນ ໃນ 3 ຈຸດທົດລອງລະຫວ່າງລະດູນາແຊງ ແລະ ນາປີ ໂດຍໃຊ້ວິທີການວິຈານແບບ Eberhart and Russell (1966) ພໍສະຫຼຸບໄດ້ວ່າ ຄວາມສຳພັນລະຫວ່າງ ແນວພັນ ແລະ ສະພາບແວດລ້ອມ ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນໃນແຕ່ລະປີ ດັ່ງນັ້ນ ຄວນນຳໃຊ້ແນວພັນ: TDK1, TDK37-236-2-1-2, TDK21-B-24-19-1-B, TDK42-4-3-2-1, TDK27-13-131-1-1-1 ຊຶ່ງເປັນແນວພັນເຂົ້າໜຽວ ແລະ ຊາວນາສາມາດນຳໄປປູກ ໄດ້ຢ່າງກວ້າງຂວາງ ໃນພາກກາງ ແລະ ພາກໃຕ້ຕໍ່ໄປ.

ຄຳຂອບໃຈ

ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈ ນຳສູນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ແລະ ສະຖານີຕ່າງໆ ທີ່ອຳນວຍຄວາມສະດວກ, ໂຄງການລາວເອຊີອາ Australian Center for International Agricultural Research (ACIAR) ທີ່ໄດ້ປະກອບສ່ວນທຶນ ເຂົ້າໃນວຽກງານທົດລອງ.

REFERENCES

Cooper, M. and I.H. Delacy. 1994. Relationships among analytical methods used to Study genotypic variation and genotype-by-environment interaction in plant breeding multi-environment experiments. Theoretical and Applied Genetics, 88: 561-572.

Cooper, M., I.H. DeLacy and K.E. Basford. 1996. Relationships among Analytical method used to Analyse Genotypic Adaptation in Multi-environmental Trials. pp 193-224. In: Cooper, M. and Hammer, G.L., eds. Plant Adaptation and Crop Improvement. CAB International in association with IIRI and ACRISAT, Wallingford, U.K.

Cooper, M. and B. Somrith. 1997. Implications of genotype-by-environment interactions for yield adaptation of rain-fed lowland rice, influence of flowering date on yield variation. pp 104-114. In: Breeding Strategies for Rain-fed Lowland Rice in Drought-prone Environments. Proceedings of an International Workshop, Ubon Ratchatani, Thailand, 5-8 November 1996. ACIAR. Proceeding 77.

Cooper, M., S. Rajatasereekul, B. Somrith, Sirivuth, S. Immark, C. Boonwite, A. Suwanwongse, S. Ruangsook, P. Hanviriyapant, P. Romyen, P. Porn-uraisanit, E. Skulkhu., S. Fukai, J. Basnayake and

D.W. Podlich, 1999. Rainfed lowland rice breeding strategies for Northeast Thailand. II. Comparison of intrastation and inter-station selection. *Field Crops Res.* 64: 152-176.

Eberhart, S.A., and W.A. Russell. 1964. Stability parameters for comparing varieties *Crop Sci.* 6: 36-40.

Fukai, S., P. Inthapanya, .P.C. Blamey and S.Khunthasuvon, 1999. Genotypic variation in rice grown in low fertile soils and drought-prone, rainfed lowland environments. *Field Crops Res.* 64: 121-130.

Gomez, K.A. and A.A.Gomez. 1984. Statistical procedures for agricultural research, 2 nd ed. John Wiley and Son. New York. 680 pp.

Henderson, S.A., S.Fukai, B. Jongdee and M.Cooper. 1996. Comparing simulation and experimental approaches to analysis of genotype by environment interactions for yield in rainfed lowland rice. pp 443-464. In: Cooper, M. and G.L.Hammer. eds. *Plant Adaptation and Crop Improvement.* CAB International, in association with IRRI and ICRISAT, Wallingford, U.K.

Inthapanya, P., Sipaseuth, P. Sihavong, V. Sihathap, M.Chanphengsay, S.Fukai and J. Basnayake 2001. In: S.Fukai, and J. Basnayake., eds. *Increased Rainfed Lowland Rice Production in the Mekong Region.*

Proceedings of an International Workshop, Vientiane, Lao PDR, 30 Oct-2 Nov, 2000. *ACIAR Proceedings*, 101: 191-200.

Muir, W., W.E. Nyquist and S.Xu. 1992. Alternative partitioning of the genotype-by-environment interaction. *Theoretical and*

ເອກະສານແນບທ້າຍ

ຕາຕະລາງ 4: ປຸງທຸງປະສົບຜະລິດສະເລ່ຍ ຂອງແຕ່ລະແນວພັນເຂົ້າ 25 ແນວພັນ ໃນ 3 ຈຸດທົດລອງ ລະຫວ່າງ ລະດູແລ້ງ ປີ 2005 ແລະ ລະດູຝົນ ປີ 2004.

ລ/ດ	ແນວພັນ	ລະດູຝົນ ປີ 2004			ລະດູແລ້ງ ປີ 2005		
		PNG	Tasano	ARC	PNG	Tasano	ARC
1	TDK21-B-24-19-1-B	3,402 b	1,466 c	3,675 ab	3,221ab	4,446 a	4,029 ab
2	TDK21-B-6-2-1-B	3,939 a	1,995 c	3,994 a	3,663 ab	4,292 a	3,134 b
3	TDK27-13-131-1-1-1	3,498 b	1,648 c	3,432 b	3,098 b	4,375 a	3,810 ab
4	TDK37-1-2-51	3,479 a	1,224 c	3,755 a	3,228 ab	3,476 a	2,557 b
5	TDK114-4B-79	3,480 a	1,562 b	3,336 a	3,042a	3,907a	3,283a
6	TDK42-4-1-1-2	3,345 a	1,252 b	1,468 b	1,935 b	1,491 b	2,809 a
7	TDK114-4B-5	3,625 a	1,642 c	2,433 bc	3,144 ab	3,460 a	3,130 ab
8	TDK114-4B-88-B1	3,477 a	1,843 b	3,182 a	2,738 a	3,178 a	3,047 a
9	TDK114-4B-88-B2	3,823 a	1,707 b	2,939 a	3,294 a	3,311 a	3,534 a
10	TDK47-6-1-2-3	3,247 b	1,576 c	3,666 ab	3,261b	4,249 a	3,432 ab
11	TDK42-4-3-1-1	3,850 a	1,924 b	3,935 a	3,538 a	4,400 a	3,927 a
12	TDK6	3,921a	2,086 a	3,445 a	3,447 a	4,068 a	3,730 a
13	TDK7	4,091a	1,875 b	3,837 a	3,731 a	3,949 a	4,031 a
14	PNG3	2,979 a	1,822 b	1,788 b	3,165 a	3,591 a	2,089 b
15	TDK1	3,636 c	1,288 d	3,834 bc	4,551 ab	4,706 a	3,574 c
16	TDK3	3,586 a	2,026 b	2,506 b	3,602 a	3,616 a	2,712 b
17	TDK5	3,017 b	1,687 c	3,136 b	2,866 b	4,379 a	3,736 ab
18	NTN1	3,662 ab	1,684 c	3,025 b	3,794 ab	4,093 a	3,272 ab
19	TDK47-2B-6-1-1	3,244 ab	2,499 b	3,549 a	3,431 a	3,520 a	3,796 a
20	TDK37-B-21-1-2-1-1	3,719 ab	1,471 c	4,181 a	3,197 b	3,530 ab	3,016 b
21	TDK74-13-2-1-1	3,704 a	1,854 b	1,491 b	3,475 a	3,461 a	3,137 a
22	TDK74-237-3-1-1	3,546 a	1,723 b	2,016 b	3,186 a	3,725 a	3,354 a
23	TDK37-236-2-1-2	3,627 a	977 c	2,686 b	3,893 a	4,194 a	2,683 b
24	TDK42-4-3-2-1	3,899 ab	1,769 c	3,042 b	3,066 b	4,477 a	3,433 b
25	TDK43-41-2-3-1	3,541ab	1,920 c	3,623 ab	3,463 ab	4,189 a	2,912 b
ຄ່າສະເລ່ຍ		3,573	1,701	3,119	3,321	3,843	3,287

ຄ່າສະເລ່ຍ ທີ່ຕາມດ້ວຍຕົວໜັງສືເໝືອນກັນໃນແຖວນອນ ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 5% ໂດຍໃຊ້ DMRT.

ຕາຕະລາງ 5: ປຸງປຸງຜົນຜະລິດສະເລັ່ຍ ຂອງແຕ່ລະແນວພັນເຂົ້າ 25 ແນວພັນ ໃນ 3 ຈຸດທົດລອງ ລະຫວ່າງ ລະດູແລ້ງ ປີ 2005 ແລະ ລະດູຝົນ ປີ 2004.

No	ລະດູຝົນ ປີ 2004			ລະດູແລ້ງ ປີ 2005		
	PNG	Tasano	ARC	PNG	Tasano	ARC
V1	3,402 abc	1,465 bcd	3,675 a-e	3,221 bcd	4,446 abc	4,189 a
V2	3,940 a	1,995 abc	3,994 ab	3,663 bc	4,292 a-e	3,134 b-h
V3	3,498 abc	1,648 bcd	3,432 a-f	3,098 bcd	4,375 a-d	3,810 abc
V4	3,479 abc	1,224 cd	3,756 a-e	3,228 bcd	3,477 efg	2,557 hi
V5	3,480 abc	1,562 bcd	3,336 b-f	3,042 bcd	3,908 a-g	3,283 a-h
V6	3,345 abc	1,252 bcd	1,468 j	1,935 e	1,491 h	2,809 e-i
V7	3,626 abc	1,642 bcd	2,433 ghi	3,144 bcd	3,460 efg	3,130 b-h
V8	3,477 abc	1,843 abc	3,182 b-g	2,738 d	3,178 g	3,047 c-h
V9	3,823 abc	1,707 a-d	2,939 efg	3,294 bcd	3,311 fg	3,534 a-f
V10	3,247 abc	1,576 bcd	3,666 a-e	3,261 bcd	4,249 a-e	3,431 a-g
V11	3,850 ab	1,924 abc	3,936 abc	3,538 bcd	4,400 a-d	3,927 ab
V12	3,921 a	2,086 ab	3,445 a-f	3,447 bcd	4,068 a-f	3,730 a-d
V13	4,091 a	875 d	3,838 a-d	3,731 b	3,949 a-g	4,031 a
V14	2,978 c	1,822 abc	1,785 ij	3,165 bcd	3,591 d-g	2,089 i
V15	3,636 abc	1,288 bcd	3,834 a-d	4,551 a	4,706 a	3,574 a-e
V16	3,586 abc	2,026 abc	2,506 ghi	3,602 bc	3,616 c-g	2,712 f-i
V17	3,017 bc	1,687 a-d	3,136 c-g	2,866 cd	4,379 a-d	3,736 a-d
V18	3,662 abc	1,684 a-d	3,025 d-g	3,794 b	4,093 a-f	3,272 a-h
V19	3,244 abc	2,499 a	3,549 a-e	3,431 bcd	3,520 efg	3,796 abc
V20	3,719 abc	1,471 bcd	4,180 a	3,197 bcd	3,530 efg	3,016 c-h
V21	3,703 abc	1,854 abc	1,491 j	3,475 bcd	3,461 efg	3,137 b-h
V22	3,546 abc	1,723 a-d	2,016 hij	3,186 bcd	3,725 b-g	3,174 b-h
V23	3,627 abc	977 d	2,686 fgh	3,893 ab	4,194 a-e	2,682 ghi
V24	3,899 a	1,769 a-d	3,041 d-g	3,066 bcd	4,477 ab	3,433 a-g
V25	3,541 abc	1,920 abc	3,623 a-e	3,463 bcd	4,189 a-e	2,912 d-h
Mean	3,573	1,701	3,119	3,321	3,843	3,287

ຄ່າສະເລັ່ຍ ທີ່ຕາມດ້ວຍຕົວໜັງສືເໝືອນກັນໃນແຖວນອນ ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິ ໃນລະດັບຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 5% ໂດຍໃຊ້ DMRT.

ຕາຕະລາງ 6: ຜົນຜະລິດສະເລັຍ (ກິໂລ ຕໍ່ເຮັກຕາ) regression coefficient (b), the deviation from regression (S^2d) ສຳລັບ 25 ແນວພັນ ໃນ 6 ສະພາບແວດລ້ອມ.

Variety name	Yield(kg/ha)	Regression	Deviation
		Coefficient	from regression(S^2d)
TDK21-B-24-19-1-B	3,373abc	1.27ns	0.26**
TDK21-B-6-2-1-B	3,503ab	1.02ns	0.81**
TDK27-13-131-1-1-1	3,310bc	1.16ns	0.86**
TDK37-1-2-51	2,953f	1.09ns	0.31*
TDK114-4B-79	3,102de	1.05ns	0.11**
TDK42-4-1-1-2	2,050j	0.51**	0.50 ns
TDK114-4B-5	2,906g	0.93ns	0.17**
TDK114-4B-88-B1	2,911g	0.70*	0.16*
TDK114-4B-88-B2	3,101de	0.91ns	0.19**
TDK47-6-1-2-3	3,238cd	1.11ns	0.21**
TDK42-4-3-1-1	3,596a	1.11ns	0.16**
TDK6	3,449ab	0.94ns	0.07**
TDK7	3,586ab	1.08ns	0.17**
PNG3	2,572i	0.72*	0.37 ns
TDK1	3,598a	1.53ns	0.30**
TDK3	3,008f	0.77*	0.25*
TDK5	3,137de	1.05ns	0.30*
NTN1	3,255cd	1.11ns	0.13**
TDK47-2B-6-1-1	3,340abc	0.49**	0.17*
TDK37-B-21-1-2-1-1	3,186d	1.03ns	0.35*
TDK74-13-2-1-1	2,854h	0.86*	0.46 ns
TDK74-237-3-1-1	2,925g	0.96ns	0.29*
TDK37-236-2-1-2	3,010e	1.48ns	0.27**
TDK42-4-3-2-1	3,281cd	1.17ns	0.19**
TDK43-41-2-3-1	3,275cd	0.95ns	0.81**

*, ** ຄ່າສະເລັຍເຄື່ອງໝາຍເໝືອນກັນ ບໍ່ມີຄວາມແຕກຕ່າງທາງດ້ານສະຖິຕິຄວາມເຊື່ອໝັ້ນ 5% ໂດຍໃຊ້ DMRT.