

草蝦人工配合飼料製造試驗 — 魷溶漿混合烘 焙分離黃豆蛋白飼料對草蝦成長之影響 —

賴永順 · 王文政 · 葉蕙玲

Effect of Diet Containing Squid Soluble Mixed With Toasted Soy Isolate on the Growth of Grass Shrimp

Yun-Shun Lai, Wen-Cheng Wang and Hewi-Ling Yeh

In this trial, Toasted soy protein isolate is used as the protein source of artificial diet for grass shrimp. The suitable adding ratio of toasted soy protein isolate is considered to be near 20% by the results get from the binding ability of pillet and palatable test.

When the content of crude protein of diet adjust between 40.6—42.2% after 6 weeks, The growth rate of grass shrimp fed by the diet containing 10, 20 % toasted soy protein isolate are 85.1, 87.6% respectively. Those are better then the control diet 76.1% which did not containing toasted soy protein isolate.

前 言

近十年來，本省之草蝦養殖發展極為迅速，民國七十三年之草蝦產量達一萬二千公噸，價值約新台幣三十億元，其詳細之資料列如表 1⁽¹⁾。

草蝦之人工配合飼料之蛋白源主要為魚粉及烏賊粉，其價格偏高，尚無法為養殖業者所接受，由 1980 至 1983 年美國黃豆協會補助本所進行之養蝦飼料試驗⁽²⁾⁽³⁾，得知黃豆粉為低價之養蝦飼料蛋白源，利用黃豆粉作為養殖魚類蛋白源在一些報告亦有討論到⁽⁴⁾⁽⁵⁾。

本試驗乃利用烘焙之分離黃豆蛋白和吸收魷溶漿之烘焙黃豆分離蛋白作為草蝦之人工配合飼料蛋白源，研討此等蛋白源適當的配方比例，對飼料結合力之影響及實際飼養草蝦之成長、飼料效率及蛋白效率比等。

材料與方法

材料：本試驗使用四種蛋白源：(1)白魚粉，(2)分離黃豆蛋白，(3)魷溶漿，(4)烏賊粉。其化學成分分析如表 2 所示。分離黃豆蛋白係購自美國 Purina 公司之產品，使用前先經 110 ~ 120 °C 烘焙 30 分鐘，再供作調配飼料之用。

葡萄糖、蔗糖、 α -澱粉、米糠、葡萄糖胺、檸檬酸鈉、琥珀酸鈉、鱈魚肝油、膽固醇、維生素、礦物質均係食用級。

方法：適口性試驗，分離黃豆蛋白依 20、40、60、80、100 % 等比例與魚粉混合，再以製

表1 台灣地區 1975 - 1984 年草蝦之生產量值

Table 1 The production and value of grass shrimp in Taiwan from 1975 to 1984.

Year	Production (M. T.)	Value (1,000 NT\$)
1975	278	53,345
1976	875	177,135
1977	1,122	249,337
1978	1,686	472,396
1979	4,370	120,963
1980	3,178	838,264
1981	4,213	1,268,596
1982	7,422	2,599,434
1983	10,084	3,540,571
1984	12,057	3,142,696

表2 草蝦飼料主要蛋白源之一般成分

Table 2 The chemical component of main protein source used in diet of grass shrimp

Kind of source	Moisture	Crude protein	Crude fat	Ash
Fish meal	7.69	64.80	7.14	19.08
Soy protein isolate	6.50	82.47	0.49	3.92
Fish soluble	8.08	52.78	12.33	16.02
Cuttlefish meal	7.88	59.77	12.75	17.60

粒機製成徑 1 ~ 2 mm，長 5 mm 之飼粒，依投飼 2 小時後之攝食量作為接受性之指標。結合力以飼粒放入海水中，在不同時間時，測定溶失之部份與初放時之重量比作為指標。

飼料配方依前述試驗結果訂定，飼育草蝦之效果以飼以各飼料後，草蝦之成長速率，飼料效率，蛋白效率比等來比較，各計算公式如下：

$$\text{成長速率}\% = \frac{\text{飼育後體重}}{\text{飼育前體重}} \times 100\%$$

$$\text{飼料效率} = \frac{\text{攝食飼料重量}}{\text{蝦增重}}$$

$$\text{蛋白效率} = \frac{\text{蝦增重}}{\text{攝食蛋白質重量}}$$

結果與討論

飼料中添加分離黃豆蛋白之適口性如表 3 所示，分離黃豆蛋白之添加量如在 20% 以下，草蝦仍

表 3 草蝦對飼料之接受性
Table 3 The acceptability of diet for shrimp

Kind of diet	Acceptability
Fish meal 100 %	+++
Fish meal 80 % + SPI 20 %	++
Fish meal 60 % + SPI 40 %	---
Fish meal 80 % + SPI 10 % + Fish soluble 10 %	+++
Fish meal 70 % + SPI 15 % + Fish soluble 15 %	++

可完全接受，但如再吸收氫溶漿，則其添加量可增至 30 % 以上。

飼料結合力試驗結果如圖 1 所示。分離黃豆蛋白添加量在 20 % 時，其 8 小時後之溶失率僅為 18 %，而全為魚粉所製之飼粒，其溶失率則達 40 % 以上。分離黃豆蛋白之添加量如超過 60 % 以上

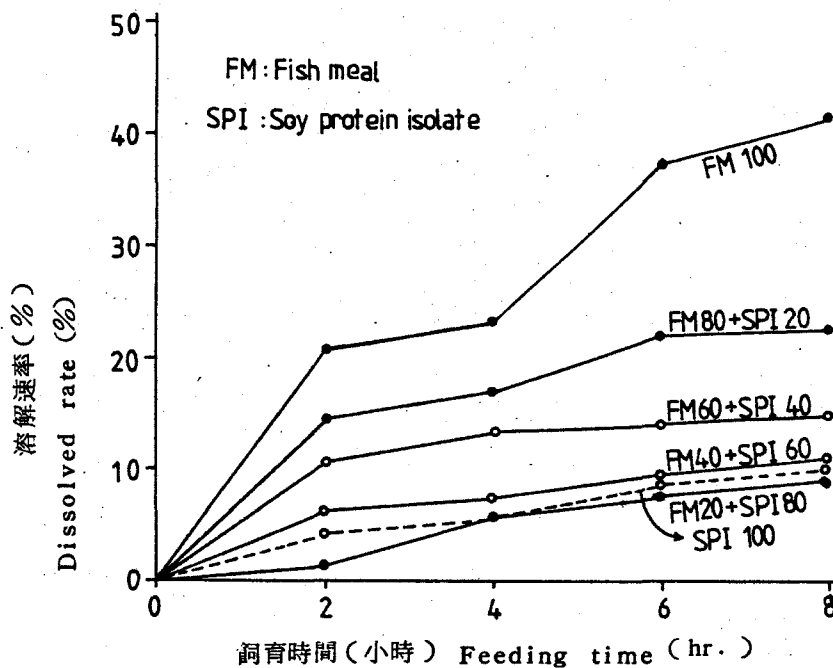


圖 1 分離黃豆蛋白含量對飼料結合力之影響

Fig. 1 Effect of soy protein isolate content on the binding ability of diet pillet (1 mm ϕ , 5 mm long).

，則其溶失率無顯著之變化。

由前述試驗結果，飼料配方重新修訂如表4所示，飼料A組為對照組，飼料B組含20%分離黃

表4 草蝦之人工飼料配方
Table 4 Formula of artificial shrimp diet

	A	B	C
Glucose	2.9	2.9	2.9
Sucrose	5.0	5.0	5.0
α -starch	15.0	15.0	15.0
Rice bran	3.8	3.7	3.7
Fish meal	45	35	25
Soy protein isolate	-	5	10
Fish soluble	-	5	10
Squid meal	20	20	20
Glucosamine	0.8	0.8	0.8
Na-citrate	0.3	0.3	0.3
Na-succinate	0.3	0.3	0.3
Pollack residual oil	2.4	2.5	2.5
Cholesterol	0.5	0.5	0.5
Mineral mix.	2	2	2
Vitamin mix.	2	2	2

豆蛋白及魷溶漿(1:1)，飼料C組含40%分離黃豆蛋白及魷溶漿。此等飼料配妥後之一般成分列如表五，其粗蛋白之含量約佔40.6~42.2%，此含量為草蝦攝餌之最適蛋白含量⁽⁶⁾。

表5 草蝦人工飼料之一般成分
Table 5 The chemical component of artificial grass shrimp diet

	A	B	C
crude protein	41.83 %	40.62 %	42.19 %
crude fat	4.36 %	3.72 %	5.38 %
ash	7.78 %	5.09 %	4.20 %
moisture	12.22 %	12.01 %	12.36 %

攝餌量，蛋白攝取量，飼料效率，蛋白效率比，列如表6~9，B組之蛋白攝取量及C組之蛋白攝取量分別為1.84~3.13，2.08~3.54，較對照組之2.28~3.56為低。B、C組之攝餌量分別為4.53~7.71，4.92~8.40亦較對照組之5.46~8.50為低。B、C組之飼料效率為2.58~4.49，2.72~4.68較對照組2.99~4.80為優，B、C組之蛋白效率比分別為0.56~0.95，0.51~0.87較A組0.50~0.83為高。

表6 草蝦以不同飼料育之攝餌量

Table 6 The average weight of diet intake of shrimp fed by different diet.

feeding period (weeks)	diet intake (g)		
	A	B	C
1	6.47	5.65	4.92
2	5.46	6.43	6.21
3	7.61	7.71	8.40
4	7.24	6.34	5.66
5	7.33	4.53	5.60
6	8.50	7.63	6.44

表7 草蝦以不同飼料飼育之蛋白質攝取量

Table 7 The weight of protein intake of shrimp fed by different diet.

feeding period (weeks)	protein intake (g)		
	A	B	C
1	2.71	2.29	2.08
2	2.28	2.61	2.62
3	3.18	3.13	3.54
4	3.03	2.57	2.39
5	3.07	1.84	2.36
6	3.56	3.10	2.72

表 8 草蝦以不同飼料飼育之飼料效率

Table 8 The feed efficiency of shrimp fed by different diet.

feeding period (weeks)	feed efficiency		
	A	B	C
1	3.44	2.90	3.76
2	2.87	2.58	2.72
3	3.47	3.05	3.41
4	3.53	3.56	4.68
5	2.99	3.17	3.44
6	4.80	4.49	4.51

表 9 草蝦以不同飼料飼育之蛋白效率比

Table 9 The protein efficiency ratio of shrimp fed by different diet.

feeding period (weeks)	protein efficiency ratio		
	A	B	C
1	0.69	0.85	0.63
2	0.83	0.95	0.87
3	0.69	0.81	0.69
4	0.68	0.69	0.51
5	0.80	0.78	0.69
6	0.50	0.56	0.56

草蝦以上述飼料飼育後，成長率及體重變化如圖 2、3 所示，草蝦之起始重量為 $1.93 \pm 0.37 \sim 2.68 \pm 1.03$ 公克，經 6 週之飼養，對照組之成長率為 76.05%，B、C 組分別為 87.6%，85.1%，B、C 二組顯然較對照組為佳，B、C 二組間無明顯之差異。唯在體重方面 B 組之差異則較 C 組為大。

由此等試驗結果得知，烘焙黃豆蛋白之添加量為 20% 左右時，草蝦之成長較未添加烘焙分離黃豆蛋白之飼料為佳，而魷溶漿之添加可增加草蝦之嗜好性。

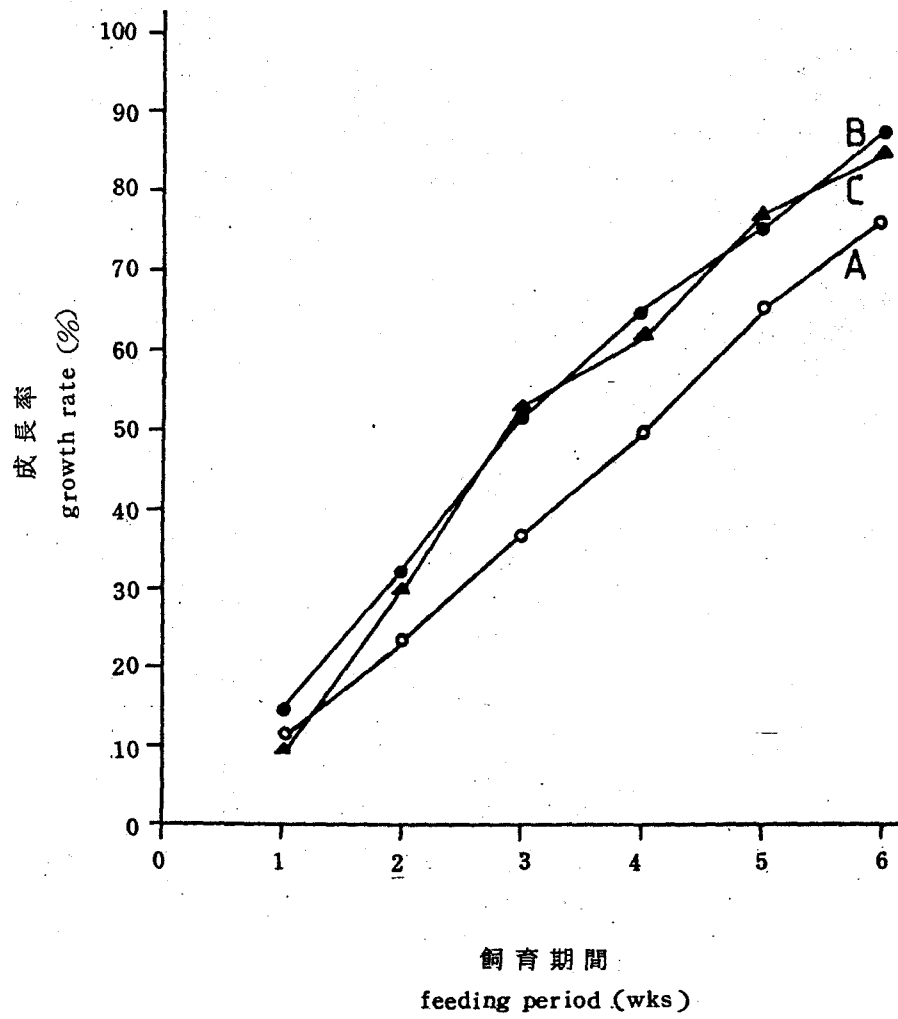


圖 2 草蝦以不同飼料飼育之成長速率

Fig. 2 Comparison on growth rate of grass shrimp fed by different diet.

Legend as in fig 1.

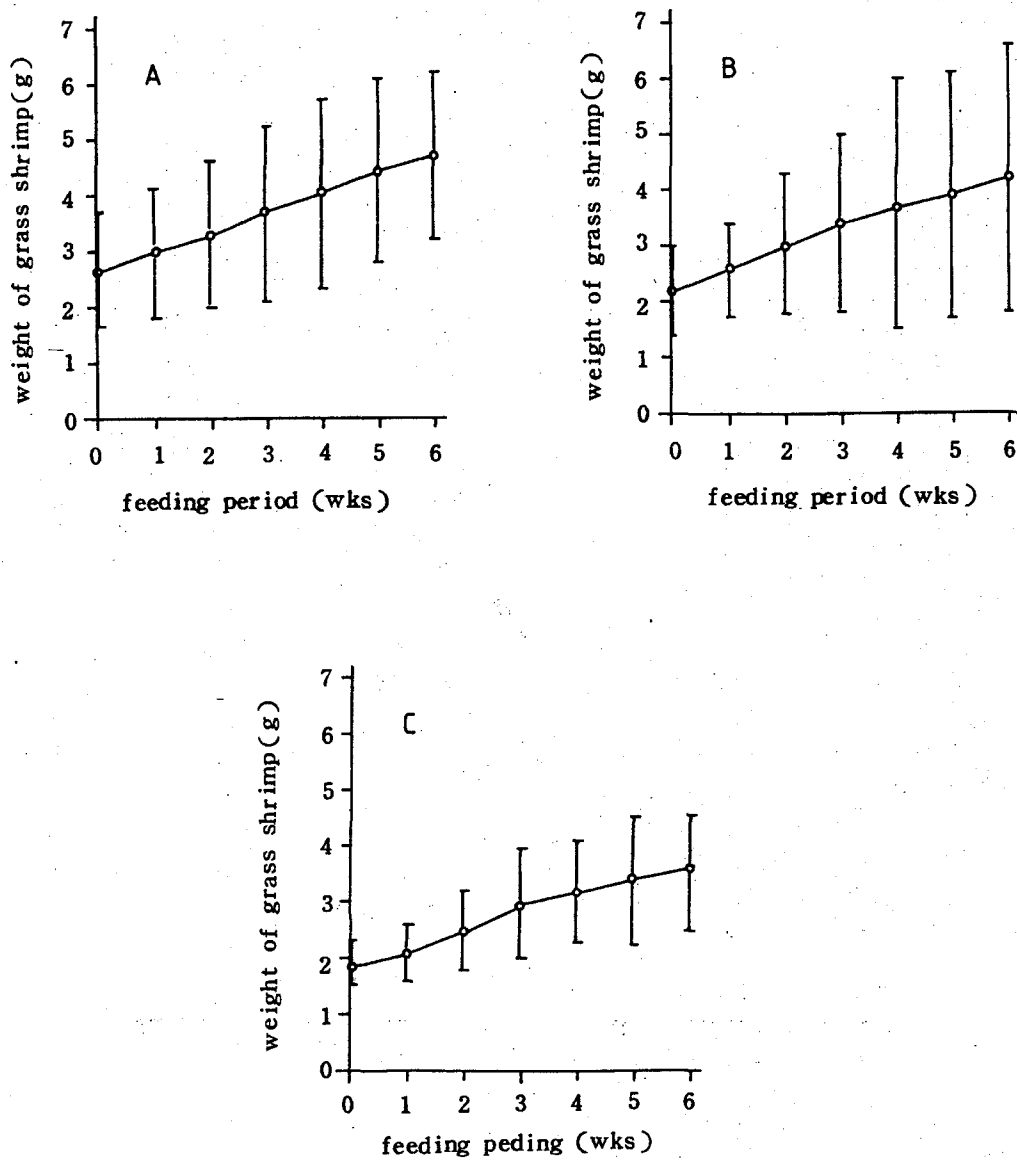


圖 3 草蝦以不同飼料飼育之增重

Fig. 3 Changes in weight of grass shrimp fed by different diet. A. the control diet, B. the diet containing 10% soy protein isolate, C. the diet containing 20% soy protein isolate.

摘 要

本試驗利用烘焙黃豆分離蛋白作為草蝦人工配合飼料用之蛋白源，經飼料結合力，適口性試驗結果得知，飼料中烘焙黃豆分離蛋白的適當比例約為 20%。當飼料之蛋白質量調整在 40.6 ~ 42.2% 之間，以含 10, 20% 烘焙黃豆分離蛋白飼料飼育草蝦，六週後之成長率分別為 85.1, 87.6%，較不含烘焙黃豆分離蛋白比較組之 76.1% 為佳。

謝 辭

本試驗承楊光、蔡慧君協助繕打報告圖表，其主要試驗均於台西水產養殖中心執行，承吳純衡副研究員多方協助，順利完成，另本試驗經費蒙美國黃豆協會撥款補助，亦併此誌謝。

參考文獻

1. 台灣省農林廳漁業局 (1985) . 民國七十三年漁業年報 , 124 .
2. 賴永順、王文政、劉輝男 (1979) . 利用黃豆蛋白為養鰻配合飼料可行性之研究。台灣省水產試驗所試驗報告 , 31 , 345 - 362 .
3. 賴永順、余廷基、劉輝男、柯榮權、王文政 (1980) . 利用黃豆蛋白為養鰻配合飼料可行性之研究 - II 。台灣省水產試驗所試驗報告 , 32 , 429 - 438 .
4. Richard T. Lovell (1984) . Use of soybean products in diets for aquaculture species. ASA Quarterly , 1 - 10 .
5. In-Bae Kim . (1983) . On the efficiency of soybean meal as protein source substitute in fish feed. National Fisheries university of Pusan Korea 1 - 10 .
6. 李棟樑 (1971) . 草蝦對餌料中蛋白質含量之利用能力與成長之關係。水產養殖 , 1 , 1 - 3 .