

THE VIABILITY OF *OPISTHORCHIS VIVERRINI* METACERCARIA  
IN KOI-PLA AND ITS VARIOUS INGREDIENTS

L. INFECTION RATE AND INFECTIVITY IN EXPERIMENTAL HAMSTER

การคงรอดชีวิตของเมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับในก้อยปลา  
และส่วนผสมเครื่องปรุง

I. อัตราการติดเชื้อและความสามารถในการติดเชื้อในสัตว์ทดลอง  
แฮมสเตอร์

Angoon Keittivuti,

Boonyiam Keittivuti

Panawadee Tantisirinth

องุ่น เกียรติวุฒิ

บุญเยี่ยม เกียรติวุฒิ

พรรณวดี ตันตีสิริพันธ์

Department of Parasitology, Faculty of Public Health, Mahidol University,  
Bangkok Metropolis 10400

ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กท. 10400

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงการคงรอดชีวิตของพยาธิใบไม้ตับ (*Opisthorchis viverrini*) ระยะติดตัวเมตาเซอร์คาเรียในก้อยปลาและเครื่องปรุงต่างๆ ผลการทดลองพบว่า การคงรอดชีวิตของพยาธิใบไม้ตับจะลดลงเรื่อยๆเมื่ออยู่ในก้อยปลาเป็นเวลานานขึ้น ในบรรดา เครื่องปรุงต่างๆ ที่นำมาทำก้อยปลาพบว่า น้ำปลาเป็นเครื่องปรุงที่มีการทำลายต่อการคงอยู่รอด ของปรสิตมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับพริกป่นและน้ำมะนาวในระยะเวลา 24 ชั่วโมง โดยการ ทดสอบการติดเชื้อในสัตว์ทดลองแฮมสเตอร์ ทั้งนี้เพราะผลจากความดันออสโมซิสที่มีต่อปรสิต เมตาเซอร์คาเรียของพยาธิใบไม้ตับในก้อยปลาชนิดรสขมขื่น จะมีการติดเชื้อ (infectivity) ต่ำ กว่าเมตาเซอร์คาเรียที่อยู่ในก้อยปลาชนิดรสปานกลาง อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าเมตาเซอร์คาเรียของ

พยาธิใบไม้ตับจะอยู่ในสภาพของก้อยปลาหรือเครื่องปรุงชนิดต่าง ๆ เป็นเวลานานมากที่สุดถึง 24 ชั่วโมง ก็ยังพบว่ามิเมตาเซอร์คาเรียบางตัวยังคงมีชีวิตรออยู่ ดังนั้นก้อยปลาที่เตรียมขึ้นมาในชนิดต่าง ๆ ควรทำให้สุกเสียก่อน จะได้ปลอดภัยจากการติดโรคพยาธิใบไม้ตับ

### Abstract

The purpose of this study is to determine the viability of *Opisthorchis viverrini* metacercaria in Koi-Pla preparation and its ingredients. The results indicated that the viability of metacercaria after being exposed to each recipe developed almost the same figure i.e. the infectivity of *O. viverrini* increased as the time of exposure decreased or vice versa. Among those ingredients being used (fish sauce, chilli powder and lime juice) in Koi-Pla, fish sauce was considered to be the most toxic to the viability of *O. viverrini* metacercaria due to osmotic factors. The concentrated forms used in this study revealed a greater effect on the decreasing of the infectivity of the metacercaria compared with the moderate tasted forms used, with the infectivity decreasing as the time of exposure was increased. However those metacercaria exposed to the maximum time of 24 hour still showed some viability which would indicate that all preparations of Koi-Pla be cooked before consumption to insure the safety of the host from infection with *O. viverrini*. The viability of metacercaria in Koi-Pla were tested by observation on the infectivity in experimental hamsters.

### Introduction

Liver fluke infection in Thailand is caused by *Opisthorchis viverrini* which is prevalent among the people in Northeast and some Northern provinces. The prevalence of the infection range from 10% in the low endemic areas to 90% in the highly infected areas, affecting about 4 million people (Harinasuta, 1980). The food habits of these

Thais include eating raw fish or incompletely cooked fish especially in the Northeast Thailand leads to a high incidence of opisthorchiasis. This disease is acquired by eating raw fish food containing infective metacercaria of *Opisthorchis viverrini*. The popular raw fish recipes known as "Koi-Pla" is favored by people from Northeastern Thailand. A survey on the favored dietary patterns of the local popular in Northeast region indicated that the people had eaten raw fish (as Koi-Pla) 75.1% and fermented fish (as Pla-Ra) 86.0% (Sornmani et al 1973). The cyprinoid fish is the favorite fish, the people use in this region for cooking Koi-Pla. According to the study done by Vajrasthira and Harinasuta (1957), the cyprinoid fish, caught in the Northeast, were naturally infected with *O. viverrini* between 19.7-60.4%. Recently, Vichasri et al (1982), revealed that 90.4% of cyprinoid fish from Nong Kong-Kaew, Chonnabot district, Khon - Kaen province possessed metacercaria of *O. viverrini*. The purpose of this study is to determine the effects of Koi-Pla and its various ingredients which composed of the Northeastern form of Koi-Pla at different times after preparation toward the viability of *O. viverrini* metacercaria in the experimental hamsters.

### Materials and Methods

#### Source of Infected Fish

The cyprinoid fish (*Cyclocheilichthys spagon* and *Puntius gonionotus*) used in this experiment were naturally infected with *O. viverrini*. The fish were collected from large swamp in Ban-Saart district, Khon Kaen province, Thailand. The heads and gastrointestinal tracts of the fishes were removed before processing for Koi-Pla preparation.

### Experimental Animal

Golden hamsters (*Mesocricetus auratus*) of both sexes, aged between 1 and 3 months were used as experiment hosts of *O. viverrini*. After infection with *O. viverrini* metacercaria isolated from fish in the form of Koi-Pla and its ingredients the animals were divided and housed in groups of four hamsters each. A total of 200 hamsters were used during the course of this study.

### Preparation of Koi-Pla

Koi-Pla being used in this experiment was taken from one of the original recipes which came from nine well-known shops located in 3 provinces in Northeast Thailand (Khon Kaen, Maha Sarakham and Kalasin). These shops were ascertained on their methods of Koi-Pla preparation with an average formula derived at after all recipes were tabulated as depicted in Table 1. The average ingredients of the nine recipes became standard for the moderate taste (A-form), however, there were some groups of Thais that favored a stronger taste of Koi-Pla. Therefore all ingredients were increased 25% to satisfy their tastes for a more concentrated form (B-form) of Koi-Pla (Table 1). Koi-Pla in A-form and B-form have two subforms as A-1 form (Figure 2), B-1 form and A-2 form and B-2 form respectively.

Table 1. The composition of A-form and B-form of Koi-Pla represented from 3 Northeastern provinces.

Provinces:	Khon Kaen			Maha Sarakham			Kalasin			Moderate taste (A-form) (average from 3 provinces)			Concentrated taste (B-form)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	A-1 form	A-2 form	B-1 form	B-1 form	B-2 form	B-2 form
Fish (gm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-	50	50	-	-
Lime juice (ml)	12.5	12.5	12.5	15	10	10	12.5	12.5	15	13	-	16	-	-	-
Fish sauce (ml)	12.5	12.5	12.5	7	7	8	12.5	12.5	12.5	11	-	14	-	-	-
Chilli powder (ml)	12.5	12.5	12.5	5	5	5	18.8	25	25	15	-	19	-	-	-
Fish (gm)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	-	50	-	50	-	50
Lime juice (ml)	10	10	12.5	10	10	10	35	12	20	-	14	-	-	18	-
Fish sauce (ml)	10	10	12.5	5	7	10	20	12	10	-	11	-	-	14	-
Chilli powder (ml)	10	10	12.5	5	7	10	15	15	10	-	11	-	-	14	-

## Experimental Procedure

This study was carried out into 3 experiments.

*Experiment 1.* Koi-Pla were prepared by mixing chopped-up fish with various ingredients which retained its juices intact as indicated in A-1 and B-1 forms (Table 1).

*Experiment 2.* Koi-Pla were prepared by mixing chopped-up fish with lime juice as indicated in A-2 form and B-2 form (Table 1) and then the excess juices or fluid were removed before mixing with fish sauce and chilli powder.

*Experiment 3.* Koi-Pla consisted of chopped-up fish mixed with each one of the ingredients.

Control 1, 2 and 3 were prepared by using chopped-up fish without mixing with any ingredients for Experiment 1, 2 and 3 respectively.

The viability of *O. viverrini* metacercaria in various forms of Koi-Pla were determined at intervals of 0, 1, 3, 5 and 24 hours. Following the preparation of each form of Koi-Pla, its preparation was equally divided into 5 parts. For each time interval, the metacercaria obtained from artificial peptic digestion of each part of Koi-Pla were removed and randomly picked up for oral administrating at a dose of 20 metacercariae per hamster. Each group of four hamsters were used at each interval of infectivity observation. The infectivity of metacercaria were checked every week after fourth week and groups of four hamsters were sacrificed after 8 weeks by overdose of chloroform inhalation. The adults of *O. viverrini* recovered from liver and pancreatic duct were then counted and recorded.

## Results

The results obtained from experiment 1 are depicted in Table 2. In control 1, the infection rates obtained from experimental hamsters following feeding of *O. viverrini* metacercaria from chopped-up fish at the intervals of 0, 1, 3, and 5 hours are 100%, while only 50% were noted at 24 hours. The total number of the worms recovered from experimentally infected animals revealed statistically non significant differences at the intervals of 0, 1, 3 and 5 hours ( $P = 00.5$ ). Only 7.5% (6/80 metacercaria) *O. viverrini* adults were recovered from hamsters feeding after 24 hours. The number of worms recovered from animals after feeding with metacercaria exposed to Koi-Pla (both A-1 and B-1 forms) at intervals of 0, 1, 3, 5 hours are significantly greater than those recovered after 24 hours. In A-1 form the infection rates at intervals of 0, 1, 3 hours are 100%, while 75% were infected at both 5 and 24 hours. The highest infectivity in A-1 form was 31.2% (25/80) at 1 hour and the lowest rate of infectivity was 5% (4/80) at 24 hours. In B-1 form, the result of infection rates at the intervals of 0, 1, 3, 5 hours were 100% but non-infectivity of metacercaria were observed in the experimentally infected animals after being exposed to Koi-Pla after an interval of 24 hours. The percentage of worms recovered at each interval of 0, 1 and 3 hours were not significantly different (27.5%, 26.2% and 26.2%). However those fed after an interval of 5 hours, the percentage of worms recovered were strikingly low (11.2%) and non-infectivity was noted on those fed after a 24 hours interval. The results obtained from this study indicated that when the time of metacercaria exposed to Koi-Pla preparation is increased the infectivity of metacercaria correspondingly decrease (Figure 1).

Table 2. The effects of Koi-Pla preparations (A-1 form, B-1 form and Control 1) on the viability of *O. viverrini* metacercaria after feeding in experimental hamsters (20 metacercariae per hamster)

Time interval (hrs)	Control 1			A-1 form (pH 4)			B-1 form (pH 3.9)		
	% infection rates	Total no. of worms recovered	% infectivity	% infection rates	Total no. of worms recovered	% infectivity	% infection rates	Total no. of worms recovered	% infectivity
0	100 (4/4)*	25 (6.2)**	31.2	100 (4/4)	14 (3.5)	17.5	100 (4/4)	22 (5.5)	27.5
1	100 (4/4)	14 (3.5)	17.5	100 (4/4)	25 (6.2)	31.2	100 (4/4)	21 (5.2)	26.2
3	100 (4/4)	24 (6)	30	100 (4/4)	17 (4.2)	21.2	100 (4/4)	21 (5.2)	26.2
5	100 (4/4)	21 (5.2)	26.2	75 (3/4)	12 (4)	15	100 (4/4)	9 (2/2)	11.2
24	50 (2/4)	6 (3)	7.5	75 (3/4)	4 (1.3)	5	0 (0/4)	0 (0)	0

\* = Number of infected hamster/number of survival hamsters.

\*\* = Mean number of worms per infected hamster.



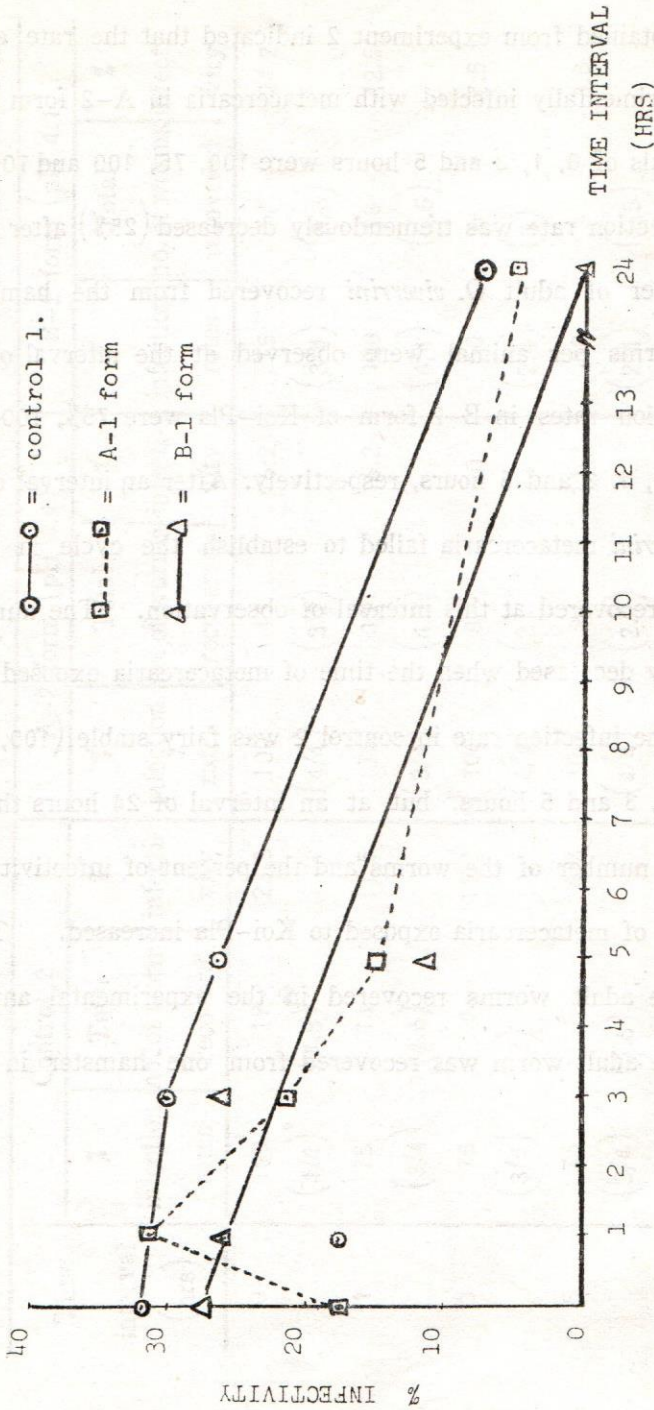


Figure 1. The effects of Koi-Pla in A-1 form, B-1 form and control 1 on the viability of *O. viverrini* metacercariae after feeding in experimental hamsters (20 metacercariae/hamster)

The results obtained from experiment 2 indicated that the rate of infection in the animals after experimentally infected with metacercaria in A-2 form of Koi-Pla preparation at the intervals of 0, 1, 3 and 5 hours were 100, 75, 100 and 100%, respectively (Table 3). The infection rate was tremendously decreased (25%) after an interval of 24 hours. The number of adult *O. viverrini* recovered from the hamsters were declined and only 1.2 worms per animal were observed at the interval of 24 hours. The results of the infection rates in B-2 form of Koi-Pla were 75%, 100%, 50% and 50% at intervals of 0, 1, 3 and 5 hours, respectively. After an interval of 24 hours the infectivity of *O. viverrini* metacercaria failed to establish the cycle in the animal host and no adults were recovered at this interval of observation. The number of the adult *O. viverrini* gradually decreased when the time of metacercaria exposed to Koi-Pla increased (Figure 2). The infection rate in control 2 was fairly stable (100, 75, 75 and 75%) at intervals of 0, 1, 3 and 5 hours, but at an interval of 24 hours the infection rate was not noted. The number of the worms and the percent of infectivity gradually decreased when the time of metacercaria exposed to Koi-Pla increased. The percent of the infectivity and the adult worms recovered in the experimental animals were negative, except only one adult worm was recovered from one hamster in A-2 form at 24 hours.

Table 3. The effects of Koi-Pla preparations (A-2 form, B-2 form and control 2) on the viability of *O. viverrini* metacercaria after feeding in experimental hamsters (20 metacercariae/hamster)

Time interval (hrs)	Control 2			A-2 form (pH 4.4)			B-2 form (pH 4.1)		
	% infection rates	Total no. of worms recovered	% infectivity	% infection rates	Total no. of worms recovered	% infectivity	% infection rates	Total no. of worms recovered	% infectivity
0	100 (4/4)*	19 (4.8)**	23.8	100 (4/4)	13 (3.2)	16.2	75 (3/4)	17 (5.6)	21.2
1	75 (3/4)	14 (4.6)	17.5	75 (3/4)	13 (4.3)	16.2	100 (4/4)	10 (2.5)	12.5
3	75 (3/4)	9 (3)	11.2	100 (4/4)	8 (2)	10	50 (2.4)	6 (3)	7.5
5	75 (3/4)	5 (1.6)	6.2	100 (4/4)	9 (2.2)	11.2	50 (2/4)	3 (1.5)	3.8
24	0 (0/4)	0	0	25 (1/4)	1 (1)	1.2	0 (0/4)	0 (0)	0

\* = Number of infected hamsters/number of survival hamsters.

\*\* = Mean number of worms per infected hamsters.

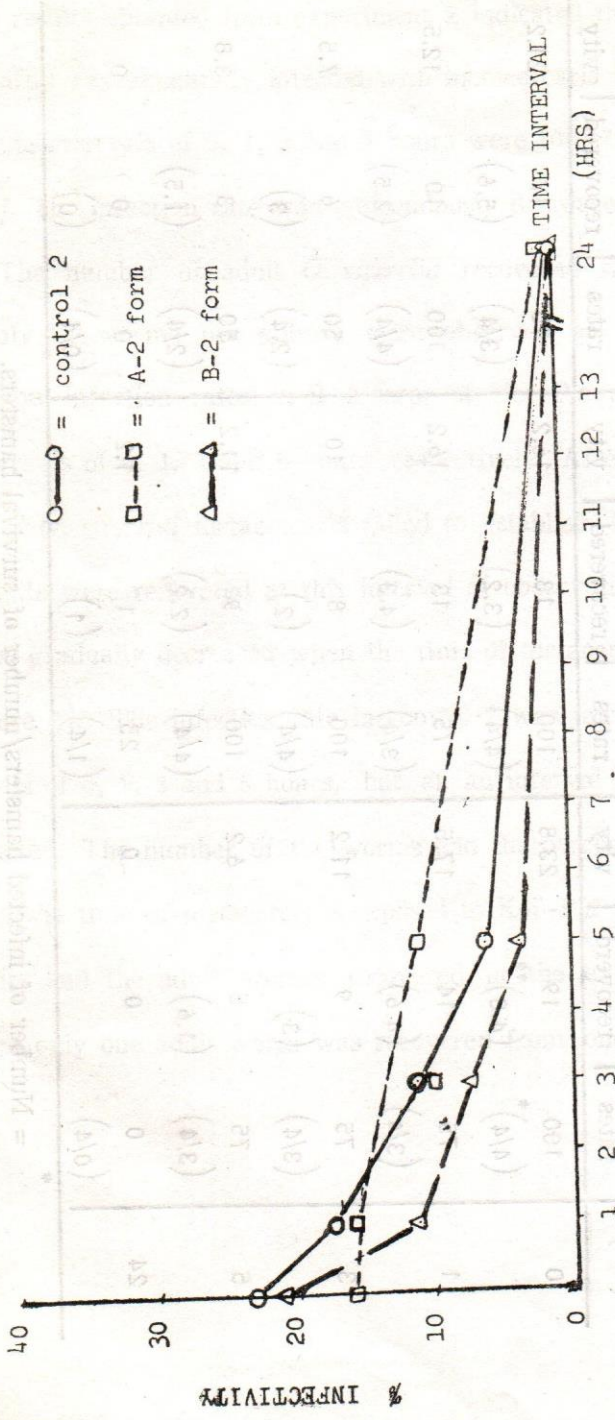


Figure 2. The effects of Koi-Pla in A-2 form, B-2 form and control 2 on the viability of *O. viverrini* metacercariae after feeding in experimental hamsters (20 metacercariae/hamster)

Table 4. The effects of ingredients (Chilli powder, fish sauce and lime juice) on the viability of *O. viverrini* metacercariae after feeding in experimental hamsters (20 metacercariae/hamster)

Time inter-val (hrs)	Control 3			Ingredients								
				Chilli powder		Fish sauce		Lime juice				
	% infection rates	Total no. of worm recovered	% infection recover	% infection rates	Total no. of worm recovered	% infection rates	Total no. of worm recovered	% infection rates	Total no. of worm recovered	% infectivity		
0	100 (1/1)*	17 (17)**	85	100 (4/4)	42 (10.5)	5.2	100 (4/4)	28 (7)	35	100 (4/4)	34 (8.5)	42.5
1	100 (4/4)	43 (10.8)	53.8	100 (4/4)	71 (17.8)	88.8	100 (4/4)	43 (10.8)	53.8	100 (4/4)	29 (7.2)	36.2
3	100 (4/4)	38 (7.5)	47.5	100 (4/4)	40 (10)	50	100 (4/4)	31 (10.3)	50	100 (4/4)	21 (5.2)	26.2
5	100 (4/4)	29 (7.2)	36.2	100 (4/4)	28 (7)	35	100 (4/4)	44 (11)	55	100 (4/4)	23 (5.8)	28.8
24	100 (4/4)	31 (7.8)	38.8	100 (4/4)	23 (5.8)	28.8	100 (4/4)	5 (1.2)	6.2	100 (4/4)	24 (6)	30

\* = Number of infected hamster/number of survival hamsters

\*\* = Mean number of worm per infected hamster

The effects of ingredients (chilli, fish sauce, lime juice) on the viability of *O. viverrini* metacercaria is depicted in Table 4 (Experiment 3). The results from this

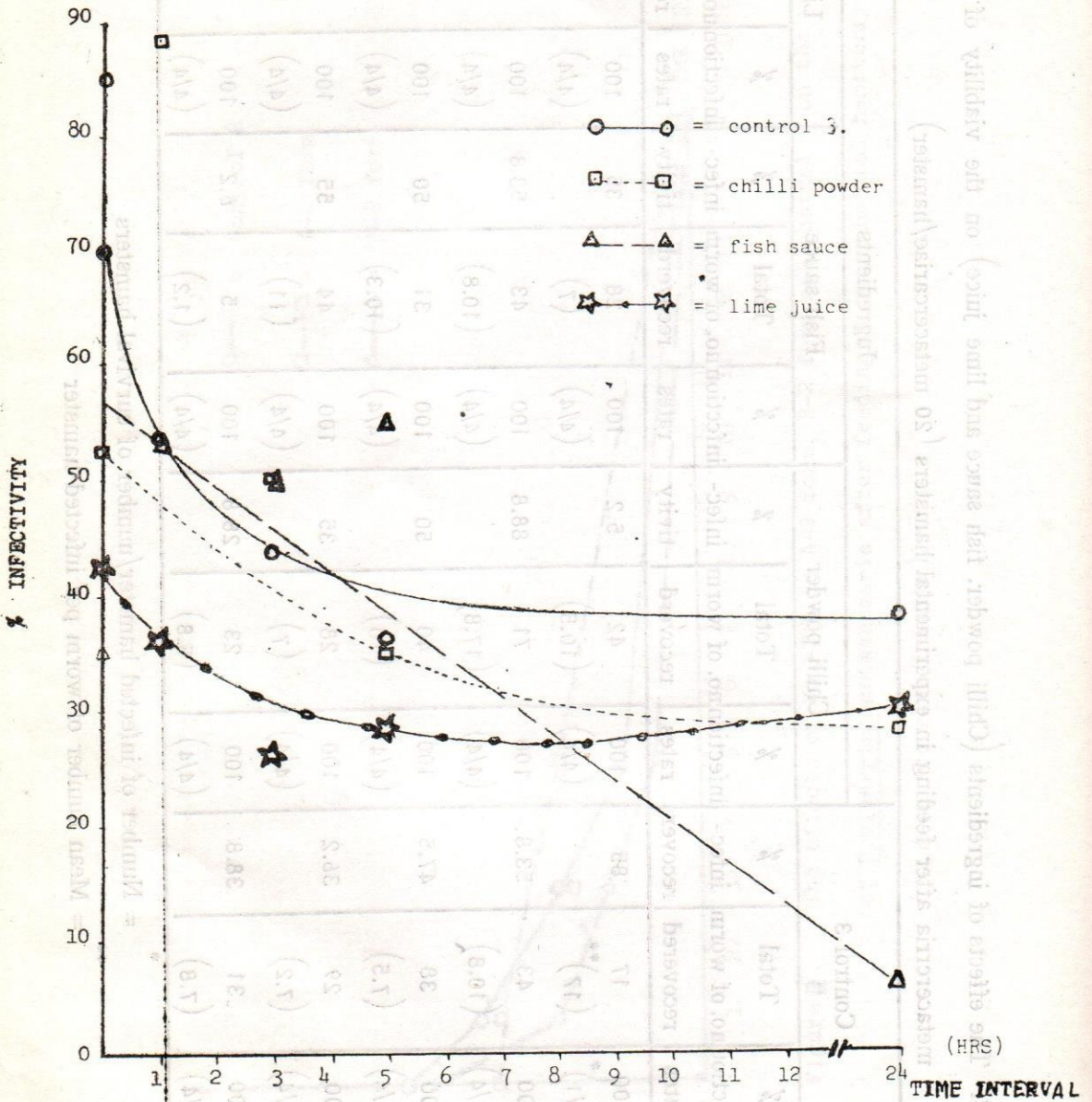


Figure 3. The effects of ingredients (fish sauce, lime juice and chilli powder) on the viability of *O. viverrini* metacercaria after feeding in experimental hamsters (20 metacercariae/hamster)

experiment showed that in each recipe of Koi-Pla mixed with chopped fish did not have the effect on the *O. viverrini* metacercaria except the fish sauce at the time interval of 24 hours had some effect to the infectivity of the worm (6.2%) while the infectivity of control 3 and other ingredients were same  $P = 0.05$  (Figure 3).

### Discussion.

The results obtained from 3 experiments exhibited the same pattern of infectivity of *O. viverrini* in Koi-Pla (A-form, B-form and controls). At the earlier period of exposure, the infectivity of metacercaria was extremely high. And the infectivity was drastically reduced after metacercaria exposed for 24 hours in various forms of Koi-Pla. However, consuming various forms of Koi-Pla after 24 hours after preparation is not totally safe for human consumption. In reality, quite a few number of the rural people feel that once the fish exposed to the lime juice, the fish flesh will be thoroughly safe due to the color change of the preparation. On this basis, they believe that all of the parasites are killed. This has been a long standing believe of the people. Thus the results of this experiment should be able to convince those people that the practice of eating raw fish is unsafe and must be cooked to insure total safety from infection of *O. viverrini*.

The recipes of Koi-Pla in experiment III, fish sauce ingredient possessed more toxic effect on the viability of metacercaria as compared to those ingredients (chilli powder and lime juice). Waikagul (1974) reported that the infectivity of *O. viverrini* metacercaria was zero after exposure to 10% and 20% of sodium chloride for 36 and 12 hours respectively. The concentrative sodium chloride in fish sauce being used in all experiments was 23%. After the preparation in various forms of Koi-Pla, the original concentration of fish sauce became diluted and estimated about 10% of sodium chloride remained in various preparation. However, after exposed to 10%

sodium chloride of fish sauce in Koi-Pla, the infectivity of metacercaria still viable but decreased in some preparations.

The infectivity of *O. viverrini* metacercaria after exposure to 4% citric acid for 1½ hours was zero (Waikagul, 1974), this is in contrast to the present study. The results in experiment III indicated that after mixing chopped-up fish with lime juice for 24 hours, the infectivity in the experimental animals was still observed. It's obvious that the lime juice could not induce the toxic effects toward the viability of *O. viverrini* metacercaria. Therefore, individual protection for liver fluke infection can be assured by properly preparing all fresh water fish i.e. cooked to a well-done state in various kinds of Koi-Pla.

### Acknowledgement

The authors would like to express their sincere appreciation to Professor M.R., P. Varavudhi, Department of Zoology, Faculty of Sciences, Chulalongkorn University for supporting the experimental animals. Grateful acknowledgement is also extended to all concerned and rendered the successful and completeness of this work.

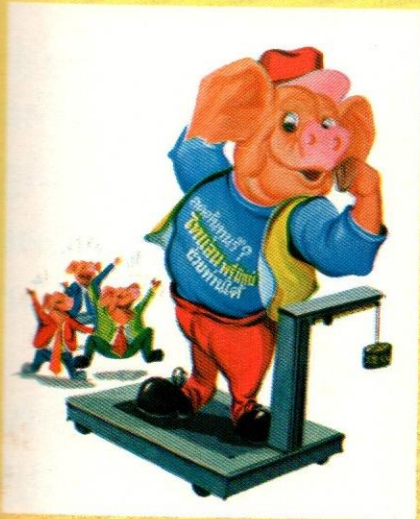
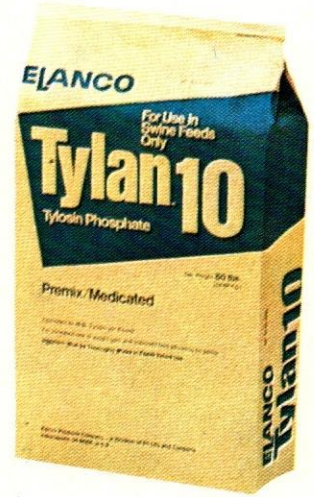
### References

1. Harinasuta, C. (1980). Liver fluke infection in Thailand (Abst.), 10<sup>th</sup> International Congress on Tropical Medicine and Malaria, Manila, Philippines. Nov. 9-15 : 186-187.
2. Sornmani, S., Viuatanasesth, P., Bunnag, T., Intarakhao, C. and Harinasuta, C. (1973). A study on the pattern of socioeconomic and health status in relation to parasitic diseases in the inhabitants around Ubolratana Dam in Northern Thailand. The Southeast Asian J. of Trop. Med. and Pub. Hlth, 4 : 421-433.



เลี้ยงหมูให้ได้กำไร ต้องประหยัดอาหาร เพราะอาหารมีมูลค่ากว่า 75% ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด

ไทแลน พรีเม็กซ์ ช่วยท่านประหยัดอาหารหมูได้เกือบตัวละ 10 กิโลกรัม และเพิ่มกำไรได้อย่างเต็มที่



ทดสอบแล้ว  
กับหมูทั้งหมด  
23,838 ตัว

สถิติเปรียบเทียบ	ยาอื่น ๆ	ไทแลน	ไทแลนชนะ
อัตราการใช้ (กก./วัน)	0.65	0.67	3.1%
เวลาเพื่อเพิ่มน้ำหนัก 70 กก.	107 วัน	106 วัน	1 วัน
อัตราแลกเนื้อ	3.789	3.654	3.7%
อาหารเพื่อเพิ่มน้ำหนัก 100 กก.	378.9 กก.	365.4 กก.	13.5 กก.

ทดลองแล้วในมหาวิทยาลัย และฟาร์มถึง

205 แห่ง โดยใช้หมู 23,838 ตัว ปรากฏว่าหมูไทแลนกินอาหารน้อยกว่าถึง 13.5 กก. ต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น 100 กก. ถ้าท่านขุนหมูจาก 30 กก.-100 กก. รวมน้ำหนักเพิ่ม 70 กก. ท่านอาจจะประหยัดอาหารได้ถึง 9.5 กก. ต่อหมูหนึ่งตัว และถ้าท่านเลี้ยงหมูปีละ 5,000 ตัว ก็อาจประหยัดอาหารได้ถึง 47.5 ตัน

หมูน้ำหนัก 30-60 กก. ใช้ไทแลน 10 พรีเม็กซ์ จำนวน 100 กรัม ผสมอาหาร 100 กก. ให้หมูกินตลอด  
หมูน้ำหนัก 60-120 กก. ใช้ไทแลน 10 พรีเม็กซ์ จำนวน 50 กรัม ผสมอาหาร 100 กก. ให้หมูกินตลอด

อีแลนโค

**ไทแลน<sup>®</sup> พรีเม็กซ์**

เพิ่มผลกำไรคุ้มค่า

## โรคโพรงจมูกอักเสบ

หมูจะมีอาการไอ จาม มีน้ำมูก (บางครั้งอาจมีเลือดปน) ตาอาจจะแดง น้ำตาไหล มีแถบสีดำใต้ขอบตาเพราะฝุ่นเกาะอยู่ที่คราบน้ำตา ก็เป็นขั้นรุนแรง จมูกจะเปียกไปข้างหนึ่ง หรือหดสั้นลง เพราะม้วนกระดูกอ่อนที่เป็นเสมือนเครื่องกรองฝุ่นละอองและเชื้อโรคในอากาศนั้นถูกกัดกร่อนทำลายเสียแล้ว

## โรคปอดบวม

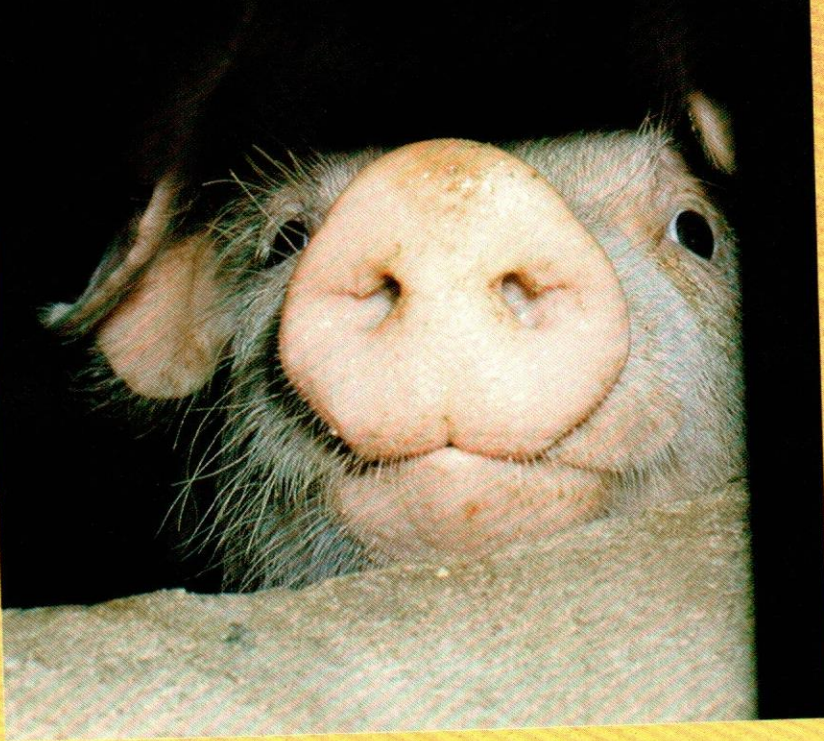
ในเมืองไทยโดยมากมักจะพบหมู อมโรคปอดบวมไว้ ซึ่งสร้างความสูญเสียทางเศรษฐกิจได้มาก เพราะหมูได้แต่กิน แล้วไม่ยอมโต

สาเหตุหนึ่งของโรคปอดบวมคือ ม้วนกระดูกอ่อนในจมูกถูกกัดกร่อน โดยเชื้อโรคจนเป็นโพรงกลวง เชื้อโรคจึงผ่านเข้าปอดได้โดยง่าย

## โรคท้องเสียไวรัสโอ

โรคท้องเสียมีสาเหตุมากมายแต่ที่รุนแรงที่สุดอันหนึ่งคือโรคท้องเสียที่เกิดจากเชื้อไวรัสโอ ซึ่งอาจรุนแรงจนอุจจาระมีเลือดปนออกมา โรคท้องเสียไวรัสโอนี้ นอกจากจะทำให้ลูกหมูตายได้แล้ว ยังทำให้พวกที่รอดนั้นมีอัตราเติบโตไม่ดีและประสิทธิภาพการใช้อาหารก็ไม่ดีด้วย

## สูตรต้องการระบบหายใจที่แข็งแรง



วิธีใช้ ไทแลน 10 ซัลฟา

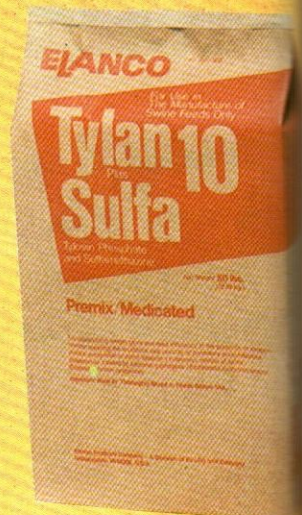
ผสมไทแลน 10 ซัลฟา จำนวน 500 กรัม ต่ออาหาร 100 กก.

แม่หมู: กิน 3-5 สัปดาห์ก่อนคลอด และ 2-3 สัปดาห์หลังคลอด

ลูกหมู: กินตลอดจนถึงน้ำหนัก 30 กก.

ไทแลน ซัลฟาช่วย  
ทำนได้ อย่างคุ้มค่า  
และ ช่วยลดความสูญเสียอันเกิดจากโรคทั้งสามนี้ ซึ่งเป็นกันมาก  
ในเมืองไทย

จึงควร ป้องกันไว้  
ก่อน ตั้งแต่แม่หมูจน  
ถึงลูกหมูอย่างทั่วถึง



3. Vichasri, S., Viyanant, V. and Upathum, E. S. (1982). *Opisthorchis viverrini* : Intensity and rates of infection in cyprinoid fish from an endemic focus in Northern Thailand. The Southeast Asian J. of Trop. Med. and Pub. Hlth. 13 : 138-141.
4. Vajrasthira, S. and Harinasuta, C. (1957). Study on helminthic infections in Thailand. I. Incidence distribution and epidemiology of seven common intestinal helminths. J. of Med. and Ass. of Thailand. 40 : 309.
5. Waikagul, J. (1974). The study on the infectivity of *Opisthorchis viverrini* metacercaria, A thesis : Master of Sciences (Trop. Med.), Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University, : 1-38.

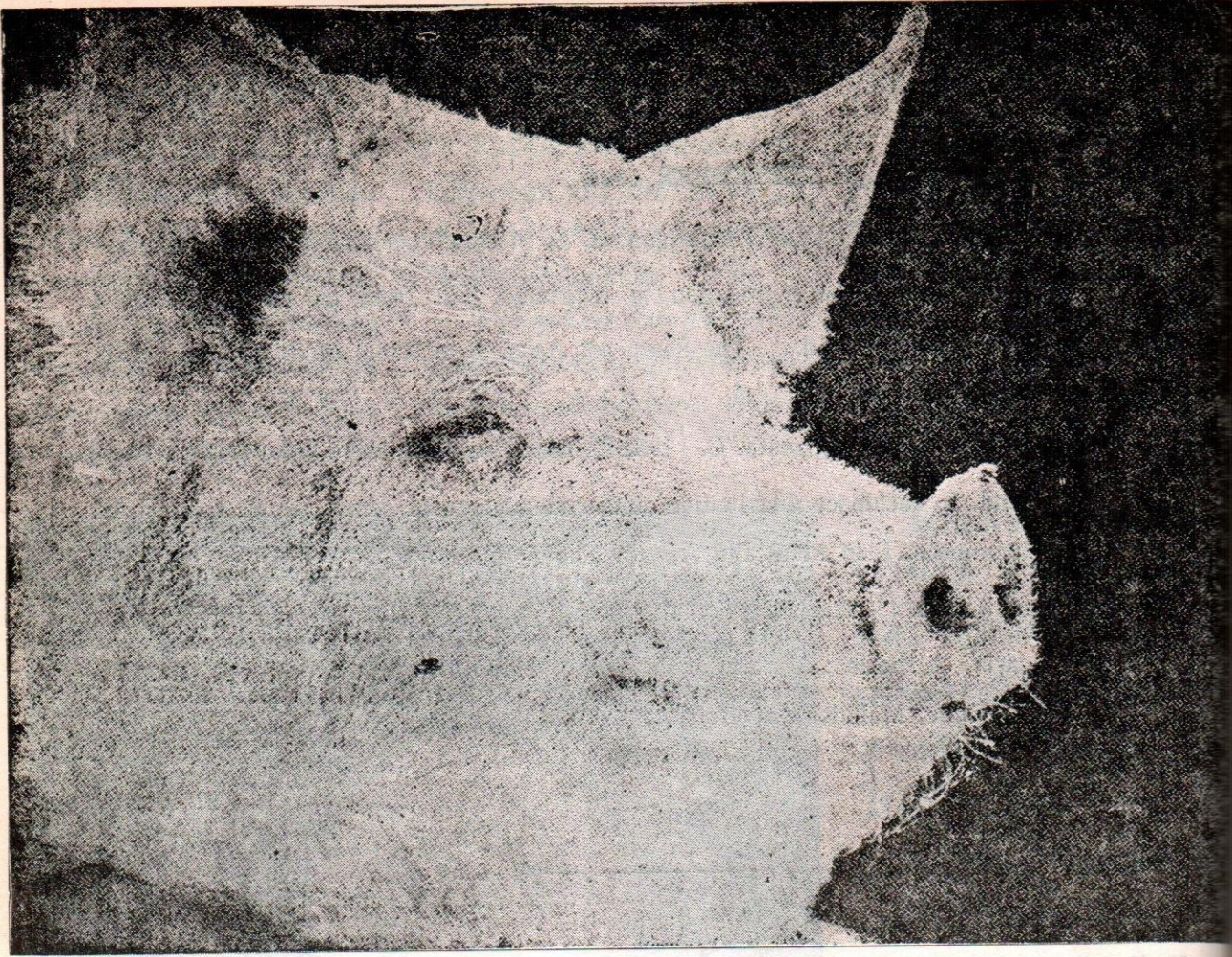
### นั้แหละคน

- ◎ คนซ้อสัตย์จัดเป็นเช่นคนง้อ  
คนใหญ่โตโกหกกลบขย่อง  
คนโกงกินสันศักดิ์หนักขวานทอง  
ปล่อยคะนองครองเมืองปล่องข้าวปลา
- ◎ คนดีแล้วแน้วแน้วชอบแก้ไข  
คนจัญไรชอบแก้ตัวกล้วนักหนา  
คนล้นสากปากคั้นเสกสรรมา  
คนตั้งหน้าทำงานรำคาญจ้ง

ศักดิ์ บึงสิงห์

ไทยรัฐ

1 ตุลาคม 2526



# เพิ่มกำไรด้วย **จิตโซล\***

**หมูโตถึงระยะส่งตลาดเร็วขึ้น**  
**ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น**

— การใช้จิตโซลผสมในอาหาร ทำให้หมูโตเร็ว ส่งตลาดได้เร็วขึ้น

— จิตโซล ทำให้อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อดีขึ้น ประสิทธิภาพอาหาร ลดต้นทุนการผลิต

**ช่วยป้องกันโรคท้องร่วงและโรคบิดในหมู**

— จิตโซล ช่วยป้องกันโรคท้องร่วงและโรคบิดได้เป็นอย่างดี ลดอัตราการตายในลูกหมูและเป็นกำไรให้ผู้เลี้ยง

**เลี้ยงสุกรให้ได้กำไรมากขึ้นและเร็วขึ้น**

— ต้องเลี้ยงด้วยจิตโซล แล้วท่านจะส่งหมูออกตลาดได้เร็วขึ้นมากขึ้น และมีกำไรมากขึ้น

บริษัท เมอร์ค แอนด์ โค (อินดี โคห์ม) (ประเทศไทย) จำกัด  
 ๑๒๖ สุขุมวิท (กม. ๒๓) สมุทรปราการ โทร. ๓๙๔๑๔๒๑-๒  
 บริษัท เมอร์ค แอนด์ โค อิงค์ วาเช่ นิวเจอร์ซี่ สหรัฐอเมริกา  
 สำนักงานกรุงเทพฯ  
 บริษัท บี. เอช. เอช. เทร์คิง จำกัด  
 ๓๖-๓๘ ถนนจักรวรรดิ กรุงเทพฯ โทร. ๒๒๑๙๙๕๕-๖

**จิตโซล**  
 (รอนนิตาโซล, MSD)