樹豆代替大豆餅養猪試驗

林誠華　高世暉

一、前　言

樹豆 Cajanus Cajan Millspaugh 別名木豆，英名 Congo Bean 或稱 Pigeon Pea 爲亞熱帶食用豆科作物，其經人類栽培已有悠久之歷史。抗旱性强，適應性大，栽培法簡易，致其種植面積遍及亞歐非諸洲。其子實所含營養成分粗蛋白質一如一般豆科作物子實，故其營養價值頗高，可供人類食用，可作家畜飼料，落葉莖莢用以肥田，亦可供爲綠肥之用。

本省中南部山陵坡地，乾旱乏水荒地，爲適合栽植樹豆區域，高地山胞多種植之，且爲重要副食之一，子實除供佐餐外，尙可磨末成粉爲製造麵糕餅或豆腐原料。其植株高堅，枝葉並茂，爲茶圃理想之遮蔭作物。樹豆籽實所含養分之高，自有飼養的價值，惟以養畜效果如何，未得獲悉有關飼養試驗作爲參考。本試驗目的乃在探求樹豆代替大豆餅在養猪飼料上利用效果。試驗開始於43年10月16日至44年4月4日結束，茲將試驗所得成績編成報告，以供同道參考。

本試驗經費蒙中國農村復興聯合委員會補助，試驗設計，以及資料分析承臺大張魯智教授指正，試驗用樹豆之分析得鄭技正謀平極力幫助，以及試驗進行中得蘇技術助理員欽協助，作者一併附此誌謝。

二、試驗材料與方法

1　試驗材料

A）供試猪：本試驗選用民間生後滿二個月盤克夏×本地猪第一代雜種四胎，盤克夏×約克夏第一代雜種一胎，每胎抽選發育相近似者各五頭共二十五頭參加飼養試驗。

B）供試飼料：本試驗所用飼料種類有大豆餅，樹豆，甘藷簽，米糠，麩皮及魚粉六種，其所含成分如表1。

表1　飼料組成成分表 *

飼料種類	乾物質	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維	無氮抽出物	總灰分
	%	%	%	%	%	%
樹豆（生）	86.48	23.54	1.63	6.90	50.31	4.10
樹豆（熟）	84.10	22.71	1.40	7.64	48.90	3.45
大豆餅	82.35	38.73	6.83	5.30	26.55	4.93
麩皮	84.16	15.39	3.96	12.45	48.14	4.22
米糠	86.63	11.29	16.15	7.32	19.92	29.95
魚粉	81.55	49.90	7.81	1.77	5.94	16.07
甘藷簽	81.17	3.12	1.08	2.84	70.96	3.17

* 上表所示飼料成分，乃根據本所鄭謀平技正分析所得之結果。

表2　大豆餅與樹豆氨基酸含量表

氨基酸	Argi nine	Aspa rtic acid	Cyst ine	Histi dine	Isole ucine	Leuc ine	Lysi ne	Methi onine	Thre onine	Trypt ophan	Valine	Phen ylala nine
大豆餅 %	5.44	—	—	5.38	2.75	1.23	3.37	0.51	2.29	0.56	2.00	3.79
樹豆 %	1.43	1.33	0.13	0.80	1.40	1.56	0.70	0.18	0.81	0.05	1.51	1.99

註：上表所示氨基酸係承美國密芝根大學 Dr. R. W. Luecke 教授惠助代爲愼密分析，作者等附誌謝忱。

2　試驗方法

A）試驗猪分組：試驗設計，採用拉丁方格，卽有五種不同處理，每一處理內由五胎仔猪各以體重不同者一頭組成之，卽重複五次，換言之，每一處理內包有不同胎別，不同體重（最輕、輕、中、重、最重）的仔猪，就食供試飼料。而各組間平均體重仍相同，其詳細分組法如表3。

表3　供試猪拉丁方格分組表

胎別＼組別（始重(kg)與耳號）	大豆餅組	樹豆⅓組 大豆餅⅔組	樹豆½ 大豆餅½組	樹豆⅔ 大豆餅⅓組	樹豆組	備註
1	10.05(364♀) E	11.32(366♀) D	10.60(367♀) C	12.77(365♀) B	11.00(362♀) A	胎別輕重 E＝最輕
2	17.45(32♂↑) C	17.40(34♂↑) E	18.67(30♀) D	17.52(31♀) A	19.00(33♀) B	C＝輕
3	16.00(38♀) D	14.27(37♂↑) A	16.02(39♂↑) B	13.20(36♀) E	13.22(35♀) C	A＝中
4	15.50(42♀) A	16.60(43♀) B	13.60(40♂↑) E	14.50(41♂↑) C	15.80(44♀) D	D＝重
5	15.35(49♀) B	14.62(46♀) C	14.82(47♀) A	15.07(45♀) D	14.60(48♂↑) E	B＝最重
平均 (kg)	14.87	14.84	14.74	14.61	14.72	

註：上表數字爲始重(kg)，括弧內爲耳號及性別。

以上所示分組法，五組仔猪經分配組成後再以抽籤方式決定組別。

B）供試飼料之配合：試驗飼料之配合各組基本飼料爲甘藷簽、麩皮、米糠、魚粉，蛋白質補充飼料爲以下五種。

（1）　大豆餅組（大豆餅爲主要蛋白質補充飼料）

（2）　樹豆代替大豆餅⅓組（樹豆⅓大豆餅⅔）

（3）　樹豆代替大豆餅½組（樹豆½大豆餅½）

（4）　樹豆代替大豆餅⅔組（樹豆⅔大豆餅⅓）

（5）　樹豆代替大豆餅全部組（全樹豆）

上列（2）、（3）、（4）、（5）四組均以大豆餅組之大豆餅所含粗蛋白質量爲計算標準，各組間各期配合飼料所含粗蛋白質量皆爲相等。配合飼料標準係參照美國最新訂養猪標準所擬訂，惟以本省蛋白質飼料來源缺乏，加以重要炭水化物飼料甘藷簽所含粗蛋白質量過低，平衡飼料之營養分，非配合大量蛋白質補充飼料不可，故本試驗爲考慮蛋白質飼料資源問題，略將各期需要營養標準降低(2～3%)。現將試驗飼料配合列表4

表 4　樹豆養豬試驗各組飼料配合表

組別	飼料配合 (%)					粗蛋白質含量 (%)			
	期別(體重) / 飼料別	第一期 10～35kg	第二期 35～45kg	第三期 45～70kg	第四期 70～90kg	第一期	第二期	第三期	第四期
大豆餅組	甘藷簽	50.0	57.0	60.0	65.0	17.86	15.96	12.28	10.50
	大豆餅	30.0	25.0	20.0	15.0				
	麩皮	15.0	13.0	10.0	10.0				
	米糠	—	—	10.0	10.0				
	魚粉	5.0	5.0	—	—				
樹大豆豆餅⅓⅔組	甘藷簽	43.2	50.2	54.7	60.8	17.83	15.95	12.22	10.52
	大豆餅	20.0	16.6	13.3	10.0				
	樹豆	16.5	13.7	11.0	8.2				
	麩皮	15.3	14.5	11,0	11.0				
	米糠	—	—	10.0	10.0				
	魚粉	5.0	5.0	—	—				
樹大豆豆餅½½組	甘藷簽	39.0	46.9	53.0	58.1	17.84	15.96	12.16	10.60
	大豆餅	15.0	12.5	10.0	7.5				
	樹豆	24.7	20.6	16.5	12.4				
	麩皮	16.3	15.0	10.5	12.0				
	米糠	—	—	10.0	10.0				
	魚粉	5.0	5.0	—	—				
樹大豆豆餅⅔⅓組	甘藷簽	35.1	43.3	50.0	57.5	17.83	15.97	12.20	10.47
	大豆餅	10.0	8.3	6.7	5.0				
	樹豆	32.9	27.4	22.0	16.5				
	麩皮	17.0	16.0	11.3	11.0				
	米糠	—	—	10.0	10.0				
	魚粉	5.0	5.0	—	—				
樹豆組	甘藷簽	27.0	37.0	43.1	53.0	17.83	15.93	12.29	10.45
	樹豆	49.4	41.2	32.9	24.7				
	麩皮	18.6	16.8	12.0	11.3				
	米糠	—	—	12.0	11.0				
	魚粉	5.0	5.0	—	—				

註：各組飼料配合中另加 1 %礦物質，其中骨粉0.7%，食鹽0.3%。

C) 供試猪分期：本試驗預定180日完成，共分四期，各期預定飼養天數與預定增重列表5。

表5　試驗猪預定進度情況表

期別	體重 (kg)	預定飼養天數(日)	預定每日每頭增重 (kg)	預定每日每頭給料量 (kg)
第一期	10 ～ 35	75	0.30	1.40
第二期	35 ～ 45	25	0.40	1.60
第三期	45 ～ 70	50	0.50	2.00
第四期	70 ～ 90	30	0.60	2.40

以上各組預定飼養天數與期別之調整，係根據每旬之測重所得平均體重決定，如預定體重不及十天可以達到某一飼養期，則根據該旬內每天預定增重計算，再以實際稱重結果決定，各期飼養天數以實際增重情形隨時更換決定之。

D) 供試驗猪處理：試驗用猪公猪去勢，女猪不去勢。試驗開始時，施行預防注射(猪霍亂與猪丹毒) 並行驅蟲。試驗進行時，各組供試猪圈於相同面積(8′×8′)三合土地面猪舍，並有(8′×12′)運動場。試驗環境以及管理方法盡皆相同。

E) 飼料調製與方法：本試驗採用乾飼法，第一、二兩期所用甘藷簽經粉碎後配合之，第三、四兩期未加粉碎，各組各期所用大豆餅與樹豆均先粉碎然後配合。試驗用樹豆自開始至80天止爲生豆，自81天開始改爲熟豆，每天給料三次，每次喂量視其食慾隨時予以增減，不予限制，每次就食時間約20～30分鐘，食畢後將飼槽移開，每天記載飼料之消耗量。飲用清水經常充分置於固定飼槽內，每天各給少量甘藷蔓。

F) 供試猪之屠宰率之調查：試驗結束時，即試驗滿 180 天每組以同窩猪一頭，供作屠宰率調查試驗。屠宰前絕食24小時，比較各組屠體成績。

三、成　績　記　載

1　全試驗期成績：

A) 總增重成績：試驗期每隔十日稱重一次，每次測重時間定爲上午十時，茲將各組總增重成績及平均增重曲線詳於表 6, 7。

B) 增重與飼料消耗及飼料費比較：全試驗期各組平均每日每頭增重，增重百公斤所需飼料量，以及增重百公斤所需飼料費經記載並計算其結果列表如下：

表6　樹豆養猪試驗各組體重增加成績表 (180天)

組別	耳號	性別	胎別	開始時體重(kg)	試驗日數及其體重 (kg)								
					10	20	30	40	50	60	70	80	90
大豆餅組	364	♀	1	10.05	11.50	14.00	16.90	19.70	24.90	29.50	35.30	38.90	45.20
	49	♀	5	15.35	11.50	23.60	27.50	30.80	37.40	43.40	47.50	51.30	58.20
	42	♀	4	15.50	19.10	22.60	28.20	32.10	38.60	45.20	50.80	54.80	62.20
	38	♀	3	16.00	19.70	22.20	26.90	30.90	36.40	42.10	49.50	53.40	59.20
	32	♂↑	2	17.45	21.00	25.40	30.10	34.90	40.70	46.40	51.80	55.70	60.60
	平均			14.87	18.16	21.45	26.12	29.68	35.80	41.32	46.98	50.82	57.08
樹豆⅓豆餅⅔組	366	♀	1	11.32	14.10	16.20	18.70	20.20	26.40	30.40	36.30	38.60	44.90
	46	♀	5	14.62	19.00	22.10	26.20	29.70	39.10	44.10	49.80	51.00	59.00
	43	♀	4	16.60	21.00	25.50	29.80	33.70	39.70	45.60	50.70	51.40	58.60
	37	♂↑	3	14.27	17.80	20.80	25.00	27.60	36.00	41.90	48.80	52.50	59.10
	34	♂↑	2	17.40	19.80	21.80	26.28	28.60	34.20	39.60	45.80	45.20	49.70
	平均			14.84	18.34	21.28	25.18	27.96	34.68	40.32	46.28	49.74	54.26

樹大豆豆餅½½組	367	♀	1	10.60	12.20	14.10	17.00	19.50	21.00	24.00	27.30	31.00	34.00
	47	♀	5	14.82	17.60	19.90	24.50	27.50	33.00	38.70	44.60	48.90	55.90
	40	↑♂	4	13.60	17.40	21.00	25.00	28.70	32.50	36.90	42.30	45.30	50.20
	39	↑♂	3	16.02	18.30	20.20	25.00	26.90	31.00	35.10	40.80	44.90	49.80
	30	♀	2	18.67	23.50	26.50	32.70	35.60	43.60	49.40	55.80	59.90	66.80
	平均			14.74	17.80	20.42	24.84	27.64	32.22	36.42	42.16	46.00	51.34
樹大豆豆餅⅔⅓組	365	♀	1	12.77	15.00	17.50	19.50	22.40	26.30	31.10	36.20	42.40	46.60
	45	♀	5	15.07	20.30	23.60	27.40	31.80	37.75	42.40	48.50	51.90	60.70
	41	↑♂	4	14.50	17.20	21.10	24.80	27.60	34.10	39.60	45.10	48.90	55.40
	36	♀	3	13.20	14.90	17.10	19.60	21.00	25.70	29.90	33.80	38.30	41.20
	31	♀	2	17.52	21.00	24.20	27.80	30.10	35.80	41.10	45.30	49.90	53.70
	平均			14.61	17.68	20.70	23.82	26.58	31.88	36.42	41.70	46.28	51.52
全樹豆組	362	♀	1	11.00	11.60	12.30	13.60	15.10	18.50	26.60	28.10	27.70	31.30
	48	↑♂	5	14.60	17.10	18.60	21.80	23.80	29.70	33.90	36.10	38.00	43.40
	44	♀	4	15.80	18.00	20.40	22.50	24.70	28.80	32.70	35.30	37.30	41.10
	35	♀	3	13.22	15.50	16.60	20.30	22.40	28.70	33.70	36.30	40.70	46.30
	33	♀	2	19.00	21.50	23.50	27.40	29.30	35.00	39.60	43.60	46.30	50.30
	平均			14.72	16.74	18.28	21.12	23.06	28.14	32.50	35.88	38.06	42.48

組別	試驗日數及其體重 (kg)									全試驗期之增重 (kg)	平均每天每頭增重 (kg)	生長指數	
	100	110	120	130	140	150	160	170	180			♀	♂
大豆餅組	53.20	58.30	66.54	73.90	77.10	84.30	91.50	94.10	97.70	87.650	0.487	872.139	—
	64.40	66.70	75.50	79.70	82.40	91.10	93.00	96.80	100.70	85.350	0.474	556.026	—
	61.00	69.10	68.60	78.40	82.30	83.90	89.30	93.40	97.60	82.100	0.456	529.677	—
	64.80	70.10	74.60	80.30	84.40	88.40	89.70	95.40	98.70	82.700	0.459	516.875	—
	65.80	69.70	74.60	80.80	84.40	89.00	94.50	99.10	102.00	84.550	0.470	—	484.527
	61.84	66.78	71.96	78.63	82.12	87.34	91.60	95.76	99.34	84.470	0.469	—	—
樹大豆豆餅⅓⅔組	51.60	56.80	68.20	73.50	82.40	88.40	96.20	98.20	106.80	95.480	0.530	843.463	—
	65.50	71.20	79.30	82.50	90.30	95.10	100.50	102.70	107.90	93.280	0.518	638.030	—
	62.20	67.50	73.40	78.40	84.10	86.90	90.30	94.10	94.50	77.900	0.433	469.277	—
	64.70	70.40	79.70	83.50	90.20	98.20	105.10	110.30	117.70	103.430	0.575	—	724.807
	52.90	58.10	65.40	68.40	73.50	79.40	82.50	83.80	88.10	70.700	0.393	—	406.322
	59.78	64.80	73.20	77.26	84.10	89.60	94.92	97.82	103.00	88.158	0.490	—	—
樹大豆豆餅½½組	38.00	41.50	48.00	53.40	58.10	64.50	71.60	78.30	81.50	70.900	0.394	668.868	—
	58.60	63.50	67.10	75.90	79.80	82.40	92.10	88.30	100.50	85.680	0.476	578.138	—
	55.10	55.00	62.70	64.40	72.30	75.90	78.40	82.60	86.40	72.800	0.404	—	535.294
	54.70	59.00	65.60	72.50	77.00	84.90	82.60	91.10	93.40	77.380	0.430	—	483.021
	69.00	76.20	75.80	81.90	80.60	89.60	85.50	93.30	88.90	70.230	0.390	376.165	—
	54.68	59.64	63.84	69.62	73.56	79.46	82.40	86.72	90.14	75.298	0.419	—	—
樹大豆豆餅⅔⅓組	52.20	58.90	65.20	72.60	78.40	82.90	90.50	96.20	101.50	88.730	0.493	694.832	—
	63.00	68.00	72.90	82.00	84.60	92.10	93.80	102.10	101.00	85.930	0.477	570.206	—
	60.30	63.60	68.30	72.80	78.10	82.10	86.00	89.30	91.60	77.100	0.425	—	531.724
	45.30	49.40	54.40	60.80	66.20	71.50	76.50	79.80	83.90	70.700	0.393	535.606	—
	60.80	61.40	65.60	70.70	74.20	71.50	83.20	81.80	92.50	75.080	0.417	428.539	—
	56.32	60.26	66.30	70.76	76.30	80.02	86.00	89.84	94.12	79.508	0.442	—	—

全	38.10	42.70	50.80	56.80	67.40	75.10	84.60	89.80	94.00	83.000	0.461	754.545	—
樹	47.70	53.60	60.80	63.50	74.50	81.30	88.00	93.20	97.60	83.000	0.461	—	568.493
豆	44.20	49.80	53.10	59.90	65.60	71.90	77.40	81.60	85.00	69.200	0.384	437.975	—
組	50.80	58.60	58.30	68.20	67.20	77.00	76.40	88.40	84.90	71.680	0.398	542.209	—
	54.60	60.00	64.10	68.50	69.70	78.10	73.40	83.00	78.70	59.700	0.332	314.211	—
	47.08	52.94	57.42	63.38	68.88	76.68	79.96	87.20	88.04	73.316	0.406	573.710	533.455

表7　供試驗猪平均增重曲線比較表

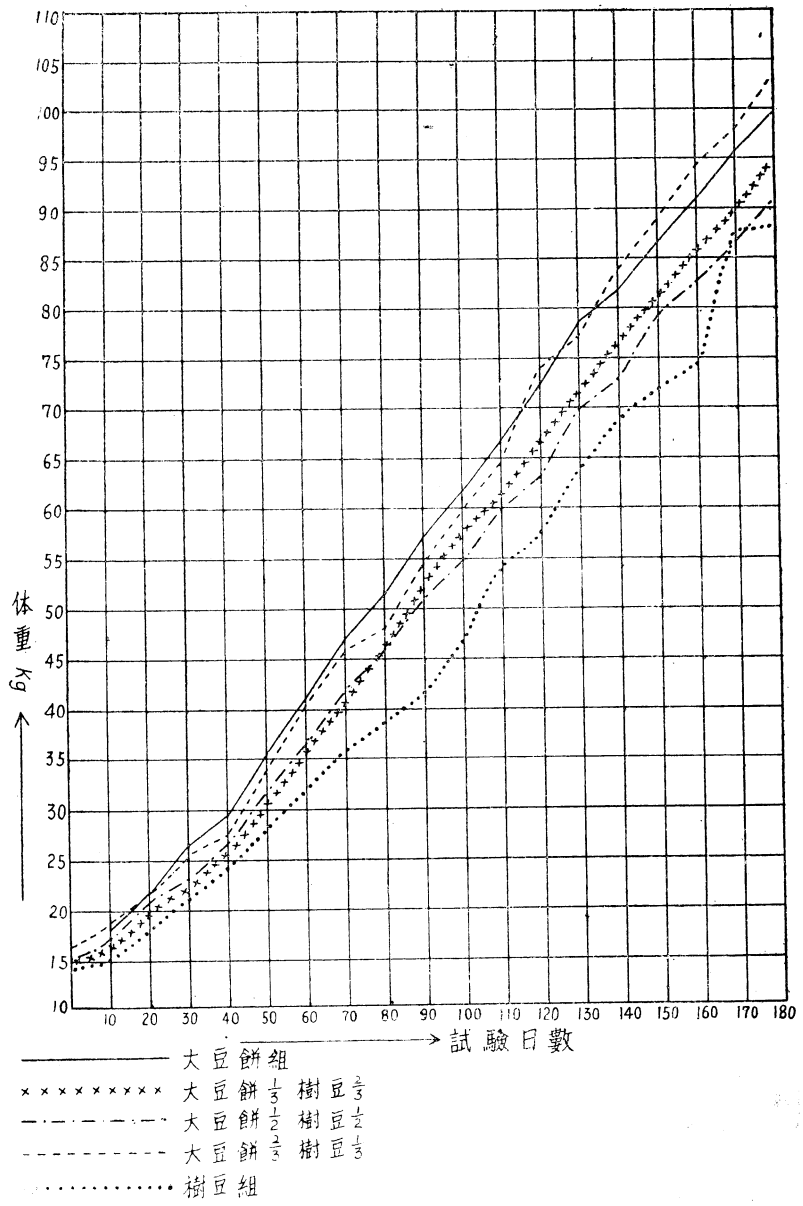


表 8　供試猪增重與飼料及其飼料費比較表（180天）

項目 / 組別	供試猪頭數	平均開始時體重 (kg)	平均結束時體重 (kg)	試驗期增重 (kg)	平均每日每頭增重 (kg)	增重百公斤所需飼料量 (kg)	增重百公斤所需飼料費 (元)
大豆餅組	5	14.87	99.34	84.47	0.469 (100%)	406.77 (100%)	746.67 (100%)
樹豆⅓大豆餅⅔組	5	14.84	103.00	88.16	0.490 (104.4%)	405.10 (99.6%)	815.41 (109.2%)
樹豆½大豆餅½組	5	14.74	90.14	75.40	0.419 (89.1%)	439.87 (108.1%)	959.01 (128.4%)
樹豆⅔大豆餅⅓組	5	14.61	94.12	79.51	0.442 (94.2%)	416.87 (102.5%)	938.58 (125.7%)
樹豆組	5	14.72	88.04	73.32	0.407 (86.5%)	423.30 (104.3%)	1,066.45 (142.8%)

表 9　各組增重百公斤所需飼料量以及飼料費分列詳細表

項目 / 組別	大豆餅組	樹豆⅓大豆餅⅔組	樹豆½大豆餅½組	樹豆⅔大豆餅⅓組	樹豆組
增重百公斤所需飼料量(公斤)	406.77	405.10	439.87	416.87	424.30
大豆餅	79.61	52.62	45.29	28.10	—
樹豆	—	43.40	74.73	92.73	147.81
甘藷簽	243.37	221.79	223.44	204.07	175.06
麩皮	44.74	48.20	55.30	52.74	58.35
米糠	29.67	29.79	29.87	28.72	31.47
魚粉	5.28	5.17	6.84	6.31	7.35
礦物質	4.10	4.10	4.40	4.20	4.20
增重百公斤所需飼料費 (元)	746.67	815.41	959.01	938.58	1,066.45
大豆餅	334.36	221.13	190.22	118.02	—
樹豆	—	199.64	343.76	426.56	680.20
甘藷簽	250.67	228.44	230.14	210.19	180.31
麩皮	71.58	77.12	88.48	84.38	93.36
米糠	29.67	29.79	29.87	28.72	31.47
魚粉	52.80	51.70	68.40	63.10	73.50
礦物質	7.59	7.59	8.14	7.61	7.61

註：（1）以上所示各組飼料比例係以全期內飼料消耗之總量求得其百分比後之數量。
（2）飼料價格係以試驗時的飼料價格計算之（大豆餅4.20元，樹豆4.60元，麩皮1.60元，米糠1.00元，甘藷簽1.03元，魚粉10.00元，礦物質1.95元）單位爲公斤。

2　供試驗猪各期實際進度：各組四期實際進度情形，如組間各期飼養天數，增重成績，飼料消費，以及增重與飼料量比等，經記錄所得詳見表10。

表10　供試猪組間各期飼養成績記錄表

期別 / 項別 / 組別	大豆餅組		樹豆⅓大豆餅⅔組		樹豆½大豆餅½組		樹豆⅔大豆餅⅓組		樹豆組	
第一期 飼養日數 (日)	50	% 100	50	% 100	57	% 114	57	% 114	68	% 136
第一期 平均每日每頭增重 (kg)	0.449	100	0.411	91.5	0.391	87.1	0.396	88.2	0.291	64.8
10～35 (kg) 平均每日每頭飼料消耗量(kg)	1.06	100	1.08	101.9	1.16	109.4	1.06	100	1.01	95.0
10～35 (kg) 增重一公斤所需飼料量 (kg)	2.531	100	2.735	108.1	3.279	129.6	2.969	117.3	3.415	138.8

第二期 35～45 (kg)	飼養日數 (日)	20	100	20	100	23	115	23	115	28	140
	平均每日每頭增重 (kg)	0.551	100	0.582	105.6	0.434	78.8	0.502	91.3	0.451	81.9
	平均每日每頭飼料消耗量(kg)	1.85	100	1.87	101.1	1.64	89.0	1.76	95.0	1.42	77.0
	增重一公斤所需飼料量 (kg)	3.322	100	3.228	97.2	3.413	102.7	3.596	108.2	3.992	120.2
第三期 45～70 (kg)	飼養日數 (日)	45	100	47	104.4	50	113	46	102.2	47	104.4
	平均每日每頭增重 (kg)	0.510	100	0.604	118.4	0.496	97.3	0.474	92.2	0.592	116.1
	平均每日每頭飼料消耗量(kg)	2.12	100	2.12	100	2.20	103.8	2.14	100.9	2.34	110.4
	增重一公斤所需飼料量 (kg)	4.156	100	4.216	101.4	4.657	112.7	4.148	99.8	4.400	105.9
第四期 70～90 (kg)	飼養日數 (日)	40	100	33	82.5	50	125	44	110	37	92.5
	平均每日每頭增重 (kg)	0.532	100	0.447	84.0	0.356	66.9	0.491	92.3	0.379	71.2
	平均每日每頭飼料消耗量(kg)	2.43	100	2.62	107.8	2.35	96.7	2.44	100.4	2.48	102.1
	增重一公斤所需飼料量 (kg)	4.891	100	4.954	101.3	5.725	117.1	5.365	109.6	5.296	104.4

3 屠宰成績：供試猪於試驗結束後，每組以同窩猪一頭，共五頭作屠宰率比較調查，將五種不同飼料處理之肥猪調查所得記錄如表11, 12。

表11 各組供試猪屠宰成績記錄表

組別 / 項目	大豆餅組 No. 49 ♀		樹豆⅓大豆餅⅔組 No. 46 ♀		樹豆½大豆餅½組 No. 47 ♀		樹豆⅔大豆餅⅓組 No. 45 ♀		樹豆組 No. 48 ♂	
	重量 (kg)	對生體重之百分率%	重量 (kg)	對生體重之百分率%	重量 (kg)	對生體重之百分率%	重量 (kg)	對生體重之百分率%	重量 (kg)	對生體重之百分率%
A. 生體重	98.70	100.00	105.80	100.00	94.70	100.00	102.70	100.00	94.40	100.00
B. 屠體重	80.80	81.86	86.60	81.85	78.00	82.84	83.90	81.70	77.00	81.57
(1) 赤肉	32.73	33.16	33.26	31.44	31.27	33.00	34.69	33.78	30.89	32.72
(2) 脂肪	35.41	35.87	37.98	35.90	32.30	34.11	36.52	35.56	32.83	34.78
(3) 骨	10.05	10.18	11.80	11.15	11.69	12.32	10.15	9.89	10.71	11.35
(4) 前後脚	2.39	2.43	2.56	2.42	2.44	2.50	2.24	2.18	2.37	2.51
(5) 損耗	0.22	0.22	1.00	0.94	0.30	0.31	0.30	0.29	0.20	0.21
C. 血液	3.00	3.04	3.50	3.31	2.70	2.90	3.50	3.41	2.90	3.07
D. 內臟	14.32	14.51	14.96	14.14	13.60	14.40	14.60	14.22	14.10	14.94
E. 被毛	0.25	0.25	0.20	0.19	0.30	0.31	0·30	0.29	0.30	0.32
F. 損耗	0.33	0.34	0.54	0.51	0.10	0.12	0.40	0.38	0.10	0.10

表12 供試猪可食部及赤肉與脂肪皮對生體重比較表

組別	可食部對生體重(%)	赤肉對生體重(%)	脂肪皮對生體重(%)
大豆餅組	69.03	33.16	35.87
樹豆⅓大豆餅⅔組	67.34	31.44	35.90
樹豆½大豆餅½組	67.11	33.00	34.11
樹豆⅔大豆餅⅓組	69.34	33.78	35.56
樹豆組	67.50	32.72	34.78

註：可食部分（赤肉＋脂肪＋皮）

四、檢　　討

本試驗在測定是否可利用樹豆代替大豆餅爲養猪蛋白質補充飼料，試驗分組設計採用拉丁方格，以生後二個月仔猪五胎，每胎五頭分別組成，飼料配合分爲五組，a大豆餅組，b樹豆代替大豆餅⅓組，c樹豆代替大豆餅½組，d樹豆代替大豆餅⅔組，e樹豆組。全試驗共180天，分四期進行，組間各期飼料所含之粗蛋白質相等。飼料係乾飼法，試驗期間除樹豆代替大豆餅½組內367號猪初期發生皮膚病影響其增重外，其餘各組供試驗猪經過情形甚爲良好。

（1）試驗期增重記錄：供試驗猪平均各組開始重量爲14.70kg，試驗結束時最後平均體重，大豆餅組爲99.34kg，樹豆代替大豆餅⅓組爲103.00kg，樹豆代替大豆餅½組爲90.14kg，樹豆代替大豆餅⅔組爲94.12kg，全樹豆組爲88.04kg。各組平均每天每頭增重，大豆餅組爲0.469kg(100%)，樹豆代替大豆餅⅓組爲0.490kg(104.4%)樹豆代替大豆餅½組爲0.419kg(89.1%)，樹豆代替大豆餅⅔組爲0.442kg(94.2%)，全樹豆組爲0.407kg(86.5%)。以試驗成績觀察，樹豆代替大豆餅⅓組增重成績最佳，大豆餅組次之，全樹豆組最劣，樹豆代替大豆餅⅔與½組分居三、四，根據總增重變量分析結果，樹豆⅓大豆餅⅔組與樹豆⅔大豆餅⅓組，組間增重雖有不同，但其差異爲不顯著（P＞0.5%），惟與顯著在機率5%之標準頗爲接近。全樹豆組與樹豆½大豆餅½組總增重成績確較樹豆⅓大豆餅⅔組及大豆餅組爲劣，差異甚顯著（P＜0.1%）。但此二組與樹豆⅔大豆餅⅓組比，則無顯著性差異。如以樹豆代替大豆餅四試驗組增重成績觀之，樹豆代替大豆餅⅓組最優，樹豆代替大豆餅⅔組次之，樹豆代替大豆餅½組第三，全樹豆組最劣。由本試驗結果，樹豆代替大豆餅⅓組飼料利用效果最高，如代替大豆餅比例愈高，則其增重愈慢，此與臺中農林改良場舉行樹豆與花生餅比較試驗記錄成績相類似，惟本試驗以樹豆代替大豆餅⅔組反較½組爲佳，查其原因或由於該½組內367號猪於試驗初期患皮膚病影響所致。

（2）飼養90公斤所需時間，本試驗參照一般飼養肉猪農習，選購生後二個月斷乳之第一代雜種仔猪（盤克夏×本地猪），開始時平均體重爲14.70kg，飼養至適合本省市場屠宰體重之90kg，調查其所需時間。試驗結果，樹豆代替大豆餅⅓組僅需150天，大豆餅組155天。即平均離乳後五個月（生後七個月）可以到達預定屠宰體重，此與山根氏以所作大豆餅肥育試驗報告須生後八個月始達90kg之結果提早一個月。若與農家飼育相同體重需要十個月作比，則可縮短三個月。至於樹豆代替大豆餅⅔組需170天，樹豆代替大豆餅½組於試驗結束180天時適達90kg。全樹豆組於180天平均88.04kg，雖然未達預定體重，但距離不遠。由此可知樹豆代替大豆餅⅓組飼料利用性效果甚高，但代替大豆餅½，⅔甚至全樹豆組亦能於六個月內(即生後八個月)先後達到90kg。足見各組飼料之配合似亦有其飼養效果。

（3）增重與飼料量之比：以各組供試猪，平均每增重百公斤所需飼料量作比較，各組飼料利用率經折算結果仍以樹豆代替大豆餅⅓組爲高，405.10kg(99.6%)；大豆餅組次之，406.77kg(100%)；樹豆代替大豆餅⅔組居中，416.81kg(102.5%)；全樹豆組第四，424.3kg(104.3%)；樹豆代替大豆餅½組爲低，439.80kg(108.1%)。各組間平均增重百公斤所需飼料量，若以大豆餅組爲100%，則各組間相差不及10%，由此亦可得知樹豆代替大豆餅之四組，其飼料利用率差別甚少。

（4）增重與飼料費之比：各組平均每增重百公斤所需飼料費，經計算結果，大豆餅組較經濟，746.67元(100%)；樹豆代替大豆餅⅓組次之，815.41元(109.2%)；樹豆代替大豆餅⅔組第三，938.58元(125.7%)；樹豆代替大豆餅½組第四，959.01元(128.4%)；全樹豆組最不經濟，1,066.45元(142.8%)。全樹豆組增重百公斤所需飼料量與大豆餅組相差不過4%，而增重百公斤所需飼料費竟高42%。樹豆代替大豆餅⅓組增重百斤所需飼料量較大豆餅組少，而增重之飼料費相比反高9.2%。其理由(1)試驗用樹豆價格較大豆餅高略貴，(2)樹豆所含粗蛋白質較大豆餅約低⅓。因之爲平衡飼料營養成分，各組樹豆配合比例當較大豆餅多⅓。倘能大量增產樹豆，減低價格，則代

替大豆餅⅓量作爲猪之生長與肥育蛋白質補充飼料必具有經濟上的價值。

（5）各期飼養成績

①第一期飼養記載：第一飼養期各組平均開始體重自14.76kg增至35kg時所需天數，大豆餅組與樹豆代替大豆餅⅓組均爲50天，每天每頭平均增重0.449kg及0.441kg，成績最佳。樹豆代替大豆餅⅔組及½組均爲57天，每天每頭平均增重0.396kg及0.391kg居中。全樹豆組則需68天，每天每頭平均增重0.291kg最差。以第一期增重成績分析其顯著性結果，得知全樹豆組確較其他四組爲劣，差異甚爲顯著（$P<0.1$），其他四組間差異並不顯著。由此觀之，第一飼養期樹豆不能單獨代替大豆餅爲蛋白質補充飼料，但代替大豆餅⅓組，增重成績與飼料利用率均接近大豆餅組，自有利用效果。惟第一期樹豆係用生豆，恐其含有特殊氣味，未能適合猪之口胃，再以全樹豆組本期配合比例樹豆幾達50%，更可影響供試猪採食量。設本期改以熟豆結果究屬如何，擬待後日再作試驗以觀察之。

②第二期飼養記載：第二飼養期各組平均體重自35增至45kg，飼養所需天數亦以大豆餅組與樹豆代替大豆餅⅓組爲最快，20天；全樹豆組最慢，28天；樹豆代替大豆餅⅔及½組23天居中。各組平均每天每頭增重成績以樹豆代替大豆餅⅓組爲最高，0.582kg(105.6%)；大豆餅組次之，0.551kg(100%)；樹豆代替大豆餅⅔組第三，0.502kg(91.3%)；全樹豆組0.451kg(81.9%)第四；樹豆代替大豆餅½組最低，0.434kg (78.8%)。關於各組平均增重一公斤所需飼料量，亦以樹豆⅓大豆餅⅔組成績較優，全樹豆組較差。本期所得各項成績，均以樹豆⅓大豆餅⅔組較其他四組爲佳。但組間增重成績經分析結果，彼此間並無顯著性之差異。全樹豆組第二期增重，較第一期良好，且較樹豆½大豆餅½組優，此或由於後者組內376號猪因皮膚病影響增重所致。

③第三期飼養記載：第三期飼養各組平均體重自45增至70kg，所需飼養天數，各組順序：大豆餅組爲45天，樹豆⅔大豆餅⅓組46天，樹豆⅓大豆餅⅔組及全樹豆組均爲47天，樹豆½大豆餅½組50天。各組平均每天每頭增重成績樹豆⅓大豆餅⅔組爲0.604kg，最速；樹豆組次之，0.592kg；其他三組次序大豆餅組0.510kg；樹豆½大豆餅½0.496kg；樹豆⅔大豆餅⅓組 0.474kg。本期增重成績值得注意者，除樹豆⅓大豆餅⅔組仍屬最佳外，而全樹豆組增重反較大豆餅組爲優，此或由於對照組供試女猪發情影響外，殊難以其他影響因素作一解釋。女猪發情期，根據試驗測重記錄，確有不增重或減重現象，惟休情後體重增加甚快，且可補償發情期之增重，故以全試驗觀察，未去勢女猪平均每頭增重，以及生長指數，均與去勢公猪相近似，卽此理也。再觀增重分析結果，樹豆⅓大豆餅⅔組，樹豆組及大豆餅組，確較樹豆代替大豆餅⅔，½組佳，其差異爲顯著（$P<0.5$）。由於本期增重成績，認爲樹豆代替大豆餅⅓組固屬優良，但全樹豆組亦不惡，由此可知樹豆代替大豆餅超過⅓之量作爲中猪（體重45～70kg）蛋白質補充飼料亦具有利用效果。

④第四期飼料記載：第四飼養期平均體重自70增至90kg，各組平均所需飼養天數次序：樹豆⅓大豆餅⅔組，33天；樹豆組，37天；大豆餅組，40天；樹豆⅔大豆餅⅓組，44天；樹豆½大豆餅½組，50天。各組平均每天每頭增重成績次序：大豆餅組，0.532kg(100%)；樹豆⅔大豆餅⅓組，0.491kg(92.3%)；樹豆⅓大豆餅⅔組0.447kg(84%)；樹豆組，0.379kg(71.2%)；樹豆½大豆餅½組，0.356kg (66.9%)。本期增重大豆餅組與樹豆⅔大豆餅⅓二組反先，樹豆⅓大豆餅⅔組變慢，其原因亦或可以上述女猪發情理由解釋之，然根據分析結果，各組間並無顯著性之差異。

（6）性別與肥育能力之比較：我國農習，飼養肥猪，不論性別均行去勢，以改善其性情，而利於肥育。公猪去勢固爲必要，然未閹割女猪究有影響肥育性能否，歐西學者對此點各執一見。美學者 Herney 氏認爲，公猪生長發育遠較女猪爲速，丹麥 Hanimand 氏所作試驗報告，以去勢公猪增重較未去勢女爲速，日人山根氏學行同樣試驗比較，謂兩者之間無甚差異。本試驗雖非以比較兩性間之肥育能力爲主旨，但以五胎25頭仔猪供試仔猪內7頭去勢公猪與18頭未去勢女猪，在同樣

飼養管理情形下，將其所得生長成績(見表五)作比較，兩性間平均每天每頭增重，去勢公猪爲0.452kg，女猪爲0.442kg，卽去勢公猪略較未去勢女猪高些。但以生長指數比較之，去勢公猪爲533.5%未去勢女猪爲573.7%。由此所示，後者反較前者爲高，此實由於試驗開始時去勢公猪體重平均較未去勢女猪略重。上述兩點，足示兩性之間增重並無明顯差異，惟本試驗所用頭數較少，不能代表其一般準確性，此地祇供參考而已。

(7)屠宰率之調查：據美國農部之調查猪屠宰率報告，猪之屠宰率平均在78%。如屠體不包括頭重者，則爲70%，(作者按：美國猪之屠殺體重平均在200～225磅左右)。但體重180kg時，其屠宰率爲89%以上。作者等以盤克夏與海南島第一代雜種生後一年平均體重110kg，調查所得屠宰率爲83%。日人山根氏以盤克夏肥育六個月體重90kg，其屠宰率爲83%。本試驗以五組每組以同窩猪一頭調查所得屠宰率，其變異範圍81.51～82.42%，卽組間屠宰率差異甚微，此與盤克夏×海南島第一代雜種比較似無明顯之差異。至屠體可食部之比較(瘦肉脂肪及皮以樹豆⅔大豆餅⅓組與大豆餅組69.34%及69.03%爲高；其他三組間在67.50～67.11%相差不過0.4%。但此三組與前兩組比較，相差亦不過在2%左右。若以大豆餅組可食部爲100%，則其他四組相差，不及3%；故各組間屠體可食部仍無甚大差別。各組瘦肉與脂肪加皮比較，如以瘦肉爲100%時，視脂肪及皮百分數以資比較其比例，調查結果：樹豆½大豆餅½組爲100：103%，卽脂肪與皮含量較低；樹豆⅓大豆餅⅔組爲100：111.2%，卽脂肪與皮較高；其他三組均以脂肪與皮比瘦肉高5～6%。據山根氏以盤克夏調查結果，爲100：78%顯然瘦肉比脂肪多，故盤克夏×本地種之第一代雜種仍屬於脂肪型。

綜觀以上所示試驗所得成績，當以樹豆代替大豆餅⅓組在試驗各期中不論增重，與飼料利用性均較其他四組爲優異。由本試驗所觀察結果，利用樹豆代替大豆餅，其所佔之比例，若不超出飼料中蛋白質補充飼料量之⅓，則其利用效果較大。

五、摘　　要

(1)樹豆代替大豆餅作爲養猪蛋白質補充飼料，凡自離乳後平均每頭體重14.76kg之試驗猪只要增重至90kg所需天數爲：樹豆代替大豆餅⅓組僅需150天，大豆餅組155天，卽生後7個月卽可達到90kg；樹豆代替大豆餅⅔及½組先後於170天到達，全樹豆組於試驗結束時(180天)達88.04kg。

(2)增產百公斤所需飼料量：以樹豆代替大豆餅⅓組爲最節省，需要405.10kg(99.6%)；大豆餅組次之，需要406.77kg(100%)；樹豆代替大豆餅⅔組居中，需要416.87kg(102.5%)；樹豆組第四，需要423.30kg(104.3%)；樹豆代替大豆餅½組，需要439.87kg(108.1%)最差。

(3)增重百公斤所需飼料費：大豆餅組最經濟，需要746.67元(100%)；樹豆代替大豆餅⅓組次之，需要815.41元(109.0%)；樹豆代替大豆餅⅔組第三，需要938.58元(125.7%)；樹豆代替大豆餅½組第四，需要959.01元(128.4%)；樹豆組最不經濟，需要1066.45元(142.8%)。

(4)供試期各組平均每天每頭增重：樹豆代替大豆餅⅓組最速，增重0.490kg(104.4%)；大豆餅組次之，增重0.469kg(100%)；樹豆代替大豆餅⅔組第三，增重0.442kg(94.2%)；樹豆代替大豆餅½組第四，增重0.419kg(89.1%)樹豆組最慢，增重0.407kg(80.5%)。

(5)試驗期總增重顯著性測驗結果：樹豆組與樹豆代替大豆餅½組增重確較樹豆代替大豆餅⅓組及大豆餅組爲低，差異甚顯著($P<0.1$)；但與樹豆代替大豆餅⅔組差異性，並不顯著。

(6)去勢公猪與未閹割女猪，兩者肥育能力，平均每頭每天增重爲0.452kg(♂)與0.443kg(♀)是以兩者之間並無任何差別。

(7)組間屠宰率調查記錄：樹豆代替大豆餅½組82.40%；大豆餅組81.86%；樹豆代替大豆餅

⅓組81.85%；樹豆代替大豆餅⅔組81.70%；樹豆組81.57%，故組間區別甚少。

(8)瘦肉對脂肪及皮之比：樹豆代替大豆餅½組33%(100%)：34.11%(103,4%)；樹豆代替大豆餅⅓組31.44%(100%)：35.90%(114.2%)；其餘三組間比例相差在5～6%。

(9)全試驗以樹豆代替大豆餅組⅓組，飼養成績最屬優異。平均每天每頭增重成績最速，增重一單位所需飼料量亦最省，此即表示其高度之飼料利用效果。一旦倘能大量生產樹豆，使價格降低則其利用價值更可經濟。

參 考 文 獻

(1) F. B. MORRISON (1951): Feeds and Feeding 21th Edition pp. 536-545, 945.

(2) 山根甚信，蔣田德義(1935-1936)：大豆餅養猪飼料化試驗報告。(第四、五報) 臺灣之畜產第三十一，三十九號。

(3) 無爲：樹豆 農林通訊40年6月號

CONGO BEAN AS A PROTEIN SUPPLEMENT TO REPLACE SOYBEAN CAKE FOR GROWING AND FATTENING RATIONS IN PIG FEEDING

by

C. H. LIN and S. F. KAO

SUMMARY

The purpose of this experiment is to determine the growing and fattening rations of pigs by feeding them with congo bean seed to replace soybean cake as a protein supplement. The protein supplement ration used are: (1) Check (soybean cake only); (2) 1/3 congo bean and 2/3 soybean cake; (3) one half each of congo bean and of soybean cake; (4) 2/3 congo bean and 1/3 soybean cake; and (5) congo bean only. 25 pigs were selected from 5 litters and they were divided into 5 lots, which consist of 4 litters Berkshire X native and 1 litter of Berkshire X Yorkshire. Pigs from each litter were distributed among different feeding lots in accordance with their body weight and arranged by means of latin square. Data reported here had been statistically analyzed and their significance was determined by *t*-test. The period of the experiment ranged from October 6, 1954 to April 4, 1955 with a total of 180 days. The results of the experiment are summarized as follows:

1) In this feeding test it has been shown that in order to raise pigs from average initial weight of 14.76 kg to the market weight of 90 kg, the period required in Lot 2 and Lot 1 was 150 and 155 days respectively. In other words, pigs of these two lots required seven months to reach their market weight. In case of Lots 3 and 4 a feeding period of 170 and 180 days should be needed respectively. In whole congo bean feeding lot the average weight of pigs was 88.4 kg when the test was finished at the end of

180 days.

2) The difference in the quantity of feed consumed by pigs for per 100 kg gain among 5 lots was small, ranging from the minimum of 405.10 kg for Lot 2 to the maximum of 439.87 kg for Lot 3.

3) The cost of feed required for gaining per 100 kg weight varied rather widely, ranging from the minimum of $ 746.6 (100%) for Lot 1 to the Maximum of $ 1,066.45 (142.8%) for Lot 5.

4) The differences in average daily gain of weight per head for the five lots in order were 0.469 kg (100%), 0.490 kg (104.4%), 0.419 kg (89.1%), 0.445 kg (94.2%), and 0.407 kg (80.5%).

5) Based on the *t*-test for statistical significance of difference in total gain weight, the differences were significant when comparing the results of Lot 1 or Lot 2 to those of Lot 3 or Lot 5, P being less than 0.01. However, there was no significant difference between Lot 1 and Lot 4 and between Lot 2 and Lot 4. This shows, therefore, that the feeding results of Lots 1 and 2 were better than Lots 3 and 5.

6) The dressing percentage of F_1 hybrid of Berkshire X native in different lots were: 81.86% for Lot 1, 81.85% for Lot 2, 82.84% for Lot 3, 81.70% for Lot 4 and 81.57 % for Lot 5. Apparently, the data indicated no appreciable difference among these five lots.

7) According to the experimental result, the average daily gain of weight was the highest and the quantity of feeds consumed for per 100 kg gain was the lowest in Lot 2. This ration might have an economical value if the amount of congo bean grown for feed would be increased and its price could then be lowered.