

# 熱帶豆科作物 Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.)의 定植期와 收量

李龍三\* · 尹晟鐸\*

Effects of Transplanting Date on Yield of Tropical Legume,  
Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.)

Lee, Yong-sam\* · Yoon, Sung-tak\*

## Summary

Two varieties, TPT-8 and UPS-63 with three transplanting date of May 1, May 15 and May 30 were tested to determine optimum transplanting date of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC) in relation to seed yield and green pod yield.

The results obtained are summarized as follows:

1. Days from planting to flowering were shorter as transplanting date got later in both seed harvest trial and green pod harvest trial. But flowering date was about the same time, indicating that winged bean is long-day plant.
2. Among transplanting dates, May 30 transplanting date yielded the highest seed yield and UPS-63 in the same transplanting date showed the highest seed yield by 185.0kg/10a.
3. Among transplanting date, May 30 transplanting date also yielded the highest green pod yield and TPT-8 in the same transplanting date obtained the highest yield by 1,834.3kg/10a.

## 緒 論

최근 熱帶地域國家에서는 winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.)에 대한 관심이

높아가고 있다. 잎, 꼬투리, 종실 그리고 껍경 등 식물체 전체가 蛋白質含量이 풍부하여 食品價値가 대단히 높다. 또한 winged bean의 green pod는 채소로서 이용되며 특히 파푸아 뉴기니아

\* 農村振興廳 熱帶農業官室(International Technical Cooperation Center, RDA, Suweon 441-707 Korea)

## 2 亞熱帶農業研究

등 동남아시아에서 광범위하게 재배되고 있다.<sup>6)</sup> winged bean의 종실은 蛋白質含量이 29.8~37.4%, 脂肪含量이 15.0~20.0%로서 콩과成分含量이 비슷하여 熱帶地域 일부에서는 蛋白質源으로서 가치가 크게 인정되어 무반추동물의 사료로서 이용하는 곳도 있다.<sup>7,13)</sup> 뿌리에서는塊根이 형성되며 단백질함량이 풍부하여(약 20%) 열대지역의 주요 식량자원인 단백질함량이 낮은 cassava, 감자, yam, taro, 고구마 등의 보충 영양원으로서 감자처럼 날로 먹거나 조리해 먹는다.塊根은 과중후 4~8개월에 收穫을 하며 收量은 나이지리아에서 生體重으로 600~1300kg/ha, 버마에서 4000kg/ha를 기록하고 있다.<sup>11)</sup> 種實收量은 720~1946kg/ha로서 콩을 제외한 다른 두과작물 보다는 많으며 근표층에 의한 土壤의 窒素固定能力, 病蟲害抵抗性의 관점에서 열대지역에서 각광을 받고 있다.<sup>10)</sup>

그러나 우리나라에서는 아직 winged bean에 대한 研究는 그리 흔치 않으며 현재 일부 大學에서 약간의 연구가 진행중에 있을 뿐이다. 따라서 본 시험은 定植時期와 收量 및 收量構成要素와의 關係를 調査하여 適正定植期를 究明코자 하였다.

## 材料 및 方法

본 시험은 農村振興廳 熱帶農業官室 포장에서 1987년 실시 하였다. 種實收穫試驗 및 green pod 收穫試驗 모두 공시품종은 TPT-8, UPS-63으로 하였다. 施肥는 10a당 성분량으로 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O : 4-7-6kg/10a을 전량 기비로 하였다. 育苗는 비닐하우스內에서 비닐포트에 상토를 이용하여 4월 2일, 4월 16일, 5월 1일 3회에 걸쳐 播種하여 30일간 육묘한 묘를 5월 1일, 5월 15일, 5월 30일 본포에 定植하였다. 支柱는 定植後 10일 2m 플라스틱 파이프를 세워주었다. 栽植距離는 60×30cm로 하여 品種을 主區로 定植期를 細區로 하여 3反復으로 하였다.

生育調査는 종실수확구, green pod 수확구 모두 農村振興廳 農事試驗研究調查基準<sup>12)</sup>에 따라 적기에 하였으며 收穫은 종실 수확구는 착과후

40일 摘색이 갈변했을 때 하였으며 green pod 수확구는 착과후 2주 纖維質이 축적되기 전에 수확하여 수량으로 하였다. green pod의 成分分析은 農村振興廳 農村營養改善研修院에 의뢰하여 분석하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 種實收量 및 收量構成要素

표 1은 種實收穫區의 품종 및 定植期間 수량 및 수량 구성요소를 나타낸 것이다. 開花所要日은 定植期가 늦을수록 단축되어 定植期間 많은 차이를 보이고 있다. 그러나 5월 1일 定植區를 제외하고는 거의 비슷한 시기에 開花하여 長日性 植物로 생각되었다. Robertson등<sup>14)</sup>은 오스트레일리아에서 100품종에 대한 開花所要日이 63~124일이 소요되었으며 이중 80품종 이상이 90일 이상 소요되었다고 하였다. 또한 파푸아 뉴기니아에서는 11계통의 평균 開花所要日이 113±2.5일이었다.<sup>6)</sup> 본 시험에 供試된 品種은 이들의 성적과 비교할 때 개화소요일이 짧은 편이었다. 그러나 열대지방에서는 연중 일장의 변화가 적기 때문에 Winged bean의 日長反應에 대한 시험보고는 거의 없다.

株當莢數를 보면 5월 15일 정식기가 28.7협으로 가장 많았다. 品種間 株當莢數는 TPT-8이 UPS-63보다 다소 많은 경향을 보였으며 가장 협수가 많은 구는 5월 15일 정식구의 TPT-8이 32.3협으로 가장 많았다. 그러나 그림 1에서 보는 바와 같이 成熟莢率을 보면 5월 30일 정식구 UPS-63이 47.8%로 가장 성숙협율이 많았다. Rüegg<sup>15)</sup>은 온도처리시험결과 저온처리에서 보다 고온처리에서 성숙협율이 월등히 많았다고 하였다. 본 시험에서도 고온조건하에서 생육한 5월 30일 정식구가 두 품종 모두 성숙협율이 많아 비교적 고온이 생육에 적합한 것으로 생각된다. 또한 표 2에서 보는 바와 같이 株當成熟莢과 收量이 r=0.858\*\*로 종실수확의 경우, 수량증대를 위해서는 성숙협 확보가 중요하리라 생각된다.

Table 1. The effect of planting date on dry seed yield and yield components.

Transplanting date	Variety	Plant height on June 30 (cm)	Days from Flowering to flowering	No. of pods per plant	No. of mature pods per plant	Pod length (cm)	Pod width (cm)	No. of grains per pod	100 gram weight (g)	Yield (kg/10a)	Fresh weight (kg/10a)		
											Top	Root	
May 1	TPT-8	64.8	80.5	July 21	24.5	6.3	14.4	1.7	10.4	35.3	133.3	2,499.8	187.6
	UPS-63	58.5	83.7	July 24	20.0	6.2	13.7	1.6	9.6	34.6	125.2	2,592.5	240.5
Mean		61.7	83.0	July 23	22.3	6.3	14.1	1.7	10.0	35.0	129.3	2,546.2	214.1
May 15	TPT-8	109.7	55.0	July 10	32.3	7.4	15.0	1.6	9.9	34.9	149.6	2,870.3	250.0
	UPS-63	121.7	55.0	July 10	25.1	7.6	13.9	1.6	9.3	35.0	150.0	3,101.4	188.9
Mean		115.7	55.0	July 10	28.7	7.5	14.5	1.6	9.6	35.0	150.0	2,985.9	219.5
May 30	TPT-8	101.2	44.0	July 14	28.6	8.2	14.5	1.5	9.7	34.0	175.0	2,870.3	263.9
	UPS-63	144.7	39.3	July 9	23.2	11.1	15.0	1.5	9.7	34.0	185.0	2,569.2	222.2
Mean		123.0	41.7	July 12	25.9	9.7	14.8	1.5	9.7	34.0	180.0	2,719.8	243.1
L. S. D for transplanting date		24.7	8.0		15.8	2.6			1.0	2.7	52.8	119.7	18.6
L. S. D for varieties		617.3	8.0		14.1	3.1			1.2	1.7	47.2	92.9	17.9

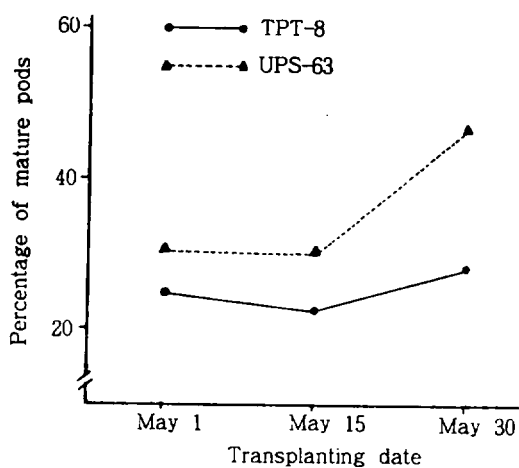


Fig. 1. Relationship between transplanting date and percentage of mature pods in two winged bean varieties.

Table 2. Correlation coefficients estimated between yield and yield components.

Characteristics	Plant height (cm) (PH)	Days from planting to flowering (DP)	No. of pods per plant (PP)	No. of mature pods per plant (MP)	No. of grains per pod (GP)	100 grain weight (GW)	Fresh weight of top per plant (FT)	Fresh weight of root per plant (FR)
(DP)	-0.8700**							
(PP)	0.2125	-0.2475						
(MP)	0.7566**	-0.7353**	0.2724					
(GP)	-0.1613	0.1986	0.4813	0.0025				
(GW)	0.1316	0.0643	-0.4801*	-0.2582	-0.0188			
(FT)	0.1946	-0.1960	0.4122	-0.1035	0.0013	-0.3120		
(FR)	-0.0531	-0.0411	0.2710	0.0276	0.1727	-0.6195**	0.4685*	
Yield	0.6862**	-0.7618**	0.3089	0.8581**	0.0857	-0.0458	-0.1262	-0.0447

莢長 및 莢幅은 品種間, 定植期間 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 畑장의 경우 5월 1일, 5월 15일 정식구는 UPS-63보다 TPT-8이 약간 큰 경향이나 5월 30일 정식구는 오히려 UPS-63이 TPT-8보다 커 이 들은 환경조건에 영향을 받는 것으로 생각된다. 또한 畑장은 Kesavan et al.<sup>7)</sup>의 시험결과 15.3cm(10품종 평균)와 비교해 볼 때 약간 짧은 경향이였다.

그림 2에서와 같이 定植期別 收量을 보면 5월 30일 정식구가 가장 수량이 많았다. 따라서 우리나라 중부지방의 경우 種實收量增大를 위해서는 5월말에 정식하는 것이 효과적이라 생각된다. 品種別로 보면 5월 1일 정식구에서는 TPT-8이 UPS-63보다 많았으나 5월 15일, 5월 30일 정식구에서는 UPS-63이 많았다. 가장 수량이 많은 구는 5월 30일 정식구의 UPS-63이 185kg/10a 이었다. 그러나 Claydon<sup>1)</sup>은 施肥量試驗結果 2.5kg N/10a 시비구에서 354kg/10a, 12.5kgN/10a 시비구에서 369.5kg/10a 이었다고 하였으며 Kesavan et al.<sup>7)</sup>은 지역적응시험에서 UPS-122가 250kg/10a였다고 보고하여 이들 수량에 비하면 본 시험의 수량은 증수의 여지가 충분히 있다고 생각된다.

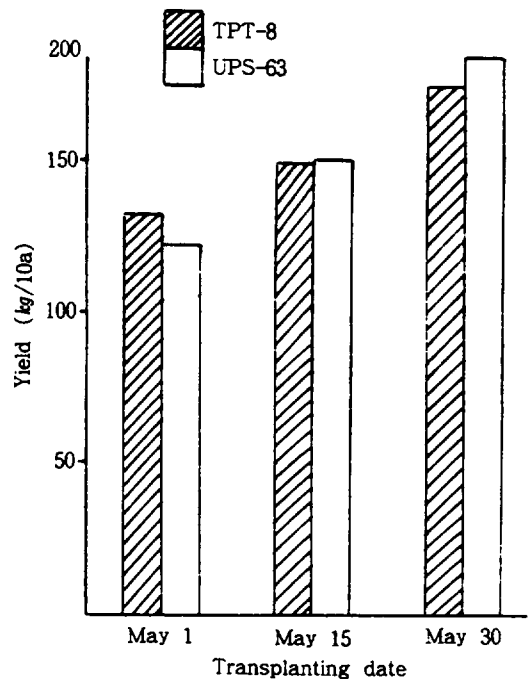


Fig. 2. Relationship between transplanting date and dry seed yield in two winged bean varieties.

地上部生體重과 地下部生體重은 표 2에서 보는 바와 같이 각각  $r=-0.126$ ,  $r=-0.045$ 로 수량과의 상관관계는 크게 인정되지 않았다.

표 3은 green pod의 수량과 수량구성요소를 나타낸 것이다. 開花所葉日을 보면 종실수확구와 마찬가지로 5월 30일 정식구가 빨랐다. 그러나 開花期는 거의 비슷한 양상을 보였다.

2. green pod 收量 및 收量構成要素

Table 3. The effect of transplanting date on green pod yield and yield components.

trans-planting date	Variety	Plant Height* (cm)	Days from planting to flowering	Flowering date	No. of pods per plant	Weight of pod (g)	Yield (kg/10a)	Fresh weight (kg/10a)		
								Top	Root	Total
May 1	TPT-8	34.8	82.7	July 23	28.0	9.9	1,542.8	2,698.6	333.2	3,031.8
	UPS-63	50.5	83.8	July 24	34.1	8.3	1,565.2	3,471.9	467.3	3,939.2
	Mean	42.7	83.3	July 24	31.1	9.1	1,544.0	3,085.3	400.3	6,971.0
May 15	TPT-8	83.3	55.7	July 11	35.0	8.8	1,703.6	3,402.4	421.1	3,823.5
	UPS-63	110.0	56.7	July 12	32.0	9.0	1,544.6	3,627.4	483.3	4,110.7
	Mean	96.7	61.2	July 12	33.5	8.9	1,629.1	3,514.9	452.2	7,934.2
May 30	TPT-8	94.5	44.7	July 15	35.3	9.4	1,834.3	3,194.1	620.5	3,814.6
	UPS-63	140.7	40.0	July 10	36.2	8.3	1,666.3	3,356.3	597.2	3,953.5
	Mean	117.6	42.4	July 13	36.0	8.9	1,750.3	3,275.2	608.9	7,768.1
LSD for transplanting date		22.7	10.7		15.2	1.2	631.8	137.5	33.6	
LSD for varieties		19.9	5.1		7.1	0.9	362.8	182.3	37.5	

\* On June 30.

株莖莢數는 定植期別로 보면 고온기인 5월 30일 정식기가 36형으로 가장 많았다. 品種間 차이는 5월 15일 정식구에서는 TPT-8이 UPS-63보다 많았으나 5월 10일, 5월 30일 정식구에서는 UPS-63이 많았다. 주당협수가 가장 많은 구는 5월 30일 정식구의 UPS-63이 36.2형으로 가장 많았다. 과푸아 뉴기니아에서의 시험결과 27.3형(1

0품종평균)과 비교할 때 주당협수는 많은편이었다. 또한 그림 3에 나타난 바와 같이 주당협수가 수량에 가장 큰 영향을 주어( $r=0.875^{**}$ ) 수량증대를 위해서는 주당협수 확보가 중요하리라 생각된다.

莢重은 品種間, 定植期間 큰 차이가 없었다.

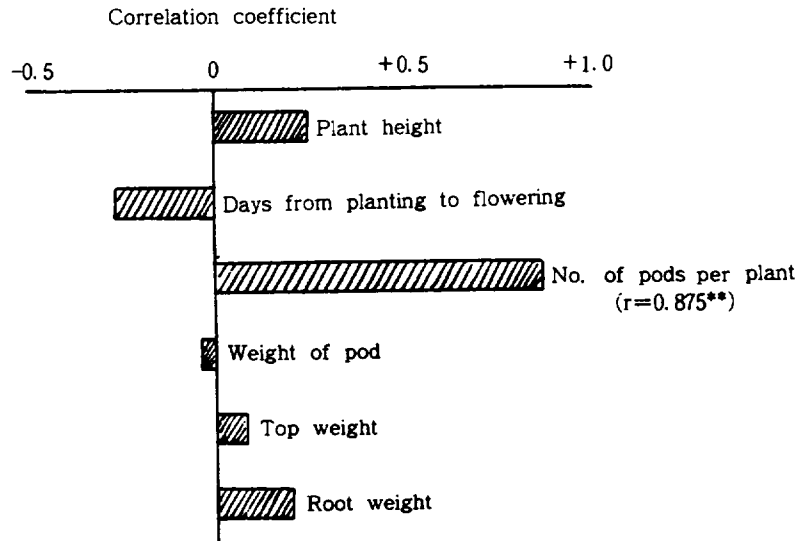


Fig. 3. Correlation coefficient between green pod yield and horticultural characters.

green pod 取量을 그림 4에서 보면 5월 30일 정식구가 1750.3kg/10a로 가장 많았다. 그 다음이 5월 15일 정식구로 1629.1kg/10a이었다. 따라서 수량증대를 위해서는 종실수확시와 마찬가지로 중부지방에서는 5월말에 정식하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

品種別로 보면 5월 1일 정식구에서만 UPS-63이 많았을뿐 5월 15일, 5월 30일, 정식구에서는 TPT-8이 많았다. 가장 수량이 많았던 구는 5월 30일 정식구의 TPT-8로 1834.3kg/10a였다. 파푸아 뉴기니아에서의 Erskine et al.<sup>1</sup>의 평균수량 1082.9kg/10a와 최고수량 1767.3kg/10a와 비교할 때 수량이 많았다. 따라서 우리나라 기후조건 하에서도 채소용 winged bean 재배는 무난하리라 생각된다. 또한 본 시험의 경우 green pod 수확은 착과후 2주에 하였는데 莢長, 莢幅, 營養成分 등을 고려할 때 채소용 green pod는 開花後 21일에 최대에 달해 開花後 15~20일경 수확하는 것이 좋다고 하였다.<sup>1,5)</sup> 본 시험의 경우 green pod 수확은 開花後 2주에 하였던 바 수확이 약간 빨랐던 점을 고려할 때 우리나라 기후조건 하에서도 多收의 가능성을 시사해주고 있다.

地上部 및 地下部生體重을 보면 定植期가 늦을

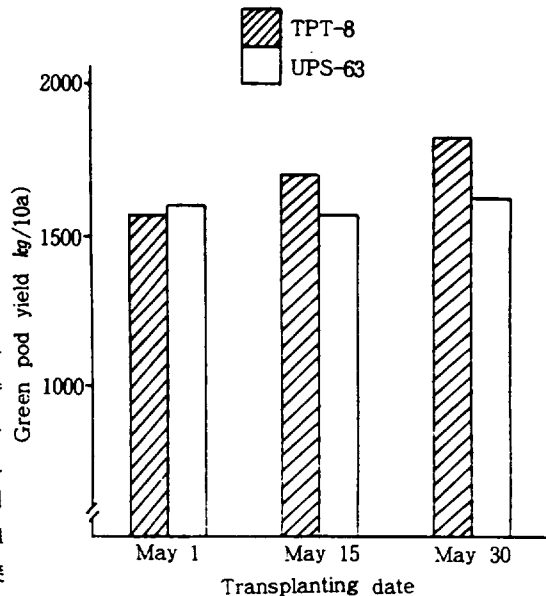


Fig. 4. Relationship between transplanting date and green pod yield in two winged bean varieties.

수량 많은 경향을 보였다. 또한 種實取穫區와 비교해볼 때 green pod 수확구가 지하부생체중이 월등히 많았다. 이는 꼬투리의 수확에 의한 지상

부 에너지 sink 결제로 인하여 光合成產物이 지하부로 이동한 것으로 추측된다. 그러나 그림 3에서 보는 바와 같이 지상부 및 지하부생체중과 수량과의 상관계수를 보면 각각  $r=0.076$ ,  $r=0.200$ 으로 수량과 유의한 상관은 없었다. 그러나 타일랜드에서는 채소용 winged bean으로선 짧고

부드러운 것이 선호되며 파푸아 뉴기니아에서는 최대에 달한 협을 선호한다. 따라서 green pod의 수확시기는 소비자의 기호에 맞도록 조절될 수 있다고 생각한다.

표 4는 두 지역에서 수확한 green pod 生體의 成分含量을 나타낸 것이다.

Table 4. Chemical composition of green pod grown in Korea and Papua New Guinea (unit : %)

Harvest area	Water	Protein	Fat	Carbo- hydrate	Fiber	Ash	Phos- phorus	Iron	Vitamin				
									A (IU)	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Niacin	C
Korea	91.2	1.9	0.2	4.6	1.4	0.7	0.024	0.0015	0.191	0.00006	0.00012	0.0008	0.014
Papua New Guinea	76.0~	1.9~	0.2~	3.1~	3.1~	0.4~	0.060	0.0013-	-	0.00006	0.00012	0.0005	0.022
	32.0	2.9	0.3	3.8	3.8	1.9		0.0017					0.026

水分이 90% 이상을 차지하여 蛋白質이 1.9% 脂肪이 0.2%를 나타내고 있다. 한국에서 재배한 것과 파푸아 뉴기니아에서 재배한 것과 green pod의 성분은 대체로 별 차이가 없어 보인다. 그러나 炭水化合物含量은 우리나라에서 재배한 것이 많았으며 비타민C의 함량은 파푸아 뉴기니아에서 재배한 것이 많았다.

## 摘 要

本 試驗은 TPT-8, UPS-63을 공시하여 定植 時期에 따른 winged bean의 種實收量과 green

pod 收量 그리고 이들의 수량구성요소를 조사하여 적정 정식기를 구명코자 시험하였던 바 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 種實收穫區 및 green pod 收穫區 모두 開花所要日數는 정식일이 늦을수록 단축되는 경향이었으나 開花期는 거의 비슷하여 長日性植物로 판단되었다.

2. 定植期間 種實收量を 보면 5월 30일 定植期가 가장 수량이 많았으며 같은 정식기의 UPS-63이 185kg/10a로 가장 수량이 많았다.

3. 定植期間 green pod 收량은 5월 30일 定植期가 가장 수량이 많았으며 가장 수량이 많았던 구는 5월 30일 정식구의 TPT-8로 1834.3kg/10a 이었다.

## 引 用 文 獻

1. Alan claydon. 1977. Changes in growth and nutrient content of winged bean pods during maturation. Department of Chemistry, Univ. of PNG. 367-381.
2. Bala, A. A and R. A. Stephenson. The

genetics and physiology of tuber production in winged bean. 'The winged bean'. 1st International Symposium on Developing the Potentials of the Winged Bean. Philippine Council for Agriculture

## 8 亞熱帶農業研究

- and Resources Research, Los Banos, Laguna, Philippines. 63-70.
3. Claydon, A. 1978. 'Winged bean—a food with many uses'. *Plant Foods Man* 2: 203-224.
  4. Eagleton, G. E., N. Thurling and T. N. Khan. 1976. Variation in flowering habit in the winged bean and its implications for subtropical and Mediterranean summer conditions. 1st International Symposium on Developing the Potentials of the Winged Bean. Philippine Council for agriculture and Resources Research, Los Banos, Laguna, Philippines. 110-120.
  5. Data, E. S. and H. K. Pratt. 1980. Patterns of pod growth, development and respiration in the winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) *Trop. Agric. (Trinidad)*. 57(4): 309-317.
  6. Erskine, W. and V. Kesavan. 1982. Genetic variability in the green pod production of winged bean. *J. of Hort. Sci.* 57(2): 209-213.
  7. Felix D'Mello, J. P., T. Acamovic and A. G. Walker. 1983. Nutrient content and apparent metabolizable energy values of full-fat winged beans (*Psophocarpus tetragonolobus*) for young chicks. *Trop. Agric. (Trinidad)* 60(4): 290-293.
  8. Kesavan, V. and R. A. Stephenson. 1979. Genotypic and Environmental effects for grain and tuber yield in winged bean. Faculty of Agriculture, Univ. of PNG. 359-366.
  9. ———, and W. Erskine. 1976. The potential for green pod production in winged bean. 1st International Symposium on Developing the Potentials of the Winged Bean. Philippine Council for Agriculture and Resources Research, Los Banos, Laguna, Philippines. 211-214.
  10. Nangju, D. and J. P. Baudoin. 1979. Performance of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) in Nigeria. *J. of Hort. Sci.* 54(2): 129-136.
  11. National Academy of Sciences. 1975. The winged bean, a high protein crop for the tropics. Report. National Academy of Sciences, Washington, D. C.
  12. 農村振興廳. 1983. 農事試驗研究 調查基準 改正 第1版
  13. Onesirosan, P. T., P. O. Adetiloye and O. B. Smith. 1986. Forage production in the winged bean, *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC. *Trop. Agric. (Trinidad)* 63(1): 57-60.
  14. Robertson, G. A., J. Warren and T. N. Khan. 1977. An examination on the growth of winged bean during the wet season at Kununurra. 'The winged bean'. 1st International Symposium on Developing the Potentials of the Winged Bean. Philippine Council for Agriculture and Resources Research, Los Banos, Laguna, Philippines. 173-182.
  15. Ruegg, J. 1981. Effects of temperature and water stress on the growth and yield of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.). *J. of Hort. Sci.* 56(4) 331-338.