

## ການຄຸ້ມຄອງນໍ້າໃຊ້ ທີ່ດິນຄ້ອຍຊັນ ເພື່ອການກະສິກໍາແບບພື້ນຄົງ ໃນ ສປປ ລາວ

ດຣ. ຕີ ພິມມະສັກ<sup>1</sup>, ໂອລົດ ແສງຕາເຮືອງຮຸ່ງ<sup>2</sup>, ນິວົງ ສີປະເສີດ<sup>3</sup>, ຄໍາທຸ້າ ພັນທະບູນ<sup>3</sup>

### ບົດຄັດຫຍໍ້

ສູນສໍາຫຼວດ ແລະ ແບ່ງເຂດດິນກະສິກໍາ (ສບດ), ໂດຍການຮ່ວມມືກັບອົງການຄົ້ນຄ້ວາ ແລະ ຄຸ້ມຄອງດິນສາກົນ (IBSRAM) ໄດ້ດໍາເນີນການຄົ້ນຄ້ວາກ່ຽວກັບຜົນກະທົບຂອງເຕັກນິກການອະນຸລັກດິນ ຕໍ່ການກັດເຊາະດິນ (ການສູນເສຍດິນ ແລະ ນໍ້າໄຫຼບ່າ) ກໍ່ຄືຄຸ້ມຄຸ້ມບັດທາງກາຍະພາບ ແລະ ເຄມີຂອງດິນ, ຕໍ່ຜົນຜະລິດພືດ ທີ່ສະຖານີທົດລອງ ບ້ານຫວຍໂຄດ ເມືອງຊຽງເງິນ ແຂວງຫຼວງພະບາງ ແລະ ສະຖານີບ້ານຫີນເຫີບ, ເມືອງຫີນເຫີບ, ແຂວງວຽງຈັນ ເພື່ອຊອກຫາວິທີການຄຸ້ມຄອງ ແລະ ນໍ້າໃຊ້ທີ່ດິນຄ້ອຍຊັນ ເພື່ອການກະສິກໍາ ແບບພື້ນຄົງ.

ບັນດາເຕັກນິກທີ່ນໍາໃຊ້ເຂົ້າໃນການທົດລອງ ມີ: ກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້ ແບບປະສົມປະສານ (ໄມ້ສັກ + ເຂົ້າໄຮ່), ການປູກພືດສະຫຼັບເປັນແຖວ (ຖົ່ວເຫຼືອງ, ເຂົ້າໄຮ່), ການປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ (ຫຍ້າແຝກ, ເພັງມົງເກີຍ + ຕົ້ນມ່ວງ, ກວຍ), ການປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ (ເຂົ້າໄຮ່, ຕົ້ນມ່ວງ).

ຜົນຂອງການຄົ້ນຄ້ວາ ໄດ້ຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າ ການນໍາໃຊ້ເຕັກນິກທີ່ເໝາະສົມ ເຊັ່ນ: ການປູກເຂົ້າ ຕາມຫວ່າງຄັນພືດ ປະສົມໄມ້ໃຫ້ໝາກ, ການປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ ແລະ ການປູກພືດສະຫຼັບ ເປັນແຖວ ສາມາດຫຼຸດຜ່ອນການໄຫຼບ່າຂອງນໍ້າ ແລະ ການສູນເສຍດິນເປັນຢ່າງດີ ທັງສາມາດຮັກສາລະດັບຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ ແລະ ເພີ່ມຜົນຜະລິດພືດ. ຢູ່ແຂວງຫຼວງພະບາງເຫັນວ່າ ວິທີການປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ (T3) ແລະ ປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ (T4) ມີການສູນເສຍດິນໜ້ອຍລົງໃນແຕ່ລະປີ ຄືຈາກ 3.56 t/ha ໃນປີ 1994 ມາເປັນ 0.14 t/ha ໃນປີ 1997; ແລະ ຈາກ 2.66 t/ha ໃນປີ 1994 ມາເປັນ 0.19 t/ha ໃນປີ 1997 ຕາມລຳດັບ. ຢູ່ແຂວງວຽງຈັນ ວິທີການປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ (T2) ແລະ ການປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນພືດ ປະສົມກະສິກໍາ-ປ່າໄມ້ (T3) ມີການສູນເສຍດິນໜ້ອຍກວ່າວິທີການອື່ນໆ ຄື: ຈາກ 42.56 t/ha ໃນປີ 1995 ຫຼຸດລົງມາເປັນ 0.62 t/ha ໃນປີ 1997 ແລະ ຈາກ 43.03 t/ha ໃນປີ 1995 ມາເປັນ 0.76 t/ha ໃນປີ 1997 ຕາມລຳດັບ.

ຮູບການທີ່ມີປະສິດທິຜົນສູງ ໃນແງ່ຂອງການຮັກສາດິນ ແລະ ການກະສິກໍາແບບພື້ນຄົງ ແມ່ນການປູກພືດແບບສະຫຼັບເປັນແຖບ, ຮູບການປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ ປະສົມໄມ້ໃຫ້ໝາກ ແລະ ການປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ.

<sup>1</sup> ສະຖາບັນ ຄົ້ນຄ້ວາ ກະສິກໍາ ແລະ ປ່າໄມ້

<sup>2</sup> ໂຄງການຄຸ້ມຄອງ ນໍ້າໃຊ້ທີ່ດິນຄ້ອຍຊັນ, ສູນສໍາຫຼວດ ແລະ ແບ່ງເຂດດິນກະສິກໍາ

<sup>3</sup> ສູນຄົ້ນຄ້ວາປ່າໄມ້ພາກເໜືອ, ແຂວງຫຼວງພະບາງ

## ການຂາດທາດອາຫານພິສູຜົນຂອງສັດຄັ້ງເອື້ອງ ແລະ ວິທີການແກ້ໄຂ

ຕ. ກິບຊັນ<sup>1</sup>, ດວງຕາ ໂພສິສຸລາດ<sup>2</sup>, ສິມເພັງ ໂພສິຟອງໄຊ<sup>3</sup> ແລະ ເພັງພິລາ ກອນດາວົງ

### ບົດຄັດຫຍໍ້

ອາການຂາດທາດອາຫານພິສູຜົນຢູ່ໃນສັດ ແລະ ພືດທີ່ພົບເຫັນຢູ່ຫຼາຍເຂດ ຂອງແຂວງຊຽງຂວາງ ສະແດງອອກໃຫ້ເຫັນໃນຫຼາຍຮູບການ, ເປັນຕົ້ນແມ່ນປະລິມານທາດອາຫານພິສູຜົນ ທີ່ແລກປ່ຽນໄດ້ຂອງດິນຕໍ່າ, ອາການຂາດແຄນທີ່ສະແດງອອກໃນພືດ, ການເກີດ ແລະ ການຂະຫຍາຍຕົວຂອງພືດຊະນິດຕ່າງໆ, ການຕອບສະໜອງຕໍ່ການນໍາໃຊ້ຜູ້ນພິສູຜົນຂອງຫຍ້າລ້ຽງສັດ, ອາການເຈັບເປັນຂອງສັດ, ຄວາມບາງຂອງກະດູກສັດ ແລະ ການຕອບສະໜອງໂດຍກົງຂອງສັດລ້ຽງຕໍ່ການໃຫ້ທາດອາຫານພິສູຜົນເສີມ.

ຜົນການທົດລອງແມ່ນໄດ້ຈາກການໃຊ້ຜູ້ນພິສູຜົນ ແລະ ກະດູກເຜົາ ເພື່ອເປັນອາຫານເສີມໃຫ້ແກ່ງົວ ແລະ ຄວາຍຢູ່ແຂວງຊຽງຂວາງ, ທຽບເທົ່າກັບ 60,000 ເທື່ອໂຕ/ວັນ ໃນ 1 ປີ, ເຊິ່ງອັດຕາທີ່ໃຫ້ນີ້ສະເລ່ຍເທົ່າກັບ 6 ກຸກມ ທາດອາຫານເສີມພິສູຜົນ ຕໍ່ໂຕສັດຕໍ່ມື້. ຜົນປະໂຫຍດທີ່ປະຊາຊົນໄດ້ຮັບຈາກການໃຫ້ອາຫານເສີມພິສູຜົນ ແກ່ສັດນັ້ນ ແມ່ນສາມາດລົບລ້າງອາການຂາດທາດຂອງງົວ ແລະ ຄວາຍໄດ້.

ທາດອາຫານເສີມພິສູຜົນ ແມ່ນໄດ້ຈາກກະດູກປີນ ທີ່ສາມາດຜະລິດເອງໄດ້ຢູ່ທ້ອງຖິ່ນ ແລະ ຜູ້ນເຄມີສູດ 0-46-0 (*triple superphosphate-TSP*) ທີ່ຫາຊື້ໄດ້ໃນທ້ອງຕະຫຼາດ. ອາຫານເສີມທັງສອງຢ່າງນີ້ ໄດ້ຜ່ານການວິໄຈທາງດ້ານເຄມີ ແລະ ພົບວ່າຖ້າໃຊ້ໃນໄລຍະຍາວອາດຈະເຮັດໃຫ້ມີການສະລົມທາດ ຟລູໂອລິນ ຫຼາຍຂຶ້ນ.

ຂໍ້ມູນຕົວຈິງຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າມີຫຼາຍເຂດທີ່ມີອາການຂາດທາດພິສູຜົນ ໂດຍສະເພາະແມ່ນເຂດທີ່ມີດິນແປກຢູ່ທົດຕາເວັນຕົກ ແລະ ທິດໃຕ້ ຂອງເມືອງໂພນສະຫວັນ, ສະນັ້ນ ຈຶ່ງແນະນຳໃຫ້ມີການສືບຕໍ່ຄົ້ນຄວ້າໃນຂັ້ນຕໍ່ໄປ.

<sup>1</sup>ອະດີດໂຄງການພັດທະນາ ແຂວງ ຊຽງຂວາງ, UNDP/UNDCP/IFAD

<sup>2</sup>ພະແນກກະສິກຳ ແຂວງ ຊຽງຂວາງ

<sup>3</sup>ໂຄງການພັດທະນາ ແຂວງ ຊຽງຂວາງ

## **The Detection and Cure of Severe Phosphorus Deficiency in Large Ruminants**

*T. Gibson<sup>1</sup>, D. Phosisoulat<sup>2</sup>, S. Siphongxay<sup>3</sup> and P. Konedavong<sup>2</sup>*

### **Abstract**

Severe phosphorus deficiency in animals and plants was defined in certain parts of Xieng Khouang Province by the detection of low levels of extractable soil phosphorus, by plant symptoms, the presence of certain vegetation types, pasture phosphorus fertilizer responses, animal bone thickness, the visual response of animals to direct phosphorus supplementation and other animal symptoms.

Curing the deficiency in buffalo and cattle was achieved by direct feeding triple Superphosphate and bone meal. The recommended P supplement is 6 g phosphorus per animal per day. The most obvious benefit of phosphorus supplementation is the elimination of lameness in buffalo and cattle.

---

<sup>1</sup>*Formerly Xieng Khouang Development Project, UNDP/UNDCP/IFAD.*

<sup>2</sup>*provincial Agriculture Service, Xieng Khouang Province.*

<sup>3</sup>*Xieng Khouang Development Project, Phonsavane Xieng Khouang Province.*

## INTRODUCTION

Xieng Khouang Province, located in the north of Vientiane and adjacent to Vietnam, is an upland area well-known for native cattle and buffalo production. In certain part of the province, cattle and buffalo have been beset by certain health problems unknown origin. These problems have included:

1: Sudden death (within a few days) of cattle and buffalo without obvious disease symptoms, even when animals have been vaccinated against haemorrhagic septicaemia and blackleg.

2. The development, especially in the dry season, of lameness. Buffalos are affected more than cattle. Lameness is often associated with long hooves, the two parts of which characteristically cross at their ends. The lameness can be chronic (lasting intermittently for several years) resulting in reduced grazing ability, loss of body weight and even death. Lameness has also been reported in pigs.

3. An abnormally large percentage of broken bones in buffalo and cattle. Buffalos are reported to break their shoulders when plowing, cattle break their legs when crossing gullies and cattle and buffalo break bones while fighting and shoving.

4. The death of cows in the dry season after falling into small depressions from which they can not emerge.

5. The frequent of calves at birth, or soon after, in the dry season. Some calves are still-born. Calves which die are usually abnormally small and the mothers thin, weak and without much milk.

These symptoms of poor health are generally only reported from the pine-tree grassland savannah areas of Xieng Khouang. The grasses of pine-tree grasslands are known as acid grasses ("Ya Som") and are characterized by *Themmeda* sp. (Ya Chik Chok")

Villagers reported that the incidence of the symptoms has only been apparent since their resettlement on the grasslands in the late 1970's. They attribute these symptoms to:

1. The presence of war ordnance which are consumed by animals: these include metal pieces and unexploded ammunition.

2. The occurrence of fog in the dry season which reduces the feed quality of standing grasses. However, no similar health problems occur in areas more prone to fog in the east of the province.

The animal health symptoms described above can be attributed to a large degree to severe phosphorus deficiency. Some of the symptoms at least, can be readily cured by the direct administration of phosphorus supplements.

This paper discusses the evidence for severe phosphorus deficiency, the regions of severe phosphorus deficiency and measures that have been taken in the province to alleviate the deficiency and improve animal productivities.

## EVIDENCE FOR SEVERE PHOSPHORUS DEFICIENCY

### A. Edaphic (soil) factors

Surface soil was analyzed from two typical pine tree savannah grasslands where symptoms of severe phosphorus deficiency in animals occur. Analytical results are summarized in table 1. Details are also given of results of analysis of one soil from an abandoned opium field in the district of Nong Haet, around which symptoms of phosphorus deficiency do not occur.

The pine-tree grassland soils are very strongly acidic and extremely low in available phosphorus. The Nong Haet soil was of medium acidity but high in available phosphorus. High acidity may reduce phosphorus availability by absorption of phosphates on iron and aluminium oxides (Wild, 1988).

Extractable  $P_{bicar}$  levels of less than 5 ppm have been shown to cause a large decrease in animal liveweight gain in Australia (Kerridge et al., 1990).

**Table 1: Surface Soil (0-15 cm) Analytical Results<sup>5</sup>**

Site Characteristic		Elevation (m)	pH 1:5	Extractable P (ppm)	
Village/District	Environmental Characteristics	Soil: Water		0.5 M Na <sub>bicarb</sub>	0.0 1N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Xieng Di, Phaxay	Pine tree savannah; Ironstone near surface.	1100	4.9	5	3
Waen, Phou Kout	pine-tree savannah; surface. Siltstone nearby	1100	4.7	5	3
Kaew Pa Tu, Nong Haet	Old opium field ; Limestone valley	1400	5.7	23	43

<sup>5</sup>INCITEC Laboratory, Brisbane, Australia.

## B. Plant Factors

### i.Symptoms

The pine-tree grasslands develop a purplish tinge when seen from a distance early in the dry season. On closer examination, it is noted that the older the leaves, the more intense the purple coloration. Such symptoms are suggestive of phosphorus deficiency. The introduce grass, *Paspalum plicatulum*, now naturalized over much of Lart Saene State Farm in Xieng Khouang Province, shows striking phosphorus deficiency symptoms about the midden of the wet season.

### ii. Vegetation type

Pine-tree areas are renowned world wide as often being associated with phosphorus deficient soils. This is due to the ability of pine-tree roots to extract phosphorus from soils with low available P levels, by association with mycorrhizal fungi.

### iii. Fertilizer response

In small plot forage trials in the villages of Xieng Di and Waen, forages sown without phosphorus fertilizer grow poorly. This applied even to species renowned for their ability to grow well in phosphorus deficient soil (*Stylosnthes guianensis* cv. CIAT 104, *Chamaecrista rotundifolia* cv. Wynn and *Andropogon gayanus*). Such species grew satisfactorily when 30 kg P/ha was applied at sowing.

## C. Animal Factors

### i.Symptoms

Lameness, long hooves, easily broken bones, still-births, death of weak and small calves, and poor milk production, are all symptoms of extreme phosphorus deficiency.

The unexplained deaths of cattle and buffalo may well be due to botulism poisoning from the ingestion of bones induce by phosphorus deficiency. Other symptoms more recently noted and also consistent with extreme phosphorus deficiency include, hunched backs and loss of appetite in the dry season (Morrison, 1959; Hall, 1977; Minson, 1990).

### ii. Production parameters

Informal interviews with villagers in the pine-tree grassland areas suggest an average cattle weaning percentage of about 40%. Calving percentages seldom exceed 60%. Cattle banks operate by three separate organizations in the pine-tree grassland do not achieve weaning percentages greater than about 40%. In contrast, farmers from areas of fertilizer soils with few pine-trees report a calving percentage of 80% or greater, and weaning percentages of not less than 70%. Severe phosphorus deficiency is well known to greatly decrease both calving and weaning percentages (Winks, 1990).

### iii. Bone thickness

Long Leg bones (*metatarsi and metaacarals*) of cattle and buffalo that were killed in the Xieng Khouang provincial abattoirs, and in local villages, were cut transversely with a hacksaw. The cross-sectional area of the whole bone that was true (cortical) bone was determined by measuring the diameters of the whole bone and the lumen.

Cortical/whole bone area ratio of cattle and buffalo known to be reared in pine-tree grassland areas were markedly less than those of cattle and buffalo reared in fertile areas. In pine tree grassland areas, the ratio was as little as 0.54; this indicates very severe phosphorus deficiency by the criteria of little (1984). In contrast, cattle and buffalo reared in fertile areas had cortical/whole bone area ratio of 0.7-0.8, indicating a very satisfactory phosphorus status.

Thin bone due to extreme phosphorus deficiency are the obvious cause of the reported high incidence of broken bones in pine-tree areas.

### iv. Depraved appetite (*pica*)

Cattle and buffalo from pine-tree grassland areas are renowned for eating objects not normally eaten by cattle and buffalo. These objects include plastic bags, plastic sandals, bone, rope, cloth, wire, paper, metal pieces, etc. Depraved appetite is a well-known symptom of extreme phosphorus deficiency. Suck behavior is not noted in fertile non-pine areas.

### v. Animal response to phosphorus supplementation

Many lame cattle and buffalo (and two lame pigs) from several villages of pine-tree grasslands were fed either bone-meal or triple superphosphate (TSP) fertilizer (0-46-0) daily, at an appropriate rate of 6 g of phosphorus per adult (about 150 kg liveweight) or 12 g of phosphorus per adult (about 300 kg liveweight). Farmers consistently reported that lameness was largely cured after about 8 days

of feeding TSP or after 14 days of feeding bone-meal. Animals can then graze and plough normally. Weight gain is also obvious even in the dry-season. Lame pigs were also cured. The supplement is normally fed with salt wrapped in banana leaves. The traditional possibility of the response being due to sodium supplementation.

Farmers also report a marked improvement in the condition of cattle, buffalo phosphorus supplements in the dry season.

## PHOSPHORUS SUPPLEMENTS IN USE IN XIENG KHOUANG

In 1995, phosphorus supplements meal used by farmers in the province were bone-meal and TSP. The bone-meal is prepared by farmers by charring waste bones from abattoirs and noodle shops, either in containers or in open fires. The charred bones are then passed through fly-screen mesh. Bone-meal usually contains 14.5% P in the presence of 1.2% N as protein (Morrison, 1959). The Xieng Khouang bone-meal sample had 12.4% P in the presence of 2.8 % N, indicating incomplete charring of the bone. However, bone-meal is always low in the potential toxic elements of fluorine (F) and cadmium (Cd). Bone-meal is therefore a cheap and safe phosphorus supplement.

TSP contains a higher percentage of phosphorus (20% P). However, TSP also contains appreciable quantities of the toxic element F (1.6-2.1%). Long-term administration of high levels of fluorine ion results in soft bones and death. Assuming a native cow can consume about 4 kg dry-matter of feed per day, the concentration of fluorine in the feed from 30 g of TSP (equivalent to 6 g of phosphorus) is about 150 ppm. The upper safe limit for prolonged feeding is 60 ppm F (Plasto, 1984). It is therefore recommended that farmers do not feed TSP to adult cattle at the rate of 30 g TSP per day (or 60 g to buffalo) for more than 6 months in any one year.

**Table 2: Analysis of Xieng Khouang Bone-meal and TSP<sup>6</sup>**

Sample	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	MG (%)	S (%)	F (%)	Cd (ppm)	Zn (%)
Bone-meal	2.8	12.4	<0.1	26.4	NA	0.04	NA	NA	NA
TSP 9/94	NA	20.1	NA	15.1	0.50	0.93	2.1	NA	0.01
TSP 11/94	NA	20.4	NA	17.0	0.44	1.70	1.6	11	0.03

<sup>6</sup> Analyzed by INCITEC Laboratories, Australia. F was analyzed by Australian Laboratory Services. Cd was analyzed by Queensland Department Primary Industries (Cd results are on oven-dry basis).

The rate of TSP feeding must be reduced even further if there are any other sources of fluorine in the diet, especially in drinking water.

Cadmium accumulates in kidneys and is dangerous to human health. Phosphorus supplements containing more than 20 ppm Cd should not be fed to animals (McCosker and Winks, 1994). The TSP sample analyzed contained only 11 ppm Cd, and was therefore regarded as safe to use.

In the first year of the phosphorus supplementation program, farmers in Xieng Khouang fed about 1.5 t of TSP and 500 kg of bone-meal. This equates to about 60,000 cattle-days of supplementary phosphorus fed at 6 g phosphorus per animal per day.

#### REGIONS OF SEVERE PHOSPHORUS DEFICIENCY

In Xieng Khouang Province, areas of severe phosphorus deficiency can be recognized by the following characteristics:

1. Rocks are usually silt stone or sand stone; iron stone or laterite is often present;
2. Decomposing rocks are sometimes mauve in color;
3. Upland surface soils are acidic (pH about 5.0);
4. Trees are dominated by pine trees (pine-trees savannah grasslands);
5. Grasses are dominated by *Themeda*. *Cymbopogon* sp. ("Ya Faek") is often present. *Microstgium vagans* ("Ya Nyung") is never present;
6. Cattle and buffalo show characteristic symptoms of eating plastic bags, etc., of lameness, easily broken bones and poor

productivity.

Such areas occur mainly in the Districts of Paek, Phou Kout, and the plain areas of Pha Xay to the south and west of the provincial town of Phonsavan. The area of pine-trees savannah grasslands is probably about 200,000 ha.

In contrast, areas with little or no phosphorus deficiency are characterized by:

1. Rocks of limestone or basic igneous rocks (black rocks with large crystals).
2. Dryland surface soil of pH 5.5 or greater.
3. Pine-trees are uncommon (oak and chestnut are common).
4. *Themeda* is not an obvious grass. The most common grasses are *Imperata cylindrica* ("Ya Kha"), *M. vagans* ("Ya Nyung"), *Thysolaena maxima* ("Ya Khaem") and *Saccharum spontaneum* ("Ya Lao").
5. Cattle and buffalo are in good health with none of the symptoms described above.

Such areas occur in the districts of Kham, Nong Haet and Khoune, to the east of the provincial town of Phonsavan.

#### REASON FOR RECENT OCCURRENCE OF SEVERE PHOSPHORUS DEFICIENCY IN XIENG KHOUANG PROVINCE

It is widely believed that there were more cattle and buffalo in Xieng Khouang Province before 1970. Farmers sometimes mention the presence of more bush before 1970 and less grassland. It is therefore surprising that with the apparently larger

grazing resource available per unit animal at present, phosphorus deficiency should now be so obvious.

A. possible explanation is the very marked decline in wet areas in valleys in the dry season. Farmers in pine-tree grassland areas, reported a large increase in paddy rice areas since 1970. Cattle and buffalo are now denied much of the better quality dry season grazing than was previously available. Waterlogging is known to increase soil phosphorus availability and green vegetation contains a higher phosphorus percentage than mature vegetation (Minson, 1990). Such valleys areas are now drained and contain mainly poor quality, dead rice straw in the dry season. The dead rice- straw probably has a low phosphorus content.

#### FUTURE DEVELOPMENTS

The work in the province has opened up other avenues for further adaptive research. These include:

1. The quantification of the effect of phosphorus supplementation on animal productivity

2. Other cheap and readily available sources of phosphorus, for example, single superphosphate-SSP (0-16.5-0) from Vietnam have been analyzed and found to contain (undried weight): 8.9% P, 20.1% Ca, 10% S, 0.8% F and 8 ppm Cd. The cost of SSP landed in the provincial town of Phonsavanh, is one- half the cost of TSS per unit of phosphorus. SSP has the advantage over TSP of containing sulfur and calcium, which should be beneficial to animal production. However the caution relating fluorine content applies equally as well to SSP as to TSP.

3. The fluorine and cadmium contents of new batches of fertilizer should continue to be monitored. The fluorine content of drinking water should also be determined.

4. The timing of phosphorus supplementation: farmers in Xieng Khouang only feed phosphorus when extreme symptoms of phosphorus deficiency are obvious. This

usually occurs in the dry season. However, research from other tropical areas of the world clearly shows a much greater benefit to animal production from feeding phosphorus in the wet season, when the animals are normally gaining weight (Winks, 1990).

5. The importance of other nutrients to the phosphorus response should be determined. In particular, N,S and Cu Supplementation may be very beneficial.

6. The incidence of phosphorus deficiency needs to be determined for other provinces of Laos.

#### REFERENCES

- Hall, H.T.B. 1977. "Diseases and Parasites of Livestock in the Tropics". Publ. Longman, England.
- Kerridge, P.C., Gilbert, M.A. and Coates, D.B. 1990. "Phosphorus and Beef Production in Northern Australia. 8. The Status and Management of Soil Phosphorus in Relation of Beet Production" Trop. Grasslds. 24: 221- 230.
- Little, D.A. 1984. "Definition of and Objective Criterion of Body Phosphorus Reserves in Cattle and its Evaluation in vivo". Can. J. Anim. Sci. 64 (suppl.): 229-231.
- McCosker, T. and Winks, C. 1994. "Phosphorus Nutrition of Beef Cattle in Northern Australia" Publ. Queensland Dept. Primary Industries.
- Minson, D.J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition". Publ. Academic Press, California.
- Morrison, F.B. 1959. "Feeds and Feeding". 22 nd edn. Publ. Morrison, Iowa.
- Plato, A.W. 1984. "Mineral and vitamin Nutrition of Queensland Beef Cattle". Publ. Queensland Dept. Primary Industries.
- Wild, A. 1988. Russell's Soil Conditions and Plant Growth." 11 th edn. Publ. Longman, UK.
- Winks, L. 1990. "Phosphorus and Beef Production in Northern Australia. 2. Responses to Phosphorus by Ruminants." Trop. Grasslds. 24 : 140 - 158.



## **Management of Sloping Land for Sustainable Agriculture in the Lao PDR**

*T. Phommasack<sup>1</sup>, O. Sengtaheuanghoung<sup>2</sup>, N. Sipraseuth<sup>2</sup> and K. Phanthaboun<sup>3</sup>*

### **Abstract**

The Soil Survey and Land Classification Center (Management of Sloping Land for Sustainable Agriculture Project) in collaboration with the International Board for Soil Research and Management (IBSRAM) has carried out research on soil conservation impact technologies (soil loss and water run-off) the physical and chemical properties of the soil, and crop yields in two location in the northern and central agricultural regions: Houaykhot Village, Xieng Ngeun District, Louang Prabang Province and Hinherb Village, Hinherb District, Vientiane Province.

The technologies assessed were: agroforestry (*teak + upland rice*); strip-cropping (*soybean, upland rice*); alley cropping mixed with agro-forestry (*vativer, flemingia + mango, banana as hedgerow*); hillside ditch (*upland rice + mango on the dikes*).

The research results showed that the use of appropriate soil conservation techniques such as alley-cropping mixed with agroforestry, hillside ditch and strip-cropping, can significantly reduce soil loss and watter run-off. At the side in Luang Prabang, alley-cropping, reduced soil loss from 3.56 t/ha in 1994 to 0.14 t/ha in 1997, while for hillside ditches the respective losses in 1994 and 1997 were 2.66 t/ha and 0.19 t/ha. at the side in Vientiane Province, alley-cropping reduce soil loss from 42.56 t/ha in 1995 to 0.62 t/ha in 1997, while alley-cropping mixed with agroforestry reduced it from 43.03 t/ha to 0.76 t/ha, over the same period.

The technologies were demonstrated not only to maintain soil fertility, but also increase crop yields. Strip-cropping and alley-cropping mixed with agroforestry were identified as the most appropriate technologies for soil conservation and sustainable upland agriculture.

---

<sup>1</sup>National Agriculture and Forestry Research Institute (NAFRI)

<sup>2</sup>Soil Survey and Land Classification Center (SSLCC)

<sup>3</sup>Provincial Agriculture & Forestry Office, Louang Prabang Province

## ຄຳນຳ:

ສປປ ລາວ ມີເນື້ອທີ່ທັງໝົດ 23.7 ລ້ານເຮັກຕາ (ສູນສະຖິຕິແຫ່ງຊາດ 1994), ໃນນັ້ນ ທີ່ດິນປູກຝັງມີໜ້ອຍກວ່າ 1 ລ້ານເຮັກຕາ, ສ່ວນໃຫຍ່ເປັນດິນພູຜາຄ້ອຍຊັນ (ສູງກວ່າ 8% ຂຶ້ນໄປ) ກວມເອົາ 18.7 ລ້ານເຮັກຕາ (ດິນຄ້ອຍຊັນ 50% ແລະ ທີ່ດິນພູສູງ 30%). ໃນພື້ນທີ່ດັ່ງກ່າວ ປະຊາຊົນທຳມາຫາກິນ ດ້ວຍການເຮັດໄຮ່ແບບເຄື່ອນຍ້າຍປະມານ 218,000 ຄອບຄົວ ເຊິ່ງແຕ່ລະປີ ໄດ້ທຳລາຍປ່າໄມ້, ປ່າເລົ່າບໍ່ຕ່ຳກວ່າ 250,000 ຮຕ (ອົງການສຳຫຼວດ ແລະ ວາງແຜນປ່າໄມ້ 1995), ການປູກຝັງໃນເຂດພື້ນທີ່ຄ້ອຍຊັນ ລ້ວນແຕ່ເປັນເງື່ອນໄຂເຮັດໃຫ້ການກັດເຊາະດິນ ຢ່າງໜັກໜ່ວງ ແລະ ພາໄປເຖິງເຮັດໃຫ້ຜົນຜະລິດຕົກຕ່ຳ. ຈາກການສຶກສາຄົ້ນຄວ້າການນຳໃຊ້ທີ່ດິນຄ້ອຍຊັນ ແລະ ລະບົບຜະລິດໃນພື້ນທີ່ດັ່ງກ່າວ ເຫັນວ່າຮູບການທຳມາຫາກິນແບບເຄື່ອນຍ້າຍ ຈະບໍ່ເຮັດໃຫ້ການຜະລິດ

ກະສິກຳໜັ້ນຄົງໄດ້ ຍ້ອນຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນຫຼຸດລົງ, ດິນເຊາະເຈື່ອນ ແລະ ນ້ຳໄຫຼບ່າຍຢ່າງຮ້າຍແຮງ ອັນນຳໄປເຖິງດິນເຊື່ອມຄຸນນະພາບຢ່າງໜີກລ້ຽງບໍ່ໄດ້ (ສບດ 1995).

ເພື່ອຄຸ້ມຄອງ ແລະ ນຳໃຊ້ທີ່ດິນຄ້ອຍຊັນຢ່າງມີປະສິດທິຜົນ ສູນສຳຫຼວດ ແລະ ແບ່ງເຂດດິນກະສິກຳໄດ້ຮ່ວມກັບອົງການຄຸ້ມຄອງ ແລະ ຄົ້ນຄວ້າດິນສາກົນ (IBSRAM) ດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າແບບຍາວນານ ໂດຍເລັ່ງໃສ່ຊອກຫາເຕັກນິກການຄຸ້ມຄອງດິນ ແລະ ລະບົບການຜະລິດທີ່ສອດຄ່ອງກັບທີ່ດິນ. ຕິດຕາມການເຊື່ອມຄຸນນະພາບຂອງທີ່ດິນ ດ້ວຍວິທີການຕ່າງໆ (IBSRAM 1995). ປະເມີນຜົນທາງດ້ານເສດຖະກິດກ່ຽວກັບຮູບແບບການຄຸ້ມຄອງ ຈັດການດິນ ແລະ ລະບົບການຜະລິດຕ່າງໆ, ເພື່ອຜັນຂະຫຍາຍໝາກຜົນຂອງການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງທີ່ເຫັນວ່າມີປະສິດທິຜົນທາງດ້ານເສດຖະກິດ ແລະ ເປັນທີ່ຍອມຮັບຂອງຊາວກະສິກອນໃຫ້ກວ້າງຂວງອອກໄປ.



ການທົດລອງປູກພືດ ໃນພື້ນທີ່ດິນຄ້ອຍຊັນ ທີ່ສະຖານີບ້ານຫີນເຫີບ

## ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ:

### • ຈຸດທົດລອງ ແຂວງ ຫຼວງພະບາງ

ຕັ້ງຢູ່ບ້ານຫ້ວຍໂຄດ ເມືອງຊຽງເງິນ ແຂວງຫຼວງພະບາງ ທີ່ເສັ້ນແວງຕາເວັນອອກ  $102^{\circ}10'E$  ແລະ ເສັ້ນຂະໜານເໜືອ  $19^{\circ}44'N$  ໃນລະດັບສູງ 400 ແມັດ ຈາກໜ້ານ້ຳທະເລ.

ສະພາບພື້ນທີ່ເຂດໂນນພູຕ່ຳ ຄວາມຄ້ອຍຂຸ້ນສະເລ່ຍ 25-30%, ພູມອາກາດຈັດເປັນພູມອາກາດເຂດຮ້ອນລົມມໍລະສຸມ ເຊິ່ງມີສອງລະດູ ຄື: ລະດູຝົນ ເລີ່ມແຕ່ເດືອນ ພຶດສະພາ ເຖິງ ເດືອນ ຕຸລາ, ລະດູແລ້ງ ເລີ່ມແຕ່ເດືອນພະຈິກ ເຖິງ ເດືອນເມສາ, ປະລິມານນ້ຳຝົນສະເລ່ຍປະມານ 1,300 ຖືງ 1,400 ມມ ຕໍ່ປີ, ການກະຈາຍຂອງນ້ຳຝົນ ບໍ່ສະມ່ຳສະເໝີ, ເດືອນທີ່ມີຝົນຕົກໜັກແມ່ນ ເດືອນກໍລະກົດເຖິງ ເດືອນ ສິງຫາ ເຊິ່ງຕົກຫຼາຍກວ່າ 60% ຂອງປະລິມານນ້ຳຝົນໝົດປີ.

ຕາມລະບົບຈັດສັນດິນຂອງ USDA ດິນບ່ອນທົດລອງຈັດເປັນປະເພດ “*Typic Haplustult, clay loam, Isohyperthermic*” (CU 1987) ກຳເນີດມາຈາກປະເພດ ຫີນທັບຖົມ (*sedimentary rock*) ຊະນິດຫີນດານ (*shale*) ເນື້ອດິນຊື່ນໜ້າເປັນດິນຕົມແກມໜຽວທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນປານກາງ (ສບດ 1994a).

### • ຈຸດທົດລອງທີ່ ແຂວງວຽງຈັນ

ຕັ້ງຢູ່ບ້ານຫີນເຫີບ ເມືອງຫີບເຫີບ ແຂວງວຽງຈັນ ທີ່ເສັ້ນແວງຕາເວັນອອກ  $102^{\circ}20'E$  ແລະ ເສັ້ນຂະໜານເໜືອ  $18^{\circ}17'N$ .

ສະພາບພື້ນທີ່ເປັນໂນນພູຕ່ຳ ມີຄວາມຄ້ອຍຂຸ້ນ 30-35%, ລະດັບສູງ ປະມານ 250 ແມັດ ຈາກໜ້ານ້ຳທະເລ, ການນຳໃຊ້ທີ່ດິນຜ່ານມາ

ແມ່ນໄດ້ເຮັດໄຮ້ເຂົ້າ ແລະ ເປັນປ່າເຫຼົ້າ, ພືດພັນທີ່ປູກມີເຂົ້າໄຮ້, ມັນຕົ້ນ, ສາລີ.

ປະເພດອາກາດ ຈັດເປັນອາກາດຮ້ອນລົມມໍລະສຸມ, ປະລິມານນ້ຳຝົນສະເລ່ຍ 1,400-2,000 ມມ/ປີ, ໃນນັ້ນ 60% ຂອງປະລິມານນ້ຳຝົນທີ່ໄດ້ຮັບແມ່ນຕົກແຕ່ເດືອນເມສາ ຫາ ເດືອນກັນຍາ.

ຕາມລະບົບຈັດສັນຂອງດິນ USDA ແມ່ນເປັນປະເພດດິນ “*Typic Haplustult, clay loam, Isohyperthermic*” ເກີດຈາກວັດຖຸຕົ້ນກຳເນີດຫີນທັບຖົມ (*sedimentary rock*) ຊະນິດຫີນດານ (*sandstone*) ແລະ ຫີນດິນດານ (*shale*) ທີ່ປະປົນຢູ່ເນື້ອດິນຊື່ນໜ້າ ເປັນປະເພດດິນຕົມແກມໜຽວ, ດິນມີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕ່ຳ (ສບດ 1994b).

## ວິທີການທົດລອງ

ວາງແປງແບບ RCB ດ້ວຍ 3 ຊ້ຳ, ແຕ່ລະແປງມີຂະໜາດ  $10 \times 24$  ແມັດ (ສຳລັບ ແຂວງຫຼວງພະບາງ) ແລະ  $10 \times 20$  ແມັດ (ສຳລັບ ແຂວງວຽງຈັນ) ຊະນິດທົດລອງທີ່ໃຊ້ ເພື່ອການທົດສອບມີດັ່ງນີ້:

### • ທີ່ແຂວງຫຼວງພະບາງ ໃຊ້ 5 ຊະນິດທົດລອງ:

- T1. ກະສິກຳ-ປ່າໄມ້ ແບບປະສົມປະສານ (ໄມ້ສັກ + ເຂົ້າໄຮ້) agroforestry
- T2. ການປູກພືດສະຫຼັບເປັນແຖວ (ຖົ່ວເຫຼືອງ + ເຂົ້າໄຮ້) strip-cropping
- T3. ການປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ (ຫຍ້າແຝກ) alley-cropping
- T4. ການປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ (ເຂົ້າໄຮ້ + ຕົ້ນມວງ) hillside ditches
- T5. ການປູກພືດແບບຊາວກະສິກອນ (ເຂົ້າໄຮ້) farmer practices

• ທີ່ແຂວງວຽງຈັນ ໃຊ້ 4 ຊະນິດທົດລອງ:

T1. ການປູກພືດແບບຊາວກະສິກອນ (ປູກເຂົ້າໄຮ່)  
farmer practices

T2. ການປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ (ໃຊ້ພືດ  
*Flemingia congesta*) alley-roping

T3. ການປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນພືດ (ໃຊ້ພືດ  
*Flemingia congesta* ເປັນແຖບ + ຕົ້ນກ້ວຍ)  
alley-cropping

T4. ກະສິກຳ-ປ່າໄມ້ ແບບປະສົມປະສານ (ໄມ້  
ສັກ + ເຂົ້າໄຮ່) agroforestry



ການປູກພືດໃສ່ຫວ່າງຄັນພືດ ປະສົມກະສິກຳ ປ່າໄມ້

ແຕ່ລະແບບທົດລອງ ໄດ້ສ້າງຫວ່າງເກັບຕະ  
ກອນດິນ ແລະ ນ້ຳ ເພື່ອເປັນຕົວພິຍານໃນການ ສົມ  
ທຽບກັບຊະນິດທົດລອງຕ່າງໆທີ່ໃຊ້ ເພື່ອການ ຄົ້ນ  
ຄວ້າໃນແຕ່ລະສະຖານີທົດລອງ ພວກເຮົາໄດ້ສ້າງ  
ເປັນ 2 ແບບພິເສດ ຄື: ແບບດິນປອກໂລ້ນ ແລະ  
ແບບດິນທີ່ປົກຄຸມດ້ວຍພືດພັນທຳມະຊາດ.

### ຜົນໄດ້ຮັບ

• ນ້ຳໄຫຼບ່າ ແລະ ດິນຖືກສູນເສຍ ທີ່ຈຸດທົດ  
ລອງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ

ຈາກການຕິດຕາມຜົນການທົດລອງ ປີ 1994  
ຫາ 1997 ທີ່ຈຸດທົດລອງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ ເຫັນ  
ວ່າຂໍ້ມູນດິນທີ່ຖືກສູນເສຍ ແລະ ນ້ຳໄຫຼບ່າໃນແຕ່  
ລະຊະນິດທົດລອງແມ່ນເດັ່ນຊັດພໍສົມຄວນ ເຊັ່ນ:  
ຊະນິດທົດລອງ ການປູກເຂົ້າ ຕາມຫວ່າງຄັນພືດ  
(T3) ແລະ ປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ (T4) ມີ  
ການສູນເສຍໜ້ອຍລົງ ເມື່ອສົມທຽບກັບວິທີການ  
ອື່ນໆ ຄື: 3.56-0.14 t/ha ແລະ 2.66-0.19  
t/ha, ນ້ຳໄຫຼບ່າ 1,475 -862 t/ha ແລະ 609-  
839 m<sup>3</sup>/ha.



ການປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ



ການປູກພືດສະຫຼັບເປັນແຖບ

ເຫດຜົນທີ່ເຮັດໃຫ້ດິນຖືກສູນເສຍໜ້ອຍ ແມ່ນ ຍ້ອນຄັນຄູຫຍ້າແຝກ ໄດ້ຂະຫຍາຍຕົວຢ່າງແຂງ ແຮງ ແລະ ຕາມຄັນຄູດິນ ພືດຕະກູນຖົ່ວໄດ້ປົກ ຄຸມຢ່າງຖີ່ເຖິງ.

ຕົວເລກການທົດລອງ 4 ປີ ຜ່ານມາ ຊື້ໃຫ້ເຫັນ ວ່າວິທີການຜະລິດ ແບບຊາວກະສິກອນທີ່ໄປ ເຮັດໃຫ້ນ້ຳໄຫຼບ່າ ແລະ ດິນສູນເສຍສູງກວ່າຮູບ ການອື່ນໆຄືນ້ຳໄຫຼບ່າ 1,475-2,560 m<sup>3</sup>/ha

ແລະ ດິນສູນເສຍ 4.88-3.90 m<sup>3</sup>/ha ຕິດຕາມ ດ້ວຍການປູກພືດແບບປະສົມປະສານ ແລະ ປູກພືດແບບເປັນແຖບ ຄື ດິນຖືກສູນເສຍ 3.47-2.78 m<sup>3</sup>/ha ແລະ 2.07-3.45 m<sup>3</sup>/ha, ນ້ຳໄຫຼບ່າ 1,114-2.267 m<sup>3</sup>/ha, ແລະ 730-1,553 m<sup>3</sup>/ha; ສະເພາະແບງດິນປອກໂລ້ນ ມີການສູນເສຍຂອງ ດິນເຖິງ 36.27 m<sup>3</sup>/ha ແລະ ນ້ຳໄຫຼບ່າ 3,590 m<sup>3</sup>/ha ໃນປີ 1995.

ການສູນເສຍຂອງທາດອາຫານ ແລະ ນ້ຳໄຫຼບ່າທີ່ຈຸດທົດລອງ ແຂວງ ຫຼວງພະບາງ ປີ 1994-97

ຊະນິດທົດລອງ	ດິນສູນເສຍ (t/ha)				ນ້ຳໄຫຼບ່າ (m <sup>3</sup> /ha)			
	1994	1995	1996	1997	1994	1995	1996	1997
T1. ກະສິກຳປ່າໄມ້ແບບປະສົມ ປະສານ	3.47	6.55	4.67	2.78	1,114	1,822	1,533	2,267
T2 . ປູກພືດສະຫຼັບເປັນແຖບ	2.07	4.71	3.35	3.45	730	1,146	1,063	1,553
T3. ປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ	3.56	1.76	0.45	0.14	1,296	765	744	862
T4. ປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ	2.66	2.41	0.56	0.19	609	629	773	839
T5. ປູກພືດແບບຊາວກະສິກອນ	4.88	9.21	5.23	3.90	1,475	2,119	1,589	2,560
ແບງພືດພັນທຳມະຊາດ	0.45	0.08	0.03	0	453	384	863	858
ແບງດິນປອກໂລ້ນ	7.57	36.27	14.52	24.99	1,830	3,590	1,608	2,48
ປະລິມານນ້ຳຝົນ (ເດືອນ 5-10) (ມມ)	716	857	761	710	716	857	761	710

## • ນ້ຳໄຫຼບ່າ ແລະ ດິນຖືກສູນເສຍ ທີ່ຈຸດທົດລອງແຂວງວຽງຈັນ

ການສູນເສຍຂອງດິນ ແລະ ນ້ຳໄຫຼບ່າ ທີ່ຈຸດ ທົດລອງແຂວງວຽງຈັນ ແມ່ນໄດ້ຕິດຕາມມາແຕ່ປີ 1995 ຫາ 1997 ເຊິ່ງເຫັນວ່າໃນແຕ່ລະຊະນິດ ທົດລອງຂອງການທົດລອງຕ່າງໆ ແມ່ນມີການ ສູນເສຍດິນ ແລະ ນ້ຳໄຫຼບ່າເດີ່ນຊັດແຕກຕ່າງກັນ ນັບແຕ່ປີທີ 2 (1996) ເປັນຕົ້ນມາ, ຊະນິດທົດ ລອງການປູກເຂົ້າ ຕາມຫວ່າງຄັນພືດ (T2)

ແລະ ການປູກພືດ, ໄມ້ຕາມຫວ່າງຄັນດິນ (T3) ມີການສູນເສຍດິນ ໜ້ອຍກວ່າວິທີການອື່ນໆ ຄື: ດິນສູນເສຍ 42.56-0.62 t/ha ແລະ 43.03-0.76 t/ha ນ້ຳໄຫຼບ່າ 3,161-1,547 m<sup>3</sup>/ha ແລະ 3,026-1,599 m<sup>3</sup>/ha, ຕິດຕາມດ້ວຍ ຊະນິດທົດລອງກະສິກຳປ່າໄມ້ ແບບປະສົມ ປະສານ (T4) ດິນສູນເສຍ 49.95-13.99 t/ha, ນ້ຳໄຫຼບ່າ 3,209-3,046 m<sup>3</sup>/ha, ສ່ວນ ຮູບການຜະລິດແບບຊາວກະສິກອນທີ່ໄປ



(T1) ແມ່ນເຮັດໃຫ້ນ້ຳໄຫຼປ່າ ແລະ ດິນສູນເສຍ ສູງກວ່າຮູບການອື່ນໆ ຄື: ນ້ຳໄຫຼປ່າ 3,321-3,010 m<sup>3</sup>/ha, ດິນສູນເສຍ 47.57-16.44t/ha.

ສະເພາະແບງດິນປອກໂລ້ນ ມີການສູນເສຍ ດິນເຖິງ 54.19-32.59 t/ha ແລະ ນ້ຳໄຫຼປ່າ 3,982-4,178 m<sup>3</sup>/ha.

ການສູນເສຍຂອງທາດອາຫານ ແລະ ນ້ຳໄຫຼປ່າທີ່ຈຸດທົດລອງ ແຂວງ ວຽງຈັນ ປີ 1995-97

ຊະນິດທົດລອງ	ດິນສູນເສຍ (t/ha)			ນ້ຳໄຫຼປ່າ (m <sup>3</sup> /ha)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
T1. ປູກພືດແບບຊາວກະສິກອນ	47.57	24.77	16.44	3,321	2,532	3,010
T2. ປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ	42.56	2.86	0.62	3,161	1,439	1,547
T3. ປູກພືດ, ໄມ້ ຕາມຫວ່າງຄັນດິນ	43.03	2.93	0.76	3,026	2,497	1,599
T4. ກະສິກຳປ່າໄມ້ແບບປະສົມປະສານ	46.95	23.79	13.99	3,209	2,404	3,046
ພືດພັນທຳມະຊາດ	2.42	0.06	0	1,401	1,542	1,328
ແບງດິນປອກໂລ້ນ	54.19	42.38	32.59	3,982	3,346	4,178
ປະລະມານນ້ຳຝົນ (ເດືອນ 5-10) (ມມ)	1,997	1,418	1,479	1,997	1,418	1,459

### • ລະດັບຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ

ໄດ້ທຳການເກັບຕົວຢ່າງດິນມາວິໄຈ ໃນແຕ່ລະປີ ເພື່ອຕິດຕາມການປ່ຽນແປງທາງດ້ານ ຄຸນສົມບັດຂອງດິນ (ລະດັບຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ) ໃນແຕ່ລະແບງທົດລອງ.

ໂດຍທົ່ວໄປແລ້ວລະດັບທາດອາຫານ ແລະ ຄຸນສົມບັດຂອງດິນ ເຊັ່ນ: pH, %OM, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (ppm) ແລະ K<sub>2</sub>O (ppm) ໃນແຕ່ລະປີແມ່ນມີການແປງທີ່ແຕກຕ່າງກັນໄປພໍສົມຄວນ, ພິເສດເປີເຊັນຂອງອິນຊີວັດຖຸ ແລະ ໂນໂຕຼເຈນ (%N) ໃນດິນ ໂດຍສະເພາະ ໃນແບງທົດລອງກະສິກຳ-ປ່າໄມ້ ແບບປະສົມປະສານ ແລະ ແບງປູກແບບຊາວກະສິກອນແມ່ນຫຼຸດລົງຕາມລຳດັບ, ສ່ວນ

ແບງທົດລອງປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນພືດ ແລະ ຄັນດິນແມ່ນສາມາດ ຮັກສາລະດັບທາດອາຫານໃນດິນໄວ້ໄດ້ໃນລະດັບຄົງທີ່ ຫຼື ມີການປ່ຽນແປງໜ້ອຍທີ່ສຸດເມື່ອປຽບທຽບກັບການປູກພືດແບບຊາວກະສິກອນ. ສັງເກດເຫັນວ່າເປີເຊັນອິນຊີວັດຖຸ (%OM) ໂນໂຕຼເຈນ (%N) ແລະ ທາດອາຫານອື່ນໆ ໃນແບງທົດລອງປູກພືດສະຫຼັບເປັນແຖບ (ເຂົ້າໄຮ່, ຖົ່ວເຫຼືອງ) ແມ່ນເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງຈະແຈ້ງ, ສາເຫດແມ່ນຍ້ອນເສດພືດ (ຖົ່ວເຫຼືອງ) ຫຼັງຈາກເກັບກ່ຽວໄດ້ຖືກໂຖກົບລົງໄປໃນດິນໃນແຕ່ລະປີ, ທາດອາຫານໃນແບງປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ ກໍ່ມີການສູນເສຍໜ້ອຍ.

ລະດັບທາດອາຫານໃນດິນ ທີ່ຈຸດທົດລອງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ ປີ 1994-97

ປີ	T1. ກະສິກຳປ່າໄມ້ ແບບປະສົມປະສານ					T2. ປູກພືດສະຫຼັບເປັນແຖບ				
	pH	%	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	pH	%	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	H <sub>2</sub> O	MO	N	ppm	ppm	H <sub>2</sub> O	MO	N	ppm	ppm
1994	5.9	2.65	0.21	6.7	196	6.2	2.30	0.23	4.0	256
1995	6.0	2.58	0.22	7.5	186	6.1	2.25	0.25	4.5	245
1996	5.8	2.46	0.20	6.5	163	6.2	2.95	0.20	4.1	260
1997	5.8	2.29	0.16	6.8	154	6.2	2.98	0.27	4.3	263
ປີ	T3. ປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ					T4. ປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ				
	pH	%	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	pH	%	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	H <sub>2</sub> O	MO	N	ppm	ppm	H <sub>2</sub> O	MO	N	ppm	ppm
1994	5.8	3.00	0.23	4.6	188	6.0	3.18	0.23	6.7	312
1995	5.9	3.09	0.25	4.8	192	5.9	3.00	0.21	5.2	285
1996	6.0	2.95	0.20	4.2	180	5.9	3.15	0.23	5.9	305
1997	6.1	2.92	0.20	4.3	180	5.8	3.12	0.22	6.1	308

ປີ	T5. ປູກພືດແບບຊາວກະສິກອນ				
	pH	%	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	H <sub>2</sub> O	MO	N	ppm	ppm
1994	6.2	3.17	0.25	5.2	290
1995	5.9	3.68	0.25	5.4	350
1996	6.0	3.00	0.22	5.3	297
1997	5.9	2.86	0.20	5.2	285

ລະດັບທາດອາຫານໃນດິນ ທີ່ຈຸດທົດລອງ ແຂວງວຽງຈັນ ປີ 1995-97

ປີ	T1. ປູກພືດແບບຊາວກະສິກອນ					T2. ການປູກເຂົ້າຕາມຫວ່າງຄັນພືດ				
	pH	%	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	pH	%	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	H <sub>2</sub> O	MO	N	ppm	ppm	H <sub>2</sub> O	MO	N	ppm	ppm
1995	5.00	2.52	0.14	5.7	292	4.9	2.52	0.12	3.0	240
1996	4.95	2.62	0.15	5.2	300	5.0	2.50	0.13	3.2	245
1997	4.8	2.50	0.13	5.0	297	5.0	2.48	0.12	3.3	249
ປີ	T3. ປູກພືດ. ໄມ້ໃຫ້ໝາກຕາມຫວ່າງຄັນພືດ					T4. ກະສິກຳປ່າໄມ້ ແບບປະສົມປະສານ				
	pH	%	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	pH	%	%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
	H <sub>2</sub> O	MO	N	ppm	ppm	H <sub>2</sub> O	MO	N	ppm	ppm
1995	4.9	2.26	0.16	3.7	256	4.9	2.4	0.15	3.0	200
1996	4.8	2.30	0.15	4.0	275	4.9	2.3	0.13	2.8	205
1997	4.8	2.35	0.17	4.1	273	5.0	2.28	0.10	2.7	207

## • ສະມັດຖະພາບ

ສະມັດຖະພາບຂອງເຂົ້າໄຮ່ ແລະ ພືດອື່ນໆ ໄດ້ສະແດງໄວ້ໃນຕາຕະລາງ. ຜົນຜະລິດເຂົ້າໄຮ່ທີ່ຈຸດທົດລອງແຂວງຫຼວງພະບາງ ໃນແປງທົດລອງກະສິກຳ-ປ່າໄມ້ ແບບປະສົມປະສານໃຫ້ສະມັດຖະພາບສູງກວ່າຊະນິດທົດລອງອື່ນໆ ໃນປີທີ 1 ແລະ ປີທີ 2 (1994-95), ຍ້ອນຕົ້ນ ເຂົ້າໄດ້ປູກແບບສະໝໍ່າສະເໝີ, ຫາກສົມທຽບກັບຜົນຜະລິດໃນແປງທີ່ຜະລິດແບບຊາວກະສິກອນຕົ້ນເຂົ້າ

ແມ່ນກະແຈກກະຈາຍ ເຮັດໃຫ້ຈຳນວນຕົ້ນຕໍເນື້ອທີ່ພູດໜ້ອຍລົງ, ສັງເກດໄດ້ວ່າ ຜົນຜະລິດເຂົ້າໄຮ່ໃນແປງປູກພືດແບບສະຫຼັບ ເປັນແຖບແມ່ນເພີ່ມຂຶ້ນໃນແຕ່ລະປີ ແລະ ຜົນຜະລິດເຂົ້າໄຮ່ໃນແປງກະສິກຳ-ປ່າໄມ້ ແບບປະສົມປະສານແມ່ນ ພູດລົງໃນປີທີ 3 (1996) ຍ້ອນການບັງແສງແດດຈາກຮົ່ມໄມ້ສັກ. ສ່ວນຜົນຜະລິດເຂົ້າໄຮ່ໃນປີ 1997 ແມ່ນບໍ່ໄດ້ເກັບກ່ຽວຍ້ອນຖືກສັດຕູພືດທຳລາຍຢ່າງໜັກໜ່ວງ.

ສະມັດຖະພາບເຂົ້າໄຮ່ ທີ່ຈຸດທົດລອງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ ປີ 1994-97

ຊະນິດ ທົດລອງ	ເຂົ້າໄຮ່ (kg/ha)				ຖົ່ວເຫຼືອງ (kg/ha)				ມັນດ້າງ (kg/ha)			
	1994	1995	1996	1997	1994	1995	1996	1997	1994	1995	1996	1997
T1	1,102	1,570	778	-	-	-	-	-	-	445	476	-
T2	317	490	517	115	614	598	406	430	-	543	554	-
T3	745	1,078	716	-	-	-	-	-	-	437	672	-
T4	397	930	807	-	-	-	-	-	-	532	653	-
T5	816	1,100	856	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ສະເພາະຢູ່ແຂວງວຽງຈັນ ເຫັນວ່າແປງກະສິກຳປ່າໄມ້ ແບບປະສົມປະສານ ໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງກວ່າຊະນິດທົດລອງອື່ນໆ (1995-96), ແຕ່ໃນປີ 1997 ຜົນຜະລິດຕ່ຳທີ່ສຸດ ຍ້ອນການກຳບັງແສງແດດ ແລະ ການຍາດແຍ່ງທາດອາຫານຈາກໄມ້ສັກ. ສັງເກດເຫັນວ່າການປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນພືດ ໃຫ້ຜົນຜະລິດເຂົ້າໄຮ່ສູງກວ່າ

ແປງທີ່ຜະລິດແບບຊາວກະສິກອນ ໃນປີທີ 3 (1997, ສາເຫດແມ່ນຍ້ອນລຳໄບຂອງຄັນພືດຕະກູນຖົ່ວທີ່ປູກຕ້ານການເຊາະເຈື່ອນ ໄດ້ຖືກຕັດເປັນຝຸ່ນຂຽວໃຫ້ແກ່ເຂົ້າໄຮ່. ຈາກຕົວເລກຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວສາມາດຍັງຍືນໄດ້ວ່າ ບໍ່ສາມາດປູກເຂົ້າໄຮ່ຕິດຕໍ່ກັນເປັນເວລານານກວ່າ 3 ປີ ໂດຍປາສະຈາກການປູກພືດຕະກູນຖົ່ວໝູນວຽນ.

ສະມັດຖະພາບເຂົ້າໄຮ່ ທີ່ຈຸດທົດລອງ ແຂວງວຽງຈັນ ປີ 1995-97

ຊະນິດ ທົດລອງ	ເຂົ້າໄຮ່ (kg/ha)			ກ້ວຍ (kg/ha)		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997
T1	1,270	914	563	-	-	-
T2	1,160	972	538	-	-	-
T3	1,150	820	478	-	3,250	4,530
T4	1,420	1,160	528	-	-	-



## ສະຫຼຸບ

ຈາກຜົນການທົດລອງດ້ານການຈັດການ ແລະ ຄຸ້ມຄອງນໍ້າໃຊ້ທີ່ດິນຄ້ອຍຊັນ ພາຍໃນ 4 ປີ ສາມາດສະຫຼຸບ ແລະ ໃຫ້ຂໍ້ສັງເກດ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

1. ການປູກເຂົ້າ ຕາມຫວ່າງຄັນພືດ ແລະ ການປູກພືດຕາມຫວ່າງຄັນດິນ ເປັນວິທີການຄຸ້ມຄອງນໍ້າໃຊ້ທີ່ດິນຄ້ອຍຊັນທີ່ເໝາະສົມ ແລະ ມີປະສິດທິພາບສູງ ໃນແງ່ຂອງການປ້ອງກັນດິນເຊາະເຈື່ອນ ແລະ ຮັກສາລະດັບຄວາມອຸດົມສົມບູນຂອງດິນ, ທັງເປັນວິທີການເພີ່ມຮອບໝູນການນໍ້າໃຊ້ດິນຄ້ອຍຊັນໄດ້ເຖິງ 2 ຮອບ ຕໍ່ປີ.

2. ວິທີການປູກພືດ ຕາມຫວ່າງຄັນພືດປະສົມກະສິກໍາ-ປ່າໄມ້, ແມ່ນວິທີການທີ່ເໝາະສົມ ແລະ ສອດຄ່ອງກັບແນວທາງ ນະໂຍບາຍຂອງລັດຖະບານ ເຊິ່ງໄດ້ໃຫ້ບຸລິມະສິດ ກ່ຽວກັບການປົກປັກຮັກສາຊັບພະຍາກອນທໍາມະຊາດ ດ້ວຍການແນະນໍາສິ່ງເສີມເທັກໂນໂລຢີ ທີ່ເໝາະສົມເພື່ອການພັດທະນາ ກະສິກໍາ-ປ່າໄມ້ ແບບພັນຄົງ, ກ້າວໄປເຖິງການຈັດສັນອາຊີບຄົງທີ່ ໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນຜູ້ທີ່ຍັງຢຶດຖື ເອົາການເຮັດໄຮ່ເປັນພື້ນຖານໃນການດໍາລົງຊີວິດ.

3. ວິທີການປູກພືດສະຫຼັບ (ເຂົ້າໄຮ່ສະຫຼັບຖົ່ວເຫຼືອງ) ແມ່ນເທັກໂນໂລຢີ ທີ່ສາມາດປັບປຸງບໍາລຸງດິນ ແລະ ຮັບປະກັນການຜະລິດກະສິກໍາໃຫ້ພັນຄົງໃນເຂດພື້ນທີ່ຄ້ອຍຊັນ.

4. ການປູກພືດປະສົມປະສານ, ປູກພືດ ແລະ ໄມ້ໃຫ້ໝາກຕາມແນວຄັນພືດ ແມ່ນໜຶ່ງໃນວິທີການຫຼຸດຜ່ອນການເຊາະເຈື່ອນຂອງດິນທີ່ມີປະສິດທິຜົນສູງ ທັງເປັນວິທີການຜະລິດກະສິກໍາທີ່ສາມາດເພີ່ມລາຍຮັບ ໃຫ້ແກ່ຊາວກະສິກອນ ໃນລະດັບທີ່ແນ່ນອນ.

## ເອກະສານອ້າງອີງ

ສູນສະຖິຕິແຫ່ງຊາດ, 1994. ພື້ນຖານສະຖິຕິກ່ຽວກັບການພັດທະນາເສດຖະກິດສັງຄົມ ໃນສປປ ລາວ, ວຽງຈັນ.

ສບດ-ສູນສໍາຫຼວດ ແລະ ແບ່ງເຂດດິນກະສິກໍາ, 1994a. ຄຸນລັກສະນະຂອງປະເພດດິນຢູ່ໃນສປປ ລາວ, ວຽງຈັນ.

ສບດ-ສູນສໍາຫຼວດ ແລະ ແບ່ງເຂດດິນກະສິກໍາ, 1994b. ບົດລາຍງານການສໍາຫຼວດ ແລະ ຈັດສັນທີ່ດິນແຂວງຫຼວງພະບາງ.

ສບດ-ສູນສໍາຫຼວດ ແລະ ແບ່ງເຂດດິນກະສິກໍາ, 1995. ການປະເມີນສະພາບການເຊື່ອມຄຸນນະພາບຂອງດິນ ຍ້ອນການກະທໍາຂອງມະນຸດ ໃນເຂດອາຊີໃຕ້ ແລະ ອາຊີຕາເວັນອອກສຽງໃຕ້ (ASSOD).

ອົງການສໍາຫຼວດ ແລະ ວາງແຜນປ່າໄມ້, 1995. ການປົກຄຸມຂອງປ່າໄມ້ ແລະ ການນໍາໃຊ້ດິນຢູ່ ສປປ ລາວ, ວຽງຈັນ.

CU-Cornell University, 1987. Keys to Soil Taxonomy, Soil Survey Staff: SMSS, Tech. Monograph No.6.

IBSRAM, 1994. Methodological Guidelines for ISBRAM's Soil Management Network, Second Edition, November 1994.

## ການຂາດທາດອາຫານຟົສຟໍຣັສ ຂອງສັດຄົງເອື້ອງ ແລະ ວິທີການແກ້ໄຂ

ຕ. ກົບຊັນ<sup>1</sup>, ດວງຕາ ໂພສິສຸລາດ<sup>2</sup>, ສິມເພັງ ໂພສິຟອງໄຊ<sup>3</sup> ແລະ ເພັງພິລາ ກອນດາວົງ

### ບົດຄັດຫຍໍ້

ອາການຂາດທາດອາຫານຟົສຟໍຣັສຢູ່ໃນສັດ ແລະ ພືດທີ່ພົບເຫັນຢູ່ຫຼາຍເຂດ ຂອງແຂວງຊຽງຂວາງ ສະແດງອອກໃຫ້ເຫັນໃນຫຼາຍຮູບການ, ເປັນຕົ້ນແມ່ນປະລິມານທາດອາຫານຟົສຟໍຣັສ ທີ່ແລກປ່ຽນໄດ້ຂອງດິນຕໍ່າ, ອາການຂາດແຄນທີ່ສະແດງອອກໃນພືດ, ການເກີດ ແລະ ການຂະຫຍາຍຕົວຂອງພືດຊະນິດຕ່າງໆ, ການຕອບສະໜອງຕໍ່ການນຳໃຊ້ຜຸ່ນຟົສຟໍຣັສ ຂອງຫຍ້າລ້ຽງສັດ, ອາການເຈັບເປັນຂອງສັດ, ຄວາມບາງຂອງກະດູກສັດ ແລະ ການຕອບສະໜອງໂດຍກົງຂອງສັດລ້ຽງຕໍ່ການໃຫ້ທາດອາຫານຟົສຟໍຣັສເສີມ.

ຜົນການທົດລອງແມ່ນໄດ້ຈາກການໃຊ້ຜຸ່ນ ຟົສເຟດ ແລະ ກະດູກເຜົາ ເພື່ອເປັນອາຫານເສີມໃຫ້ແກ່ງົວ ແລະ ຄວາຍຢູ່ແຂວງຊຽງຂວາງ, ທຽບເທົ່າກັບ 60,000 ເທື່ອໂຕ/ວັນ ໃນ 1 ປີ, ເຊິ່ງອັດຕາທີ່ໃຫ້ນີ້ສະເລ່ຍເທົ່າກັບ 6 ກຸກມ ທາດອາຫານເສີມ ຟົສຟໍຣັສ ຕໍ່ໂຕສັດຕໍ່ມື້. ຜົນປະໂຫຍດທີ່ປະຊາຊົນໄດ້ຮັບຈາກການໃຫ້ອາຫານເສີມ ຟົສຟໍຣັສ ແກ່ສັດນັ້ນ ແມ່ນສາມາດລົບລ້າງອາການຂາດທາດຂອງງົວ ແລະ ຄວາຍໄດ້.

ທາດອາຫານເສີມ ຟົສຟໍຣັສ ແມ່ນໄດ້ຈາກກະດູກປີນ ທີ່ສາມາດຜະລິດເອງໄດ້ຢູ່ທ້ອງຖິ່ນ ແລະ ຜຸ່ນເຄມີສູດ 0-46-0 (*triple superphosphate-TSP*) ທີ່ຫາຊື້ໄດ້ໃນທ້ອງຕະຫຼາດ. ອາຫານເສີມທັງສອງຢ່າງນີ້ ໄດ້ຜ່ານການວິໄຈທາງດ້ານເຄມີ ແລະ ພົບວ່າຖ້າໃຊ້ໃນໄລຍະຍາວອາດຈະເຮັດໃຫ້ມີການສະລົມທາດ ຟລູໂອລິນ ຫຼາຍຂຶ້ນ.

ຂໍ້ມູນຕົວຈິງຊີ້ໃຫ້ເຫັນວ່າມີຫຼາຍເຂດທີ່ມີອາການຂາດທາດ ຟົສຟໍຣັສ ໂດຍສະເພາະແມ່ນເຂດທີ່ມີດິນແປກຢູ່ທົດຕາເວັນຕົກ ແລະ ທິດໃຕ້ ຂອງເມືອງໂພນສະຫວັນ, ສະນັ້ນ ຈຶ່ງແນະນຳໃຫ້ມີການສືບຕໍ່ຄົ້ນຄວ້າໃນຂັ້ນຕໍ່ໄປ.

<sup>1</sup>ອະດີດໂຄງການພັດທະນາ ແຂວງ ຊຽງຂວາງ, UNDP/UNDCP/IFAD

<sup>2</sup>ພະແນກກະສິກຳ ແຂວງ ຊຽງຂວາງ

<sup>3</sup>ໂຄງການພັດທະນາ ແຂວງ ຊຽງຂວາງ

## **The Detection and Cure of Severe Phosphorus Deficiency in Large Ruminants**

*T. Gibson<sup>1</sup>, D. Phosisoulat<sup>2</sup>, S. Siphongxay<sup>3</sup> and P. Konedavong<sup>2</sup>*

### **Abstract**

Severe phosphorus deficiency in animals and plants was defined in certain parts of Xieng Khouang Province by the detection of low levels of extractable soil phosphorus, by plant symptoms, the presence of certain vegetation types, pasture phosphorus fertilizer responses, animal bone thickness, the visual response of animals to direct phosphorus supplementation and other animal symptoms.

Curing the deficiency in buffalo and cattle was achieved by direct feeding triple Superphosphate and bone meal. The recommended P supplement is 6 g phosphorus per animal per day. The most obvious benefit of phosphorus supplementation is the elimination of lameness in buffalo and cattle.

---

<sup>1</sup>*Formerly Xieng Khouang Development Project, UNDP/UNDCP/IFAD.*

<sup>2</sup>*provincial Agriculture Service, Xieng Khouang Province.*

<sup>3</sup>*Xieng Khouang Development Project, Phonsavane Xieng Khouang Province.*

## INTRODUCTION

Xieng Khouang Province, located in the north of Vientiane and adjacent to Vietnam, is an upland area well-known for native cattle and buffalo production. In certain part of the province, cattle and buffalo have been beset by certain health problems unknown origin. These problems have included:

1: Sudden death (within a few days) of cattle and buffalo without obvious disease symptoms, even when animals have been vaccinated against haemorrhagic septicaemia and blackleg.

2. The development, especially in the dry season, of lameness. Buffalos are affected more than cattle. Lameness is often associated with long hooves, the two parts of which characteristically cross at their ends. The lameness can be chronic (lasting intermittently for several years) resulting in reduced grazing ability, loss of body weight and even death. Lameness has also been reported in pigs.

3. An abnormally large percentage of broken bones in buffalo and cattle. Buffalos are reported to break their shoulders when plowing, cattle break their legs when crossing gullies and cattle and buffalo break bones while fighting and shoving.

4. The death of cows in the dry season after falling into small depressions from which they can not emerge.

5. The frequent of calves at birth, or soon after, in the dry season. Some calves are still-born. Calves which die are usually abnormally small and the mothers thin, weak and without much milk.

These symptoms of poor health are generally only reported from the pine-tree grassland savannah areas of Xieng Khouang. The grasses of pine-tree grasslands are known as acid grasses ("Ya Som") and are characterized by *Themmeda* sp. (Ya Chik Chok")

Villagers reported that the incidence of the symptoms has only been apparent since their resettlement on the grasslands in the late 1970's. They attribute these symptoms to:

1. The presence of war ordnance which are consumed by animals: these include metal pieces and unexploded ammunition.

2. The occurrence of fog in the dry season which reduces the feed quality of standing grasses. However, no similar health problems occur in areas more prone to fog in the east of the province.

The animal health symptoms described above can be attributed to a large degree to severe phosphorus deficiency. Some of the symptoms at least, can be readily cured by the direct administration of phosphorus supplements.

This paper discusses the evidence for severe phosphorus deficiency, the regions of severe phosphorus deficiency and measures that have been taken in the province to alleviate the deficiency and improve animal productivities.

## EVIDENCE FOR SEVERE PHOSPHORUS DEFICIENCY

### A. Edaphic (soil) factors

Surface soil was analyzed from two typical pine tree savannah grasslands where symptoms of severe phosphorus deficiency in animals occur. Analytical results are summarized in table 1. Details are also given of results of analysis of one soil from an abandoned opium field in the district of Nong Haet, around which symptoms of phosphorus deficiency do not occur.

The pine-tree grassland soils are very strongly acidic and extremely low in available phosphorus. The Nong Haet soil was of medium acidity but high in available phosphorus. High acidity may reduce phosphorus availability by absorption of phosphates on iron and aluminium oxides (Wild, 1988).

Extractable  $P_{bicar}$  levels of less than 5 ppm have been shown to cause a large decrease in animal liveweight gain in Australia (Kerridge et al., 1990).

**Table 1: Surface Soil (0-15 cm) Analytical Results<sup>5</sup>**

Site Characteristic		Elevation (m)	pH 1:5	Extractable P (ppm)	
Village/District	Environmental Characteristics	Soil: Water		0.5 M Na <sub>bicarb</sub>	0.0 1N H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Xieng Di, Phaxay	Pine tree savannah; Ironstone near surface.	1100	4.9	5	3
Waen, Phou Kout	pine-tree savannah; surface. Siltstone nearby	1100	4.7	5	3
Kaew Pa Tu, Nong Haet	Old opium field ; Limestone valley	1400	5.7	23	43

<sup>5</sup>INCITEC Laboratory, Brisbane, Australia.

## B. Plant Factors

### i.Symptoms

The pine-tree grasslands develop a purplish tinge when seen from a distance early in the dry season. On closer examination, it is noted that the older the leaves, the more intense the purple coloration. Such symptoms are suggestive of phosphorus deficiency. The introduce grass, *Paspalum plicatulum*, now naturalized over much of Lart Saene State Farm in Xieng Khouang Province, shows striking phosphorus deficiency symptoms about the midden of the wet season.

### ii. Vegetation type

Pine-tree areas are renowned world wide as often being associated with phosphorus deficient soils. This is due to the ability of pine-tree roots to extract phosphorus from soils with low available P levels, by association with mycorrhizal fungi.

### iii. Fertilizer response

In small plot forage trials in the villages of Xieng Di and Waen, forages sown without phosphorus fertilizer grow poorly. This applied even to species renowned for their ability to grow well in phosphorus deficient soil (*Stylosnthes guianensis* cv. CIAT 104, *Chamaecrista rotundifolia* cv. Wynn and *Andropogon gayanus*). Such species grew satisfactorily when 30 kg P/ha was applied at sowing.

## C. Animal Factors

### i.Symptoms

Lameness, long hooves, easily broken bones, still-births, death of weak and small calves, and poor milk production, are all symptoms of extreme phosphorus deficiency.

The unexplained deaths of cattle and buffalo may well be due to botulism poisoning from the ingestion of bones induce by phosphorus deficiency. Other symptoms more recently noted and also consistent with extreme phosphorus deficiency include, hunched backs and loss of appetite in the dry season (Morrison, 1959; Hall, 1977; Minson, 1990).

### ii. Production parameters

Informal interviews with villagers in the pine-tree grassland areas suggest an average cattle weaning percentage of about 40%. Calving percentages seldom exceed 60%. Cattle banks operate by three separate organizations in the pine-tree grassland do not achieve weaning percentages greater than about 40%. In contrast, farmers from areas of fertilizer soils with few pine-trees report a calving percentage of 80% or greater, and weaning percentages of not less than 70%. Severe phosphorus deficiency is well known to greatly decrease both calving and weaning percentages (Winks, 1990).

### iii. Bone thickness

Long Leg bones (*metatarsi and metaacarsals*) of cattle and buffalo that were killed in the Xieng Khouang provincial abattoirs, and in local villages, were cut transversely with a hacksaw. The cross-sectional area of the whole bone that was true (cortical) bone was determined by measuring the diameters of the whole bone and the lumen.

Cortical/whole bone area ratio of cattle and buffalo known to be reared in pine-tree grassland areas were markedly less than those of cattle and buffalo reared in fertile areas. In pine tree grassland areas, the ratio was as little as 0.54; this indicates very severe phosphorus deficiency by the criteria of little (1984). In contrast, cattle and buffalo reared in fertile areas had cortical/whole bone area ratio of 0.7-0.8, indicating a very satisfactory phosphorus status.

Thin bone due to extreme phosphorus deficiency are the obvious cause of the reported high incidence of broken bones in pine-tree areas.

### iv. Depraved appetite (*pica*)

Cattle and buffalo from pine-tree grassland areas are renowned for eating objects not normally eaten by cattle and buffalo. These objects include plastic bags, plastic sandals, bone, rope, cloth, wire, paper, metal pieces, etc. Depraved appetite is a well-known symptom of extreme phosphorus deficiency. Suck behavior is not noted in fertile non-pine areas.

### v. Animal response to phosphorus supplementation

Many lame cattle and buffalo (and two lame pigs) from several villages of pine-tree grasslands were fed either bone-meal or triple superphosphate (TSP) fertilizer (0-46-0) daily, at an appropriate rate of 6 g of phosphorus per adult (about 150 kg liveweight) or 12 g of phosphorus per adult (about 300 kg liveweight). Farmers consistently reported that lameness was largely cured after about 8 days

of feeding TSP or after 14 days of feeding bone-meal. Animals can then graze and plough normally. Weight gain is also obvious even in the dry-season. Lame pigs were also cured. The supplement is normally fed with salt wrapped in banana leaves. The traditional possibility of the response being due to sodium supplementation.

Farmers also report a marked improvement in the condition of cattle, buffalo phosphorus supplements in the dry season.

## PHOSPHORUS SUPPLEMENTS IN USE IN XIENG KHOUANG

In 1995, phosphorus supplements meal used by farmers in the province were bone-meal and TSP. The bone-meal is prepared by farmers by charring waste bones from abattoirs and noodle shops, either in containers or in open fires. The charred bones are then passed through fly-screen mesh. Bone-meal usually contains 14.5% P in the presence of 1.2% N as protein (Morrison, 1959). The Xieng Khouang bone-meal sample had 12.4% P in the presence of 2.8 % N, indicating incomplete charring of the bone. However, bone-meal is always low in the potential toxic elements of fluorine (F) and cadmium (Cd). Bone-meal is therefore a cheap and safe phosphorus supplement.

TSP contains a higher percentage of phosphorus (20% P). However, TSP also contains appreciable quantities of the toxic element F (1.6-2.1%). Long-term administration of high levels of fluorine ion results in soft bones and death. Assuming a native cow can consume about 4 kg dry-matter of feed per day, the concentration of fluorine in the feed from 30 g of TSP (equivalent to 6 g of phosphorus) is about 150 ppm. The upper safe limit for prolonged feeding is 60 ppm F (Plasto, 1984). It is therefore recommended that farmers do not feed TSP to adult cattle at the rate of 30 g TSP per day (or 60 g to buffalo) for more than 6 months in any one year.

**Table 2: Analysis of Xieng Khouang Bone-meal and TSP<sup>6</sup>**

Sample	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	MG (%)	S (%)	F (%)	Cd (ppm)	Zn (%)
Bone-meal	2.8	12.4	<0.1	26.4	NA	0.04	NA	NA	NA
TSP 9/94	NA	20.1	NA	15.1	0.50	0.93	2.1	NA	0.01
TSP 11/94	NA	20.4	NA	17.0	0.44	1.70	1.6	11	0.03

<sup>6</sup> Analyzed by INCITEC Laboratories, Australia. F was analyzed by Australian Laboratory Services. Cd was analyzed by Queensland Department Primary Industries (Cd results are on oven-dry basis).

The rate of TSP feeding must be reduced even further if there are any other sources of fluorine in the diet, especially in drinking water.

Cadmium accumulates in kidneys and is dangerous to human health. Phosphorus supplements containing more than 20 ppm Cd should not be fed to animals (McCosker and Winks, 1994). The TSP sample analyzed contained only 11 ppm Cd, and was therefore regarded as safe to use.

In the first year of the phosphorus supplementation program, farmers in Xieng Khouang fed about 1.5 t of TSP and 500 kg of bone-meal. This equates to about 60,000 cattle-days of supplementary phosphorus fed at 6 g phosphorus per animal per day.

#### REGIONS OF SEVERE PHOSPHORUS DEFICIENCY

In Xieng Khouang Province, areas of severe phosphorus deficiency can be recognized by the following characteristics:

1. Rocks are usually silt stone or sand stone; iron stone or laterite is often present;
2. Decomposing rocks are sometimes mauve in color;
3. Upland surface soils are acidic (pH about 5.0);
4. Trees are dominated by pine trees (pine-trees savannah grasslands);
5. Grasses are dominated by *Themeda*. *Cymbopogon* sp. ("Ya Faek") is often present. *Microstgium vagans* ("Ya Nyung") is never present;
6. Cattle and buffalo show characteristic symptoms of eating plastic bags, etc., of lameness, easily broken bones and poor

productivity.

Such areas occur mainly in the Districts of Paek, Phou Kout, and the plain areas of Pha Xay to the south and west of the provincial town of Phonsavan. The area of pine-trees savannah grasslands is probably about 200,000 ha.

In contrast, areas with little or no phosphorus deficiency are characterized by:

1. Rocks of limestone or basic igneous rocks (black rocks with large crystals).
2. Dryland surface soil of pH 5.5 or greater.
3. Pine-trees are uncommon (oak and chestnut are common).
4. *Themeda* is not an obvious grass. The most common grasses are *Imperata cylindrica* ("Ya Kha"), *M. vagans* ("Ya Nyung"), *Thysolaena maxima* ("Ya Khaem") and *Saccharum spontaneum* ("Ya Lao").
5. Cattle and buffalo are in good health with none of the symptoms described above.

Such areas occur in the districts of Kham, Nong Haet and Khoune, to the east of the provincial town of Phonsavan.

#### REASON FOR RECENT OCCURRENCE OF SEVERE PHOSPHORUS DEFICIENCY IN XIENG KHOUANG PROVINCE

It is widely believed that there were more cattle and buffalo in Xieng Khouang Province before 1970. Farmers sometimes mention the presence of more bush before 1970 and less grassland. It is therefore surprising that with the apparently larger

grazing resource available per unit animal at present, phosphorus deficiency should now be so obvious.

A. possible explanation is the very marked decline in wet areas in valleys in the dry season. Farmers in pine-tree grassland areas, reported a large increase in paddy rice areas since 1970. Cattle and buffalo are now denied much of the better quality dry season grazing than was previously available. Waterlogging is known to increase soil phosphorus availability and green vegetation contains a higher phosphorus percentage than mature vegetation (Minson, 1990). Such valleys areas are now drained and contain mainly poor quality, dead rice straw in the dry season. The dead rice- straw probably has a low phosphorus content.

#### FUTURE DEVELOPMENTS

The work in the province has opened up other avenues for further adaptive research. These include:

1. The quantification of the effect of phosphorus supplementation on animal productivity

2. Other cheap and readily available sources of phosphorus, for example, single superphosphate-SSP (0-16.5-0) from Vietnam have been analyzed and found to contain (undried weight): 8.9% P, 20.1% Ca, 10% S, 0.8% F and 8 ppm Cd. The cost of SSP landed in the provincial town of Phonsavanh, is one- half the cost of TSS per unit of phosphorus. SSP has the advantage over TSP of containing sulfur and calcium, which should be beneficial to animal production. However the caution relating fluorine content applies equally as well to SSP as to TSP.

3. The fluorine and cadmium contents of new batches of fertilizer should continue to be monitored. The fluorine content of drinking water should also be determined.

4. The timing of phosphorus supplementation: farmers in Xieng Khouang only feed phosphorus when extreme symptoms of phosphorus deficiency are obvious. This

usually occurs in the dry season. However, research from other tropical areas of the world clearly shows a much greater benefit to animal production from feeding phosphorus in the wet season, when the animals are normally gaining weight (Winks, 1990).

5. The importance of other nutrients to the phosphorus response should be determined. In particular, N,S and Cu Supplementation may be very beneficial.

6. The incidence of phosphorus deficiency needs to be determined for other provinces of Laos.

#### REFERENCES

- Hall, H.T.B. 1977. "Diseases and Parasites of Livestock in the Tropics". Publ. Longman, England.
- Kerridge, P.C., Gilbert, M.A. and Coates, D.B. 1990. "Phosphorus and Beef Production in Northern Australia. 8. The Status and Management of Soil Phosphorus in Relation of Beet Production" Trop. Grasslds. 24: 221- 230.
- Little, D.A. 1984. "Definition of and Objective Criterion of Body Phosphorus Reserves in Cattle and its Evaluation in vivo". Can. J. Anim. Sci. 64 (suppl.): 229-231.
- McCosker, T. and Winks, C. 1994. "Phosphorus Nutrition of Beef Cattle in Northern Australia" Publ. Queensland Dept. Primary Industries.
- Minson, D.J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition". Publ. Academic Press, California.
- Morrison, F.B. 1959. "Feeds and Feeding". 22 nd edn. Publ. Morrison, Iowa.
- Plato, A.W. 1984. "Mineral and vitamin Nutrition of Queensland Beef Cattle". Publ. Queensland Dept. Primary Industries.
- Wild, A. 1988. Russell's Soil Conditions and Plant Growth." 11 th edn. Publ. Longman, UK.
- Winks, L. 1990. "Phosphorus and Beef Production in Northern Australia. 2. Responses to Phosphorus by Ruminants." Trop. Grasslds. 24 : 140 - 158.



## ການຄົ້ນຄວ້າປາເອີນ ຢູ່ແມ່ນ້ຳຊູ ແຂວງຫຼວງພະບາງ

ສິນທະວົງ ວິຣາວົງ<sup>1</sup>, ປານີ ສຸລິຍະມາດ<sup>2</sup>, ໄພ<sup>3</sup>

### ບົດຄັດຫຍໍ້

ການສຶກສາສະຖານທີ່ວາງໄຂ່, ພຶດຕິກຳການກຽວພາລາສີຂອງປາເອີນ (*Probarbus jullient*) ຢູ່ທາງພາກເໜືອຂອງ ສປປ ລາວ ແມ່ນໄດ້ຖືກສຶກສາເປັນເທື່ອທຳອິດ ໃນເດືອນກຸມພາ ເຖິງ ເດືອນມີນາ 1995 ທີ່ແມ່ນ້ຳຊູ ແຂວງຫຼວງພະບາງ. ການສຶກສາກ່ຽວກັບພຶດຕິກຳກຽວພາລາສີຂອງປາ ລວມທັງປັດໄຈນິເວດຂອງແຫຼ່ງນ້ຳ ລວມມີ 3 ຈຸດ ຄື: (1) ຈຸດບໍລິເວນທີ່ປາມາພັກເຊົາ ຫຼື ຈຸດກຽວພາລາສີຂອງປາ, (2) ຈຸດບໍລິເວນບ່ອນປາວາງໄຂ່ ແລະ (3) ຈຸດບໍລິເວນເທິງບ່ອນປາວາງໄຂ່.

ຜົນການສຶກສາມີດັ່ງນີ້: ຈຸດບໍລິເວນວາງໄຂ່ປາເອີນ ແມ່ນຢູ່ໄກຈາກລຳແມ່ນ້ຳຊູ (ໄກຈາກແມ່ນ້ຳຂອງ) 17.4 ກິໂລແມັດ, ດິນພື້ນທີ່ຂອງມີລັກສະນະເປັນຊາຍປີນກັບທິນແຮ່, ຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ 0.54-4.60 ແມັດ ແລະ ກວ້າງ 85-155 ແມັດ.

ຄ່າປັດໄຈທາງກາຍະພາບ ແລະ ທາງເຄມີນ້ຳ ຢູ່ຈຸດດັ່ງກ່າວ ມີດັ່ງນີ້: ອຸນຫະພູມ 11.7-25.1°C, ຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼ 0.33-1.28 ແມັດ/ວິນາທີ, ຄວາມໄສ (ເທັນໄດ) 0.95-1.65 ແມັດ, pH 7.5-8.0, ຄວາມເປັນດ່າງ 136.8 ມິນລິກຼາມ/ລິດ, ຄວາມກະດ້າງ 136.8 ມິນລິກຼາມ/ລິດ, ຄາບອນໄດອອກໄຊ 20.0-30.0 ມິນລິກຼາມ/ລິດ, ອົກຊີເຈັນທີ່ລະລາຍໃນນ້ຳ 8.0-10.0 ມິນລິກຼາມ/ລິດ, ອັມໂມເນຍມີຄ່າເທົ່າກັບ 0.

ໂຮນ້ຳພືດພົບມີ 3 ໝູ່ລວມເປັນ 9 ສະກຸນ ແລະ ໂຮນ້ຳສັດພົບ 2 ອັນດັບ. ສັດທີ່ພື້ນທີ່ຂອງນ້ຳ (Benthic fauna) ພົບມີ 3 ສະກຸນ ຄື: (Dibymop, Ephemerella ແລະ Macrobrachium). ພຶດຕິກຳຂອງປາໃນແຕ່ລະມື້ ແມ່ນປາເອີນເລີ່ມເຕັ້ນ ແລະ ກຽວພາລາສີ ແຕ່ເວລາ 9:00-17:00 ໂມງ ຕິດຕໍ່ກັນເຖິງ 21 ມື້ ໂດຍເລີ່ມແຕ່ວັນທີ 8 ກຸມພາເຖິງ 1 ມີນາ 1995.

ຈຳນວນການເຕັ້ນຂອງປາທັງໝົດມີ 1,531 ເທື່ອ, ປາເອີນກຸ່ມໃຫຍ່ລອຍນ້ຳຂຶ້ນໄປເພື່ອວາງໄຂ່ ໃນເລາ 22:00 ໂມງ ຂອງວັນທີ 23 ກຸມພາ 1995 ໃນບໍລິເວນຈຸດສຳຫຼວດ ທີ 02 ເຊິ່ງເປັນບ່ອນທີ່ມີນ້ຳໄຫຼດ້ວຍຄວາມໄວ 1.20 ແມັດ/ວິນາທີ.

ປາເອີນທີ່ຈັບໄດ້ພົບວ່າເປັນປາເພດຜູ້ 8 ໂຕ ແລະ ປາເພດແມ່ 2 ໂຕ, ຕົວຢ່າງປາເອີນເພດຜູ້ມີນ້ຳໜັກ 10 ກິໂລກຼາມ, ຍາວ 91.3 ຊັງຕີແມັດ, ເປັນປາເຕັມໄວ ແລະ ພົບວ່າປາຜູ້ມີນ້ຳເຊື້ອໄຫຼອອກມາເມື່ອເວລາເອົາມືຮີດທອງມັນ, ປາເພດແມ່ມີນ້ຳໜັກ 25 ກິໂລກຼາມ ແລະ ຄວາມຍາວລວມມີ 110 ຊັງຕີແມັດ, ໄຂ່ໃນທ້ອງມີນ້ຳໜັກເຖິງ 4 ກິໂລກຼາມ ຫຼື ເທົ່າກັບ 16% ຂອງນ້ຳໜັກປາ, ຄວາມດຶກໜາຂອງໄຂ່ມີປະມານ 192 ໜວຍ/ນ້ຳໜັກໄຂ່ 1 ກຼາມ ຫຼື ມີຈຳນວນໄຂ່ທັງໝົດ 768,000 ໜວຍ.

<sup>1</sup> ໜ່ວຍງານສຶກສາຄົ້ນຄວ້າການຈັບປາ, ສູນຄົ້ນຄວ້າການປະມົງ, ສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າ ກະສິກຳ ແລະ ປ່າໄມ້.

<sup>2</sup> ສະຖານີລ້ຽງປານາຫຼວງ, ແຂວງຫຼວງພະບາງ

<sup>3</sup> ຂະແໜງລ້ຽງສັດເມືອງປາກອູ, ແຂວງຫຼວງພະບາງ

## Spawning Grounds of Jullien's Golden-Price Carp (*Probarbus jullieni* Sauvage) in the Ou River

*S. Viravong,<sup>1</sup> P. Soulignamath,<sup>2</sup> Phay<sup>3</sup>*

Spawning grounds of *Probarbus jullieni* Sauvage are located in the northern part of the Lao PDR. Studies on spawning grounds, courtship behavior and associated ecological factors, were undertaken from February to March 1995, in the Ou River, Luang Prabang province. Three sites: display ground, spawning ground and a site above the spawning ground, were observed. Physical, chemical and biological factors, as courtship behavior were recorded. Length, weight and development of sexual organs of mature males and females were also measured.

Salient results of the study included: The spawning ground on the Ou River was located 17.4 km from the junction with the Mekong River. The river bottom at the spawning ground comprised sand and gravel; the river depth was 0.54 -4.60 m, and width 85-155 m. Physical and chemical parameters were: temperature 11.7-25.1<sup>0</sup> C; water current 0.33-1.28 m\sec; transparency 0.95-1.65 m; pH 7.5 -8.0; alkalinity 13608 mg\; carbon dioxide level 20.0 -30.0 mg\; hardness 136.8 mg\; oxygen content (D.O) 8.0-10.0 mg\; no ammonia present.

The fish jumped from 09:00 to 17:00 h every day for 21 days, from 8 February to 1995. Fish were observed spawning at 22.00 h on 23 February 1995. Three genera of benthic fauna were studied; 3 species were identified belonging to each specific genus. Eight male fish and 2 females were captured. A female of 25 kg in weight had 4 kg ovarian weight or about 16% of body weight containing approximately 192 eggs\g or approximately 768, 000 eggs. A study of plankton identified 9 genera of phytoplankton and 2 orders of zooplankton.

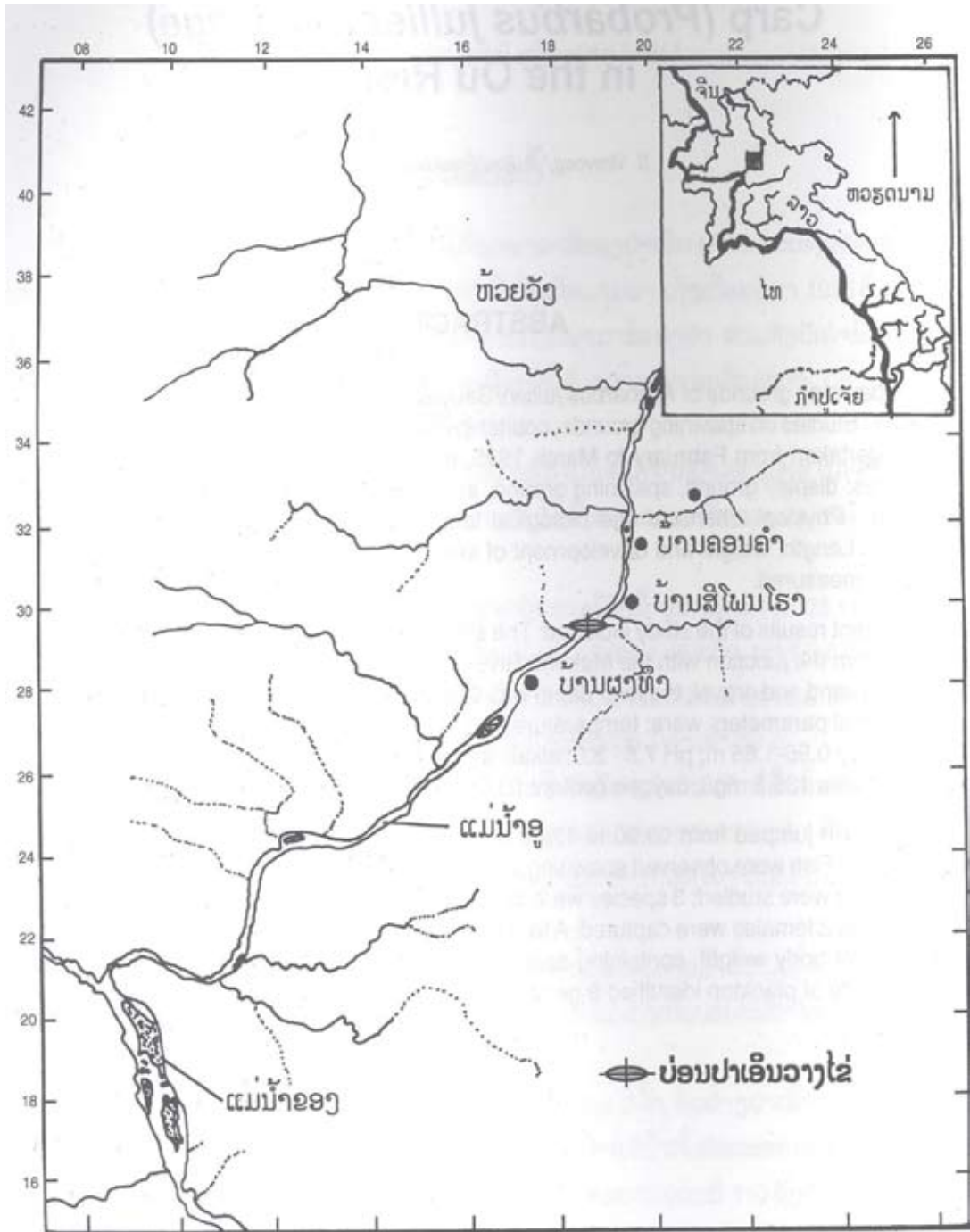
---

<sup>1</sup> Capture Fisheries Unit, Living Aquatic Resources Research Center

<sup>2</sup> Naluang Fish Farm, Luang Prabang Province

<sup>3</sup> Livestock Section, Ou District, Luang Prabang Province

ສະມັດຖະພາບເຂົ້າໄຮ່ທີ່ຈຸດທົດລອງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ ປີ 1994-97



## ບົດນຳ

ນ້ຳອູ ແມ່ນແມ່ນ້ຳສາຍນຶ່ງທີ່ເປັນສາຂາ ແມ່ນ້ຳຂອງມີຕົ້ນນ້ຳຢູ່ແຂວງຜົ້ງສາລີ ໄຫຼຜ່ານສອງແຂວງຄື: ແຂວງຜົ້ງສາລີ ແລະ ແຂວງຫຼວງພະບາງ, ມີຄວາມຍາວທັງໝົດ ປະມານ 390 ກິໂລແມັດ ເປັນແມ່ນ້ຳທີ່ໃຫ້ສາທາລະນາລະປະໂຫຍດຕໍ່ປະຊາຊົນໃນໝູ່ບ້ານ ທີ່ອາໄສຢູ່ຕາມສອງຝັ່ງອັນໄດ້ແກ່ການຄົມມະນາຄົມ, ການອຸປະໂພກ ແລະ ການປະມົງທັງເປັນແຫຼ່ງ ທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນໄປດ້ວຍສັດນາໆຊະນິດ. ປາເອີນ (*Probarbus jullieni Sauvage*) ເປັນປາເກັດຂະໜາດໃຫຍ່ ຊະນິດນຶ່ງທີ່ມີຄວາມສຳຄັນທາງເສດຖະກິດທີ່ພົບທັງໃນແມ່ນ້ຳຂອງ ແລະ ແມ່ນ້ຳສາຂາ ໃນສາທາລະນະລັດ ປະຊາທິປະໄຕ ປະຊາຊົນ ລາວ.

ໃນໄລຍະເວລາທີ່ຜ່ານມາຍັງບໍ່ທັນໄດ້ມີການສຶກສາທາງຊີວະວິທະຍາເທື່ອ, ການສຶກສາເທື່ອນີ້ (ປີ 1995) ແມ່ນເປັນເທື່ອທຳອິດ ເຊິ່ງທາງໜ່ວຍງານຄົ້ນຄວ້າຊັບພະຍາກອນສັດນ້ຳ (ໃນເມື່ອກ່ອນ) ກໍ່ຄືໜ່ວຍງານສຶກສາຄົ້ນຄວ້າການຈັບປາ (ໃນປະຈຸບັນ) ໂດຍໄດ້ຮັບທຶນຊ່ວຍເຫຼືອຈາກໂຄງການ ໄອດີອາຊີ (IDRC) ເຊິ່ງຂຶ້ນກັບກົມລ້ຽງສັດ ແລະ ການປະມົງ ໄດ້ລົງສຳຫຼວດຊີວະວິທະຍາຂອງປາເອີນ ໃນແມ່ນ້ຳຂອງອູ, ໃນນັ້ນໄດ້ລົງເລິກສຶກສາກ່ຽວກັບສະຖານທີ່ ແລະ ລະດູວາງໄຂ່ ລວມທັງພຶດຕິກຳຕ່າງໆຂອງປາເອີນຊະນິດນີ້ທັງນີ້ ກໍ່ເພື່ອໃຊ້ເປັນຂໍ້ມູນສຳຄັນ ໃຫ້ແກ່ນັກວິຊາການ

ປະມົງ ແລະ ນັກພັດທະນາທີ່ຈະເປັນແນວທາງໃນການສຶກສາ ກ່ຽວກັບປາຊະນິດອື່ນໆ ຕະຫຼອດເຖິງການນຳໃຊ້ວິທີການອັນສົມເຫດສົມຜົນ ເພື່ອການປົກປັກຮັກສາ ແລະ ການຂະຫຍາຍພັນສັດນ້ຳເພື່ອເຮັດໃຫ້ຊັບພະຍາກອນສັດນ້ຳຖືກນຳໃຊ້ໄດ້ຕະຫຼອດໄປ.

## ອຸປະກອນ ແລະ ວິທີການ

ການສຶກສາສະຖານທີ່ວາງໄຂ່ຂອງປາເອີນໃນແມ່ນ້ຳອູ ໄດ້ເລີ່ມແຕ່ ເດືອນກຸມພາ ເຖິງ ເດືອນມີນາ 1995 ມີກຳນົດເວລາທັງໝົດປະມານ 1 ເດືອນ ລວມມີ 3 ຈຸດໃຫຍ່ຄື:

1. ຈຸດເໜືອບ່ອນສະຖານທີ່ວາງໄຂ່ຂອງປາເອີນ
2. ສະຖານທີ່ບ່ອນປາເອີນວາງໄຂ່
3. ຈຸດທີ່ຢູ່ໃຕ້ສະຖານທີ່ປາເອີນວາງໄຂ່

ລວມມີທັງໝົດ 9 ຈຸດຍ່ອຍ, ໃນນັ້ນ ມີການສຶກສາລັກສະນະສັນຖານທາງກາຍະພາບຂອງນ້ຳອູໃນລະບົບ Welch (1984) ທາງເຄມີ ແລະ ຊີວະພາບໂດຍໃຊ້ລະບົບຂອງ Gosner (1971), Macan (1959), Mellanby (1963), Needham (1962) Pennak (1953) ສັນທະນາ (1988). ການຈັດຈຳແນກປາເອີນທາງອະນຸກົມວິທານ ໃນລະບົບຂອງ Nelso (1994). ສຶກສາດ້ານຊີວະວິທະຍາຂອງປາເອີນ ຕາມລະບົບ ຂອງ Nikolsky (1963), Roberts (1992), Taki (1974).

## ຜົນໄດ້ຮັບ

### ການສຳຫຼວດສຶກສາທາງກາຍະພາບ ແລະ ເຄມີຂອງນ້ຳ

#### ຈຸດສຳຫຼວດ 01

ຢູ່ຫ່າງຈາກບ້ານຄອນຄຳໄປທາງທິດໃຕ້ 200 ແມັດ, ຢູ່ສອງພາກຂ້າງແມ່ນ້ຳ ມີພູເຂົາອ້ອມຮອບ, ພື້ນທອງນ້ຳຝັງຊ້າຍ ມີລັກສະນະເປັນດິນຊາຍແກນດິນແຮ່ ໃນອັດຕາສ່ວນເທົ່າກັບ 80% ແລະ 20% ຕາມລຳດັບ; ຝັ່ງຂວາ ແມ່ນດິນຊາຍແກນດິນແຮ່ ໃນອັດຕາສ່ວນ 87% ແລະ 13% ສ່ວນກາງແມ່ນ້ຳ ຈະມີຫີນໃຫຍ່ພື້ນຈາກໜ້ານ້ຳເປັນບາງບ່ອນ. ຄວາມກວ້າງຂອງແມ່ນ້ຳຂອງເທົ່າກັບ 130 ແມັດ, ຄວາມເລິກ 1.40-2.10 ແມັດ. ອຸນຫະພູມນ້ຳ ທີ່ວັດແທກໄດ້ 11.8-25.0° C.

ພາຍໃຕ້ສອງອາທິດທຳອິດ ຄ່າຂອງອຸນຫະພູມທີ່ວັດແທກໃນເວລາຕອນເຊົ້າ, ຕອນສວຍ ແລະ ຕອນແລງ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນຫຼາຍ (7.5° C), ເມື່ອຮອດກາງອາທິດທີສາມຄວາມແຕກຕ່າງແມ່ນມີໜ້ອຍລົງ (1.0° C) ຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼເທົ່າກັບ 0.35-0.84 ແມັດ/ວິນາທີ, ຈຸດທີ່ນ້ຳໄຫຼແຮງທີ່ສຸດ ແມ່ນຢູ່ກາງແມ່ນ້ຳຊຶ່ງເທົ່າກັບ 0.84 ແມັດ/ວິນາທີ, ສ່ວນຢູ່ຝັ່ງຂວາຂອງແມ່ນ້ຳ ຄວາມໄວຂອງນ້ຳໄຫຼມີຄ່າຕ່ຳສຸດຕາມລຳດັບ ເຊິ່ງເທົ່າກັບ 0.68 ແມັດ/ວິນາທີ. ຄວາມໄສຂອງນ້ຳມີຄ່າ 1.05-1.50 ແມັດ, ຄວາມໄສຂອງນ້ຳທີ່ວັດແທກ ໃນແຕ່ລະເທື່ອແມ່ນມີຕົວເລກຂຶ້ນໆລົງໆ ແຕກຕ່າງກັນໄປເປັນສ່ວນໃຫຍ່. ຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງຂອງນ້ຳເທົ່າກັບ 7.5 - 8.0, ຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງ ທີ່ແທກໄດ້ໃນຕອນເຊົ້າ ມີຄ່າເທົ່າກັບ 7.5, ສ່ວນໃນ

ສວຍ ແລະ ຕອນແລງ ມີຄ່າເທົ່າກັບ 8.0. ຄວາມເປັນດ່າງຂອງນ້ຳ ທີ່ວັດແທກໄດ້ 119.7-153.9 ມິນລິກຼາມ/ລິດ. ຄ່າຄວາມເປັນດ່າງຂອງນ້ຳສ່ວນໃຫຍ່ມີຄ່າເທົ່າກັບ 136.8 ມິນລິກຼາມ/ລິດ. ຄ່າຄວາມກະດ້າງຂອງນ້ຳທີ່ວັດແທກໄດ້ແມ່ນເທົ່າກັບ 136.8 ມິນລິແມັດ/ລິດ ບໍ່ປ່ຽນແປງ. ຄາບອນໄດອອກໄຊທີ່ວັດແທກໄດ້ ມີຄ່າ 25.0-30.0 ມິນລິແມັດ/ລິດ. ຄາບອນໄດອອກໄຊຂອງນ້ຳທີ່ມີຄ່າສູງສຸດຄື: 30.0 ມິນລິແມັດ/ລິດ ເຊິ່ງພົບໃນຕອນເຊົ້າ. ສ່ວນຄ່າທີ່ວັດແທກໄດ້ໃນຕອນສວຍ ແລະ ຕອນແລງ ແມ່ນ 25.0 ມິນລິແມັດ/ລິດ. ຄ່າອອກຊີເຈັນລະລາຍໃນນ້ຳທີ່ວັດແທກໄດ້ຢູ່ໃນລະຫວ່າງ 8.0-10.0 ມິນລິແມັດ/ລິດ, ອອກຊີເຈັນນ້ຳ ມີຄ່າຕ່ຳ 78.0 ມິນລິແມັດ/ລິດ) ເຊິ່ງພົບໃນຕອນເຊົ້າ, ສ່ວນຄ່າທີ່ວັດແທກໄດ້ໃນຕອນສວຍ ແລະ ຕອນແລງ ແມ່ນ 25.0 ມິນລິແມັດ/ລິດ, ຄ່າອອກຊີເຈັນລະລາຍໃນນ້ຳທີ່ວັດແທກໄດ້ຢູ່ໃນລະຫວ່າງ 8.0-10.0 ມິນລິແມັດ/ລິດ, ອອກຊີເຈັນນ້ຳ ມີຄ່າຕ່ຳ (8.0 ມິນລິແມັດ/ລິດ) ໃນຕອນເຊົ້າເປັນສ່ວນຫຼາຍ ແລະ ຄ່ານີ້ພົບວ່າສູງຂຶ້ນ (1.00 ມິນລິກຼາມ/ລິດ) ໃນເວລາຕອນສວຍ ແລະ ຕອນແລງ, ຄ່າອັມໂມເນຍໃນນ້ຳ ແມ່ນເທົ່າກັບ 0.

#### ຈຸດສຳຫຼວດ 02

ເປັນສະຖານທີ່ວາງໄຂ່ຂອງປາເອີນ ເຊິ່ງຢູ່ຫ່າງຈາກບ້ານຄອນໄປທາງທິດໃຕ້ 1,700 ແມັດ, ຢູ່ສອງພາກຂ້າງຂອງແມ່ນ້ຳ ມີພູເຂົາອ້ອມຮອບ, ພື້ນທອງນ້ຳຝັງຊ້າຍມີລັກສະນະເປັນດິນຊາຍແກນດິນແຮ່ໃນອັດຕາສ່ວນເທົ່າກັບ 70% ແລະ 30% ຕາມລຳດັບ. ຝັ່ງຂວາມີດິນຊາຍ ແກນດິນແຮ່ໃນອັດຕາສ່ວນ 60% ແລະ 40% ຕາມລຳດັບ, ຢູ່ກາງນ້ຳມີກອນຫີນໃຫຍ່ ພື້ນຂຶ້ນຈາກໜ້ານ້ຳເປັນບາງບ່ອນ. ຄວາມກວ້າງ ຂອງແມ່ນ້ຳເທົ່າກັບ 155 ແມັດ, ຄວາມເລິກຂອງນ້ຳ

0.54-4.50 ແມັດ, ອຸນຫະພູມນ້ຳທີ່ວັດແທກໄດ້ ຢູ່ໃນລະຫວ່າງ 12.0-25.1°C ໃນວັນທີ 17-18 ກຸມພາ ພົບວ່າອຸນຫະພູມ ທີ່ວັກແທກໃນຕອນ ເຊົ້າສູງກວ່າຄ່າທີ່ວັດແທກໄດ້ໃນຕອນແລງ, ພາຍໃນສອງອາທິດທຳອິດ ອຸນຫະພູມທີ່ວັດ ແທກໃນເວລາຕອນເຊົ້າ, ຕອນສວຍ ແລະ ຕອນ ແລງ ແມ່ນມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນຫຼາຍ (7.7°C); ເມື່ອຮອດກາງອາທິດທີສາມ ຄວາມແຕກຕ່າງ ດັ່ງກ່າວ ແມ່ນມີໜ້ອຍລົງ (1.1°C).

ຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼມີຄ່າຢູ່ໃນລະ ຫວ່າງ 0.33-1.28 ແມັດ/ວິນາທີ, ຈຸດທີ່ນ້ຳໄຫຼ ແຮງທີ່ສຸດແມ່ນຢູ່ ທາງຝັ່ງຂວາແມ່ນ້ຳອູ ເຊິ່ງເທົ່າ ກັບ 1.28 ແມັດ/ວິນາທີ, ສ່ວນຄວາມໄວທີ່ຕໍ່າລົງ ມາຕາມລຳດັບແມ່ນຢູ່ໃນຝັ່ງຊ້າຍ ຂອງແມ່ນ້ຳ ເຊິ່ງມີຄ່າເທົ່າກັບ 1.27 ແມັດ/ວິນາທີ, ຄວາມ ໄສຂອງນ້ຳມີຄ່າຢູ່ໃນລະຫວ່າງ 0.95-1.65 ແມັດ, ຄວາມໄສຂອງນ້ຳທີ່ວັດແທກແຕ່ລະເທື່ອແມ່ນມີ ລັກສະນະຄ້າຍຄືຈຸດສຳຫຼວດທີ່ 01 ຄື ຄ່າທີ່ໄດ້ມາ ແມ່ນຂຶ້ນລົງແຕກຕ່າງກັນໄປເປັນສ່ວນໃຫຍ່. ຄ່າ ຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງຂອງນ້ຳ ຢູ່ໃນຊ່ວງ 7.5- 8.0 ຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງທີ່ມີຄ່າເທົ່າກັບ 7.5 ມັກພົບໃນຕອນເຊົ້າ, ສ່ວນຄ່າທີ່ໄດ້ໃນຕອນສວຍ ແລະ ຕອນແລງເທົ່າກັບ 8.0. ຄວາມເປັນດ່າງ ຂອງນ້ຳທີ່ວັດແທກໄດ້ມີຄ່າເທົ່າກັບ 136.8 ມິນລິກຼາມ/ລິດ ບໍ່ປ່ຽນແປງ, ຄ່າຄວາມກະດ້າງ ຂອງນ້ຳທີ່ວັດແທກໄດ້ແມ່ນເທົ່າກັບ 136.8 ມິນລິ ກຼາມ/ລິດ ບໍ່ປ່ຽນແປງ, ຄາບອນໄດອອກໄຊທີ່ວັດ ແທກໄດ້ ມີຄ່າ 20.0-30.0 ມິນລິກຼາມ/ລິດ, ຄາ ບອນໄດອອກໄຊຂອງນ້ຳທີ່ມີຄ່າສູງສຸດ ເຖິງ 30.0 ມິນລິກຼາມ/ລິດ ມັກພົບໃນຕອນເຊົ້າເມື່ອປຽບ ທຽບກັບຄ່າທີ່ໄດ້ໃນຕອນສວຍ ແລະ ຕອນແລງ

ມີຄ່າຕໍ່າກວ່າ ຄື: 20.0-25.0 ມິນລິກຼາມ/ລິດ. ຄ່າອອກຊີເຈັນລະລາຍໃນນ້ຳ ທີ່ວັດແທກໄດ້ ໃນ ລະຫວ່າງ 8.0-10.0 ມິນລິກຼາມ/ລິດ. ເຊິ່ງສ່ວນ ຫຼາຍ ໃນຕອນເຊົ້າ ແລະ ຕອນແລງ ແມ່ນມີຄ່າຕໍ່າ (8.0 ມິນລິກຼາມ/ລິດ) ແລະ ຄ່ານີ້ ພົບວ່າ ສູງຂຶ້ນ (10.0 ມິນລິແມັດ/ລິດ) ໃນເວລາຕອນສວຍ ແລະ ຕອນແລງ, ຄ່າອັມໂມເນຍໃນນ້ຳ ເທົ່າກັບ 0.

### ຈຸດສຳຫຼວດ 03

ຢູ່ຫ່າງຈາກບ້ານຄອນຄຳໄປທາງທິດໃຕ້ 2,200 ແມັດ, ຢູ່ສອງຟາກຂ້າງຂອງແມ່ນ້ຳ ມີພູເຂົາອ້ອມ ຮອບ, ພື້ນທີ່ອ່າງນ້ຳຝັ່ງຊ້າຍ ມີລັກສະນະເປັນດິນ ຊາຍແກນທຶນແຮ່ ໃນອັດຕາສ່ວນ 70%, 30% ຕາມລຳດັບ, ສ່ວນຝັ່ງຂວາ ກໍ່ແມ່ນດິນຊາຍແກນ ແຮ່ໃນອັດຕາສ່ວນ 90% ແລະ 10%. ກາງແມ່ນ ນ້ຳເປັນວັງເລິກ ມີກ້ອນທຶນຈົມຢູ່ພື້ນນ້ຳຄວາມ ກ້ວາງຂອງແມ່ນ້ຳເທົ່າກັບ 85 ແມັດ, ຄວາມເລິກ ຂອງນ້ຳ 1.04+4.60 ແມັດ, ສ່ວນທີ່ເລິກທີ່ສຸດ ຢູ່ກາງແມ່ນ້ຳ. ອຸນຫະພູມທີ່ວັດແທກໄດ້ 11.7- 25.1°C, ພາຍໃນສອງອາທິດເຄິ່ງ ທຳອິດຄ່າ ອຸນຫະພູມທີ່ວັດແທກ ໃນເວລາຕອນເຊົ້າ, ຕອນ ສວຍ ແມ່ນມີຄວາມແຕກກັນຫຼາຍ (7.9°C), ເມື່ອຮອດກາງອາທິດທີສາມ ຄວາມແຕກຕ່າງດັ່ງ ກ່າວ ມີໜ້ອຍລົງ (=1.2°C) ຄວາມໄວ ຂອງກະ ແສນ້ຳໄຫຼ ມີຄ່າ 0.14-1.36 ແມັດ/ວິນາທີ, ຈາກ ການສຳຫຼວດພົບວ່າ ຢູ່ຈຸດຝັ່ງຊ້າຍຄວາມໄວຂອງ ນ້ຳໄຫຼແຮງທີ່ສຸດ ຄື 1.36 ແມັດ/ວິນາທີ, ສ່ວນຢູ່ ກາງນ້ຳ ແລະ ຝັ່ງຂວາ ມີລັກສະນະເປັນວັງ ແລະ ມີນ້ຳໄຫຼໝູນວຽນດ້ວຍຄວາມໄວ 0.14 ແມັດ/ວິນາ ທີ. ຄວາມໄສຂອງນ້ຳມີຄ່າ 0.95 -1.75 ແມັດ,

ຄ່າທີ່ວັດແທກໃນແຕ່ລະເທື່ອ ແມ່ນມີຕົວເລກ ຂຶ້ນໆລົງໆແຕກຕ່າງກັນໄປເປັນສ່ວນໃຫຍ່. ຄວາມ ເປັນກົດເປັນດ່າງຂອງນ້ຳຢູ່ໃນ ຊ່ວງ 7.5-8.0. ຄວາມເປັນກົດເປັນດ່າງທີ່ມີຄ່າຕ່ຳເທົ່າກັບ 7.5 ມັກພົບໃນຕອນເຊົ້າ ເມື່ອທຽບໃສ່ຄ່າທີ່ໄດ້ໃນ ຕອນສວຍ ແລະ ຕອນແລງ ເຊິ່ງເທົ່າກັບ 8.0. ຄວາມເປັນດ່າງຂອງນ້ຳທີ່ວັດແທກໄດ້ 136.8 ມິນ ລິກາມ/ລິດ ບໍ່ປ່ຽນແປງ. ຄາບອນໄດອອກໄຊ ທີ່ ວັດແທກໄດ້ ມີຄ່າ 20.0-30.0 ມິນລິກາມ/ລິດ ເຊິ່ງຄ່າເທົ່າກັບ 25.0 ມິນລິກາມ/ລິດ ແມ່ນພົບຫຼາຍ. ຄ່າອອກຊີເຈັນລະລາຍໃນນ້ຳທີ່ວັດແທກໄດ້ 7.5-10.0 ມິນລິກາມ/ລິດ, ຄ່າເທົ່າກັບ 7.5 ມິນລິກາມ ແມ່ນມັກພົບໃນຕອນເຊົ້າ ມີແນວ ໂນ້ມສູງຂຶ້ນໄປຈົນເຖິງ 10.0 ມິນລິກາມ/ລິດ ໃນເວລາຕອນສວຍ. ຄ່າອັມໂມເນຍໃນນ້ຳ ເທົ່າ ກັບ 0.

## ການສຳຫຼວດທາງຊີວະພາບໃນນ້ຳ

### ໄຮນາ໌:

ຜົນການສຶກສາຊະນິດ ແລະ ປະລິມານໄຮນາ໌ໃນ ລະບົບຂອງ Gosner (1971), Macan (1959), Mellanby (1963), Needham (1962) ໄດ້ຜົນດັ່ງນີ້: ພົບໄຮນາ໌ພືດ 3 ໝູ່ ມີ 9 ສະກຸນ ຄື: ໝູ່ທີ 1 Chlorophyta, ມີ 4 ສະກຸນ ຄື: Closterium, Pediatrium, Scenedesmus, Starastrium. ທີ່ 2 Cyanophyta, ມີ 3 ສະກຸນ ຄື: Anabena, Osillatoria, Microcytis. ໝູ່ທີ 3 Pyrrophyta, ມີ 2 ສະກຸນ Ceratium, Peridinium. ໄຮນາ໌ສັດ ພົບ 2 ອັນດັບ ຄື: Cladocera, Copepoda.

ໄຮນາ໌ພືດພົບຫຼາຍທີ່ສຸດ ແມ່ນຢູ່ຈຸດສຳຫຼວດ 02 ( $8,38 \times 10^3$ ) ຈຸລັງ/ມ<sup>3</sup>, ຮອງລົງມາແມ່ນຈຸດ 1 ແລະ ຈຸດ 3 ຄື:  $6,243 \times 10^3$  ຈຸລັງ/ມ<sup>3</sup>. ສຳລັບ ໄຮນາ໌ສັດ ແມ່ນພົບຢູ່ຈຸດສຳຫຼວດ 3 ເທົ່ານັ້ນ ຄື:  $2.57 \times 10^3$  ຈຸລັງ/ມ<sup>3</sup>, ສ່ວນຢູ່ຈຸດສຳຫຼວດ 01 ແລະ 02 ແມ່ນບໍ່ພົບໄຮນາ໌ສັດ.

### ສັດພື້ນທ້ອງນ້ຳ:

ຜົນການສຶກສາວິເຄາະຊະນິດສັດ ພື້ນທ້ອງນ້ຳ ໃນລະບົບ Macan (1959), Mellanby (1963), Needham (1962), Pennak (1953) ໄດ້ຜົນດັ່ງນີ້: ສັດພື້ນທ້ອງນ້ຳພົບ 3 ສະກຸນຄື Didimop, Ephemerella, Macrobachium, ມີປະລິມານ ແຕກຕ່າງກັນໄປລະຫວ່າງ 0 -1,064 ຕົວ/ມ<sup>3</sup>.

### ພັນໄມ້ນ້ຳ:

ໃນຈຸດສຳຫຼວດ 03 ຈຸດພົບມີ 4 ຊະນິດ ຄື: Cladophora sp., Dichotomosiphon tubersum, Homonia riparia, Hydrilla verticilla, ພືດນ້ຳໃນ 04 ຊະນິດນີ້ພົບວ່າ Dichotomosiphon tubersum, ບໍ່ພົບເຫັນໃນຈຸດສຳຫຼວດ 01.

### ການຈຳແນກປາເອີນ ຕາມຫຼັກອະນຸກົມວິທານ ໂດຍລະບົບ ຂອງ Nelson (1994) ມີດັ່ງນີ້:

Phylum Chordata  
Subphylum Vertebrata  
Superclass Gnathostomata  
Grade Teleostomi  
Class Actinopterygii  
Subclass Neopterygii  
Division Teleostei  
Subdivision Euteleostei  
uperorder Ostariophys  
Order Cypriniformes  
Family Cyprinidae  
Subfamily Cyprininae  
Genus Probarbus  
pecies jullieni



### ພຶດຕິກຳຂອງປາເອີນໃນຊ່ວງລະດູວາງໄຂ່:

ຈາກການສຳຫຼວດສຶກສາພົບວ່າໃນປີ 1995 ປາເອີນ ໄດ້ເລີ່ມມາເຕົ້າໂຮມເປັນຝູງຢູ່ຈຸດສຳຫຼວດ 03 ແຕ່ວັນທີ 9 ກຸມພາ ແລະ ສິບຕໍ່ໄປຈົນເຖິງວັນທີ 1 ມີນາ ຈຶ່ງໝົດໄປ, ເຊິ່ງລວມ 21 ມື້. ປະລິມານຂອງປາທີ່ມາທ້ອນໂຮມກັນນັ້ນເຫັນໄດ້ຈາກການເຕັ້ນຂອງໝູ່ປາຕໍ່ມື້. ຈຳນວນການເຕັ້ນຂອງປາໃນມື້ວັນທີ 9 ກຸມພາ ມີ 8 ເທື່ອ, ໃນມື້ຕໍ່ໄປ ຈຳນວນດັ່ງກ່າວກໍ່ເພີ່ມຂຶ້ນເລື້ອຍໆ, ການຮວບຮວມ ຈຳນວນການເຕັ້ນຂອງປາໃນວັນທີ 18 ກຸມພາ ພົບວ່າ ມີຈຳນວນສູງສຸດ 277 ເທື່ອ/ມື້, ຫຼັງຈາກນັ້ນ ຈຳນວນການເຕັ້ນກໍ່ນັບມື້ນັບໜ້ອຍລົງເລື້ອຍໆ ຈົນເຖິງວັນທີ 1 ມີນາ ຈຳນວນການເຕັ້ນ ມີພຽງ 2 ເທື່ອ/ມື້; ເວລາທີ່ປາເລີ່ມເຕັ້ນແມ່ນເລີ່ມແຕ່ເວລາ 9:00 ໂມງ ເປັນຕົ້ນໄປແລ້ວຄ່ອຍໆເພີ່ມຂຶ້ນເລື້ອຍໆ, ຊ່ວງເວລາທີ່ປາເຕັ້ນທີ່ສຸດ ແມ່ນເວລາ 13:00 -14:00 ໂມງ ຄືມີ 413 ເທື່ອ/21 ມື້.

ປາເອີນທີ່ລອຍນ້ຳຂຶ້ນມາ ລວມກັນເປັນໝູ່ມີຂະໜາດລຳຕົວຕ່າງກັນ ຄື ມີທັງຂະໜາດໃຫຍ່ ແລະ ນ້ອຍ, ການເຕັ້ນ ກໍ່ແຕກຕ່າງກັນ ປາທີ່ມີ



ພຶດຕິກຳການກຽວພາລາສີ ຂອງປາເອີນ ກ່ອນຂຶ້ນໄປວາງໄຂ່

ຂະໜາດນ້ອຍ ສາມາດເຕັ້ນຂຶ້ນສູງ ຈາກໜ້ານ້ຳເຊິ່ງເຫັນໂຕປາໄດ້ຢ່າງຊັດເຈນ. ກົງກັນຂ້າມ ປາ ທີ່ມີຂະໜາດໃຫຍ່ ແມ່ນເຕັ້ນຂຶ້ນບໍ່ສູງເຊິ່ງພົບເຫັນແຕ່ສ່ວນຫຼັງຂອງມັນເທົ່ານັ້ນ ທີ່ພົ້ນຂຶ້ນຈາກໜ້ານ້ຳ, ການເຕັ້ນຂອງປາແຕ່ລະເທື່ອ ແມ່ນຈະຢູ່ໃນເວລາ ໃກ້ຄຽງກັນ ຫຼື ພ້ອມກັນ, ຈຸດບ່ອນໝູ່ປາເຕັ້ນສ່ວນຫຼາຍແມ່ນຢູ່ບ່ອນທີ່ນ້ຳໄຫຼແຮງ.



### ສະຖານທີ່ວາງໄຂ່ ຂອງປາເອີນ

ຕົວຢ່າງປາເອີນທີ່ນຳມາສຶກສາ ແມ່ນຈັບໄດ້ໃນຄືນຂອງວັນ 22 ກຸມພາ ຈຳນວນ 2 ໂຕ ຢູ່ຈຸດສຳຫຼວດ 03, ໃນນັ້ນ ມີປາໂຕຜູ້ 1 ໂຕ ເຊິ່ງໜັກ 10 ກິໂລກຼາມ, ຍາວ (TL) 90.7 ຊັງຕີແມັດ, ປາແມ່ 1 ໂຕ ມີນ້ຳໜັກ 25 ກິໂລກຼາມ ແລະ ຍາວລວມ (TL) 110 ຊັງຕີແມັດ. ລັກສະນະພາຍນອກຂອງປາໂຕແມ່ມີໂຕປ້ອມ ຄວາມເລິກຂອງລຳຕົວເລິກຫຼາຍມີຕຸ່ມສີວຽນຕາມຫົວ ແລະ ລຳໂຕ, ປາມີ 2 ສີຄື ສ່ວນລຸ່ມຂອງເສັ້ນຜ່ານລຳຕົວ (lateral lin) ດຳໝາກຫວດ, ສ່ວນລຳໂຕສ່ວນເທິງເປັນສີເຫຼືອງອ່ອນຕາມລຳໂຕ ມີແຂບລາຍດຳ 7 ແຖວ; ສ່ວນຫົວຕອນລຸ່ມ (ກ້ອງຄືຫູ) ເປັນສີດຳໝາກຫວດ, ສ່ວນເທິງຄືຂຶ້ນໄປ ເປັນສີເຫຼືອງອ່ອນ, ປາໂຕຜູ້ມີລຳໂຕຂ້ອນຂ້າງຍາວ ແຕ່ລຳໂຕບໍ່ເລິກ,



ຊີວະວິທະຍາການສືບພັນ:



ປາເອີນແມ່ໜັກ 25 ກິໂລກຼາມ, ຍາວ 110 ຊຕມ



ປາເອີນຜູ້ໜັກ 10 ກິໂລກຼາມ, ຍາວ 91 ຊຕມ

ຈຳນວນຕຸ່ມສິວຢູ່ຫົວ, ສີ່ນປາ (ແກ້ມ), ລຳໂຕ ແລະ ຄີຫູ ມີຫຼາຍກວ່າຈຳນວນທີ່ພົບໃນປາໂຕແມ່. ຂອບຂອງຄີຫູດ້ານນອກ, ຄີທ້ອງ ແລະ ຄີກິນ ມີ ແຖບສີຂາວ, ອະໄວຍະວະເພດໂຕຜູ້ ເປັນວົງ ແຫວນສີມ້ວງສຳລັບຊ່ອງເພດປາແມ່ ເປັນຮູບກົມ ໃຫຍ່ ມີສີແດງ ວົງແຫວນຂອງຊ່ອງເພດ ເປັນສີ ມ້ວງ.

ການພັດທະນາອະໄວຍະວະສືບພັນ

ຈາກການກວດເບິ່ງອະໄວຍະວະສືບພັນ ຂອງປາທີ່ຈັບໄດ້ ໃນ ວັນທີ 22 ກຸມພາ ພົບວ່າ ປາໂຕຜູ້ ມີນ້ຳເຊື້ອໄຫຼອອກມາທາງຊ່ອງເພດ ໃນ ເວລາທີ່ເອົາມືຮີດທ້ອງ, ເມື່ອນຳເອົາ ປາເພດແມ່

ມາຜ່າຕັດເບິ່ງ ເຫັນໄຂ່ເຕັມທ້ອງ, ໄຂ່ມີນ້ຳໜັກ 4 ກິໂລກຼາມ ຫຼື ເທົ່າກັບ 16% ຂອງນ້ຳໜັກໂຕປາ, ຈາກການສຸ່ມຕົວຢ່າງແລ້ວມານັບ ພົບວ່າ ມີໄຂ່ 192 ໜ່ວຍ/ກຼາມ ຫຼື ມີທັງໝົດ 768,000 ໜ່ວຍ, ໄຂ່ເປັນສີເຫຼືອງ ມີເສັ້ນຜ່າສູນກາງ 2.0 ມິນລິແມັດ.

ສຳປາທີ່ຈັບໄດ້ໃນຈຸດສຳຫຼວດທີ 02 ຂອງຄືນ ວັນທີ 23 ກຸມພາ ມີ 8 ໂຕ, ໃນນັ້ນ ໂຕຜູ້ 6 ໂຕ ແລະ ໂຕແມ່ 2 ໂຕ ພົບວ່າ ຮັງໄຂ່ທຽວແວບ ເມື່ອ ເອົາມືຮີດທ້ອງປາໂຕຜູ້ ພົບວ່າ 5 ໂຕ ບໍ່ມີນ້ຳເຊື້ອ ໄຫຼອອກມາ ເຫຼືອອີກໂຕນຶ່ງເທົ່ານັ້ນ ທີ່ພົບວ່າຍັງມີ ນ້ຳເຊື້ອຢູ່.



ໄຂ່ປາເອີນໜັກ 4 ກິໂລກຼາມ, ເທົ່າກັບ 16% ຂອງ ປາໜັກປາ



ຖົງນ້ຳເຊື້ອ ປາເອີນໂຕຜູ້

### ປາທີ່ພົບໃນຈຸດສຳຫຼວດ:

ຈາກການສຶກສາຕົວຢ່າງປາ ແລະ ຈັດອັນດັບ ຕາມລະບົບຂອງ Berg (1940) ພົບຊະນິດດັ່ງນີ້: ພົບປາ 5 ອັນດັບ (Order) 7 ຄອບຄົວ (Family), 34 ຊະນິດ (Species), ໃນນັ້ນຄອບຄົວ Cyprinidea ເປັນຄອບຄົວທີ່ພົບຫຼາຍທີ່ສຸດ ຄື: ມີ 20 ຊະນິດ, ຕິດຕາມດ້ວຍຄອບຄົວປາຕອງ (Notopteridea), ປາກົດ (Bagridea), ປາແຂ້ມ້ອຍ, ປາຊວຍ (Pangasiidea), ປາຫຼົດ (Mastacembelidea) ສ່ວນຄອບຄົວປາຊະນິດອື່ນ ທີ່ພົບເປັນຈຳນວນ ຫນ້ອຍ ແມ່ນຄອບຄົວປາໝູ (Cobitidea) ປານາງ (Siluridea) ປາຄໍ້ (Channidea).

### ວິຈານ

ການສຶກສາລັກສະນະສັນຖານ, ປັດໄຈແວດ ລ້ອມທາງກາຍະພາບ, ເຄມີ, ຊີວະພາບ ແລະ ພຶດຕິກຳຂອງປາເອີນ ໃນແມ່ນ້ຳອູເປັນການສຳ ຫຼວດສະພາບລັກສະນະຂອງແຫຼ່ງນ້ຳ, ຄຸນນະ ພາບທາງກາຍະພາບ, ທາງເຄມີລວມທັງສິ່ງທີ່ມີ ຊີວິດຂະໜາດນ້ອຍ ແລະ ຂະໜາດໃຫຍ່ ເຊັ່ນ: ໄຮນ້ຳ, ສັດພື້ນທ້ອງນ້ຳ ແລະ ປາ, ໂດຍກຳນົດ ເອົາຈຸດສຳຫຼວດ 03 ຈຸດ ໃນບ່ອນທີ່ຄາດວ່າເປັນ ບ່ອນວາງໄຂ່ຂອງປາເອີນ.

ຈາກການສຶກສາພົບວ່າ ພູສັນຖານຂອງແມ່ ນ້ຳອູໃນຈຸດ 01, 02 ແລະ 03 ແມ່ນມີລັກສະ ນະຄ້າຍຄືກັນ ຄື ມີພູເຂົາຢູ່ສອງຟາກຝັ່ງຂອງແມ່ ນ້ຳ, ພື້ນທ້ອງນ້ຳ ສ່ວນໃຫຍ່ເປັນຊາຍແກນຫີນແຮ ມີກ້ອນຫີນໃຫຍ່ ປະປົນຢູ່ບໍລິເວນຕອນກາງ ຂອງນ້ຳ. ເມື່ອສຶກສາຄຳຄາດເຄື່ອນມາດຕະຖານ ພົບວ່າ ພື້ນທ້ອງນ້ຳ ບໍລິເວນຈຸດສຳຫຼວດ 01 ມີ

ຄວາມເລິກບໍ່ແຕກຕ່າງກັນຫຼາຍ: ດັ່ງນັ້ນ, ຈຶ່ງເຫັນ ວ່າ ຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳໄຫຼຊ້າເມື່ອປຸງປາທຽບ ກັບຈຸດສຳຫຼວດ 02 ແລະ 03, ຄວາມໄສຂອງນ້ຳ ມີຄ່າປ່ຽນແປງໄປຕະຫຼອດເວລາການສຳຫຼວດ, ນີ້ກໍຍ້ອນວ່າ ກະແສນ້ຳໄດ້ພັດເອົາໄຮນ້ຳ ຫຼື ສານ ອະນິນຊີ ຂຶ້ນມາປົນກັບນ້ຳ ເຮັດໃຫ້ນ້ຳມີຄວາມໄສ ແຕກຕ່າງກັນໄປ. ແຕ່ຄວາມໄສຂອງນ້ຳທີ່ພົບໃນ ຈຸດສຳຫຼວດ 03 ຝັ່ງຂວາ ມີຄ່າສູງເຖິງ 1.75 ແມັດ, ເພາະບໍລິເວນນີ້ ເປັນເວີນວັງນ້ຳໄຫຼຊ້າ ຄວາມໄວ ຂອງນ້ຳເທົ່າກັບ 0.14 ແມັດ/ວິນາທີ.

ຕາມການສຶກສາຂອງນັ້ນທະນາ ຄົດເສນີ (1993) ໄດ້ກ່າວໄວ້ວ່າ ແຫຼ່ງນ້ຳທຳມະຊາດປົກ ກະຕິມີຄວາມໄສຂອງນ້ຳ > 70 ຊັງຕີແມັດ

ເມື່ອປຸງປາທຽບຄວາມໄວຂອງກະແສນ້ຳ ທັງ ສາມຈຸດ, ເຂົ້າໃຈວ່າ ແມ່ນ້ຳອູໃນບໍລິເວນຈຸດທີ່02 ຈະມີລັກສະນະໂຄ້ງໄປທາງຂວາເລັກຫນ້ອຍ ເຊິ່ງ ເຫັນໄດ້ຈາກການປ່ຽນທາງຂອງນ້ຳ. ຄ່າແຕກ ຕ່າງຂອງອຸນຫະພູມຂອງນ້ຳ ທີ່ວັດແທກໄດ້ ຢູ່ໃນເວລາຕ່າງກັນ ຄື: 8:00 ໂມງ ແລະ 17:00 ໂມງ ເຊິ່ງເລີ່ມແຕ່ວັນທີ 07-18 ກຸມພາ ນັ້ນ ແມ່ນ ເນື່ອງຈາກຊ່ວງນີ້ເປັນລະດູທີ່ມີອາກາດເຢັນຢູ່, ແຕ່ຫຼັງຈາກ ວັນທີ 19 ກຸມພາ ເປັນຕົ້ນມາ ຄ່າອຸນ ຫະພູມໃນຕອນເຊົ້າ ແລະ ຕອນແລງ ຢູ່ໃກ້ຄຽງ ກັບຕອນສວຍ, ເພາະອາກາດ ເລີ່ມຮ້ອນຂຶ້ນ, ສຳ ລັບຄ່າປັດໄຈທາງເຄມີ (ຄວາມເປັນກົດດ່າງ). ຄວາມເປັນດ່າງ, ຄວາມກະດ້າງ, ອອກຊີເຈັນລະ ລາຍໃນນ້ຳ, ຄາບອນໄດອອກໄຊ ທີ່ວັດແທກໄດ້ ບົ່ງບອກວ່າ ແຫຼ່ງນ້ຳຍັງຢູ່ໃນຂັ້ນປົກກະຕິ.

ເມື່ອສຶກສາໄຮນ້ຳໃນແງ່ຄຸນນະພາບ ພົບວ່າ ໄຮທີ່ພົບເປັນໄຮນ້ຳພືດ ເຊິ່ງມີຫຼາຍຕະກຸນ, ແຕ່ໃນແງ່ປະລິມານພົບວ່າໄຮນ້ຳພືດຢູ່ບໍລິເວນຈຸດສຳຫຼວດ 03 ມີຈຳນວນນ້ອຍກວ່າ ຈຸດສຳຫຼວດອື່ນໆ ຄື:  $5,769 \times 10 \text{ m}^3$ , ເພາະວ່າ ຈຸດສຳຫຼວດ 03 ມີລັກສະນະເປັນເວີນວັງ, ພົບວ່າມີລູກປາ ແລະ ປາໃຫຍ່ຊະນິດອື່ນອາໄສຢູ່ບໍລິເວນນັ້ນ ແລະ ຄ່າປະລິມານໄຮນ້ຳມີໜ້ອຍ ກໍ່ເພາະຈຳນວນນຶ່ງແມ່ນຖືກນຳໃຊ້ເປັນອາຫານຂອງປາທີ່ອາໄສໃນບໍລິເວນດັ່ງກ່າວ.

ປະກົດການກຽວພາລາສີ, ການເຕັມ ແລະ ການເຄື່ອນຍ້າຍຂອງປາເອີນໃນແມ່ນ້ຳອູ ຢູ່ຈຸດສຳຫຼວດ 03 ສ່ວນຫຼາຍເລີ່ມຂຶ້ນມາ ພາຍຫຼັງເວລາ 9:00 ໂມງ ເປັນຕົ້ນໄປ, ເມື່ອອີງໃສ່ລະບົບການຄົ້ນຄວ້າຂອງ Nikolsky (1963) ເຊິ່ງໄດ້ກ່າວວ່າ ຈຸດປະສົງໃນການເຄື່ອນຍ້າຍຂອງປາເປັນຄຸນສົມບັດຢ່າງນຶ່ງ ເຊິ່ງໝາຍເຖິງການປັບໂຕຕັ້ງສຳຄັນຂອງປາ ເພື່ອຫາສະພາບແວດລ້ອມ ອັນເໝາະສົມກັບຄວາມຕ້ອງການ ຂອງຊີວິດໃນເວລານັ້ນ ເພື່ອໃຫ້ຢູ່ລອດ, ລວມທັງລູກຫຼານທີ່ເກີດມາໃໝ່, ໂດຍສະເພາະ ການເຄື່ອນຍ້າຍເພື່ອວາງໄຂ່.

ເມື່ອອີງໃສ່ການສຶກສາ ໃນແງ່ປັດໄຈທາງກາຍະພາບແລ້ວ ເຫັນວ່າ ປະລິມານແສງ, ຄື້ນຂອງແສງ ແລະ ຕຳແໜ່ງຂອງແສງຕາເວັນ ກໍ່ມີບົດບາດສຳຄັນ ໃນການຊ່ວຍເລັ່ງອະໄວຍະວະສືບພັນ (gonad) ໃຫ້ຈະເລີນໄວຂຶ້ນ ແລະ ປາຈະມີການເຄື່ອນຍ້າຍເປັນຈຳນວນຫຼາຍ ເມື່ອທີ່ຕັ້ງຂອງຕາເວັນ ຢູ່ໃນມຸມ 45-50 ອົງສາ ທຽບກັບຕຳແໜ່ງ ຂອງປາ (ສະເໜີ 1977).

ໝູ່ປາເອີນທີ່ຂຶ້ນມາກຽວພາລາສີ ຢູ່ຈຸດສຳຫຼວດ 03 ເລີ່ມແຕ່ວັນທີ 17 ກຸມພາ ຫາ ວັນທີ 1 ມີນານັ້ນ ຄາດວ່າຈະມີຫຼາຍກຸ່ມ. ເຊິ່ງເຫັນໄດ້ຈາກຈຳນວນການເຕັ້ນ. ແຕ່ລະກຸ່ມອາດລອຍນ້ຳຂຶ້ນໄປວາງໄຂ່ໃນເວລາ ແລະ ມື້ ທີ່ແຕກຕ່າງກັນ ແຕ່ເປັນເວລາກາງຄືນ, ເພາະໝູ່ປາເອີນ ທີ່ຈັບໄດ້ຢູ່ໃນຈຸດສຳຫຼວດທີ 02 ແມ່ນຈັບໄດ້ໃນຕອນກາງຄືນ (22:00 ໂມງ ຂອງວັນທີ 23 ກຸມພາ) ເຊິ່ງກົງກັບການລາຍງານຂອງ Robert (1992) ແລະ ຄຳໃຫ້ການຂອງຊາວປະມົງ ບ້ານສີບຸນເຮືອງ, ເມືອງສີໂຄດຕະບອງ (1999) ກ່ຽວກັບພຶດຕິກຳການເຄື່ອນຍ້າຍຂອງປາເອີນ ໃນນ້ຳຂອງ.

ການສຶກສາອັດຕາສ່ວນເພດ ຂອງປາເອີນ ໂດຍໃຊ້ Chi-Square Test ແມ່ນບໍ່ສຳເລັດ ເນື່ອງຈາກຈຳນວນໂຕປາທີ່ຈັບໄດ້ ມີທັງໝົດ 10 ໂຕເທົ່ານັ້ນ. ປາທີ່ພົບໃນແມ່ນ້ຳອູ ແມ່ນມີເຖິງ 10 ຄອບຄົວ ແລະ 34 ຊະນິດ, ຄອບຄົວປາທີ່ພົບຫຼາຍຊະນິດແມ່ນປາໃນກຸ່ມປາປາກ, ປາຂາວເຊິ່ງສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ແມ່ນ້ຳອູ ເປັນແມ່ນ້ຳນຶ່ງທີ່ຢູ່ສູງກວ່ານ້ຳທະເລ ຫຼາຍກວ່າ 1,300 ແມັດ ແຕ່ກໍ່ຍັງເປັນແຫຼ່ງທີ່ເໝາະສົມ ເພື່ອການດຳລົງຊີວິດຂອງປາຫຼາຍຊະນິດ.

## ເອກະສານອ້າງອີງ

ນັນທະນາ ຄົດເສນາ, 1993 ຄູ່ມືປະຕິບັດການນິເວດ  
ວິທະຍານ້ຳຈືດ, ມະຫາວິທະຍາໄລຈຸລາລົງກອນ,  
ບາງກອກ, 117 ນ.

ສະເໜ່ ຜົນປະສິດ, 1997. ການສຶກສາຄົ້ນຄວ້າ  
ເບື້ອງຕົ້ນກ່ຽວກັບຂັ້ນໄຂປາ, ກອງປະມົງນ້ຳຈືດ,  
ກົມປະມົງ, 235

ສັນທະນາ ດວງສະຫວັດ 1988, ຊີວະວິທະຍາສືບພັນ  
ຂອງປາເສດຖະກິດບາງຊະນິດໃນແມ່ນ້ຳເຈົ້າພະຍາ  
ຕອນໃຕ້. ເອກະສານ ວິຊາການ ສະບັບທີ 85, ສະຖາ  
ບັນ ປະມົງນ້ຳຈືດແຫ່ງຊາດ, ບາງກອກ, 44 ນ.

Berg, L.S. 1940. Classification of Fishes, both  
Recent and Fossil. Tra. Inst. Zool. Acad.  
Sic. U.R.S.S, 5 (2): 87-517.

Gosner, K.L. 1971. Guide to Identification of  
Marine and Estuarine Invertebrates, Wiley-In  
terscience, Division of John Wiley &  
Sonef Inc., New York, 639 p,

Macan, T.T. 1959. A Guide to Freshwater  
Invertebrate Animals, Longmans, Green and  
Co. Ltd., London, 118 p.

Mellanby, H. 1963. Animal Life in Freshwater,  
Methuen & Co. Ltd., London, 308 p.

Needham, J.G. and P.R. Needham 1962. A  
Guide to the Study of Freshwater Biology.  
Holden-Day, Inc., San Francisco, 107 p.

Nelson, J.S. 1994. Fishes of the World, 3<sup>rd</sup> edition,  
John Wiley and Sons, Inc., New York, 600 p.

Nikolsky, S.V. 1963. Migration of Fishes. In: The  
Ecology of Fishes, Academic Press, London,  
230-258.

Pennak, R.W. 1953. Freshwater Invertebrate of  
the United States, The Ronald Tress Com  
pany, New York, 696 p.

Roberts, T.R. 1992, Revision of the Southeast  
Asian Cyprinid Fish genus *Probarbus*, by  
Proposed Construction of Dams on the Me  
kong River, Ichthyology explore,  
Freshwaters 3 (1): 37-48.

Taki, Y. 1974. Fish of the Lao Mekong Basin,  
United States Agency for the International  
Development Mission to Laos, 232 p.

Welch, P.S. 1984. Limnological Methods, The  
Blakiston Company, Inc., Philadelphia, 381 p.

# ການທົດລອງຊອກຫາແນວພັນພືດອາຫານສັດທີ່ເໝາະສົມ ຢູ່ ສປປ ລາວ

ພອນປະເສີດ ເພັງສະຫວັນ<sup>1</sup>

## ບົດຄັດຫຍໍ້

ການນຳເອົາພືດອາຫານສັດ ທັງໝົດ 25 ຊະນິດ 110 ສາຍພັນ (ຫຍ້າ 9 ຊະນິດ, 35 ສາຍພັນ ແລະ ຖົ່ວ 16 ຊະນິດ, 75 ສາຍພັນ), ເຊິ່ງສ່ວນໃຫຍ່ ແມ່ນມີຕົ້ນກຳເນີດຢູ່ແຖບອາຟີກກາ ແລະ ອາເມລິກາໃຕ້ ທີ່ມີຄວາມທົນທານຕໍ່ສະພາບອາກາດທີ່ແຫ້ງແລ້ງ ໃນເຂດດັ່ງກ່າວໄດ້ດີ ນຳເຂົ້າມາທົດສອບ ໃນ ສປປ ລາວ ນັ້ນກໍ່ເພື່ອຊອກຫາພັນຫຍ້າທີ່ເໝາະສົມກັບສະພາບແວດລ້ອມຂອງປະເທດເຮົາ, ອັນຈະສາມາດ ຊ່ວຍແກ້ໄຂການຂາດແຄນອາຫານສັດ ໃນລະດູແລ້ງ.

ການທົດສອບ ແມ່ນໄດ້ເລີ່ມມາແຕ່ ກາງປີ 1995 ຈົນເຖິງ ກາງປີ 1998 ຈຶ່ງສຳເລັດລົງ, ວິທີການ ທົດລອງ ແມ່ນໄດ້ກຳນົດເອົາວິທີການວາງແບງທົດລອງແບບບັງເອີນຄົບຊຸດ RCBD. ຈາກການເກັບກຳ ແລະ ວິໄຈຂໍ້ມູນຂອງການທົດລອງແຕ່ລະຈຸດເຫັນວ່າ ມີພັນພືດອາຫານສັດຫຼາຍຊະນິດ ທີ່ຈະເລີນເຕີບໂຕ, ທົນທານ ແລະ ປັບຕົວເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມໃນແຕ່ລະເຂດໄດ້ດີ ເຊັ່ນ: ຫຍ້າບຣີຊັນຕາ (*Brachiaria brizantha* CIAT 6387, 6780, 16318, 16827, 16835 and 26110), ຊິກນານ (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk), ຫຍ້າ ກິນີ (*Panicum maximum* CIAT 6299) ແລະ ຖົ່ວສະໄຕໂລ 184 (*Stylosanthes quianensis* CIAT 184).

ພືດອາຫານສັດຈຳນວນດັ່ງກ່າວນີ້ ແມ່ນສາມາດນຳໄປສົ່ງເສີມໃຊ້ຊາວກະສິກອນປູກ ເພື່ອເປັນອາ ຫານໃຫ້ແກ່ສັດລ້ຽງຂອງເຂົາເຈົ້າ ຕໍ່ໄປ.

---

<sup>1</sup> ສູນຄົ້ນຄວ້າການລ້ຽງສັດ, ສຄກປ

## Forage Evaluation in the Lao PDR

P. Phengsavanh<sup>1</sup>

### Abstract

To help farmers in upland areas of Lao PDR overcome increasingly severe livestock feeding problems, a broad range of forage grasses and legumes were introduced and evaluated between 1995 and 1998 at five sites: Livestock Research Center of Vientiane Municipality, Houay Khot and Houay Phay Research Stations of Luang Prabang Province, Km 32 Village, Oudomxay Province, and Khi Nak Village, Champasack Province. The forages evaluated consisted of 35 varieties from 9 grass genera and 75 varieties from 16 legume genera.

The experiments identified a small group of broadly adapted grass varieties with potential to overcome dry season feed shortages and reduce the labor requirements for cutting feed on farms. These included *Brachiaria brizantha* CIAT 6387, 6780, 16318, 16827, 16835 and 26110, *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Panicum maximum* CIAT 6299 and TD 58. Only one forage legume (*Stylosanthes guianensis* 'Stylo 184') was well adapted to the long dry season.

A few promising herbaceous legumes and some tree legumes (*Leucaena leucocephala*, *Calliandra calothyrsus* and *Gliricidia sepium*) also have the potential to help overcome the animal feed deficiency problem.

---

<sup>1</sup>Livestock Research Center; NAFRI

## ບົດນຳ

ການລ້ຽງສັດຢູ່ ສປປ ລາວ ເປັນການລ້ຽງ ແບບທຳມະຊາດ, ເຊິ່ງຍັງອາໄສອາຫານທີ່ມີຢູ່ ຕາມທຳມະຊາດ ເປັນຕົ້ນຕໍ ເຊັ່ນ: ຫຍ້າ, ຖົ່ວ, ພືດຕະກູນຖົ່ວ, ໃບໄມ້ຕ່າງໆ ຢູ່ຕາມປ່າໄມ້ ແລະ ທົ່ງຫຍ້າທຳມະຊາດ ການລ້ຽງໃນລັກສະນະ ດັ່ງກ່າວນີ້ ສ່ວນໃຫຍ່ມັກພົບກັບບັນຫາການຂາດ ແຄນອາຫານ, ເພາະຫຍ້າທຳມະຊາດ ຈະມີຫຼາຍ ແຕ່ໃນລະດູຝົນເທົ່ານັ້ນ, ສ່ວນໃນລະດູແລ້ງຫຍ້າ ເຫຼົ່ານັ້ນຈະຕາຍ ອັນເປັນສາເຫດໃຫ້ເກີດມີບັນ ຫາເລື່ອງ ອາຫານສັດ ສຳລັບຊາວກະສິກອນ ໃນທົ່ວປະເທດ (Bouahom 1994).

ການແກ້ໄຂບັນຫາດັ່ງກ່າວ ໃນໄລຍະຜ່ານ ມາໄດ້ມີຊາວກະສິກອນຈຳນວນນຶ່ງ ເປັນຕົ້ນແມ່ນ ຂົນເຜົ່າລາວສູງ ທີ່ອາໄສຢູ່ຕາມເຂດພູດອຍຂອງ ແຂວງລຽງພະບາງ ແລະ ຊຽງຂວາງໄດ້ນຳ ເອົາຫຍ້າຊາງ ຫຼື ຫຍ້າເນເປີຍມາປູກ ເພື່ອ ເປັນອາ ຫານເສີມແກ້ສັດຂອງເຂົາເຈົ້າ. ເຖິງຢ່າງໃດກໍ່ຕາມ, ເບິ່ງລວມແລ້ວເຫັນວ່າ ມີຊາວກະສິກອນພຽງ ເລັກນ້ອຍເທົ່ານັ້ນ ທີ່ປູກພືດອາຫານສັດ, ແຕ່ສະ ພາບດັ່ງກ່າວນີ້ ບໍ່ໝາຍວ່າ ບໍ່ມີຄວາມຕ້ອງການ ຫຼື ບໍ່ຈຳເປັນ, ພຽງແຕ່ຍ້ອນຄວາມລື້ງເຄີຍທີ່ຍັງ ພໍອາໄສ ຫຍ້າທຳມະຊາດ ຫຼື ໃບໄມ້ຕ່າງໆຕາມ ແຄມຫ້ວຍຮອງ ແລະ ແມ່ນ້ຳມາເປັນອາຫານພໍ ຮອດລະດູຝົນ.

ມາຮອດປະຈຸບັນ ສະພາບທຳມະຊາດ ກໍ່ມີການປ່ຽນແປງ, ເນື້ອທີ່ສຳລັບການລ້ຽງງົວ, ຄວາຍແບບປະປ່ອຍຕາມທຳມະຊາດມີຈຳກັດ, ການຂາດແຄນອາຫານຢຶ່ງເພີ່ມທະວີຂຶ້ນອັນເຮັດ ໃຫ້ຊາວກະສິກອນ ຫຼາຍຄົນ ຫັນມາສົນໃຈ ໃນ

ການປູກພືດອາຫານສັດ, ໂດຍສະເພາະ ຢູ່ແຂວງ ຫຼວງພະບາງ ແລະ ຊຽງຂວາງ.

ເພື່ອຕອບສະໜອງຕາມຄວາມຕ້ອງການ ດັ່ງກ່າວ, ສູນຄົ້ນຄວ້າການລ້ຽງສັດ ເຊິ່ງໃນເມື່ອ ກ່ອນ ແມ່ນກອງສົ່ງເສີມການລ້ຽງສັດ, ກົມລ້ຽງສັດ ແລະ ການປະມົງ ໄດ້ຮ່ວມມືກັບໂຄງການສົ່ງ ເສີມການປູກພືດອາຫານສັດ ສຳລັບຄອບຄົວ ຊາວກະສິກອນ ໄດ້ນຳເອົາພືດອາຫານສັດຫຼາຍ ຊະນິດ ເຂົ້າມາທົດສອບໃນ 5 ຈຸດ ທີ່ມີລະບົບນິ ເວດ ຫຼື ສະພາບແວດລ້ອມທີ່ແຕກຕ່າງກັນໃນ 4 ແຂວງ ເພື່ອຊອກພັນຫຍ້າທີ່ແທດເໝາະກັບສະ ພາບຕົວຈິງໃນແຕ່ລະເຂດ, ຈຸດທົດລອງດັ່ງກ່າວ ແມ່ນມີດັ່ງນີ້:

- ສູນຄົ້ນຄວ້າການລ້ຽງສັດ (ກຳແພງນະຄອນວຽງຈັນ).
- ຫ້ວຍໂຄດ (ຫຼວງພະບາງ)
- ຫ້ວຍພາຍ (ຫຼວງພະບາງ)
- ຫຼັກ 32 (ອຸດົມໄຊ)
- ຂຶ້ນາກ (ຈຳປາສັກ)

## ສະພາບດິນຟ້າອາກາດ

ດິນໃນແຕ່ລະຈຸດທົດລອງ ແມ່ນມີຄວາມແຕກ ຕ່າງກັນ, ຈາກດິນທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນປານ ກາງຈົນເຖິງດິນທີ່ມີທາດບຳລຸງລ້ຽງຂ້ອນຂ້າງຕ່ຳ, ລະດັບ pH ຂອງດິນ ກໍ່ແຕກຕ່າງກັນໄປຈາກດິນ ທີ່ເປັນກົດໜັກໜ່ວງ ປະລິມານນ້ຳຝົນປະຈຳປີ ໃນ 5 ຈຸດ ແມ່ນຢູ່ໃນລະຫວ່າງ ປະລິມານນ້ຳຝົນສູງສຸດ ໃນເດືອນ 6-8.



ລະດູແລ້ງ ໃນແຕ່ລະຈຸດແກ່ຍາວປະມານ 5-6 ເດືອນ, ເຊິ່ງໃນຊ່ວງນີ້ ມີປະລິມານນ້ຳຝົນພຽງ 1-4% ຂອງປະລິມານນ້ຳຝົນ ປະຈຳປີ ສະພາບ

ພູມສັນຖານ ມີຄວາມແຕກຕ່າງກັນແຕ່ທົ່ງພຽງ ຫາພູດອຍ ເຊິ່ງມີລະດັບຄວາມສູງ ຈາກໜ້ານ້ຳ ທະເລ 85-900 ມ.

ຕາຕະລາງ 1: ສະພາບດິນພື້ນຖານຂອງແຕ່ລະຈຸດທົດລອງ

ຈຸດທົດລອງ	ລະດັບສູງ (ແມັດ)	ປະລິມານ ນ້ຳຝົນ (ມມ)	ໄລຍະລະດູຝົນ (ເດືອນ)	ຈຳນວນເດືອນທີ່ມີ ຝົນຕົກ>50 ມມ	ລັກສະນະຂອງດິນ
ນ້ຳຊ່ວງ	150	1,500 - 2,000	5-10	6	pH= 4.5 ດິນຊາຍ, ລະບາຍນ້ຳ ໄດ້ດີ, ອຸດົມສົມບູນຕ່ຳ
ຫ້ວຍໂຄດ	400	1,600 - 1,800	5-10	6	pH=5 ດິນໜຽວ, ລະບາຍນ້ຳໄດ້ ດີ ປາກກາງ ຄວາມອຸດົມ ສົມບູນຕ່ຳ
ຫ້ວຍພາຍ	428	1,600 - 1,800	5-10	6	pH=5.9 ດິນໜຽວປົນຊາຍລະບາຍນ້ຳ ໄດ້ດີຄວາມອຸດົມສົມບູນຕ່ຳ
ຫຼັກ 32	900	1,000 - 1,600	4-10	7	pH=6.5 ດິນໜຽວ, ລະບາຍນ້ຳໄດ້ດີ ປາກກາງ ຄວາມອຸດົມ ສົມບູນດີ
ຂີ້ນາກ	85	1,300 - 1,500	5-10	6	pH=6.0 ດິນຊາຍແກນຕີມ ລະບາຍ ນ້ຳໄດ້ດີ ຄວາມອຸດົມ ສົມບູນຕ່ຳ

## ວິທີການ ແລະ ອຸປະກອນທີ່ໃຊ້

ການທົດລອງແຕ່ລະຈຸດ ແມ່ນໄດ້ກຳນົດເອົາ ຮູບແບບການວາງແປງໂດຍບັງເອີນແບບຄົບຖ້ວນ RCB, ມີ 4 ຊ້ຳ, ເຊິ່ງແຕ່ລະຊ້ຳ ມີ ເງື່ອນໄຂດຽວ ກັນ ຫຼື ໃກ້ຄຽງກັນທີ່ສຸດ, ໝາຍວ່າ ມີລະດັບຄວາມ ຄ້ອຍຊັນຂອງໜ້າດິນເທົ່າກັນ, ດິນຊະນິດດຽວກັນ

ລວມເຖິງ pH ຂອງດິນດ້ວຍ; ຂະໜາດຂອງ ແຕ່ລະ ຊ້ຳແມ່ນຂຶ້ນກັບຈຳນວນ ແປງ ຫຼື ຈຳນວນ ຊະນິດພັນຫຍ້າທີ່ຈະປູກ ໃນຊຳ ນັ້ນໆ, ເພາະວ່າ ແຕ່ລະແປງທ່າງກັນ 1 ແມັດ ແລະ ແຕ່ລະແຖວ ທ່າງກັນ 2 ແມັດ. (Home 1995).

## ການກຽມດິນ

ການກຽມດິນ ແມ່ນໄດ້ກຽມຄືກັນກັບການປູກພືດອື່ນໆ, ເຊິ່ງໄດ້ໂຖດິນໄວ້ໃນທ້າຍລະດູແລ້ງ ເພື່ອເປັນການປາບວັດຊະພຶດ, ຫຼັງຈາກນັ້ນໄດ້ໂຖພວນອີກນຶ່ງຄັ້ງ ແລະ ຄາດອີກນຶ່ງຄັ້ງຈຶ່ງລົງມືປູກ.

## ອັດຕາການຫວ່ານແກ່ນ

ອັດຕາການຫວ່ານ ຂອງແຕ່ລະຊະນິດພັນຫຍ້າ ແມ່ນແຕກຕ່າງກັນໄປ ໂດຍຂຶ້ນກັບຂະໜາດຂອງມັນ, ເຊິ່ງໄດ້ຖືກຈັດໄວ້ ເປັນປະເພດ ດັ່ງນີ້: ໃຫຍ່, ກາງ, ນ້ອຍ ແລະ ນ້ອຍທີ່ສຸດ. ແຕ່ລະປະເພດມີອັດຕາການຫວ່ານຕ່າງກັນ ຄື:

- ໃຫຍ່ 3 ກຼາມ/3 ແມັດ
- ກາງ 2 ກຼາມ/3 ແມັດ
- ນ້ອຍ 1 ກຼາມ/3 ແມັດ
- ນ້ອຍທີ່ສຸດ 0.5 ກຼາມ/3 ແມັດ

(Horne 1995)

## ການຫວ່ານເມັດພັນ

ການຫວ່ານເມັດພັນ ແມ່ນຫວ່ານຢ່າງສະໝໍ່າສະເໝີ ລົງໃນໜານ ໃນຄວາມເລິກບໍ່ເກີນ 1 ຊຕມ, ຫຼັງຈາກນັ້ນ ໃຊ້ຟຸດໄມ້ ຫຼື ວັດຖຸອື່ນໆ ກວາດດິນປົກບາງໆ.

## ການເກັບກຳຂໍ້ມູນ

ໄດ້ທຳການເກັບກຳຂໍ້ມູນ ເດືອນລະ 1 ຄັ້ງ ເພື່ອຕິດຕາມການຈະເລີນເຕີບໂຕ, ຄວາມທົນທານຕໍ່ສະພາບແວດລ້ອມ ແລະ ພະຍາດ. ແຕ່ລະເທື່ອໄດ້ເກັບກຳຂໍ້ມູນ ດັ່ງລຸ່ມນີ້:

- ຈຳນວນຕົ້ນ (0-99)
- ຄວາມສູງສະເລ້ຍ (ຊຕມ)
- ຜົນຜະລິດ (0-10)
- ເປີເຊັນຂອງໃບ (20.40.60,...)
- ການອອກດອກ (0-3)
- ການຕິດແກ່ນ (0-3)
- ພະຍາດ (0-4)
- ແມງໄມ້ (0-4)

ການວັດແທກ ຫຼື ການເກັບກຳຂໍ້ມູນ ແມ່ນຜູ້ດຽວເປັນຜູ້ບັນທຶກ ນີ້ກໍ່ເພື່ອຄວາມຕໍ່ເນື່ອງ ແລະ ລະອຽດຂອງຂໍ້ມູນ (Horne 1995).

## ຜົນຂອງການທົດລອງ

ຈຳນວນຊະນິດຫຍ້າ ທີ່ນຳມາທົດສອບໃນແຕ່ລະຈຸດແມ່ນແຕກຕ່າງກັນ, ເຊິ່ງຂຶ້ນກັບຄວາມຈຳເປັນຂອງພືດອາຫານສັດ ໃນແຕ່ລະ ຈຸດ ແລະ ຈຳນວນເມັດພັນທີ່ມີຢູ່ໃນເວລາທົດລອງ, ຜົນຂອງການທົດລອງໄດ້ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າມີຫຍ້າ ແລະ ຖົ່ວພືດອາຫານສັດ ຫຼາຍຊະນິດ ທີ່ສາມາດຈະເລີນເຕີບໂຕ ແລະ ປັບຕົວເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມໃນແຕ່ລະຈຸດໄດ້ດີ, ລາຍລະອຽດໃນແຕ່ລະຈຸດມີດັ່ງຕໍ່ໄປນີ້:

ໃນຈຳນວນ 110 ສາຍພັນ ທີ່ນຳມາທົດລອງນັ້ນ ເຫັນໄດ້ວ່າ ມີພຽງພືດອາຫານສັດບາງສາຍພັນເທົ່ານັ້ນ ທີ່ສາມາດປັບຕົວໄດ້ດີ, ເຊິ່ງສາຍພັນເຫຼົ່ານີ້ ແມ່ນຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ດີ ໃນເກືອບທຸກຈຸດທົດລອງ, ຍົກເວັ້ນຫຍ້າຮູຊີ ທີ່ເກີດໄດ້ດີ ແຕ່ໃນຈຸດທົດລອງ ຫຼັກ 32 ເຊິ່ງເປັນເຂດທີ່ມີດິນດີ.



ຫຍ້າ ບຣີຊັນຕາ 6780  
(*Brachiaria brizantha* CIAT 6780)



ຫຍ້າ ບຣີຊັນຕາ 26110  
(*Brachiaria brizantha* CIAT 26110)



ຫຍ້າ ບຣີຊັນຕາ 16318  
(*Brachiaria brizantha* CIAT 16318)



ຫຍ້າ ຊິກນານ  
(*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk)



ຫຍ້າ ກິນີ ສີມັງ 26110  
(*Panicum maximum* TD 58)



ຖົ່ວ ສະໄຕໂລ 184  
(*Stylosanthes guianensis* CIAT 184)

ຕາຕະລາງ 2: ຊະນິດຫຍ້າທີ່ປັບຕົວໄດ້ດີ ໃນແຕ່ລະຈຸດ

ຊະນິດ	ຫ້ວຍພາຍ	ຫ້ວຍໂຄດ	ນ້ຳຊ່ວງ	ຫຼັກ 32	ຂີ້ນາກ
ຫຍ້າ ແກມບາ	ບໍ່ໄດ້ປູກ	ບໍ່ໄດ້ປູກ	✓	ບໍ່ໄດ້ປູກ	ບໍ່ໄດ້ປູກ
ຫຍ້າ ປູຊັນຕາ	✓	✓	✓	✓	✓
ຫຍ້າ ຊິກນານ	✓	✓	✓	✓	✓
ຫຍ້າ ຣູມິດີໂກລາ	✓	✓	✓		
ຫຍ້າ ຣູຊີ				✓	
ຫຍ້າ ກິນີ	✓	✓	✓	✓	✓
ຖົ່ວ ສະໄຕໂລ 184	✓	✓	✓	✓	✓

ຈາກການສັງລວມຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງພືດອາຫານສັດ ທີ່ຄັດເລືອກໄດ້ນັ້ນ ເຫັນໄດ້ວ່າ ມີການປູກສ້າງຂ້ອນຂ້າງຕ່ຳ (ຍົກເວັ້ນ ສະໄຕໂລ 184), ແຕ່ທົນທານ ຕໍ່ຄວາມແຫ້ງແລ້ງ, ຂຽວງາມດີໃນລະດູແລ້ງ (ຍົກເວັ້ນຫຍ້າຣູຊີ)

ແລະ ໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງ (ຍົກເວັ້ນ ຣູມິດີໂກລາ), ຫຍ້າຣູຊີ, ກິນີ ແລະ ຖົ່ວສະໄຕໂລ 184 ແມ່ນຜະລິດເມັດພັນໄດ້ດີ, ນອກຈາກນັ້ນ ທຸກໆສາຍພັນຍັງທົນທານຕໍ່ພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ດີອີກດ້ວຍ.

ຕາຕະລາງ 3: ສັງລວມການຈະເລີນເຕີບໂຕຂອງພືດອາຫານສັດ ທີ່ຄັດເລືອກໄດ້

ຊະນິດ	ການປູກສ້າງ (0-4)	ຜົນຜະລິດ (0-4)	ຄວາມທົນທານ (1-4)	ການຮັກສາໃບຂຽວ ໃນລະດູແລ້ງ (1-4)	ການຜະລິດແກ່ນ (1-4)	ພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ (0-4)
ຫຍ້າ ແກມບາ	3	3	3	3	3	0
ຫຍ້າ ປູຊັນຕາ	3	4	4	4	2	0
ຫຍ້າ ຊິກນານ	2	3	4	4	1	0
ຫຍ້າ ຣູມິດີໂກລາ	1	2	4	3	1	0
ຫຍ້າ ຣູຊີ	3	3	3	2	4	0
ຫຍ້າ ກິນີ	2	3	3	3	3	0
ຖົ່ວ ສະໄຕໂລ 184	4	4	4	4	3	0

## ການກະກຽມດິນ

ຜ່ານການຕິດຕາມ ແລະ ເກັບກຳຂໍ້ມູນກ່ຽວກັບ ການທົດລອງການປູກພືດອາຫານສັດໃນ 5 ຈຸດນັ້ນ ສະແດງໃຫ້ເຫັນວ່າ ມີຫຍ້າຈຳນວນຫຼາຍຊະນິດທີ່ ມີຄວາມທົນທານ, ປັບຕົວກັບສະພາບແວດລ້ອມ ຂອງແຕ່ລະເຂດໄດ້ດີ ແລະ ໃຫ້ຜົນຜະລິດຂ້ອນ ຂ້າງສູງ ເຊິ່ງລວມມີ: ຫຍ້າ ບຣີຊັນຕາ (*Brachiaria brizantha* CIAT 6387, 6780, 16318, 16827, 16835 and 26110), ຊິກນານ (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk), ຫຍ້າກີນີ (*Panicum maximum* CIAT 6299). ເຊິ່ງເກີດໄດ້ດີໃນດິນຫຼາຍ ຊະນິດແຕກຕ່າງກັນ ຈາກດິນເປັນກີດ (ຢູ່ນ້ຳຊ່ວງ) ເຖິງດິນທີ່ອຸດົມສົມບູນ (ບ້ານຫຼັກ 32), ໃຫ້ຜົນຜະ ລິດຂ້ອນຂ້າງສູງໃນລະດູຝົນ ແລະ ທົນທານແຫ້ງ ແລ້ງໄດ້ເປັນຢ່າງດີ.

ເຖິງຢ່າງໃດກໍຕາມ, ຜ່ານການທົດລອງມາຍັງ ພົບເຫັນວ່າ ຫຍ້າບາງຊະນິດ ເຊັ່ນ: ຫຍ້າຊິກນານ, ຣູມິດີໂກລາ ແລະ ກີນີ ແມ່ນມີການປູກສ້າງຂ້ອນ ຂ້າງຕ່ຳ, ອາດເປັນຍ້ອນຄຸນນະພາບຂອງເມັດພັນ ບໍ່ດີ ຫຼື ຖືກມົດ, ແມງໄມ້ ລັກໄປກິນ.

ນອກຈາກຫຍ້າ ຈຳນວນດັ່ງກ່າວນັ້ນແລ້ວ ກໍ່ຍັງມີຫຍ້າແກມບາ (*Andropogon gayanus* cv. kent) ທີ່ເກີດໄດ້ດີ, ແຕ່ໄດ້ນຳມາທົດລອງ ພຽງແຕ່ຢູ່ນ້ຳຊ່ວງເທົ່ານັ້ນ, ຍ້ອນໃນຊ່ວງການ ທົດລອງນັ້ນ ແມ່ນຂາດແຄນເມັດພັນຂອງຫຍ້າ ແກມບາ ສ່ວນຫຍ້າຣູຊີ ແມ່ນເກີດໄດ້ດີໃນແຕ່ຈຸດທີ່ ມີດິນຂ້ອນຂ້າງອຸດົມສົມບູນເທົ່ານັ້ນ (ເຫຼັກ 32) ແຕ່ຈຸດດີຂອງຫຍ້າຊະນິດນີ້ ແມ່ນຜະລິດ ແກ່ນໄດ້ດີ ກວ່າຫຍ້າຊະນິດອື່ນໆ. ຈາກຜົນຂອງ ການທົດລອງ ເຫັນວ່າ ມີຖົ່ວອາຫານສັດຈຳ ນວນໜ້ອຍໜຶ່ງເທົ່ານັ້ນ ທີ່ເກີດ ແລະ ຂະຫຍາຍ

ຕົວໄດ້ດີ ໃນແຕ່ລະຈຸດທົດລອງ, ນີ້ກໍ່ຍ້ອນວ່າ ຖົ່ວອາຫານສັດຫຼາຍຊະນິດ ບໍ່ທົນທານກັບສະ ພາບແຫ້ງແລ້ງ ທີ່ຂ້ອນຂ້າງຍາວໃນລະດູແລ້ງ. ຖົ່ວຫຼາຍຊະນິດເຕີບໂຕໄດ້ດີ ພຽງແຕ່ໃນລະດູຝົນ ປີທຳອິດ ແລະ ກໍ່ຈະຕາຍໃນລະດູແລ້ງ: ສະນັ້ນ ຖົ່ວອາຫານສັດ ທີ່ເກີດໄດ້ດີກວ່າໝູ່ ຈຶ່ງມີແຕ່ຕະກູນ ສະໂຕໂລເທົ່ານັ້ນ, ໂດຍສະເພາະ ແມ່ນສະໂຕໂລ 184 ທີ່ທົນທານ ແລະ ຂະຫຍາຍຕົວໄດ້ດີໃນ ທຸກໆຈຸດ. ຖົ່ວອີກຊະນິດໜຶ່ງ ທີ່ເກີດໄດ້ດີສົມຄວນ ໃນທຸກຈຸດນັ້ນ ແມ່ນຖົ່ວວິນກາເຊີຍ *Chamaecrista rotundifolia* cv. Wynn, ແຕ່ເປັນພືດລົ້ມລູກ.

ນອກຈາກພືດອາຫານສັດ ເຊິ່ງເກີດໄດ້ດີໃນ ທຸກບ່ອນທີ່ກວ່າມາຂ້າງເທິງນັ້ນຍັງມີຫຍ້າ ແລະ ຖົ່ວອາຫານສັດ ທີ່ເກີດໄດ້ດີໃນຈຸດ ໃດຈຸດໜຶ່ງແຕ່ ຈຸດອື່ນບໍ່ໄດ້ດີ ຫຼື ໄດ້ດີລະດັບກາງ ເຊັ່ນ: ຫຍ້າຣູມິ ດີໂກລາ (*Brachiaria humidicola* CIAT 16886, 6133, cv. Tully), ຫຍ້າຊາມບີ (*Uroclous mosambicensis* cv. Nixon), ຖົ່ວຊໍຣິນີ (*Zornia latifolia* CIAT 728). ຖົ່ວເຊັນໂຕ (*Centrosema acutifolium* CIAT 5277).

## ສະຫຼຸບ

ຜ່ານການທົດລອງ ເຫັນວ່າ ມີຫຍ້າ ແລະ ຖົ່ວ ອາຫານສັດຈຳນວນໜຶ່ງ ທີ່ສາມາດປັບຕົວ ແລະ ຂະຫຍາຍຕົວໄດ້ດີ ໃນຫຼາຍເງື່ອນໄຂຂອງທ້ອງ ຖິ່ນ ໂດຍສະເພາະ ແມ່ນຫຍ້າບຣີຊັນຕາ ສາຍພັນ ຕ່າງໆ (*Brachiaria brizantha* CIAT 6387, 6780, 16318, 16827, 16835 and 26110), ຊິກນານ (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk), ຫຍ້າກີນີ (*Panicum maximum* CIAT 6299 ແລະ ຖົ່ວສະໂຕໂລ 184 (*Stylosanthes guianensis* CIAT 184).



ຈາກຈຳນວນພືດອາຫານສັດ ຈຳນວນດັ່ງກ່າວນີ້ ເຫັນໄດ້ວ່າ ມີພືດຕະກູນຫຍ້າຫຼາຍຊະນິດທີ່ສາມາດນຳໄປສົ່ງເສີມໃຫ້ຊາວກະສິກອນເພື່ອປະເມີນຜົນ ແລະ ປູກຕໍ່ໄປໄດ້, ແຕ່ມີພືດຕະກູນຖົ່ວບາງຊະນິດເທົ່ານັ້ນ ທີ່ສາມາດປັບຕົວ ແລະ ຂະຫຍາຍຕົວໄດ້ດີ ໃນສະພາບດິນບໍ່ດີ ແລະ ລະດູແລ້ງ ທີ່ແກ່ຍາວໃນຫຼາຍເຂດ ຂອງປະເທດເຮົາ.

ພືດອາຫານສັດອີກຈຳນວນນຶ່ງ ແມ່ນຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ສຶກສາຕໍ່ໄປ ຍ້ອນວ່າບໍ່ໄດ້ນຳໄປທົດລອງໃນຫຼາຍເຂດ, ທົດລອງພຽງຈຸດໃດນຶ່ງເທົ່ານັ້ນ ຫຼື ໃນບາງຈຸດກໍ່ບໍ່ຢູ່ອກຂຶ້ນມາເລີຍ (ອາດຍ້ອນຄຸນນະພາບເມັດພັນບໍ່ດີ ແລະ ມົດລັກໄປກິນ), ບາງຄັ້ງກໍ່ຈຳເປັນຕ້ອງໄດ້ທົດລອງ ໃນເງື່ອນໄຂສະພາບຂອງເຂດໃດນຶ່ງ ເຊັ່ນເຂດພູສູງທີ່ມີອາກາດເຢັນ ທາງພາກເໜືອ ຂອງປະເທດເຮົາ; ຈຳນວນພືດອາຫານສັດເຫຼົ່ານີ້ ໄດ້ແກ່: ຫຍ້າແກມບາ (ເຊິ່ງເກີດໄດ້ດີໃນດິນຊາຍ ແລະ ເປັນກົດຢູ່ນ້ຳຊ່ວງ), ຣູມິຕິໂກລາ (ເຊິ່ງເກີດຈາກແກ່ນບໍ່ໄດ້ດີໃນຫຼາຍຈຸດແຕ່ສາມາດຂະຫຍາຍໄດ້ດີດ້ວຍລຳຕົ້ນ), ເຊຕາເຮັຍ (*Setaria sphacelata* cv. *Solander and kazangula*) (ທີ່ຂະຫຍາຍຕົວໄດ້ດີຢູ່ແຂວງຊຽງຂວາງ ເຂດທີ່ມີອາກາດໜາວເຢັນ), ຖົ່ວວິນກາເຊັຍ, ຖົ່ວຊໍຣນີ ແລະ ເຊັ່ນໄຕ້.

ເນື່ອງຈາກພືດຕະກູນຖົ່ວ ມີຈຳນວນຂ້ອນຂ້າງຈຳກັດ ສະນັ້ນ ພວກເຮົາຕ້ອງໄດ້ສຶກສາທົດລອງກັບຕົ້ນໄມ້ອາຫານສັດ, ເຊິ່ງສາມາດເກີດໄດ້ດີໃນຫຼາຍເຂດຂອງປະເທດເຮົາ ເຊັ່ນ: ຕົ້ນກະຖິນແດງ (*Calliandra calothyrsus* spp) ເຊິ່ງເກີດໄດ້ດີຢູ່ຈຸດທົດລອງ ບ້ານຫຼັກ 32 ແຂວງອຸດົມໄຊ ສ່ວນຕົ້ນກະຖິນ (*Leucaena leucocephala*) ແມ່ນເກີດບໍ່ໄດ້ດີປານໃດ ໃນປະເທດເຮົາ ໂດຍສະເພາະ

ແມ່ນເຂດດິນເປັນກົດ ແຕ່ກໍ່ຍັງມີບາງຊະນິດທີ່ທົນໜາວໄດ້ດີນັ້ນ ອາດນຳໄປທົດລອງປູກ ຢູ່ເຂດດິນອຸດົມສົມບູນ ຢູ່ທາງພາກເໜືອ.

## ຄຳຂອບໃຈ

ໃນນາມຄະນະຮັບຜິດຊອບການທົດລອງພືດອາຫານສັດ ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈມາຍັງກອງສົ່ງເສີມການລ້ຽງສັດ, ຂະແໜງລ້ຽງສັດ ແລະ ການປະມົງ ແຂວງຫຼວງພະບາງ, ອຸດົມໄຊ ແລະ ຈຳປາສັກ ທີ່ອຳນວຍຄວາມສະດວກທຸກຢ່າງໃນການເຮັດທົດລອງຄັ້ງນີ້, ພ້ອມນີ້ຂໍສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນຕໍ່ບັນດາພະນັກງານທີ່ໄດ້ລົງເກັບກຳຂໍ້ມູນຕົວຈິງ ໃນແຕ່ລະຈຸດທົດລອງ ເຊັ່ນ: ທ່ານ ສີເມືອງ (ອຸດົມໄຊ). ນ. ທອງໃບ ແລະ ທ່ານ ແສງປະເສີດ (ແຂວງຫຼວງພະບາງ), ທ່ານ ສີສິມຫວັງ (ແຂວງຈຳປາສັກ) ແລະ ນ. ໂກສອນ ອຸດທະຈັກ (ສູນຄົ້ນຄວ້າການລ້ຽງສັດ), ເຊິ່ງຖ້າບໍ່ໄດ້ຮັບການຮ່ວມມື ແລະ ເອົາໃຈໃສ່ຂອງບັນດາທ່ານ ເຫຼົ່ານີ້ ການທົດລອງກໍ່ບໍ່ອາດໄດ້ຮັບຜົນສຳເລັດໄດ້.

ຄະນະຮັບຜິດຊອບ ຂໍສະແດງຄວາມຂອບໃຈມາຍັງໂຄງການສົ່ງເສີມການປູກພືດອາຫານສັດທີ່ໄດ້ໃຫ້ຄວາມຊ່ວຍທາງດ້ານການເງິນ, ການຕອບສະໜອງທາງດ້ານເມັດພັນຕ່າງໆ, ພ້ອມນີ້ກໍ່ຂໍສະແດງຄວາມຮູ້ບຸນຄຸນໄປຍັງ ທ່ານ ວຽງສະຫວັນ ພິມພະຈັນວົງສິດ ຜູ້ປະສານງານໂຄງການພືດອາຫານສັດ ແລະ ດຣ. ປິເຕີຮອນ ຊ່ຽວຊານປະຈຳໂຄງການທີ່ໄດ້ໃຫ້ຄຳແນະນຳ ໃນການທົດລອງຕະຫຼອດມາ.

## ເອກະສານອ້າງອີງ

- Bouahom, R. 1994. The Constraints and Research in Forage Development in the Lao PDR. In: DLF, Grassland Management and RForage Production under Different Farming Systems in the Lao PDR, 5-10.
- Horne, P. 1995. Protocol for Conducting Regional Evaluation of Forages. Vientiane, Lao PDR. 4 p.



# ການແຜ່ຂະຫຍາຍຂອງການປູກຫວາຍ ເພື່ອເອົາຍອດ ຢູ່ ສປປ ລາວ: ຈາກເຄື່ອງປ່າຂອງດົງ ມາເປັນພືດເສດຖິດ

ຕ. ດ. ອີວານ <sup>1</sup>, ຄຳພອນ ແສງດາຣາ <sup>1</sup>

## ບົດຄັກຫຍໍ້

ຍອດອ່ອນຂອງຫວາຍ ເປັນອາຫານທີ່ນິຍົມກັນຢ່າງແຜ່ຫຼາຍໃນສປປລາວ ແລະພາກຕາເວັນອອກສຽງເໜືອ (ອີສານ) ຂອງປະເທດໄທ, ພ້ອມນີ້ກໍມີຕະຫຼາດສົ່ງອອກທີ່ຮັບປະກັນອີກດ້ວຍ. ຜ່ານມາຜົນຜະລິດຍອດຫວາຍທັງຢູ່ລາວ ແລະ ໄທ ແມ່ນນຳມາຈາກປ່າທຳມະຊາດເກືອບທັງໝົດ ເຊິ່ງບໍ່ສາມາດຕອບສະໜອງໄດ້ ຢ່າງພຽງພໍຕໍ່ຄວາມຕ້ອງການ ຂອງຕະຫຼາດ.

ຢູ່ໃນ ສປປ ລາວ, ມີຫວາຍຊະນິດນຶ່ງ ຊື່ວ່າ ຫວາຍແຍ້ (*Calamus tenuis*) ໄດ້ຖືກນຳມາປູກເປັນພືດເສດຖະກິດ ຢ່າງແຜ່ຫຼາຍ (ຈາກທີ່ບໍ່ມີການປູກຈັກໜ້ອຍ ໃນປີ 1994 ມາເປັນປະມານ 70 ເຮັກຕາ ໃນປີ 1998) ໃນເຂດທົ່ງພຽງ ຕັ້ງແຕ່ແຂວງວຽງຈັນ ລົງໄປທາງໃຕ້. ສຳລັບໃນພາກອີສານ ຂອງໄທ ການປູກຫວາຍ ແມ່ນເລີ່ມແຕ່ປີ 1991, ປັດຈຸບັນ ຄາດວ່າຈະມີປະມານ 3,000 ເຮັກຕາ. ຫວາຍທີ່ຢູ່ສ່ວນໃຫຍ່ແມ່ນ *Calamus viminalis* ແລະຫວາຍຊະນິດອື່ນໃນຕະກຸນ *Calamus* ບາງຊະນິດ ພ້ອມທັງຫວາຍແຍ້ ຈຳນວນນຶ່ງ.

ສາເຫດຕົ້ນຕໍທີ່ເຮັດໃຫ້ເກີດມີການປູກຫວາຍແບບເປັນເສດຖະກິດຢູ່ໃນສອງປະເພດນີ້ ແມ່ນຍ້ອນການຫຼຸດລົງຂອງປະຊາກອນຫວາຍຢູ່ໃນທຳມະຊາດ ອັນເນື່ອງມາຈາກການຂຸດຄົ້ນຫຼາຍເກີນໄປ ແລະການສູນເສຍ ພື້ນທີ່ປ່າໄມ້ ພ້ອມດ້ວຍການເພີ່ມຂຶ້ນຂອງພົນລະເມືອງ ຢູ່ໃນເຂດຕົວເມືອງ ທີ່ຄ່ອຍນິຍົມກັນກິນຫວາຍຫຼາຍຂຶ້ນ. ສຳລັບປັດຈຸບັນ ທີ່ພາໃຫ້ເກີດມີການປູກຫວາຍຂຶ້ນຢູ່ ສປປ ລາວ ໃນປີ 1994 ນັ້ນແມ່ນຍ້ອນການນຳເອົາເຕັກນິກການປູກ ມາຈາກປະເທດໄທ ໂດຍຄົນລາວສອງກຸ່ມ (ກຸ່ມທີ່ໄປຢູ່ງາມຢາມຍາດພີ່ນ້ອງ ແລະ ກຸ່ມພະນັກງານໂຄງການຫວາຍ ທີ່ໄປທັດສະນະສຶກສາ). ຫວາຍທີ່ໃຫ້ຍອດນີ້ເປັນພືດຍືນຕົ້ນ ທີ່ສາມາດນຳມາປູກໄດ້ຢ່າງງ່າຍດາຍ, ທີ່ບໍ່ຈຳເປັນບົວລະບັດຮັກສາແບບພິຖຸພິຖານ, ປົ່ງຍອດໃໝ່ຕະຫຼອດປີ ແລະ ສາມາດເຕີບໂຕດີທີ່ສຸດໃນດິນແຄມນ້ຳ ທີ່ພືດອື່ນໆຫຼາຍຊະນິດບໍ່ສາມາດເກີດໄດ້ ຍ້ອນນ້ຳຖ້ວມສູງເກີນໄປໃນຍາມລະດູຝົນ. ສວນປູກຫວາຍເພື່ອເອົາຍອດ ບໍ່ຕ້ອງການຮົ່ມ ຫຼື ຕົ້ນໄມ້ສຳລັບທາວຕົວຂຶ້ນເໝືອນກັບຫວາຍທີ່ປູກເພື່ອເອົາລຳ ແລະ ກໍ່ສາມາດຕັດ ຫຼື ເກັບກູ້ໄດ້ ນັບແຕ່ປີນຶ່ງ ຫຼັງຈາກປູກເປັນຕົ້ນໄປເລີຍ.

ສຳລັບຢູ່ໃນ ສປປ ລາວ ການສະໜອງເບ້ຍ ບໍ່ມີບັນຫາ ແລະ ຜ່ານມາກໍ່ບໍ່ເຄີຍມີລາຍງານກ່ຽວກັບບັນຫາການທຳລາຍຂອງພະຍາດ, ບັງແມງ ຕໍ່ຫວາຍເອົາຍອດເລີຍ.

<sup>1</sup> ສູນຄົ້ນຄວ້າປ່າໄມ້, ສກປ

# Form Non-timber Forest Product to Cash Crop- The Recent Spread of Rattan Cultivation for Edible Shoot Production in the Lao PDR

T.D Evans and K.Sengdala <sup>1</sup>

## Abstract

The Shoot tips of rattans (spiny climbing palms) are a common food in the Lao PDR and Northeastern Thailand. There is also an export market. Until recently, almost production in the Lao PDR and Thailand came from unmanaged wild plants. However, this source has failed to satisfy market demand.

One type of rattan, *Calamus tenuis*, has recently become a planted crop in the Lao PDR, with the extent of cultivation increasing rapidly. All known plantations the Lao PDR are in low-lying areas from Vientiane Province southwards. Planting of rattan in Northeast Thailand started in 1991, and is now estimated to cover at least 3,000 ha, comprising mainly *C. viminalis* and some *C. tenuis*.

The decline in the abundance of wild rattan as a result of harvesting and a decline in forest cover, together with the increase of population in the urban areas, are the main reasons of rattan cultivation becoming economically worthwhile in both Thailand and Laos.

*C. tenuis* appears to have excellent potential as a commercial crop. It is perennial, requires limited maintenance, produces shoots year-round, and grows best on fertile riverside land which is unsuitable to most many other crops due to regular flooding. Rattan plantations for shoots (unlike those for cane) require no shade or support trees, and harvesting can begin one year after transplanting seedlings. No significant pests or diseases of rattan have been reported in the Lao PDR.

---

<sup>1</sup> Forest Research Center, National Agriculture & Forestry Research Institute, (NAFRI), Vientiane.

## INTRODUCTION

*Calamus tenuis* Roxb. is a rattan species which has recently come under extensive cultivation. This paper describes the plant, its cultivation and the factors involved in its adoption as a new crop.

## CHARACTERISTICS, ECOLOGY, TRADITIONAL USES AND TRADE OF CALAMUS TENUIS

*C. tenuis* is a typical rattan. It suckers at the base, producing prickly climbing stems which rapidly develop into a dense clump. Each stem has one active growing point at the stem tip which produces new leaves. The unligified young tissues it produces forms the edible 'rattan shoot', a type of palm heart. This vulnerable shoot is protected by the overlapping, spiny, tubular green bases of the leaves. The sheathed stem is about 2 cm in diameter, the shoot about 1 cm. The species occurs throughout monsoonal Asia from north-central India to Vietnam.

In the Lao PDR, *C. tenuis* has been recorded in areas of Vientiane Province, and in other provinces to the south. It generally grows in small patches of scrub and degraded forest around villages on the floodplains of the Mekong, Nam Ngum and Nam Leak rivers. It typically occurs on rich silty soils which are often flooded.

In Vientiane Province the plant is often called 'wai nyair' (wai=rattan, nyair=a striped lizard). The name is also often used for *C. viminalis*, another scrub species preferring drier ground. There are two main traditional uses for *C. tenuis*. The shoots are eaten as a vegetable. Their slightly bitter taste is a popular flavor in Lao cooking. The second use is that the long flexible stems are used in handicraft and furniture production. Cutting either the shoot or stem kills the stem. However, the clump survives and continues to produce new stems for harvesting. Fresh or dried rattan shoots of various *Calamus* and *Daemonorops* species including *C. tenuis* are often sold in Lao markets.

Dried rattan shoots are exported to Thailand and China, and to Asian communities in the USA and France. In 1999, a kilo of dried shoots costing about \$5 in Vientiane, retailed for more than \$ 50 in the USA.

## HISTORY OF RATTAN PLANTATIONS FOR SHOOT PRODUCTION IN THE LAO PDR AND THAILAND

Experimental planting of rattan for shoot production began in Thailand in 1991. The planted area has expanded hugely due to extension work by the Royal Thai Forestry Department (RFD). The department has distributed about 5 million seedlings, while private nurseries have sold at least another million. At a planting density of 2,000/ha, it has been estimated that at least 3,000 ha had been planted by late 1999. *C. viminalis* is the main species, with a little *C. tenuis*. The plantations are mostly small, family enterprises in Northeast Thailand, centered on Sakon Nakhon where the RFD has a research and extension center. Most shoots are sold locally, but some are dried or canned and sent abroad. This industry is little known outside the region. Most publications relating to the crop are in the Thai Language (Subansanee 1995, Kundilok et al 1997) or of limited circulation (Jarernrttawong 1997).

In 1994, the techniques used in Thailand were adopted on a small scale at two sites in the Lao PDR [the government Forest Research Center (FRC) in Vientiane Municipality, and on a private farm in Pakxan district of Borikhamxay Province]. The FRC initiative began as a result of a study tour in Northeast Thailand funded by the International Development Research Center through the International Network for Bamboo and rattan.

The Pakxan district planting was the initiative of a private smallholder who visited relatives growing the crop in Thailand. These initial plantings produced impressive early results, and there was a resulting rapid growth in the number of planters, the extent of

plantations and their geographical spread.

By early 1998, 23 plantations were known, ranging from 0.2 ha to more than 15 ha in size. The total area planted, on seedlings sales, was estimated at about 70 ha. From the initial planting in Vientiane Municipality and Bolikhamxay province, in 1999 planting had spread to the provinces of Vientiane, Saravan, Khammouane, Savannakhet and Champassak. The expansion of the area has been the result of verbal communication of the crops potential, and more recently by television promotion, publications and exhibitions. All known plantations are of *C. tenuis*, except for on 2 ha plantation of *C. viminalis* in Bokeo Province, in the north of the country.

#### **SALIENT FEATURES OF THE *CALAMUS TENUIS* PLANTING SYSTEM**

Nursery techniques are basically similar to those described by Wan Razali et al. (1992) with the exception that, after cleaning, the seeds are soaked in cold water, which is changed daily, for 7-10 days. This method, developed in the Lao PDR during experiments by one of the authors, increases the speed and percentage of germination.

In Thailand, the cap over the embryo of *C. viminalis* (the hilar cover) is removed before germination. This method is more time-consuming than soaking, and unlikely to be adopted for *C. tenuis* in the Lao PDR. The plantations differ from those intended to produce stems, as no support or shade trees are required, and open fields are preferred. Plants growing in shaded conditions appear to produce thinner, less valuable shoots. All Lao plantations are in low-lying, flat areas. There have been no formal studies of productivity or plantation economics. However, the more successful plantations appear to be those on very rich alluvial sites which flood for several weeks in the wet-season, and remain moist even in the dryseason. Such conditions closely resemble

those where wild plants thrive. Plantations on drier, higher, more lateritic soils not subject to flooding, have generally given disappointing initial results. *C. tenuis* is probably unsuitable for upland areas.

The shoot plantations provide little or no harvestable yield in their first year; subsequently they appear to offer a high and steady year-round income. It may be possible to interplant other annual crops in the first year. Once harvesting begins, shoot production is rapid. Many shoots are present at any one time, in different stages of development. Shoot harvesting is done on a monthly basis. In the better siter, mature clumps are reported to yield one shoot per plant per month. However, the yield of most plantings is probably less than this.

*C. tenuis* is the preferred species in the Lao PDR, as it is believed to be more profitable. Although the shoots are smaller and less valuable than the other 2 species planted in Thailand, the higher rate of production more than compensates for this. The only major limitation known is the need for a particular growing environment. Seed supply is sufficient in the Vientiane area. No major pests are known, although low levels of damage by grasshoppers, rats and a pathogen causing brown leaf margins, have been noted by growers.

#### **DISCUSSION**

##### **Factors leading to the domestication of *Calamus tenuis***

There is much interest in developing new crop plants from among the threatened floras of tropical forest habitats, both as a means to benefit the economies of tropical countries and to motivate improved conservation of the natural areas which supply these crops. *C. tenuis* was probably not domesticated unit recently, because wild stocks were sufficient to supply markets at a competitive price. As wild stocks became scarce with the development of urban markets, cultivation has become the more competitive option. Lao people are familiar with *C. Tenuis* as a

food, hence a new market does not need to be developed.

Over the past few decades, rattan shoots have become much less available around villages and provincial towns. The extent of forest cover has also greatly declined, with forested areas having been degraded by logging and fire, and rattans heavily harvested. Four edible species of rattan could still be found on the Vientiane Plain in the late 1990's (*C. tenuis*, *C. viminalis*, *C. rudentums* and *Daemonorops* sp.). However, they occur as widely scattered clumps which is usually evidence of high harvesting pressure.

Demand for rattan shoots has risen greatly as a result of population growth, and the development of local and potential export markets. Rattan shoots for the Vientiane urban market now come from more remote forested areas of Vientiane and Bolikhamxay Provinces, and outlying western parts of Vientiane Municipality. The decline of wild sources of shoots in Thailand was suggested by Subansenee (1995) as a key factor in stimulating cultivation there. Economic conditions probably favored plantations much earlier in Thailand than in the Lao PDR. Northeast Thailand is more densely populated and became largely deforested, long before areas on the Lao side of the Mekong; wild rattan populations must have become depleted earlier than in Laos.

### **Future development**

The extent of planting in the Lao PDR is likely to continue increasing until local market demand is fully supplied. It is unlikely that shoots will be imported from Thailand, due to higher production costs in that country. A marketing study is needed to determine what opportunities exist for Lao shoots to compete with Thai shoots in markets outside Southeast Asia. Currently, Thai shoots are sun-dried or canned for export, while the Lao PDR supplies only lower-priced sun-dried shoots for the export market. A canning factory in Vientiane Province may soon begin offering rattan shoots for the local and export

market (Loumkham Vongsay pers.).

More detailed studies are planned to identify the soil types, provenance and management techniques (e.g. fertilizing, irrigation and cutting regimes) which produce the best yields under Lao conditions. Most nursery stock currently comes from a handful of easily accessible fruiting stems. There is scope for selecting improved strains.

Planting trials are underway with several other Lao rattan species, and it is likely that some of these may also be suitable for commercial planting. The rapid acceptance of rattan as a crop, familiarity with nursery techniques and the wide availability of seedlings, will make it easier for entrepreneurs to risk the much longer term, less certain investment of planting of rattans for stem production. There are currently no commercial stem plantations in the Lao PDR and only a small area of trial plantations. However, the Lao PDR has huge areas of degraded forest which are likely to be suitable for commercial rattan production.

Recent experience in Thailand and China suggest that, stem prices will need to rise, to persuade private individuals to plant rattan for stem production. Declining wild stocks may cause such a price rise. However, as stems are non-perishable, the continued harvesting of wild stocks over a very wide area may occur before substantial commercial planting takes place.

### **Implications for biodiversity and forest conservation**

The commercialization of *C. tenuis* has both positive and negative implications for conservation in the Lao PDR. On the positive side, it suggests that other wild plants in the Lao PDR may be suitable for commercial cultivation in the future. This highlights the need for the conservation of wild species and their habitats. The conservation of wild species also provides a potential genetic basis for selection and improvement of commercial varieties.

On a negative note; the spread of commercial rattan cultivation signals the potential loss of a source of income from natural forests. Profitable NTFP harvesting has been stated as a reason and a mechanism for forest conservation. Cultivation cannot be regarded as the cause of decline in production in the wild. Rather, it is believed that the decline in the wild stimulated cultivation. This could perhaps have been avoided by efforts to set up better management of the wild stocks; however, there are strong socio-economic pressures encouraging unsustainable harvesting. In particular, wild stocks are not protected by legal tenure in the Lao PDR. There is very little cultural history of natural resource management, and most Lao people are so poor that they would find it difficult to reduce their current harvest levels to conserve growing stocks for the future.

Without improved management, it is likely there will be a decline of many of the commercially viable NTFPs, with their eventual substitution by cultivated sources or alternative products. It is arguable whether efforts to improve management of the natural populations is worthwhile or even feasible, in cases where plantation cropping is technically possible. The price advantage of wild resources comes mainly from their low production costs (zero establishment, zero for maintenance, and very little for harvesting due to the low wage rate in the rural labor sector). Attempting to manage the NTFP will sustainably raise input costs and might well put them at a disadvantage to cultivated sources. Wild-harvested products are likely to remain competitive only in those cases where commercial cultivation is not possible, and where wild populations are productive.

However, it is unlikely that the commercial extraction of rattan shoots and other nontimber forest products can be relied upon to give longterm economic value to natural forests. Other values such as environmental protection, genetic resource conservation, subsistence food supplies for the rural poor,

and recreation, remain persuasive arguments which are less likely to lose their validity in the long-term.

## REFERENCES

- Jarernrattawong, J. 1997. Rattans in Thailand. In: Rao, A. N. and Rao, R. Rattan taxonomy, Ecology, Silviculture, Conservation, Genetic Improvement and Biotechnology. Proceedings of Training Workshop, 14-26 April 1996, Sarawak, Serdang, Malaysia.
- Kundilok, S., Semsanthat, N., Atthirabanya, W. and Nitiwansay, W. 1997, *Rattan*, Bamboo and Rattan Research Group, Silvicultural Garden, Technical Forestry Division, Department of Forestry, Bangkok.
- Subansanee, W. 1995. Forest Products of Thailand. Publication T451, Technical Forestry Department, Royal Forestry Department, Bangkok.
- Wan Razali, W.M., Dransfield, J. and Manokaran, N. 1992. A Guide to the Cultivation of Rattan. Forest Research Institute, Malaysia, Kepong, Kuala Lumpur.

# ລັກສະນະຂອງແນວພັນແນະນຳ ທີ່ໃຊ້ໃນການປູກ ເຂົ້ານາແຊງ

ພູມີ ອິນທະປັນຍາ <sup>1</sup>

## ບົດຄັກຫຍໍ້

ສູນຄົ້ນຄວ້າ ກະສິກຳ (ສຄກ) ໂດຍການຮ່ວມມືກັບສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້ານາໆຊາດ (IRRI) ໄດ້ເລີ່ມດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງກ່ຽວກັບການປັບປຸງພັນເຂົ້າ ເລີ່ມແຕ່ປີ 1991 ເປັນຕົ້ນມາ. ຈຸດປະສົງຂອງການຄົ້ນຄວ້າ ແມ່ນເພື່ອຊອກຫາແນວພັນເຂົ້າທີ່ໃຫ້ສະມັດຖະພາບສູງ ສຳລັບແຕ່ລະລະບົບນິເວດການປູກເຂົ້າ ຂອງ ສປປ ລາວ. ການລິເລີ່ມໃນເບື້ອງຕົ້ນ ແມ່ນໄດ້ສຸມໃສ່ການຄົ້ນຄວ້າແນວພັນປັບປຸງສຳລັບນານາຊົນເປັນຕົ້ນຕໍ, ມາເຖິງປະຈຸບັນນີ້ ການທົດລອງໄດ້ຂັ້ນທົດ ໄປສູ່ການຊອກຫາແນວພັນປັບປຸງທີ່ມີລັກສະນະເດັ່ນ, ເພາະສົມສຳລັບປູກໃນນາຊົນລະປະທານເປັນຫຼັກ, ເປັນຕົ້ນວ່າ: ອາຍຸສັ້ນ (115-135 ວັນ), ໃຫ້ຜົນຜະລິດ, ມີຄຸນນະພາບເມັດ ແລະ ຄຸນນະພາບໃນການກິນດີ ເປັນທີ່ຍອມຮັບຂອງຜູ້ບໍລິໂພກ, ເພາະສົມສຳລັບການເຮັດກະເສດສຸມລະດັບສູງ, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງພະຍາດ, ແມງໄມ້ ສັດຕູພືດຕົ້ນຕໍ ແລະ ທັງສາມາດປັບຕົວເຂົ້າກັບເງື່ອນໄຂ ສະພາບແວດລ້ອມຂອງທ້ອງຖິ່ນໄດ້ດີ.

ຈາກຜົນຂອງການຄົ້ນຄວ້າທົດລອງຜ່ານມາ ສູນຄົ້ນຄວ້າກະສິກຳ ໄດ້ແນະນຳແນວພັນເຂົ້າປັບປຸງ 12 ແນວພັນທີ່ເຫັນວ່າເໝາະສົມກັບແຕ່ລະເຂດນິເວດຂອງການຜະລິດເຂົ້າ, ໃນນີ້ມີເຂົ້າໜຶ່ງ 7 ແນວພັນ (ທ່າດອກຄຳ 1, ທ່າດອກຄຳ 2, ທ່າດອກຄຳ 3, ໂພມງາມ 1, ກຂ 10, ນ້ຳຕານ 1, ສາລາຄຳ 12) ແນວພັນເຂົ້າຈ້າວ 5 ແນວພັນ (ເຊແອ 203, ກຂ 23, ອີແອ 66, ເຊແອນ 2 ແລະ ເຊ 70). ແນວພັນທີ່ແນະນຳນີ້ ມີເຂົ້າໜຶ່ງ 6 ແນວພັນ ແມ່ນໄດ້ທຳການປັບປຸງ ແລະ ຄັດເລືອກຢູ່ພາຍໃຕ້ ສປປ ລາວເອງ, ສ່ວນເຂົ້າຈ້າວ 5 ແນວພັນ ແມ່ນນຳເຂົ້າມາຈາກ ສສ ຫວຽດນາມ, ປະເທດໄທ ແລະ ຟີລິບປິນ. ເຖິງວ່າແນວພັນທັງໝົດທີ່ກ່າວມານີ້ ຈະສາມາດປູກໄດ້ໃນພາກເໜືອກໍ່ຕາມ, ແຕ່ກໍ່ຍັງມີຄວາມຈຳເປັນທີ່ຕ້ອງຄົ້ນຄວ້າ, ພັດທະນາ ແລະ ຊອກຫາແນວພັນ ທີ່ສາມາດປັບຕົວເຂົ້າກັບເງື່ອນໄຂສະພາບແວດລ້ອມ ຂອງທ້ອງຖິ່ນດັ່ງກ່າວຕື່ມອີກ, ເປັນຕົ້ນວ່າແນວພັນ ທີ່ມີຄວາມທົນທານ ຕໍ່ອາກາດໜາວເຢັນ, ແລະ ໝອກປົກຄຸມ ໃນຊ່ວງຕົ້ນຂອງລະດູການຜະລິດນາແຊງ.



# Recommended Rice Varieties for the Dry-Season Irrigated Environment of the Lao PDR

*P. Inthapanya*<sup>1</sup>

## Abstract

The National Agricultural Research Center (NARC), in collaboration with the International Rice Research Institute (IRRI) initiated a program of varietal improvement for the irrigated environment in 1991, as part of a program to develop higher yielding varieties for each of the rice environments of Lao PDR. Initial emphasis was on the development of improved varieties for the rainfed lowland environment. However, in recent years increased attention have been given to the dry-season irrigated environment. The characteristics being sought in improved varieties for the irrigated environment, in addition to improved yield potential are: short to medium maturity time (115-135 days), good grain and eating characteristics, responsiveness to fertilizer inputs, resistance to major dry-season pests and diseases, and adaptability to the specific growing conditions of different regions of the country.

Following selection and evaluation under research station conditions, and subsequent performance assessment in farming areas, 12 varieties are now recommended for dry-season irrigated cultivation in different areas of the country. Of these, seven are glutinous (*TDK 1, TDK 2, TDK 3, PNG 1, RD 10, NTN 1, SK 12*), and five are non-glutinous (*CR 203, RD 23, IR 66, CN 2 and C 70*). Six of the glutinous varieties were selected and developed in the Lao PDR. The five non-glutinous varieties are based on varieties introduced from Vietnam, Thailand and the Philippines (IRRI). Although some of the varieties can be grown in the northern agricultural region, there remains a need to develop further varieties better adapted to the low temperature and fog that sometimes prevail in this area during the early part of the cropping season.

---

<sup>1</sup> National Agricultural Research Center (NARC), Ministry of Agriculture and Forestry, Vientiane, Lao PDR

## ບົດນຳ

ເຂົ້າເປັນພືດສະບຽງຕົ້ນຕໍ ແລະ ມີຄວາມສຳຄັນຕໍ່ຊີວິດການເປັນຢູ່ຂອງປະຊາຊົນລາວ ມາແຕ່ດົນນານແລ້ວ, ການຜະລິດເຂົ້າຢູ່ ສປປ ລາວ ໃນໄລຍະ 10 ປີຜ່ານມາໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນສະເລ່ຍ 3.2% ຕໍ່ປີ. ການຜະລິດເຂົ້ານາແຊງ ແມ່ນມີບົດບາດຕັດສິນ ຕໍ່ການຄ້າປະກັນ ສະບຽງອາຫານ ແລະ ການຜະລິດເປັນສິນຄ້າ. ຖ້າເບິ່ງຕາມຂໍ້ມູນສະຖິຕິແລ້ວ ເຫັນວ່າ ເນື້ອທີ່ນາແຊງ ໄດ້ເພີ່ມຂຶ້ນຢ່າງວ່ອງໄວ ຄື: ຈາກ 18,000 ເຮັກຕາ ໃນລະດູແລ້ງປີ 1996-97 ມາເປັນ 85,000 ເຮັກຕາ ໃນລະດູແລ້ງປີ 1998-99 ແລະ ຄາດໝາຍສູ່ຊົນ ໃນລະດູແລ້ງປີ 1999-2000 ໃຫ້ໄດ້ 110,000 ເຮັກຕາ.

ປັດຈຸບັນການຜະລິດເຂົ້ານາແຊງ ແມ່ນຍັງປະເຊີນກັບບາງບັນຫາ, ເປັນຕົ້ນແມ່ນການທຳລາຍຂອງພະຍາດ, ແມງໄມ້ສັດຕູພືດຕົ້ນຕໍ (ດ້ວງກໍ່, ເພັຍຈັກຈັນສິນຈ້ຳຕານ, ພະຍາດໄໝ້...), ອາກາດໜາວ ເຊິ່ງສົ່ງຜົນກະທົບຕໍ່ການຕົກກ້າ, ໂດຍສະເພາະ ໃນເຂດພາກເໜືອ. ສ່ວນຢູ່ພາກກາງ ແລະ ພາກໃຕ້ ມັກພົບກັບອາກາດອົບເອົ້າ ແລະ ຝົນຕົກ ໃນລະດູເກັບກຽວເຂົ້ານາແຊງ (ຕົ້ນລະດູຝົນ) ໂດຍສະເພາະ ແມ່ນໃນກໍລະນີທີ່ນຳໃຊ້ແນວພັນທີ່ມີອາຍຸຍາວປູກເຊິ່ງສົ່ງຜົນສະທ້ອນອັນບໍ່ດີຕໍ່ຄຸນນະພາບຂອງເຂົ້ານາແຊງ ແລະ ສ້າງຄວາມຫຍຸ້ງຍາກໃນການເກັບກູ້, ການຕາກ ແລະ ຂົນສົ່ງ.

ກ່ອນປີ 1993, ແນວພັນທີ່ໃຊ້ສ່ວນໃຫຍ່ແມ່ນເຂົ້າອີແອ (IR 253 100, IR848-120, IR789), ກະ 10 ແລະ CR 203. ນອກນີ້ ກໍ່ຍັງມີເຂົ້າພັນພື້ນເມືອງທີ່ເນາະນຳໃຫ້ໃຊ້ ເຊັ່ນ: ແດງຫອມ, ດໍ່ແດງ, ໝາກຍົມ, ດໍ່ຍວນ, ດໍ່ວຽງ,

ຕອນຕີ້ ແລະ ຫອມທອງ ເຊິ່ງແນວພັນເຫຼົ່ານີ້ເຖິງວ່າໃຫ້ສະມັດຕະພາບ ແລະ ຄຸນນະພາບໃນການກິນຢູ່ໃນລະດັບທີ່ພໍໃຊ້ໄດ້ກໍ່ຕາມແຕ່ເບິ່ງລວມແລ້ວເຫັນວ່າ ຍັງມີຈຸດອ່ອນບາງດ້ານ ເຊັ່ນ: ອາຍຸຍາວ, ບໍ່ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງພະຍາດ, ແມງໄມ້ສັດຕູພືດຕົ້ນຕໍ, ສະມັດຕະພາບບໍ່ສູງ ແລະ ບໍ່ເໝາະສົມຕໍ່ການເຮັດກະເສດສຸມລະດັບສູງ. ສະນັ້ນ, ຄວາມນິຍົມໃນການນຳໃຊ້ແນວພັນດັ່ງກ່າວຈຶ່ງຫຼຸດໜ້ອຍລົງ. ດັ່ງນັ້ນ ສູນຄົ້ນຄວ້າ ກະສິກຳ (ສຄກ) ໂດຍການປະກອບສ່ວນດ້ານທຶນຮອນ ແລະ ວິຊາການຈາກສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້ານາງຊາດ (IRRI) ໄດ້ດຳເນີນການຄົ້ນຄວ້າຊອກຫາແນວພັນໃໝ່ ທີ່ມີລັກສະນະຕອບສະໜອງໄດ້ຕາມຄວາມຕ້ອງການຂອງການຜະລິດ. ວັດຖຸປະສົງຫຼັກຂອງວຽກງານປັບປຸງພັນເຂົ້ານາແຊງແມ່ນການຄົ້ນຄວ້າຄັດເລືອກເອົາແນວພັນປັບປຸງ ທີ່ເປັນເຂົ້າຈ້າວ ແລະ ເຂົ້າໜຽວອາຍຸສັ້ນ (115-135 ວັນ) ທີ່ໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງ, ມີຄຸນນະພາບເມັດ ແລະ ຄຸນນະພາບໃນການກິນດີ ເປັນທີ່ຍອມຮັບຂອງຜູ້ບໍລິໂພກ, ຕອບສະໜອງຕໍ່ການເຮັດກະເສດສຸມລະດັບສູງ, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງພະຍາດ, ແມງໄມ້ສັດຕູພືດຕົ້ນຕໍ ເຊັ່ນ: ພະຍາດໄໝ້, ພະຍາດຂອບໃບແຫ້ງ, ເພັຍຈັກຈັນສິນຈ້ຳຕານ, ເພັຍຈັນຈັນສີຂຽວ ແລະ ອື່ນໆ, ພ້ອມນີ້ ກໍ່ຕ້ອງປັບຕົວເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມໄດ້ດີ ແລະ ທົນທານຕໍ່ອາກາດໜາວ.

ເລີ່ມແຕ່ປີ 1993 ເປັນຕົ້ນມາ, ສຄກ ໄດ້ແນະນຳແນວພັນເຂົ້າຈຳນວນນຶ່ງອອກສູ່ການຜະລິດ. ເພື່ອເປັນການກະຕຸກຊຸກຍູ້ ແລະ ປະກອບສ່ວນຢ່າງຕັ້ງໜ້າ ເຂົ້າໃນຂະບວນການຜະລິດເຂົ້ານາແຊງໃຫ້ໄດ້ຮັບໝາກຜົນດີ, ຈຶ່ງໄດ້ນຳເອົາຂໍ້ມູນດັ່ງກ່າວ ມາສັງລວມ ແລະ ເຜີຍແຜ່.

ແນວພັນແນະນຳ ທີ່ເໝາະສົມສຳລັບການຜະລິດເຂົ້ານາແຊງ ໃນແຕ່ລະເຂດ

ເຂດ/ແຂວງ	ແນວພັນທີ່ແນະນຳໃຫ້ໃຊ້
ຫົວພັນ (ເມືອງຊຽງຄໍ້)	ກຂ 10. ທ່າດອກຄຳ 1, ທ່າດອກຄຳ 2, ທ່າດອກຄຳ 3: CR203 *
ຊຽງຂວາງ (ເມືອງຄຳ)	ກຂ 10. ທ່າດອກຄຳ 1, ທ່າດອກຄຳ 3. ນຳ້ຕານ 1** ແລະ CR203*
ຫຼວງພະບາງ	ກຂ 10. ທ່າດອກຄຳ 1, ທ່າດອກຄຳ 3: CR203*
ໄຊຍະບູລີ	ກຂ 10. ທ່າດອກຄຳ 1, CR203*; ນຳ້ຕານ 1**, SK 12-117-2-3**
ພາກກາງ	ກຂ 10. ທ່າດອກຄຳ 1, ທ່າດອກຄຳ 2, ທ່າດອກຄຳ 3. ໂພນງາມ 1. CR203*, ກຂ 23*, IR 66*, C70*, CN2* ນຳ້ຕານ 1**, SK12-117-2-3**
ພາກໃຕ້ (ແຂວງຈຳປາສັກ) (ແລະ ສາລະວັນ)	ກຂ 10. ທ່າດອກຄຳ 1, ທ່າດອກຄຳ 3. CR 203*, ກຂ 23*, IR66* ແລະ C70*, ໂພນງາມ 1, SK 12-117-2-3**, C70*, CN*, ນຳ້ຕານ 1**
ແຂວງເຊກອງ	ກຂ 10. ທ່າດອກຄຳ 1, ໂພນງາມ 1, ນຳ້ຕານ 1**, CR 203*, C70*, CN2*
ແຂວງອັດຕະປື	ກຂ 10. ທ່າດອກຄຳ 1, ໂພນງາມ 1, CR 203*, C70*, CN*,

**ໝາຍເຫດ:**

\* ເຂົ້າຈ້າວ

\*\* ສາຍພັນດິເດີນເປັນເຂົ້າໜຽວ

ທ່າດອກຄຳ: ແນວພັນມາຈາກສູນຄົ້ນຄວ້າກະສິກຳ, ກຳແພງນະຄອນວຽງຈັນ

ໂພນງາມ: ແນວພັນມາຈາກສະຖານີທົດລອງເຂົ້າໂພນງາມ, ແຂວງຈຳປາສັກ

ນຳ້ຕານ: ແນວພັນມາຈາກສະຖານີທົດລອງເຂົ້າ 30 ເຮັກຕາ, ແຂວງ ໄຊຍະບູລີ

## ລັກສະນະ ແລະ ຈຸດພິເສດຂອງແຕ່ລະແນວພັນ

### ເຂົ້າໜຽວ:

#### ທ່າດອກຄຳ 1 (TDK-1)

ນຳເຂົ້າມາຈາກສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າ ເຂົ້ານາງຊາດ (IRRI), ໄດ້ຈາກຄູ່ປະສົມພັນລະຫວ່າງ SPT 77149/IR 13423-10-2-3, ຊື່ສານພັນ IR 43069-UBN-507-3-1-2-2, ແນະນຳໃຊ້ໃນປີ 1993. ເປັນເຂົ້າໜຽວອາຍຸການ ທີ່ມີຄຸນນະພາບ ໃນການກິນດີ, ອາຍຸ 135-140 ວັນ, ສາມາດແຕກກໍ່ ແລະ ຕອບສະໜອງຕໍ່ຜຸ່ນໄດ້ດີ, ໃຫ້ສະມັດຕະພາບສູງ ເມັດເຂົ້າປຽກມີສີນ້ຳຕານ, ເພາະສຳລັບດິນທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນສູງ, ປັບຕົວເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມໄດ້ດີ, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງພະຍາດໄໝ້ ແລະ ຂອບໃບແຫ້ງ ໃນລະດັບປານກາງ, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງເພັຍຈັກຈັນສີນ້ຳຕານ.

**ຈຸດອ່ອນ:** ບໍ່ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍ ຂອງເພັຍຈັກຈັນສີຂຽວ, ແມງປິ່ວ, ດ້ວງກໍ່ ແລະ ພະຍາດເຂົ້າຜູ້.

#### 2. ທ່າດອກຄຳ 2 (TDK-2)

ນຳເຂົ້າມາຈາກໂຄງການຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າ ໄທ-ອີຣີ, ໄດ້ຈາກຄູ່ປະສົມພັນລະຫວ່າງ IR 2061-214-3-14-8/RD, ຊື່ສາຍພັນ KKNLR 75051-PMI-65-3-1-1 ແນະນຳໃຊ້ໃນປີ 1993. ເປັນແນວພັນເຂົ້າໜຽວອາຍຸການ ທີ່ມີຄຸນນະພາບໃນການສີ ແລະ ການກິນດີຫຼາຍ, ຕອບສະໜອງຕໍ່ຜຸ່ນໄດ້ດີ ສົມຄວນ, ອາຍຸ 135-140 ວັນ, ທົນທານຕໍ່ພະຍາດໄໝ້ໄດ້ດີປານກາງ.

**ຈຸດອ່ອນ:** ບໍ່ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງພະຍາດຂອບໃບແຫ້ງ, ເພັຍຈັກຈັນສີນ້ຳຕານ, ເພັຍຈັກຈັນສີຂຽວ, ແມງປິ່ວ ແລະ ດ້ວງກໍ່.

#### 3. ທ່າດອກຄຳ 3 (TDK-3)

ນຳເຂົ້າມາຈາກມະຫາວິທະຍາໄລ ກະສິກຳເລກ 1, ສ.ສ.ຫວຽດນາມ, ຊື່ສາຍພັນ L161-7-3-2-1, ແນະນຳໃຊ້ໃນປີ 1997. ເປັນແນວພັນເຂົ້າໜຽວອາຍຸການ, ອາຍຸ 130 ວັນ (ໃນລະດູນາແຊງອອກດອກໄວກ່ອນ ກຂ 10 ປະມານ 1 ອາທິດ), ທົນທານຕໍ່ພະຍາດໄໝ້ ແລະ ຂອບໃບແຫ້ງໄດ້ດີປານກາງ, ເພາະສຳລັບການເຮັດນາຫວ່ານ

**ຈຸດອ່ອນ:** ບໍ່ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງເພັຍຈັກຈັນສີນ້ຳຕານ, ແມງປິ່ວ, ດ້ວງກໍ່, ແມງແຄງ ແລະ ພະຍາດເຂົ້າຜູ້.

#### ໂພນງາມ 1 (PNG-1)

ນຳເຂົ້າມາຈາກສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້ານາງຊາດ (IRRI), ໄດ້ຈາກຄູ່ປະສົມພັນລະຫວ່າງ UBN 6721-13-5-6/ IR 19660-73-4-2, ຊື່ສາຍພັນ IR 43086-UBN-505-2-3-1, ແນະນຳໃຊ້ໃນປີ 1993. ເປັນແນວພັນເຂົ້າໜຽວອາຍຸການ, ອາຍຸ 125-130 ວັນ, ຄວາມອາດສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດປານກາງ ແຕ່ສາມາດປັບຕົວເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມໄດ້ດີ, ເພາະສຳລັບນາດິນຊາຍແກນຕົມ ແລະ ຕົມແກນຊາຍ ໂດຍນຳໃຊ້ຜຸ່ນໃນລະດັບປານກາງ, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງພະຍາດໄໝ້ໄດ້ດີ, ທົນທານຕໍ່ພະຍາດຂອບໃບແຫ້ງ

ໃນລະດັບປານກາງ ແລະ ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງເພີຍຈັກຈັນສີຊຽວໄດ້ດີ; ມີຄຸນນະພາບໃນການສີ ແລະ ການກິນດີ.

**ຈຸດອ່ອນ:** ລຳຕົ້ນອ່ອນ, ບໍ່ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງເພີຍຈັກຈັນສີນ້ຳຕານ ແລະ ແມງປິ່ວ.

## 5. ກຂ 10 (RD 10)

ນຳເຂົ້າມາຈາກໂຄງການຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າແຫ້ງຊາດຂອງໄທ, ໄດ້ມາຈາກການອາບລັງສີນິວຕຣອນ ຂອງເຂົ້າ ກຂ 1, ນຳເຂົ້າມາປູກຢູ່ ສປປລາວ ໃນປີ 1978. ເປັນເຂົ້າໜຽວອາຍຸການ ທີ່ມີຄຸນນະພາບໃນການສີ ແລະ ການກິນດີ, ອາຍຸ 130-135 ວັນ, ຄວາມສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດປານກາງ, ຕອບສະໜອງຕໍ່ເຕັກນິກວິທະຍາການໃນລະດັບປານກາງ ແລະ ເໝາະກັບດິນນາທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນ ປານກາງ, ສາມາດປັບຕົວເຂົ້າກັບສະພາບແວດລ້ອມໄດ້ດີ.

**ຈຸດອ່ອນ:** ບໍ່ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງພະຍາດ ແລະ ແມງໄມ້ຕົ້ນຕໍ ເຊັ່ນ: ແມງປິ່ວ, ດ້ວງກໍ, ເພີຍຈັກຈັນສີນ້ຳຕານ, ເພີຍຈັກຈັນສີຊຽວ, ພະຍາດໄໝ້ ແລະ ພະຍາດຂອບໃບແຫ້ງ.

## 6. ນ້ຳຕານ 1 (NTN-1)

ນຳເຂົ້າມາຈາກໂຄງການຮ່ວມມື ໄທ-ອີຣີ, ໄດ້ຈາກຄູ່ປະສົມພັນລະຫວ່າງ NSPT/KKN 7409-SRN-501/IR 19431-72-2, ຊື່ສາຍພັນ IR 49766-KKN-52-B-2-3, ແນະນຳໃຊ້ໃນ ສປປລາວ ໃນປີ 1998. ເປັນເຂົ້າໜຽວອາຍຸການທີ່ມີຄຸນນະພາບ ໃນການສີດີ, ຄຸນນະພາບໃນການກິນດີກວ່າ ກຂ 10, ອາຍຸ 130 ວັນ, ທົນທານຕໍ່ພະຍາດໄໝ້ໄດ້ດີປານກາງ, ເໝາະສຳລັບເຂດທີ່ງຽງ ເມືອງພຽງຂອງແຂວງ ໄຊຍະບູລີ (ເປັນບ່ອນ

ຄັດເລືອກ), ທົ່ງພຽງພາກກາງ ແລະ ພາກໃຕ້ກໍປູກໄດ້ດີເຊັ່ນດຽວກັນ.

**ຈຸດອ່ອນ:** ບໍ່ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍ ຂອງພະຍາດຂອບໃບແຫ້ງ, ເພີຍຈັກຈັນສີນ້ຳຕານ, ເພີຍຈັກຈັນສີຊຽວ, ແມງປິ່ວ ແລະ ດ້ວງກໍ.

## 7. ສາລາຄຳ 12-117-2-3 (SK 12)

ເປັນແນວພັນຂອງ ສປປ ລາວ ທີ່ໄດ້ຈາກການປະສົມພັນ ລະຫວ່າງ ກຂ 10/B 1040, ນຳມາທົດສອບ ໃນປີ 1993, ເປັນເຂົ້າໜຽວອາຍຸການ, ອາຍຸ 125-130 ວັນ, ຄຸນນະພາບໃນການສີດີ, ຄຸນນະພາບໃນການກິນ ອ່ອນດີເທົ່າກັບ ກຂ 10, ທົນທານຕໍ່ພະຍາດໄໝ້ ແລະ ພະຍາດຂອບໃບແຫ້ງໄດ້ດີປານກາງ.

**ຈຸດອ່ອນ:** ບໍ່ທົນທານຕໍ່ເພີຍຈັກຈັນສີນ້ຳຕານ, ເພີຍຈັກຈັນສີຊຽວ ແລະ ດ້ວງກໍ.

## ເຂົ້າຈ້າວ:

## 8. ເຊແອ 203 (CR 203)

ນຳເຂົ້າມາຈາກ ສ.ສ ຫວຽດນາມ, ໄດ້ຈາກຄູ່ປະສົມພັນ BG 34-8/IR 2071-625-1, ຊື່ສາຍພັນ IR 8423-132-6-2-2, ແນະນຳໃຊ້ໃນປີ 1983. ເປັນແນວພັນເຂົ້າຈ້າວອາຍຸການ, ອາຍຸ 125-130 ວັນ, ມີຄວາມອາດສາມາດໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງ ໃນດິນນາທີ່ມີຄວາມອຸດົມສົມບູນສູງ, ສາມາດໃຊ້ເຮັດນາຫວານ, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍ ຂອງເພີຍຈັກຈັນສີນ້ຳຕານ, ພະຍາດໄໝ້ ແລະ ພະຍາດຂອບໃບແຫ້ງ, ໃຊ້ປຸງແຕ່ງເຮັດເຂົ້າປຸ້ນ ແລະ ເບຍໄດ້ດີ.

**ຈຸດອ່ອນ:** ຄຸນນະພາບໃນການກິນ ດີປານກາງ.

## 9. ກຂ 23

ນຳເຂົ້າມາຈາກໂຄງການຄົ້ນຄວ້າເຂົ້າແຫ່ງຊາດຂອງໄທ, ໄດ້ຈາກຄູ່ປະສົມພັນລະຫວ່າງກຂ 7/IR32/ກຂ 1, ແນະນຳໃຊ້ໃນປີ 1994. ເປັນແນວພັນເຂົ້າຈ້າວອາຍຸການ. ອາຍຸ 125-130 ວັນ, ມີຄຸນນະພາບໃນການກິນດີກວ່າ ເຊແອ 203, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງເພີຍຈັກຈັນສິນຈໍ່ຕານ.

**ຈຸດອ່ອນ:** ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງພະຍາດໃບໄໝ້ ແລະ ພະຍາດຄໍຣວງເໝົ່າ.

## 10. ອີແອ 66 (IR 66)

ນຳເຂົ້າມາຈາກສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້ານາງຊາດ (IRRI). ໄດ້ຈາກຄູ່ປະສົມພັນ ລະຫວ່າງ IR 13240-108-2-2-3/IR9129-209-2-2-2-1, ແນະນຳໃຊ້ໃນປີ 1994. ເປັນແນວພັນເຂົ້າຈ້າວອາຍຸການ, ມີອາຍຸສັ້ນ 115-125 ວັນ, ຄຸນນະພາບໃນການກິນດີກວ່າ ເຊແອ 203, ສາມາດໃຊ້ເຮັດນາຫວ່ານໄດ້, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງເພີຍຈັກຈັນສີຂຽວ ໄດ້ດີ.

**ຈຸດອ່ອນ:** ບໍ່ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງພະຍາດໄໝ້.

ຜ່ານການສັງລວມຜົນການຄົ້ນຄວ້າໃນໄລຍະຜ່ານມາ ເຫັນໄດ້ວ່າ ແນວພັນເຂົ້າ ຈຳນວນ 12 ແນວພັນທີ່ໄດ້ສະເໜີ ນອກຈາກປູກໄດ້ໃນນາແຊງແລ້ວ ຍັງສາມາດປູກໄດ້ໃນນາປີອີກ. ສ່ວນໃຫຍ່ເປັນແນວພັນທີ່ໃຫ້ຜົນຜະລິດສູງ, ມີຄຸນນະພາບການກິນດີ ແລະ ເປັນທີ່ຍອມຮັບຂອງຜູ້ບໍລິໂພກ. ທິດທາງຂອງການຄົ້ນຄວ້າແນວພັນເຂົ້າໃນຕໍ່ໜ້າ ນອກຈາກເຂົ້າໜຽວແລ້ວ ຍັງຕ້ອງເອົາໃຈໃສ່ແນວພັນເຂົ້າຈ້າວຕື່ມອີກ, ໃນນັ້ນ ແມ່ນເນັ້ນໜັກທາງດ້ານຄຸນນະພາບ ເປັນຕົ້ນຕໍ.

## 11. ເຊແອ 2 (CN2)

ນຳເຂົ້າມາຈາກສະຖາບັນຄົ້ນຄວ້າເຂົ້ານາງຊາດ, ນຳມາປູກຄັດເລືອກທີ່ ສ.ສ ຫວຽດນາມ ປີ 1987, ຊື່ສາຍພັນ IR 746-11-3-3, ແນະນຳໃຊ້ໃນປີ 1997, ມີອາຍຸ 115-120 ວັນ (ສຳລັບນາແຊງ), 90-105 ວັນ (ສຳລັບນາປີ), ຕອບສະໜອງຕໍ່ເຕັກນິກກະເສດສຸມ ລະດັບປານກາງ, ແຕກກໍດີ, ຄຸນນະພາບການກິນດີ, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງເພີຍຈັກຈັນສິນຈໍ່ຕານ, ພະຍາດກາບໃບແຫ້ງ, ພະຍາດຂອບໃບແຫ້ງໄດ້ດີ ແລະ ທົນຕໍ່ຄວາມແຫ້ງແລ້ງ.

## 12. ເຊ 70 (C70)

ນຳເຂົ້າມາຈາກສະຖາບັນປ້ອງກັນພືດ ສ.ສ ຫວຽດນາມ ໄດ້ມາຈາກຄູ່ປະສົມພັນລະຫວ່າງ C67117/Milang 23, ຊື່ສາຍພັນ C70-2043 ແນະນຳໃຊ້ໃນປີ 1996. ມີອາຍຸ 125-130 ມື້, ຕອບສະໜອງຕໍ່ຜຸ່ນສູງ, ຄຸນນະພາບການກິນດີ, ທົນທານຕໍ່ການທຳລາຍຂອງເພີຍຈັກຈັນສິນຈໍ່ຕານ, ພະຍາດໄໝ້, ຂອບໃບແຫ້ງ ແລະ ກາບໃບແຫ້ງໄດ້ດີ; ທົນທານຕໍ່ອາກາດໜາວ ແລະ ຈະເລີນເຕີບໂຕໄດ້ດີກວ່າເຊແອ 203.