

再刊編號：5
Reprint No. 5

七星鱸種魚及仔稚魚之人工飼料研究 (II)

黃寶貴·陳盈樹

The Study of Artificial Feed for the Early Stage of Sea Bass and the
Brood Stock of Sea Bass *Lateolabrax japonicus* (II)

Bao-Quey Huang and En-Hsu Chen

農委會補助計畫編號：
82科技-2.11-漁-06(01-2)
83科技-2.15-漁-07(05-3)

七星鱸種魚及仔稚魚之人工飼料研究 II

黃寶貴¹·陳盈樹¹

摘 要

本實驗在於了解七星鱸對胺基酸的攝食誘引反應，行為反應由VTMAS (Video Tracking and Motion Analysis System, Nodlus Netherland)記錄與分析。洋菜塊二個分別置於水槽(60*20*30 cm³)兩端，其中一個洋菜塊添加胺基酸。

實驗結果經統計分析比較顯示：Glycine, Serine, Methionine, Taurine有顯著的誘引效果，Glutamic acid, Histisine, Lysine的誘引效果最差，由此結果可推測七星鱸為肉食性的硬骨魚類，因為Glycine為肉食性魚種所喜愛的胺基酸，而Glutamic acid為草食性魚種所嗜好的胺基酸。

前 言

七星鱸(*Lateolabrax japonicus*)為本省高經濟價值之魚類之一，近年來養殖技術的進步及人工繁殖種苗技術之確立，養殖方式已由粗放式演進成高密度集約養殖；因此，生產技術改進研究的配合是必要者。

養殖上適當餌料之選用，除了配合各魚種之攝餌特徵採用顆粒大小，顏色，硬度，沉浮性，運動性等適合之餌料外，並可在餌料中添加適當之誘餌物質及促進物質，以促進魚體之成功攝食。一般研究之攝餌促進物質之化學組成多以胺基酸(amino acid)為主，而且研究結果顯示極低濃度的胺基酸即可促進味覺神經受納器之興奮性增加且能促進攝餌活性，並增加魚體之成長(Yoshii *et al*, 1979; Kaku *et al*, 1980; Kanwall & Caprio, 1983)。但有效的攝餌促進物質之胺基酸種類隨魚種而異，且不同胺基酸種類之組合也有不同之促進或誘引作用；因此，單一胺基酸對魚種攝餌促進之各別影響反應就成為初期基礎研究的重點。

狄野於1985年綜合了有關嗜好性胺基酸的報告，其指出L-alanine L-glycine L-proline為肉食性魚種常見的嗜好性胺基酸，而草食性魚種似乎較嗜好L-glutamic acid，為瞭解本魚種對於胺基酸的反應，本實驗選擇了十種常見具有誘引作用的胺基酸(L-proline, L-glycine, L-arginine, L-lysine, L-methionine, L-histidine, L-glutamic acid, L-alanine)及二種常見有類似結構的物質(taurine, betaine)作為實驗物質，即利用此十二種不同試料的洋菜塊各別地對本魚種一個階段稚魚進行行為反應的研究，以作為決定本魚種稚魚之誘引性生物檢定(bioassay)。

¹ 國立台灣海洋大學漁業科學系

材料與方法

(一)實驗魚來源與蓄養

本實驗用七星鱸(*Laeolabrax japonicus*)稚魚全體長平均為3.47公分購自桃園縣永安的民間種苗繁殖場。

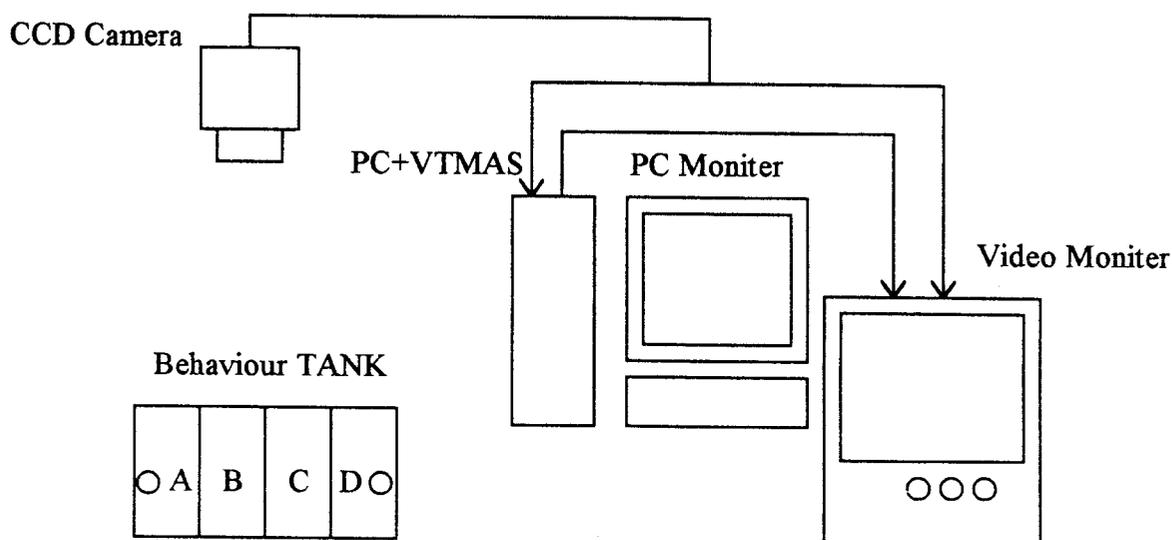
將實驗魚蓄養於海洋大學漁科所飼育之水槽(70*45*30公分)，使用淡水養殖且水溫以恆溫器維持在24-26°C，且以人工光源控制其光週期為12小時全亮，12小時全暗，並在每日下午5時30分至6時之間進行投餵(飼料為繁殖戶所提供者)。

(二)行為實驗：

本實驗分別在每日操作六次，十種常見之胺基酸及二種類似結構物質共重覆三次。

實驗用之行為水槽，其規格為60*20*30公分的長方形，水深放至10公分。以CCD Camera(JVC TK-S300 Video)攝影，並連接至裝有VTMAS的電腦記錄及Video Monitor監視。裝置說明如圖一。

實驗前先將VTMAS裝置設定好，然後將含有0.02M試料成份洋菜塊(1ml 0.2M試料加9ml 0.8%洋菜膠液)及對照組洋菜塊(不含任何試料)懸掛於水槽的D區及A區水槽壁處(參考圖一)，在確定水面平靜後使用VTMAS記憶此畫面。最後再將魚體置入水



圖一. 利用視訊追蹤分析系統(Video Tracking & Motion Anysis System)追蹤分析七星鱸稚魚對胺基酸之行為反應

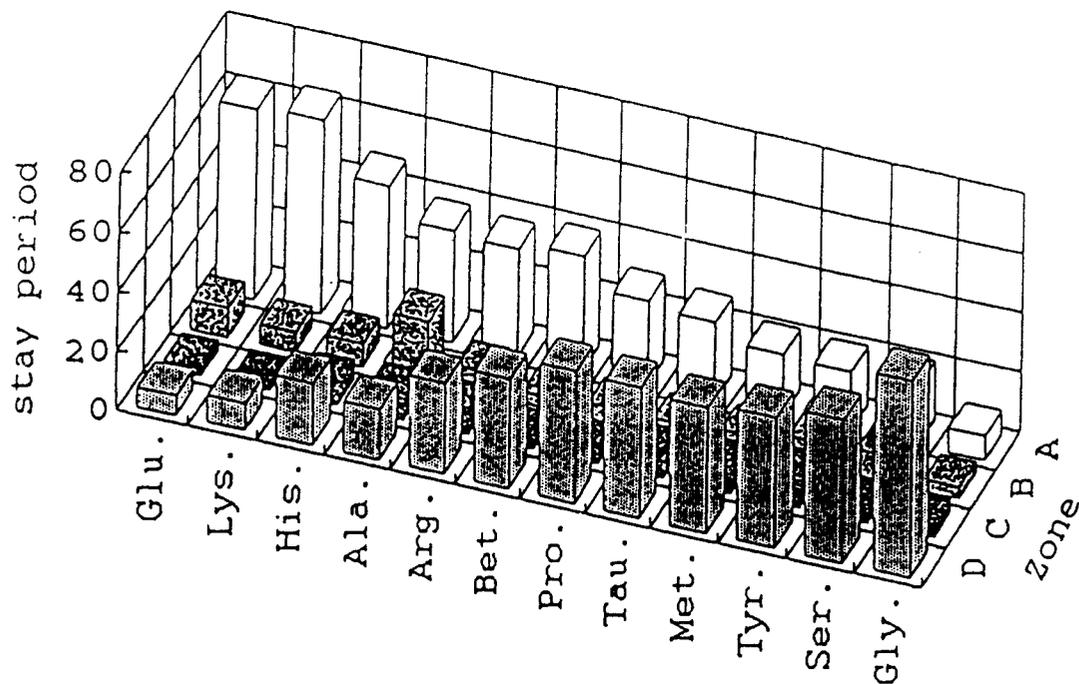
槽開始進行活動跡追蹤記錄30分鐘。

記錄結束後，將水槽中之水抽區，且重新注水至標示深度，另取實驗魚進行不同胺基酸之實驗。實驗結果先以VTMAS進行功能分析，在進一步使用SAS軟體之變

方分析及沙菲氏多重比較檢定四個區域魚體所停留之時間或時間比率的差別作為判斷試料誘引性的依據。

結 果

圖二為四個區域與十二種試料之平均時間比率折線圖，其中A區與D區的平均時間比率皆呈現較傾斜的趨勢，但兩者之傾向是相反的情形，其A區值由Gly. 8.33%增加至Glu. 62.38%。D值則由Glu. 6.57%增加至Gly 66.06%，而B區與C區的趨勢較為平緩。各試料間除Ala.在B區有20.30%的峰值產生外，其餘則分佈於3.07%至10.51%之間。

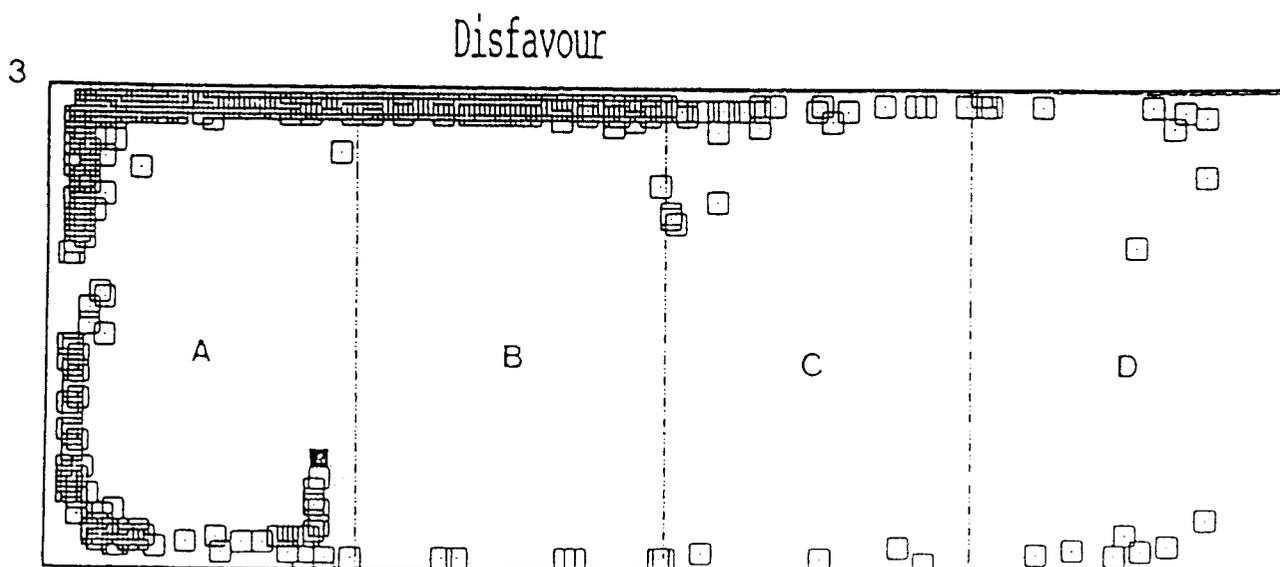
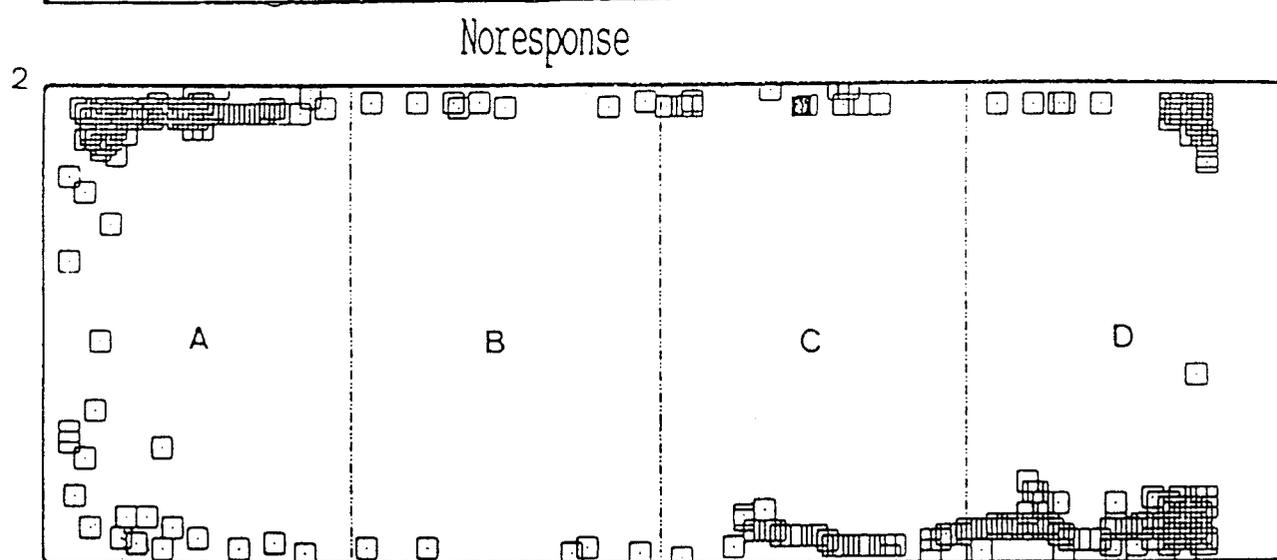
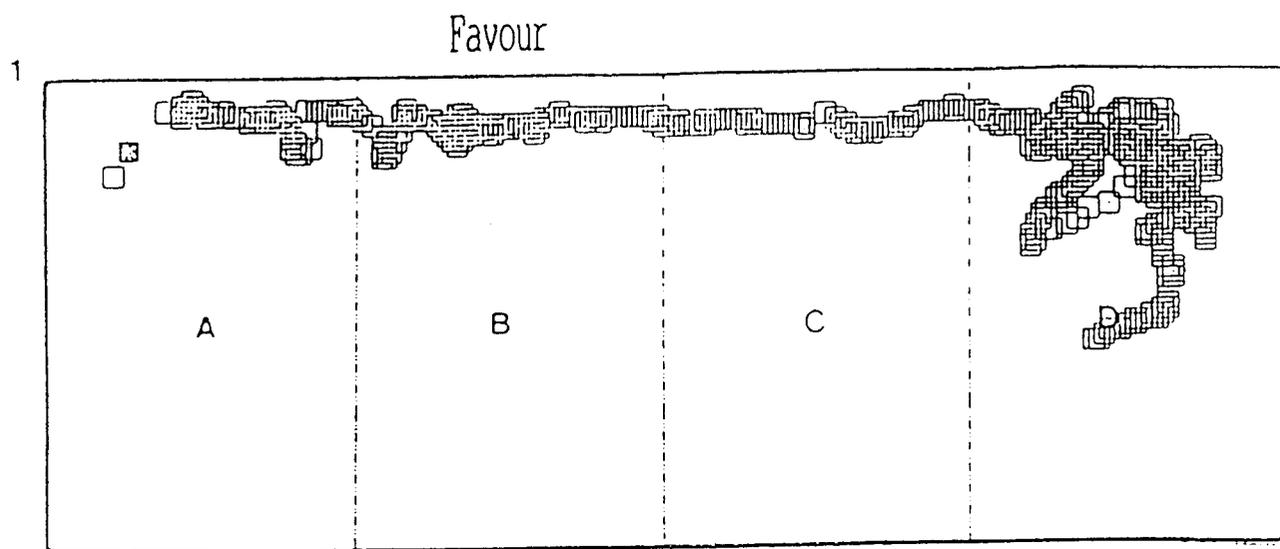


圖二. 魚體停留在水槽四個區域之平均時間比率, D zone 分別有十二種實驗物質測試.

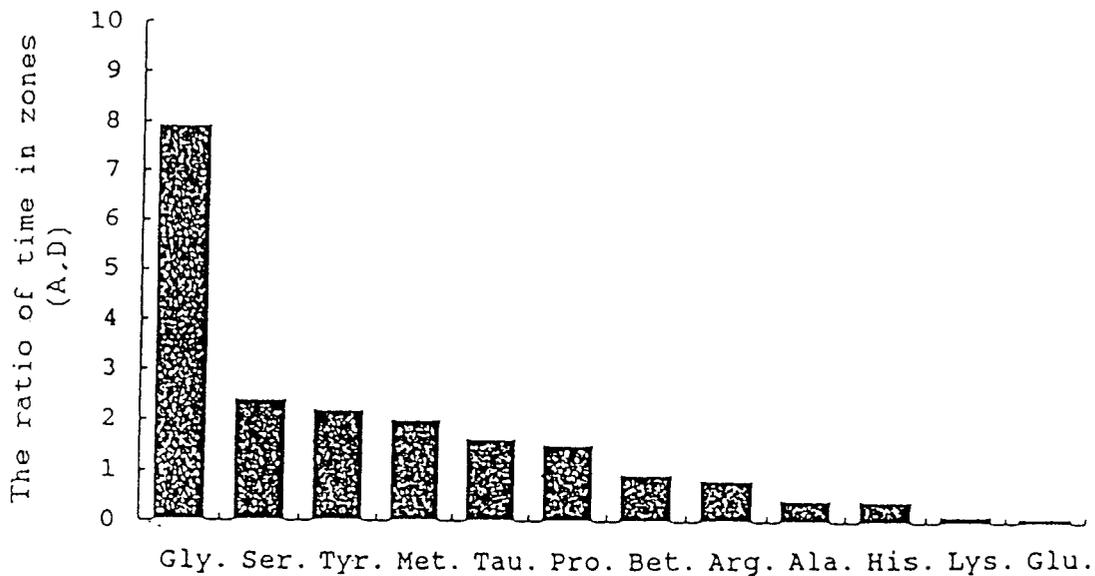
圖三1、2、3分別為三種型式的活動跡記錄圖，其中在D區出現較多且密之記錄跡圖四個區域平均時間比率為A 8.33%，B 3.89%，C 4.92%，D 66.06%。而四個區域分佈相當的記錄跡圖四個區域平均時間比率為A 36.18%，B 7.63%，C 8.18%，D 30.46%，至於在A區出現較多且密之記錄跡圖其四個區域平均時間比率為A 62.38%，B 10.23%，C 3.78%，D 6.57%。

圖四是十二種試料D區與A區平均時間比率的比值圖，其中Gly. 達7.930遠高於其它試料，而Ser. Try. Tau. Pro. 皆超過1，其餘試料則都未及1。

變方分析對重覆三次操作檢定得Gly. Ser. Met. Tau. 四個區域所佔時間已達顯著差異水準。且沙菲氏多重比較亦顯示D區所佔時間皆高於其它三個區域，在Arg. Pro. Tyr. Bet. Ala. 四個區域所佔時間並未達顯著差異水準。且沙菲氏多重比較沒有差別的



圖三. 1. 魚體在D區有較多的停留時間. (Favour)
 2. 魚體在四個區域有相近的停留時間. (Noresponse)
 3. 魚體在A區有較多的停留時間. (Disfavour)



圖四. 魚體在D區和在A區平均停留時間百分率的比值。
D區分別有十二種實驗物質測試；A區為對照組

結果產生，而Glu. His. Lys.四個區域所佔時間亦達顯著差異水準，在沙菲氏多重比較的結果顯示出A區所佔時間都較其它三個區域為高，上述三種分析的結果於表一中分別舉例說明。

討 論

海水硬骨魚自受精卵孵化出來後，發育過程歷經仔魚，稚魚、幼魚至成魚四階段，隨著魚種及生存條件之差異，各階段所需之時間及各階段之攝食特性各異；仔魚在開始攝食之初期，成功率極低(一般在10%以下)，但其感覺器官逐漸發育，加上口部構造及運動機能的增加，均有助於其攝餌。而且視覺對早期仔稚魚之攝食行為極為重要，不過在探討光與餌料密度對本省黃錫鯛仔稚魚攝食之影響只出現在早期仔稚魚(約一個月大)階段的情形來看(Huang and Hu, 1991)，當其逐漸發育成長後，其受視覺以外之其它感覺及攝食器官的影響可能慢慢地有所轉變了。

在行為實驗中各種試料之洋菜塊分別與對照組比較後產生了三組不同的反應，其中高於對照組者推測為此階段本魚種所排斥的物質，至於表現不顯著者其閾值可能更高或者是此階段實驗魚對此類物質之化性尚無法感覺，但此些推測若配合電生理學進一步地探求出化學圖譜後將會有較明確之瞭解。

胃內容物所作的分析指出，七星鱸為肉食性魚種；而本次實驗中含Glycine洋菜塊的表現極佳，正好為荻野(1980)所提出肉食性魚種之嗜好性胺基酸種類之一，而且對於草食性魚所喜好的Glutamic acid，本實驗魚表現出極度不喜好的反應；因此，此實驗結果亦證實了本魚種之肉食性特徵。

表一. 變方分析檢定三種胺基酸對魚體影響.
沙菲氏多重比較水槽四個區域魚體所停留平均時間的差別.

Example	Glycine			Arginine			Glutamic acid		
F value	73.25			2.69			16.56		
Pr > F	0.0001			0.1172			0.0009		
Scheffe Multiple comparison	grouping	zone	mean	grouping	zone	mean	grouping	zone	mean
	A	D	1189.97	A	A	651.4	A	A	1122.8
	B	A	150.00	A	D	584.6	B	B	184.1
	B	C	88.67	A	C	147.3	B	D	118.3
	B	B	70.01	A	B	137.3	B	C	68.1

參考文獻

1. Adams, M.A., P.B. Johnsen, & Zhou H.Q. (1988) Chemical enhancement of feeding for the herbivorous fish *Tilapia Zilli*. *Aquaculture*. 72:95-107.
2. Allen, J.A. & Garret, M.R. (1971) Taurine in marine invertebrates. *Adv.Mar.Biol.*, 9:205-253.
3. Fukuda, K., J. Kohbara, C. Zeng, & I. Hidaka. (1989) The feeding-stimulatory effects of squid muscle extracts on the young yellowtail *Seriola quinqueradiata*. *Bull. Jap. Soc.Sci.Fish.* 55(5):791-797.
4. Goh, Y. & Tamura, T. (1980) Olfactory and gustatory responses to amino acids in two marine teleosts- Red Sea Bream and Mullet. *Comp. Biochem. Physiol.*, 66c:217-224.
5. Hashimoto Y., S. Konosu, N.Fusetani, & T. Nose (1968) Attractants for eels in the extracts of short-neck clam-I. Survey of constituents eliciting feeding behaviour by theomision test. *Bull. Jap. Sci. Fish.*, 34(1):78-82. (in Japanese).
6. Hidaka, I. & Ishida, Y. (1985) Gustatory response in the Shimaisaki (Tigerfish) *Therapon oxyrhynchus*. *Bull.Jap.Soc.Sci. Fish.*, 51(3):387-391.
7. Holland, K.N. & J.H. Teeter (1981) Behavioural and cardiac reflex assays of the chemsensory acuity of channel catfish to amino acids. *Physiology & Behaviour*. 27:699-707.
8. Ishida, Y., & I. Hidaka. (1987) Gustatory response profiles for amino acids, glycinebetaine, and nucleotides in several marine teleosts. *Bull.Jap.Soc.Sci.Fish.*, 53(8):1391-1398.
9. Iwai, T. (1981) Taste organ in fish. In Tamura T., Konosu S., & Takeda M. (eds). *Chemical sense of fish and feeding stimulants*. pp.26-35.
10. Johnstone, A.D.F.(1980) The detection of dissolved amino acids by the Atlantic cod, *Gadus morhua* *L.J.Fish Biol.*, 17:219-230.
11. Kaushik, S.J. & Luquet, P. (1980) Influence of bacterial protein incorporation and of sulphur amino acid supplementation to such diets on growth of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *Aquaculture*, 19:163-175.

12. Kawamura G. & Washiyama N.(1989) Ontogenetic changes in sense behaviour and sense organ morphogenesis in largemouth bass and *Tilapia nilotica*. *Trans. AM. Fish. Soc.* 118(2):203-313.
13. Mearns, K.J. (1986) Sensitivity of brown trout (*Salmo trutta* L.) and Atlantic salmo (*Salmo salar* L.) fry to amino acids at the start of exogenous feeding. *Aquaculture*, 55: 191-200.
14. Pritchard, T.C. & Scott, T.R. (1982) Amino acid as taste stimuli. I. Neural and behavioral attributes. *Brain Research*, 253:81-92.
15. Solms, J., Vautaz, L. & Egli, R.H. (1965) The Taste of L- and D-amino acids. *Experientia*, 21:692-694.
16. Stergior, K.I. & Fourtouni, H. (1991) Food habits, ontogenetic diet shift and selectivity in *Zeus faber* Linnaeus, 1758. *J.Fish biol.*, 39:589-603.
17. Yoshii, K., Kamo, N., Kurihara, K. & Kobatake, Y.(1979) Gustatory responses of eel palatine receptors to amino acids and carboxylic acids. *J. Gen. Physiol.*, 74, September 301-317.
18. 荻野珍吉 (1980) 魚類の營養和飼料 (黃小秋 譯) 五洲出版社 pp.12-33.

The Study Of Artificial Feed For The Early Stage Of Sea Bass And The Brood Stock Of Sea Bass *Lateolabrax Japonicus*. II

Bao-Quey Huang and En-Hsu Chen

ABSTRACT

The purpose of the present experiment was to find out some amino acids which can enhance feeding of sea bass (*Lateolabrax japonicus*). Behavioural responses were recorded and analyzed by the aid of VTMAS system (Video Tracking and Motion Analysis System, Nodlus Netherland). Agar blocks each containing one of the testing amino acids were randomly set in the experimental tank (60*20*30 cm³). Pure agar blocks was used as contral.

Results analyzed by statistic comparison reveal that Glycine, Serine, Methionine and Taurine are significantly preferred, and that Glutamic acid, Histidine, Lysine are not preferred. These results suggest that sea bass are carnivorous teleosts because Glycine is the favourite amino acid in many carnivores and Glutamic acid inmost herbivores.