福壽山農場土壤蔬菜盆栽試驗初步報告

李伯年　諶靜吾

福壽山位於臺中縣之和平鄉平等村，海拔 2,200–2,280 公尺之間，年平均溫度爲 12.5°C，土壤高度酸性，全場土壤 pH 值多在 3.4–4.5 之間，盆栽試驗目的在判明福壽山農場之氣候與土壤，對於蔬菜栽培之影響如何，如氣候不適於蔬菜之生育，問題不易解決，如爲土壤不適於蔬菜之生育，則可藉人力加以改良，故整個盆栽試驗分二部份，一部份將平地栽種蔬菜生育正常之土壤，運至福壽山農場盆栽，另一部份將福壽山農場海拔 2,250 公尺處之土壤，運至平地臺北農業試驗所及鳳山熱帶園藝試驗分所盆栽，前者由平地運往山上之土壤，共計盆栽二十四盆，分栽四種蔬菜，半結球山東白菜、青梗白菜、圓葉山東白菜、洋葱，各栽六盆，五月十五日播種，九月二十日收穫，因高山氣溫冷爽，生育期中發育較爲緩慢外，其他生育上並無不利之點，由此足證福壽山之氣候，是利於冷凉性蔬菜栽培，可無疑異，至於後者福壽山土壤運至平地盆栽試驗部份之結論，分述如下：

1. 鳳山熱帶園藝試驗分所之試驗成績——以福壽山農場海拔 2,250 公尺處之15公分深以上之表土，在鳳山平地盆栽蔬菜。以該所蔬菜試驗地肥沃之園土爲對照盆栽，觀察其生育情形，以判定其肥力，試驗分兩個項目：

(1) 無肥盆栽試驗：供試蔬菜品種白菜（鳳山白菜），豇豆（黑仁青皮種），胡瓜（臺中目刺）各栽三盆，均於五月二十日前後播種，其結果不論白菜、豇豆、胡瓜，在福壽山農場土壤盆栽區，發芽後自幼苗期起卽停止生長，呈現萎縮狀態，根部貧弱，呈暗褐色，株重與株高兩相比較，差異極大，而對照區生育正常，根部白色發達，詳見下表：

表一　福壽山土壤無肥盆栽試驗（三盆平均）

Table 1　Pot Experiments of Vegetables Using Fushoushan Soil Without Fertilizer Application

一、鳳山白菜 Fengshan Pe-tsai

土壤 Soils	播種期 Dates of sowing (月/日)	收穫期 Date of harvest (月/日)	株重 Wt. of plant (g)	葉數 No. of lvs. (枚)	最大葉 Leaf 長 Length (cm)	最大葉 Leaf 濶 Width (cm)	土壤 pH 值 pH value of soil 植前 Before plant	土壤 pH 值 pH value of soil 收穫後 After harvest
福壽山土 Fushoushan soil	5. 19	6. 23	0.3	3.7	4.60	2.0	4.07	4.12
鳳山土 Fengshan soil	5. 19	6. 23	17.3	7.5	27.00	16.5	6.40	6.20

二、長豇豆 Asparagus Bean

土壤 Soils	播種期 Date of sowing (月/日)	6月29日 June 29 株高 Height of plant (cm)	6月29日 June 29 株重 Weight of plant (g)	開花期 Date of flowering (月/日)	收穫期 Date of harvest (月/日)	土壤 pH 值 pH value of soil 植前 Before plant	土壤 pH 值 pH value of soil 收穫後 After harvest
福壽山土 Fushoushan soil	5. 28	9.6	2.0	—	—	4.0	4.1
鳳山土 Fengshan soil	5. 28	19.2	25.0	7. 16	7. 28	6.4	6.1

三、胡　瓜 Cucumber

土壤 Soils	播種期 Dat of sowing (月/日)	6月29日 June 29 節數 No. of segment	株高 Ht. of plant (cm)	株重 Wt. of plant (g)	7月22日 July 22 株高 Ht. of plant (cm)	土壤pH值 pH value of soil 植前 Before plant	收穫後 After harvest
福壽山土 Fushoushan soil	5. 23	4.3	5.6	0.8	14.9	4.10	4.15
鳳山土 Fengshan soil	5. 23	7.6	20.3	20.0	129.3	6.40	6.20

(2) 有肥盆栽試驗：開始於四十八年七月二十四日，行下列各種處理。

a 福壽山土每 100 公斤加消石灰 160 公克（約相當於每公頃表土 10 公分內，施石灰 2,000公斤）

b 福壽山土每 100 公斤加腐熟堆肥 5 公斤（約相當於每公頃表土10公分內施堆肥 60,000 公斤）

c 福壽山土每 100 公斤加消石灰 160 公克及腐熟堆肥 5 公斤

d 福壽山土不加消石灰及堆肥（對照）

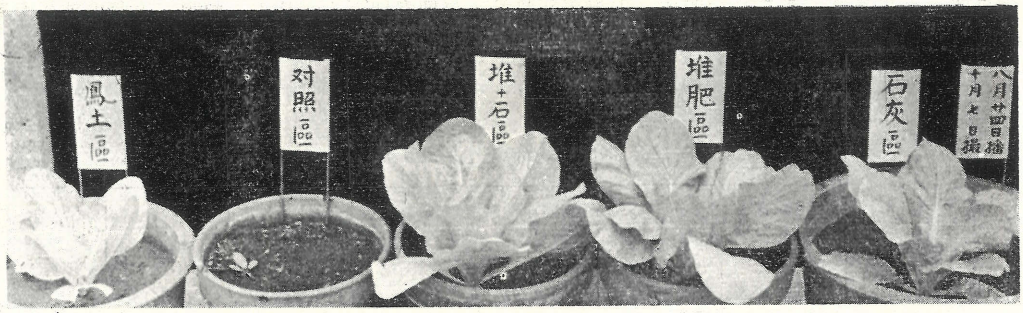
e 鳳山園土不加消石灰及堆肥（對照）

供試品種以鳳山白菜爲測定材料，取其生長迅速，並對於土壤酸性反應敏感，觀察調查較爲明顯簡單，以上每種處理各栽三盆，八月二十四日播種，每盆播種子30粒，發芽後陸續間拔調查，最後每盆留最大者一株，生長期間不施追肥，至十月七日收穫，其結果福壽山土處理區之株重平均與無處理區比較，可增60倍强，詳見下表：

表二　福壽山土壤有肥盆栽試驗（三盆平均）

Table 2　Pot Experiments of Vegetables Using Fushoushan Soil With Fertilizer Application

土壤 Soils	處理 Treatments	9月3日 Sept. 3 株重 Wt. of plant (g)	葉數 No. of lvs (枚)	9月13日 Sept. 13 株重 Wt. of plant (g)	葉數 No. of lvs. (枚)	9月23日 Sept. 13 株重 Wt. of plant (g)	葉數 No. of lvs. (枚)	10月7日 Oct. 7 株重 Wt. of plant (g)	葉數 No. of lvs. (枚)	土壤pH值 pH value of soil 處理前 Before treatment	播種前 Before sowing	收穫後 After harvest
福壽山土 Fushoushan soil	消石灰區 Lime	0.035	2.3	0.8	6.0	10.0	8.7	67.0	11.7	4.07	4.63	5.00
	堆肥區 Compost	0.065	2.7	1.7	7.0	25.0	10.6	148.0	15.0	4.07	4.41	4.93
	消石灰+堆肥區 Lime+Compost	0.105	2.9	1.8	8.0	21.3	11.0	123.3	13.0	4.07	5.16	5.65
	無處理區 Check control	0.020	2.0	0.1	3.0	0.2	4.0	1.7	3.0	4.07	—	4.12
鳳山土 Fengshan soil	無處理區 Check control	0.042	2.3	1.3	5.6	15.0	9.0	33.6	10.0	6.40	—	6.24



Check control Fengshan soil | Check control | Compost+Lime | Compost | Lime

Fushoushan soil

圖一　福壽山農場土壤經處理後栽植鳳山白菜生育比較圖

Fig. 1　Growth Comparison of Fengshan Pe-tsai by Using Treated Soil of Fushoushan

2. 臺灣省農業試驗所之試驗成績

(1) 無肥盆栽試驗：開始於四十八年六月三日播種，七月廿五日收穫，供試品種爲四十日油菜，平地土壤與福壽山農場土壤，各栽五盆，每盆栽植五株，用同一管理方法，比較其土壤之生產力如何，自播種後二十天調查其初期生育速度，平地土壤較福壽山土壤爲快，後期生育則反之，及至收穫期，兩種土壤之生育平均高度相差無幾，就葉色，葉身大小之情形觀察，福壽山土壤與平地土壤並無顯著區別，可能四十日油菜較能耐酸性土壤之故，詳見下表：

表三　福壽山土壤與平地土壤無肥栽培生產力之比較表（五盆平均）

Table 3　Comparison of Growth Condition of Vegetables Planting by Using Soils of Fushoushan and Taipei Without Fertilizer Application

土壤別 Soils	生育前期 The early stage of growth			生育後期 The later stage of growth		每株收量平均
	10天高度平均 Av. ht. at the 10th day (cm)	20天高度平均 Av. ht. at the 20th day (cm)	30天高度平均 Av. ht. at the 30th day (cm)	40天高度平均 Av. ht. at the 40th day (cm)	收穫時高度平均 Av. ht. at harvest (cm)	Av. yield per plant (g)
福壽山土壤 Fushoushan soil	3.88	7.22	11.81	17.75	18.64	75.84
平地土壤 Taipei soil	4.37	8.16	12.88	16.38	18.58	88.72

(2) 有肥盆栽試驗：開始於四十八年九月十日播種育苗，供試品種爲高脚白菜，分下列各項處理。

a　福壽山土與本地土加用腐熟堆肥，每 100 公斤＋5 公斤（每盆土10公斤＋堆肥 500 公分）

b　福壽山土與本地土加用消石灰少量每 100 公斤＋1 公斤（每盆土10公斤＋消石 100 公分）

c　福壽山土與本地土加用消石灰倍量每 100 公斤＋2 公斤（每盆土10公斤＋消石灰 200 公分）

d　福壽山土與本地土不施任何肥料作對照（每盆土10公斤）

以上處理各栽五盆，十月十二日移植，移植後每隔10天測定高度一次，十一月二十八日採放，

各處理之生長高度，雖不甚爲明顯。平均單株收量，每種處理則差異甚大，福壽山土經處理後與對照區比較，產量平均可增 5.5 倍强，詳見下表。

表四　高脚白菜各土壤處理中之生育比較表（五盆平均）

Table 4　Comparison of Growth Condition of Kaochio Pe-tsai With Different Treatments of Soils

處理別 Treatments		10天平均高度 Av. ht. at the 10th day (cm)	20天平均高度 Av. ht. at the 20th day (cm)	30天平均高度 Av. ht. at the 30th ady (cm)	40天平均高度 Av. ht. at the 40th day (cm)	採收時平均高度 Av. ht. at harvest (cm)	每株平均產量 Av. yield per plant (g)
堆肥區 Compost	福壽山土 Fushoushan soil	13.60	26.20	36.32	45.18	47.24	783.20
	本地土 Taipei soil	11.24	22.84	31.72	39.86	42.04	416.40
石灰少量區 Lime 100g	福壽山土 Fushoushan soil	12.46	26.48	35.38	42.48	46.12	850.80
	本地土 Taipei soil	11.26	20.74	28.18	36.96	38.60	313.60
石灰倍量區 Lime 200g	福壽山土 Fushoushan soil	10.42	20.76	30.60	40.08	42.56	499.00
	本地土 Taipei soil	10.12	15.84	26.60	34.93	37.92	308.80
對照區 check control	福壽山土 Fushoushan soil	12.06	17.04	22.30	30.72	34.32	129.60
	本地土 Taipei soil	11.80	18.22	26.02	34.14	36.88	293.20

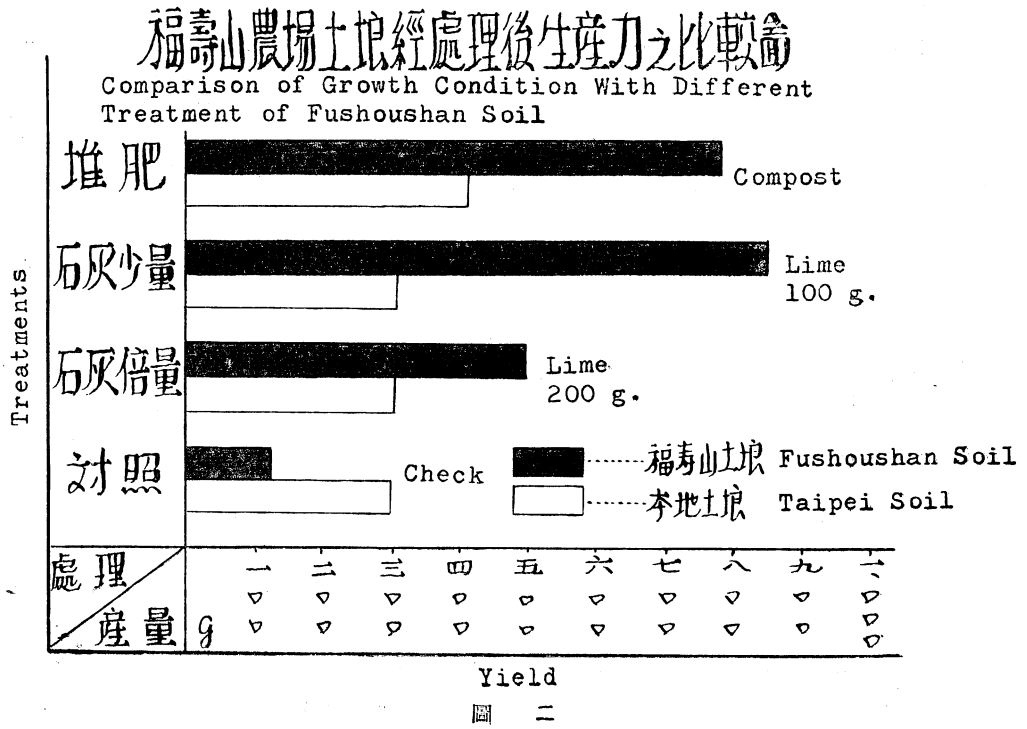


圖　二



堆 肥 區 Compost　石灰倍量區 Lime 200g　石灰少量區 Lime 100g　對 照 區 Check control

圖三　福壽山農場土壤經處理後栽植高脚白菜生育比較圖

Fig. 3　Comparison of Growth Condition of Kaochio Pe-tsai With Different Treatments in Fushoushan soil

根據上述鳳山熱帶園藝試驗分所及臺灣省農業試驗所盆栽試驗結果，可歸納下列幾點結論：

1. 福壽山土壤無肥盆栽試驗，鳳山與臺北兩試驗地之結果雖有出入，當初期生育情形比較，則屬一致，均呈萎縮難以生長狀態，而後期臺北試區之結果反較前者爲佳；而在鳳山試區前後期均呈萎縮現象，可能臺北試區之四十日油菜耐酸性之能力較强之故。

2. 兩地對照之園土無肥盆栽比較，雖生長並不十分理想，但無上述諸種缺點。由此可證明福壽山土壤不適蔬菜生長之主要原因，當在土壤中之酸度太高，而非氣候之關係。

3. 福壽山土壤未種植前之 pH 測定爲 3.8–4.1，而鳳山土則爲 6.4，凡 pH 在 4.0 左右之高度强酸性土壤，一般作物實無法生育良好。

4. 爲謀改進此種强酸性土壤，乃進行有肥盆栽試驗，鳳山與臺北兩試驗地，加用適量腐熟堆肥及少量石炭，成效大增，鳳山試區經處理後之土壤產量增加60倍强，臺北試區則爲 5.5 倍强。

PRIMARY REPORT ON POT EXPERIMENTS OF VEGETABLES PLANTING IN FUSHOUSHAN SOIL

by

P. N. LEE & C. W. SHEN

SUMMARY

Conclusions drawn from the pot experiments carried out in the Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station and Taiwan Agricultural Research Institute, are as follows:

1. The growth condition of vegetables cultivated in the soil from Fushoushan both in Fengshan and Taipei in the early stages are mainly the same; the tendency to wilter in the later stages, it was observed those experimented in the Fengshan area remained the same, whereas those in the Taipei area turned out to be a little better. The anti-acid ability of Forty-day Rape used in Taipei may be accounted for the difference.

2. Comparisons made by using soil of the check control area without fertilizer application show, though not very satisfactory, no evidence of the abovesaid defects. It, therefore, proves that the main reason why the soil of Fushoushan is not fit for growing vegetables has nothing to do with climate, but because of the concentration of acidity.

3. pH in the soil of Fushoushan prior to being used in the experiments has been tasted as 3.8-4.1, while that in Fengshan is 6.4. It is generally understood that highly acid-concentrated soil with pH around 4.0 is unfavorable for plant growing.

4. In order to improve the highly acid-concentrated soil pot experiment is used again by adding a suitable amount of rotten compost and some lime in both Fengshan and Taipei. The results are promising. Production improvement of more than 60 times as much as before, and that of the Taipei area shows an improvement of 5.5 times.