飼料資源의 品質向上에 관한 硏究

第 I 報 : Alkali處理 海藻粉 給與水準이 仔豚의 成長에 미치는 影響

李 武 煥

Studies on Improvement of the Exploited Feedstuff Resources.

I. Effects of Feeding the Alkali Treated Seaweed Meal on Pigs Growth.

Lee, Mu Hwan

Summary

Fifteen male and fifteen female pigs of cross breed were used in this experiment to investigate the feeding value of seaweed meal treated with alkaline solution and the untreated seaweed meal which were replaced at levels of 4% and 6% of the formulated feed. This experiment was carried out from December 3rd, 1976 to April 3rd, 1977 at the Experiment Farm of Che Ju National University.

Chemical analysis of the seaweed meal used showed that crude protein; 8.46%, ether extract; 1.51%, crude fiber; 7.15%, ash; 20.64% and nitrogen free extract; 43.81%.

Statistical analysis of covariance indicated that the initial body weights of the experimental pigs had not effected on their later growth rates. No statistical significances were found in the body weight gains, sexes and chemical treatment effects according to factorial statistical analysis.

Pigs consumed similar amounts of feed in the 6% of alkaline treated seaweed meal lot, 6% of untreated seaweed meal lot and the control lot. Howevor, there were no statistical significant differerces in feed intake, and feed effieiencies among all the treatments.

From this experiment it was concluded that seaweed meal at the levels of 4% or 6% could be substituted the conventional formulated feed for growing pigs to promote health without any losses.

I. 緖 論

家畜中에서 特히 草食家畜을 海岸에 放牧시켜 海藻類를 먹도록 한 것이 海藻類를 飼料로 利用한 처음 일이었고, 「海藻類를 飼料化하기 爲한 硏究는 1차 세계대전후 전쟁으로 因한 資源의 不足으로 歐洲各國에서 海藻類의 利用과 加工方法에 對하여 활발히 진행된 것으로 알려지고 있다. 이 때를 前後하여 木質과 조장류의 알자리 處理(Lehman 1894)에 의한 利用度 [illegible]에 關한 硏究도 시작된 것을 우리는 잘 알고 있다.

Berry等(1944)은 남부 캘리포니아 沿岸의 海藻粉을 4% 水準으로 젖소에게 급여한 결과 成長率, 飼料攝取率, 泌乳能力, 및 健康에 아무런 支障이 없었다고 報告했다.

우리나라를 비롯하여 동양에서는 옛부터 종기・화상・상처의 치료제로 使用되었고, 近來에는 몇가지 紅藻類가 驅蟲劑・解熱劑・消化障碍治療劑・下痢劑로써 使用된 것과, 최근에는 Sargassum natants와 Cymopolisbarbata等에서 抗生物体가 含有되어 있는 것이 알려졌고, 이외에 食用・工業用 및 海藻類의 [illegible]含

有物量에 對하여는 李等(1976)에 의하여 考察된 바 있다.

濃厚飼料를 主로 利用하는 닭·돼지 等에 對한 海藻類 給與試驗은 國內外에서 몇가지 發表되었다. Grau 等(1957)은 初生雛 飼料에 옥수수보다 저질의 에너지와 少量의 蛋白質을 充分히 混合할 경우에 海藻粉을 基本飼料 옥수수 함량의 20%까지 代置할 수 있다고 報告하였다. Middendorf 等(1959)은 노르웨이產 海藻粉을 產卵鷄에 1% 水準給與했을 때 卵殼·体重·血球構成에 아무런 効果가 없었다고 報告했다. Cameron (1954)은 돼지에게 海藻粉을 3~5% 水準 給與했더니 日當 增体量에는 아무런 變化가 없었다고 報告했다.

Nebb等(1965)은 돼지에게 calcium carbonate de-calcium phosphate와 vitamin D를 補强하고 海藻粉을 3%水準으로 給與했더니 日當 增体量, 飼料消費量, 屠体率에는 아무런 差異가 없었다고 報告했으며 등지방 두께가 약간 減少되고 屠体長이 增加되었다고 보고했다. 또한 이들은 에너지源으로 보리를 使用한 돼지 飼料에 5~10%의 海藻粉을 代置할 수 있다고 했다.

朴(1968)은 初生雛 5~10%, 鄭等(1975)은 체중 100 *kg* 송아지에 20%, 河等(1975)은 병아리사료에 10%, 韓等(1975)은 병아리에 밀기울 대치 6%, 李와廉(1976)은 初生雛飼料의 12%, 李(1978)는 中豚飼料의 4~6%까지 海藻粉으로 代置可能하다고 報告하였다.

알카리를 粗飼料에 處理하여 飼料의 品質을 向上시킨 研究는 상당히 많이 있다(Lehman 1894, Wilson 等 1964, 大森 1965, Phoenix 等 1972, KIST 1975, 鄭 1976, 李等1976).

本 試驗에서 海藻粉에 0.1N의 알카리(NaOH)를 처리한 이유는 海藻粉內에 多量 含有된 NFE의 利用向上에 있었다. 0.1N NaOH를 海藻粉에 混合하면 20分 만에 pH가 7.0으로 中性이 되며 30分 以後에는 pH 6.0까지의 弱酸性이 되는 것을 發見한 著者는 海藻粉 NFE中의 消化利用이 어려운 algin, fucoidin, L-fucose等의 용출과 laminarin, mannitol 等도 家畜腸內에서 노출되어 消化되기 쉽도록 할 수 있도록 하는데 目的이 있었다. 本 試驗은 濟州道產 海藻粉 資源을 効率的으로 돼지의 飼料化하는 데 그 目的이 있다.

Ⅱ. 材料 및 方法

1. 供試動物

本 試驗에 使用된 仔豚은 離乳直後 体重이 10.6*kg*부터 18.4*kg*까지 平均 12.87*kg*인 Landrace, Yorkshire, Duroc Jersey 品種間의 交雜種으로 암·수 各各 15頭式 計 30頭를 使用하였다.

2. 試驗設計

試驗配置는 2^3要因試驗方法에 依하였고 處理區는 對照區海藻粉을 0.1N 알카리 處理區와 無處理區를 表1과 같이 4%와 6% 水準으로 各各 給與하였다.

Table 1. Experimental design.

Treatment	Control 0%		Untreated(U) 4%		Untreated(U) 6%		NaOH 0.1N Treated(T). 4%		NaOH 0.1N Treated(T). 6%	
Sex	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
Replication	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total	6		6		6		6		6	

海藻粉 알카리 處理는 0.1N NaOH 溶液과 海藻粉을 1:1比率로 混合하여 24時間 室溫에서 放置한 後 中和過程 處理나 水洗하는 작업이 없이 乾燥하여 使用하였는데 이는 著者가 發表한 海藻粉의 alkali에 대한 中和作用(李1976)을 應用한 것이다.

3. 試驗期間 및 場所

本 試驗은 1976年 12月 3日부터 1977年 4月 3日까지 濟州大學 家畜飼育場과 家畜營養 飼料學室에서 實施하였다.

4. 給與飼料

給與飼料는 NRC 飼養標準에 의하였으며 그 配合率은 表 2에서와 같다.

1日 2回 아침 저녁으로 나누어 飼料를 給與하되 아침에 60%, 저녁에 40%의 비율로 無制限 給與했다.

海藻粉은 1976年에 제주도 한림읍 금릉에서 生產된 3種의 海藻類로써 그 構成은 褐色 海藻類인 Sargass-

um에 屬하는 지충이(*Sargassum thunbergii* O. Kuntze), 톱니 모자반(*Sargassum serratitolium* C. Agardb), 및 큰잎모자반(*Sargassum ringgoldianum* Harvey)으로 되어 있으며 配合飼料와 混合하기 前에 0.8 mm체를 통과한 것을 使用했다.

Table 2. Diet formula for the control.

Ingredient	Percent	Ingredient	Percent
Corn	62	Shells meal	1.0
Sorghum	8	Bone meal	0.8
Soybean oil meal	7	Vitamine	0.4
Sesame oil meal	6.4	Minerals	0.2
Fish meal	4	CSP 250	0.06
Starch pulp	8	Zn SO_4	0.04
Salt	0.3	Biolex	0.1
Rape seed oil meal	1.4	Paratablizer	0.1

5. 調査項目

海藻粉의 一般成分 分析과 增体量, 飼料攝取量 및 飼料効率을 調査하였다.

一般成分의 分析은 A.O.A.C方法(1975)에 依하였으며, 增体量 測定은 7日 간격으로 했고, 飼料攝取量은 1日 1回 실시했고 飼料効率은 飼料攝取量과 增体量과의 比較를 했다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 海藻粉의 種類別 一般組成分

本 試驗에 使用된 混合 海藻粉의 飼料價値를 把握하기 위하여 一般分析 結果에 의하여 다른 研究結果와 比較해 보면 表 3과 같다. 表 3에 의하면 束草産(廉 1976), 木浦産(韓 1975), 釜山産(韓 1975), 三千浦産

Table 3. Chemical compositions of seaweed meals.

Composition		Moisture	Crude protein	Ether extract	Crube fiber	Crude ash	Nitroqen free extract.
Mixed seaweed meal	(1977)(1)	18.43	8.46	1.51	7.15	20.64	43.81
Lyum	(1976)(2)	15.00	6.18	1.65	5.18	44.78	27.21
Han	(1975)(3)	14.02	14.77	2.18	6.13	25.86	37.04
Han	(1975)(4)	16.05	10.90	1.76	5.90	28.73	36.25
Kim	(1974)(5)	4.22	19.75	4.63	7.04	9.66	54.45
Lee	(1968)(6)	13.89	9.18	1.95	8.33	21.71	44.91
Kang	(1960)(7)	11.3	9.6	1.4	10.5	26.5	40.7
Ewing	(1963)(8)	9.30	5.60	0.50	6.50	35.20	42.90

(1). Mixed Seaweeds produced at Han Lim district.
(2). Produced at Sokcho.
(3).(4). Produced at Mokpo Pusan.
(5). Produced at Sogwipo.
(6). Produced at Jejudo.
(7). Produced at Sam Chan Po.

(姜 1964), 및 美國產(Ewing 1963)이 代表的으로 水分含量은 9.30~18.43%의 分布를 보이고 있으며, 粗蛋白質은 5.60~14.77%, 粗脂肪은 0.5~2.18%, 粗纖維는 5.18~10.5%, 粗灰分은 20.64~44.78%, NFE는 27.21~44.94%로 分布되어 있다. 이 같이 海藻類間에 큰 差異를 보이는 것은 海藻類의 品種別, 採取地域別, 季節別 貝類混合度에 따라서 差異가 있었음을 알 수 있다.

表 3에 의하면 本 試驗에 使用된 한림산 海藻粉은 蛋白質含量과 灰分은 韓(1975), 李(1968), 姜(1964)이 報告한 것보다 낮으나 蛋白質은 康(1976) 및 Ewing (1963)보다 높은 數値를 보여 주었다.

2. 增体量

各處理別 仔豚의 体重增加에 對한 調査成績을 보면 表 4와 같다.

Table 4. Mean daily gain guring the experimental periods.

(Unit : g/head/day)

Treatment / Replication	0%	U-4%	U-6%	T-4%	T-6%
1	0.432	0.211	0.346	0.279	0.382
2	0.354	0.243	0.343	0.164	0.264
3	0.375	0.321	0.321	0.350	0.371
4	0.289	0.482	0.336	0.346	0.343
5	0.354	0.314	0.257	0.336	0.286
6	0.293	0.300	0.332	0.250	0.289
Total	2.097	1.870	1.935	1.739	1.936
Mean	0.350 ±0.02	0.312 ±0.0455	0.323 ±0.017	0.290 ±0.044	0.323 ±0.0285

本 試驗 開始時의 仔豚의 体重에 따라서 試驗期間中에 成長하는 정도에 차이가 있음은 주지의 사실이나 表 5에서 보는 바와같이 共分散分析(Analysis of co-variance) 結果, 統計的 有意差를 보이지 않았으므로 本 試驗에 使用된 仔豚의 開始時의 体重은 後의 增体에 有意的으로 영향을 미치지 않았다고 보며 이에 따라서 要因分析에 의한 要因(處理, 水準, 性別) 別 有意差도 인정되지 않았다.

Table 5. Analysis of covariance table.

Lot	df	Σx^2	Σxy	Σy^2	b	Deviations from regression df	Σdyx^2	MS
0%	5	39.98	0.35	0.02	0.013	4	0.0130	
U-4%	5	32.09	0.98	0.05	0.031	4	0.0201	
U-6%	5	2.11	0.0024	0.01	0.001	4	0.0100	
T-4%	5	23.49	0.23	0.04	0.010	4	0.0377	
T-6%	5	9.93	0.10	0.015	0.010	4	0.0140	
With in						20	0.0898	0.00449
Reg. Coef.						4	0.0087	0.0048
Common	25	107.6	1.8424	0.13	0.0171	24	0.0985	0.004134
Adj. means						4	0.0024	0.0006
Total	29	108.1	1.8073	0.131		28	0.1009	

以上의 結果에 의하면 海藻粉은 處理와 關係없이 4~6% 水準을 添加할 수 있으며 이러한 結果는 金(1974)의 試驗結果에서와 같이 병아리 飼料에 海藻粉을 5~10% 添加時에 對照區보다 增体量이 감소되었다는 보고와 비슷하나 韓等(1975)이 부로 일러 飼料에 海藻粉을 4~6% 水準까지 밀기울을 代置할 수 있었다는 報告와 廉等(1976)이 8~12%까지 代置 可能하다는 것을 보여 주고 있다. 黃(1964)은 育成豚에 모자반 海藻粉을 7%, 14%, 21% 28%까지 밀기울 대신 급여했을 때 7%, 14%는 增体量이 增加됐다고 했는데 그 理由는 海藻粉中에 含有되어 있는 Boron, Iodine等의 稀元素와 비타민 A, D, B 等 9種과 17種의 아미노酸이 仔豚의 發育에 관여된 것이 분명하다. 이같은 原因外에 本試驗에서 處理區가 對照區에 比하여 減少現象을 보인 것은 本 試驗에 使用된 給與飼料가 D.C.P가 16~16.5%이어서 標準 DCP 17~18%에 比하여 약간 品種이 낮은데 그 원인이 있는 것으로 풀이할 수 있다.

3. 飼料攝取量과 飼料效率

週別 仔豚의 飼料攝取量은 第6表와 같다.

Table 6. Weekly mean feed intake and feed efficiency.

(unit : g/head/day).

Treatment / Week	0%	U—4%	U—6%	T—4%	T—6%
1st Week	872	837	855	841	845
2nd Week	972	935	940	925	941
3rd Week	1069	1026	1067	1025	1055
4th Week	1245	1211	1234	1170	1227
Total	4154	4007	4094	3959	4066
Meandaily intake	1039	1001.75	1023.5	989.75	1016.5
Feed efficiency	2.97	3.21	3.17	3.41	3.15
Intake index	100	96	99	95	89

第 6表에 의하면, 對照區, 4%와 6% 無處理區 4%와 6% 알카리 處理區 間의 1日當 飼料攝取量을 比較해 보면 對照區를 100으로 할 때 無處理 4%, 6% 處理區는 各各 96, 99 였고, 알카리 處理 4%, 6% 處理區는 各各 95, 98을 보인다.

그러나 이들 各處理區間에는 分散分析 結果 統計的 有意差가 인정되지 않았으므로 4~6%의 海藻粉은 飼料攝取量에 있어서도 添加할 수 있음을 증명하고 있다.

飼料效率은 對照區가 가장 좋았고, 6% 處理區, 6% 無處理區, 4% 無處理區, 4% 處理區의 順으로 떨어졌다. 이러한 結果로 미루어 볼 때 韓等(1975)이 부로 일러에서 보고한 결과와 비교해 볼 때 돼지에서는 오히려 4%보다 6% 添加區가 飼料效率이 약간 좋았다는 結果를 나타냈다.

仔豚의 体重變化와 飼料攝取量과의 回歸直線은 $Y=741.5+0.85X$로 나타낼 수 있는데 여기서, Y=飼料攝取量, X=增体量을 나타낸다. 이들 間의 相關係數는, $r=0.97$로써 1% 水準을 넘는 有意性이 있었다.

本 試驗期間中에 特別히 關心을 가지고 관찰한 것은 海藻粉을 0.1N NaOH 處理한 結果 中毒으로 因한 斃死가 없었다는 것이었다.

Ⅳ. 摘　　要

本 試驗은 濟州産 海藻粉을 效果的으로 飼料化하기 爲하여 施行하였다. 供試仔豚은 交雜種이었으며 암·수 15頭씩 모두 30頭였다. 海藻粉은 알카리 處理된 것과 處理되지 않는 상태의 것을 各各 4%, 6% 水準으로 配合飼料에 添加되었으며, 이 試驗은 1970年 12月 3日부터 1977年 4月 3日까지 濟州大學 家畜飼育場에서 實施되었다.

供試 海藻粉의 一般組成分은 粗蛋白質 8.46%, 粗脂肪 1.51%, 粗纖維 7.15%, 粗灰分 20.64%, 可溶無窒素物 43.81%였다.

其分散分析에 의한 試驗開始 体重이 試驗期間中의 增体에 미치는 영향에는 有意的인 差異가 없었고 2^3 要因試驗分析結果에 의하면 알카리處理別, 海藻粉添加水準別, 性別, 增体量에 有意差와 相互作用이 없었다.

飼料攝取量은 알카리處理 6%區와 無處理 6%區는 對照區와 비슷한 경향을 보였으나 全体處理區間의 統計的 有意差는 없었다.

本 試驗의 結果로 미루어 볼 때 濟州産 海藻粉은 4~6% 정도 仔豚用 配合飼料에 添加할 수 있으며 아울러 건강한 仔豚生産에 효과가 있었다.

參 考 文 獻

A.O.A.C. 1975. Official methods of analysis. 12th ed. Washington.

Berry, M.H. and K.L. Turk. 1944. The value of kelp meal in rations for dairy cattle. J. Dairy Sci. 27 : 861.

Cameron, C.D.T. and J.Can. 1954. Agric. Sci. 34 : 181. (Cited from Proceeding of the fifth international seaweed symposium. Halifax Canadian. 387).

Ewing, W.R. 1963. Poultry nutrition, 5th ed. The Ray Ewing Co. Publisher, Pasadena, Cal.

Grau, C.R. and N.W. Klein. 1957. Sewege qrown algae as a food stuff for chicks. Poultry Sci. 36 : 1046.

韓仁圭. 1976. 飼料資源 핸드북 127~141, 583~584. 韓國飼料協會 外.

韓仁圭. 李奉德, 尹德鎭, 白仁基. 1975. 飼料資源開發을 爲한 研究.
Ⅰ. 부로일러에 對한 海藻粉의 飼料的 價値에 관한 研究. 韓畜誌. 17(3) : 207~213.

姜大珍. 1964. 育成豚에 대한 모자반의 飼料的 價値試驗 韓畜誌. 6 : 65~70.

金炳均. 1974. 初生雛에 있어서 海藻粉의 飼料價値試驗. 韓畜誌. 16(4) : 330~335.

李鍼煥, 金承贊. 1976. 濟州道 飼料資源開發에 關한 研究
Ⅰ. 海藻類混合 싸일레지 製造試驗
韓畜誌, 18(3) : 255~263.

李鍼煥. 1977. 飼料資源 開發을 爲한 海藻粉 싸이레지의 飼料價値에 關한 研究.
韓畜誌. 19(2) : 91~94.

Middendorf, D.F., N.V. Helbacka, and G.F. Combs. 1959. Effect of protein levels and kelp ash on performance of laying hens. Poultry Sci. 38(5) : 1229.

Nebb, H. and A. Jensen. 1965. Seaweed as a source of mineral and vitamin in rations for dairy cow and bacon pigs. Proceedings of the fifth international seawed symposium. Halifax Canadian. 387.

박원기. 1968. 비식용 해조의 사료효과 증진에 관한연구. 제1보 유추의 사료가치 시험. 한수지. 1 : 121.

Snedecor, G.W. 1962. Statistical methods, 5th ed. The Iowd State Univ. Press.

廉月炯, 池尙夏, 李榮哲. 1976. 브로일러에 對한 糠類代置飼料로서의 海藻粉의 利用試驗. 韓畜誌. 18(5) : 349~354.

陸鍾隆. 1965. 볏짚의 飼料的 價値增進에 關한 研究. 第二報 生볏짚과 石灰볏짚에 對한 尿素添加의 效果. 韓畜誌, 7 : 52~59.