

동부(*Vigna unguiculata* L.)의 播種期移動에 따른 生態 및 收量構成形質에 미치는 影響

金洙東* · 車英燦* · 趙鎮泰* · 廷圭復** · 朴相一***

Variations of Morphological Traits, Yield and Yield Components on Different Seeding Dates of Cowpea

Soo Dong Kim*, Young Hun Cha*, Jin Tae Cho*,
Kyu Bok Youn** and Sang Il Park***

ABSTRACT

Two cowpea varieties, VITA #5 & Jungweon local var., had been sown at intervals of 15 days from May 1 to Aug. 29, and the following results were obtained. The earlier the two varieties had been sown, the shorter period from planting to first blooming and maturing, the more peduncles, the more pods per peduncle and plant, the heavier 100-grain weight, and the more grain yield we had.

VITA #5 was earlier in maturity and higher in yielding performance than Jungweon local var., and both could not bloom in late sowing after Aug. 14. During the period of flowering and seed-setting, bad weather condition decreased the number of grains per pod.

Limit sowing date of VITA #5 was Jun. 30 and that of Jungweon local var. was Jun. 15 in the middle part of Korea.

Growing degree days (GDD) was available in cowpea.

緒 言

동부는 麦類와 葉煙草의 間後作, 또는 周圍作으로 상당한 面積이 栽培되고 있고, 最近에는 畜産 振興에 依한 飼料 需要의 急增에 副應하여 莖葉의 飼料의 價値가 認定되고 있으며, 그 種實의 用途도 多樣하고 有望한 豆科作物으로 여겨지고 있으나 現在 韓國에서는 이에 關한 研究가 이루어져 있지 않은 實情이다.

대부분의 豆科作物은 短日性으로 播種期가 빠를

수록 增收되며(7, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 27, 28, 33, 40), 晩播 栽培時는 高温, 短日에 依한 營養生長期間의 短縮으로 因하여 生長量의 減少로 減收되고 있음이 報告되었으나(3, 4, 12, 13, 19, 23, 29, 31, 32, 39), 동부의 경우는 草勢가 強하고, 雜草와의 競合能力도 커서 周圍作이나 麦類 또는 葉煙草의 間後作으로 많이 栽培되고 있음에도 晩播에 對한 適應性 檢討와, 晩播 限界期의 究明이 이루어지지 않고 있는 實情이다.

따라서 筆者는 동부의 最適 播種期와 더불어 晩播 限界期를 究明하여 二毛作 體系를 確立하고, 播種期 移動이 收量 및 收量形質에 미치는 影響을 檢討하기

* 忠北農村振興院(Chungbuk Rural Development Administration, Cheongju 310, Korea) <1985. 11. 2 接受>

** 麥類研究所(Wheat and Barley Research Institute, Suwon 170, Korea)

*** 忠北大學校 農科大學(College of Agri., Chungbuk National University, Cheongju 310, Korea)

위해 본 실험을實施하였고, 아울러 Growing Degree Days (GDD)는 옥수수에 널리 이용되고 있으며^{14, 21)}, 他作物에서도 市場 出荷期를 調節하고^{18, 21)}, 開花期가 다른 系統間의 交配를 위해 播種期 調節에 그 指標가 되고 있으므로²¹⁾ 그의 동부에 對한 利用可能性을 檢討하였던 바, 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

中原在來와 導入種인 VITA #5를 供試하여 5月 1일부터 15日 間隔으로 8月 29일까지 9回 播種期를 두었고, 施肥量은 $N-P_2O_5-K_2O=4-6-4kg/10a$ 을 全量 基肥로 하였으며, 畦幅 80cm와 株間 25cm에 5粒을 點播하여 發芽後 30日內에 1本씩만 남겨 栽培하였고, 其他의 管理는 本院의 作物 標

準栽培法에 準하였으며, GDD의 計算은 生育 最低 基準溫度로 5℃부터 14℃까지 1℃ 間隔으로 하여 每日의 最高溫度와 最低溫度의 平均値에서 當該의 基準溫度를 除한 나머지를 積하였고, 最低溫度가 當該의 基準溫度보다 낮을 때는, 李²¹⁾가 벼, 콩, 옥수수의 GDD를 計算한 대로 圃場狀態下에서 低溫障害가 없는 것으로 看做하여 最低溫度 대신 基準溫度를 使用하여 變異係數(C.V.)를 求하여 比較 檢討하였으며 試驗區는 分割區 配置 3反復으로 實施하였다.

結果 및 考察

1. 氣象 및 生育狀況

本年의 栽培期間中의 氣象條件은 그림 1에서 보는 바와 같이 6月 上旬까지는 高溫과 降雨量이 적어 灌水한 後에 播種해야만 正常的인 發芽를 期待

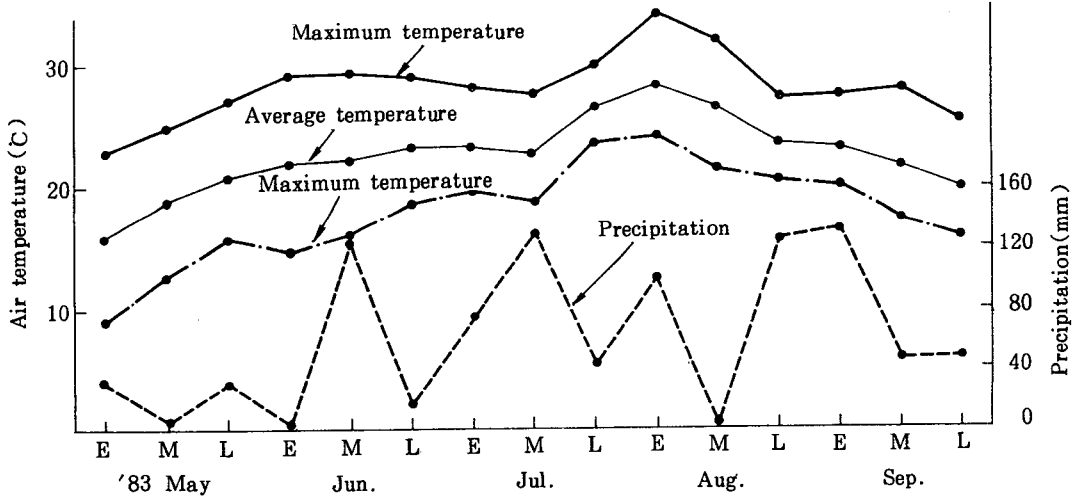


Fig. 1. Changes in air temperature and precipitation during the cowpea growing season in Cheongju.

할 수 있었고, 8月 下旬頃부터는 잦은 비로 因해 粘質土의 本 試驗圃에서는 播種作業의 不便과 發芽가 不良한 結果를 招來하였다.

發芽日數는 그림 2에서와 같이 播種期가 늦어질수록 短縮되고 5月 31일부터 6月 30일까지의 播種은 5日로 짧은 期間을 나타냈는데 이는 發芽에 適合한 溫度와 灌水에 依한 適溫狀態에 起因된 것으로 보이며, 7月 15日以後 播種은 잦은 降雨에 依한 圃場의 過濕과 粘土質 土壤의 圃場狀態下에서의 播種作業 不良으로 發芽가 늦어졌던 것으로 생각된다. 그러나 8月 29日의 播種에서 發芽所要期間이 다시 4~6日이 所要된 것으로 보아 發芽에 好

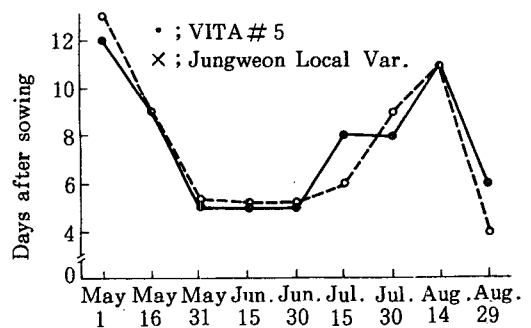


Fig. 2. Days from sowing to emergence according to the sowing date.

適한 條件만 주어진다던 播種後 5日에 發芽가 可能한 것으로 보이며, 7月 15日부터 8月 14日까지의 外的 條件에서 溫度가 問題되지 않는다면, 播種 遲延에 依한 發芽期間의 短縮을 報告한 것들^{33, 36, 40)}과 一致하는 結果였는데, 高溫에 依하여 遲延되었는지는 繼續 檢討를 要한다고 하겠다.

崔 等^{3, 12, 13, 15, 17, 23, 25, 33)}이 播種이 늦어질 수록 開花日數와 成熟日數가 短縮된다고 報告한 바와 같이

本 試驗에서도 6月 30日까지 播種이 늦어질 수록 短縮되었으나, 7月 15日과 7月 30日 播種은 生育條件의 不良으로 發芽 所要日數와 같이 길어지는 傾向을 보이다가 8月 14日 以後의 播種은 전혀 開花・結實을 하지 못하였다. 이는 無限生育型에 屬하는 동부는 崔 等^{4, 16)}의 報告와 같이 晩播에 依한 影響이 컸던 것으로 생각되며 開花를 誘導하는데 必要한 積算溫度의 不足때문인 것으로 思料된다.

Table 1. Growth characteristics according to the sowing date.

Item	Sowing date	Days after sowing									
		VITA # 5					Jungweon Local Var.				
		32	47	62	77	92	32	47	62	77	92
Length of main stem (cm)	May 1	5.4	9.2	21.7	63.4	134.5	4.1	6.9	21.1	66.7	122.8
	May 16	7.8	15.3	51.4	155.7	173.0	6.3	14.4	58.4	141.7	171.6
	May 31	12.3	21.9	71.4	118.7	149.2	11.5	36.0	111.8	155.8	218.1
	Jun. 15	18.4	27.7	79.4	130.0	143.9	22.4	63.1	112.6	177.6	215.6
	Jun. 30	15.0	30.9	51.0	75.6	91.3	19.4	85.6	152.3	165.2	174.7
	Jul. 15	15.2	32.6	73.7	102.2	111.3	16.2	74.2	97.3	135.3	154.7
	Jul. 30	7.5	24.4	38.8	58.4	-	15.9	48.6	81.0	85.6	-
	Aug. 14	9.0	13.2	17.4	-	-	11.4	13.5	16.2	-	-
	Aug. 29	10.4	13.1	-	-	-	9.6	10.1	-	-	-
No. of nodes of main stem (EA)	May 1	2.2	5.3	11.9	15.8	18.7	2.5	6.4	14.4	16.6	19.9
	May 16	3.2	10.7	15.1	19.1	21.1	2.8	11.2	16.0	19.5	22.5
	May 31	5.9	12.1	17.3	19.5	21.6	6.5	12.9	19.8	21.5	24.5
	Jun. 15	8.3	12.1	15.4	21.6	22.2	8.8	15.3	19.1	24.2	25.1
	Jun. 30	7.1	13.8	16.2	19.4	21.4	9.3	18.1	24.0	25.1	26.2
	Jul. 15	8.3	13.2	18.0	19.8	20.0	10.1	18.1	22.8	24.1	24.2
	Jul. 30	8.2	13.0	14.9	16.5	-	10.3	16.3	18.4	19.0	-
	Aug. 14	4.9	7.5	10.0	-	-	5.2	8.6	9.3	-	-
	Aug. 29	5.0	7.5	-	-	-	4.8	6.9	-	-	-
Diameter of main stem (mm)	May 1	5.1	6.6	10.6	11.9	13.7	3.0	4.7	8.2	11.8	13.7
	May 16	4.6	8.6	11.1	13.8	14.3	3.5	6.8	8.5	11.4	12.3
	May 31	6.0	9.7	11.6	14.4	15.0	4.9	8.3	10.3	11.6	11.9
	Jun. 15	6.6	8.6	11.0	12.7	13.5	6.4	7.7	9.1	9.8	11.3
	Jun. 30	6.2	9.3	11.8	13.3	14.3	5.5	9.8	10.4	10.6	11.6
	Jul. 15	6.3	10.0	12.5	13.7	13.7	5.9	8.7	10.3	11.6	12.3
	Jul. 30	5.9	9.4	10.6	12.1	-	5.6	7.9	9.5	10.2	-
	Aug. 14	4.2	5.5	7.9	-	-	3.6	5.3	8.9	-	-
	Aug. 29	4.7	6.0	-	-	-	3.4	7.0	-	-	-
No. of branches (EA)	May 1	-	4.4	6.4	6.9	7.2	-	3.6	4.3	5.2	6.0
	May 16	-	5.5	6.1	6.4	6.8	-	4.6	5.9	6.1	6.3
	May 31	0.5	6.8	6.9	7.2	7.2	-	4.8	4.9	5.4	5.5
	Jun. 15	3.2	4.9	5.3	5.4	5.4	3.2	4.5	5.4	5.4	5.6
	Jun. 30	3.1	6.0	6.1	6.2	6.2	3.9	5.6	6.2	6.3	6.3
	Jul. 15	5.0	5.9	5.9	6.0	6.2	4.8	4.9	5.6	5.6	5.6
	Jul. 30	2.3	5.3	5.6	5.6	-	3.9	5.7	6.1	6.1	-
	Aug. 14	-	4.8	5.3	-	-	-	4.1	4.8	-	-
	Aug. 29	-	4.9	-	-	-	-	3.8	-	-	-

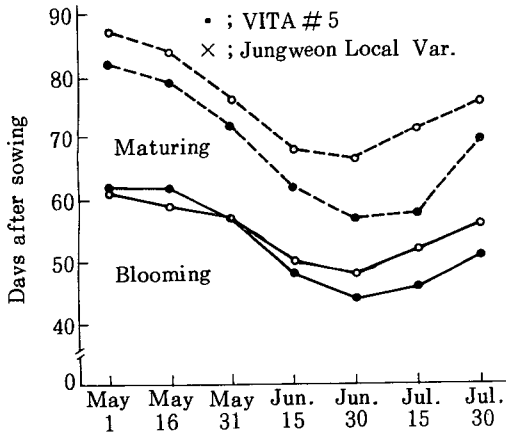


Fig. 3. Days from sowing to first blooming and maturing according to the sowing date.

播種後 32日부터 92일까지 15日 間隔으로 生育過程을 追跡한 바에 따르면 表 1에서와 같이 主莖長은 두 品種 共히 播種이 늦어짐에 따라 生育初期의 生長速度가 빨라졌으며, 中原在來가 그 傾向이 더욱 뚜렷하였고, 導入種인 VITA #5에 비해 긴 편이었는데 7月 30日 以後의 極晩播에서는 生育量이 急速히 적어져 莖葉의 飼料的 利用面을 考慮하더라도 그 以後의 播種은 不適當한 것으로 생각된다.

主莖節數와 莖直徑도 主莖長과 같은 傾向을 보였으며, 콩에서 播種期가 늦어지면 莖長, 節數 등이 減少한다는 報告^{30, 32, 33, 35, 36)}가 있으나 東부는 營養生長과 生殖生長이 同時에 이루어져 播種期 遲延에 따른 莖長, 節數 등의 減少와 平均節間長이 길어지는 傾向은 나타나지 않았으나 10月の 低溫에 依한 生育可能期間의 短縮으로 7月 30日 以後 播種에서 만 그들의 減少現象을 보였을 뿐이다.

分枝는 5月 31日부터 7月 30日 사이에 播種하였을 때는 播種後 32日 調査에서 着生되었으나 其外는 47日 調査에서만 나타났으며 5月 1日 播種에서 VITA #5는 播種後 62日에, 中原在來는 播種後 77日에 花梗이 着生하는 分枝의 出現이 完了되었고, 5月 15日 以後 播種에서 7月 30日 播種까지

는 두 品種 共히 播種後 47日부터 62日에 出現이 完了되었으며, 그 以後의 分枝着生速度는 지금까지 緩慢하였고, 品種과 播種期間의 差異가 없었다.

2. 收量 및 收量構成要素

收量과 收量構成要素間의 相關關係는 表 2와 같이 莢當粒數를 除外하고는 各 要素가 高度의 正의 相關關係를 갖고 있었으며 各 處理에 따라 이들 收量形質의 結果는 表 3에서 보는 바와 같이 花梗當着莢數만 品種間 差異가 없었고 主莖과 分枝의 花梗數, 個體當 莢數, 1,000粒重 및 收量이 品種間 差異를 보여 導入種인 VITA #5가 主莖과 分枝의 花梗數 및 個體當 着莢數가 많고 100粒重도 무거워 收量이 많았다.

豆科에서 晩播할 수록 開花數, 個體當 着莢數 및 100粒重 등이 적어져 收量이 減少한다는 報告^{3, 4, 13, 14, 19, 20, 22, 25, 27, 30, 32, 34, 35, 36)}와 같이 本 試驗에서도 播種期間에 差異가 認定되어 主莖과 分枝의 花梗數, 花梗 및 個體當 着莢數가 早播할 수록 많았고, 100粒重에서 中原在來는 晩播할 수록 가벼워 졌으나 VITA #5는 5月 31日 播種이 가장 무거웠던 것을 除外하고는 播種期間에 差異를 보이지 않았는데 5月 31日 播種에서 100粒重이 무거웠던 것은 收穫當時에 비가 적어 莢實의 부패정도가 적었기 때문으로 생각되며 成熟後에 即時 收穫하면 100粒重은 1 ~ 2g 程度 무거워질 수 있는 餘地를 보였다.

Gascon, G. S.¹⁰⁾는 東부의 兩期栽培가 乾期栽培에 비해 꼬투리가 통통하고 긴 것이 달렸다고 報告했듯이, 本 試驗에서는 水分不足에 依한 莢의 矮小現象은 어느 播種期에도 없었으나 收穫時期에 따라서 即, 開花·着莢되는 時期別로 보면 늦게 開花하는 것과, VITA #5에서 早播했을 때 初期에 開花·着莢되는 莢의 粒數가 表 4에서와 같이 적어졌던 것으로 보아 生育條件에 따라 莢當粒數의 變異를 보였다.

Billington, R. V.²⁾는 東부의 播種期에 따른 病蟲害 被害程度에 差異가 있었다고 報告했으나 本

Table 2. Correlation between yield and yield components.

Item	No. of peduncles		No. of pods		No. of grains/pod	Weight of 100 grains
	of main stem	of branches	per peduncle	per plant		
Yield	0.901**	0.910**	0.840**	0.987**	-0.191	0.718**

** : Significant at 1% level.

Table 3. Yield and yield components.

Variety	Sowing date	No. of peduncles			No. of pods		Weight of 100 grains (g)	Yield (kg/10a)
		of main stem	of branches	total	per peduncle	per plant		
VITA # 5	May 1	10.3	30.8	41.1	1.14	46.9	11.9	297.5
	May 16	6.9	35.4	42.3	1.02	43.2	12.4	269.2
	May 31	8.4	37.7	46.1	0.90	41.3	14.4	246.4
	Jun. 15	5.5	23.4	28.9	1.16	33.6	12.9	198.8
	Jun. 30	4.5	21.9	26.4	1.02	26.8	11.9	164.8
	Jul. 15	4.0	15.6	19.6	0.58	11.3	12.1	82.9
	Jul. 30	2.7	9.5	12.2	0.26	3.2	11.3	19.5
Jungweon Local Var.	May 1	7.4	18.3	25.7	1.20	30.8	11.4	165.5
	May 16	8.0	28.8	36.8	0.89	32.9	11.1	167.8
	May 31	5.3	21.2	26.5	1.03	27.4	10.3	148.0
	Jun. 15	3.3	21.3	24.6	1.04	25.6	9.9	119.6
	Jun. 30	3.0	18.7	21.7	0.60	13.0	9.5	63.5
	Jul. 15	2.4	14.2	16.6	0.22	3.7	9.2	17.7
	Jul. 30	1.9	9.6	11.5	0.03	0.4	9.1	1.7
L S D 5 %		0.452	1.657	1.394	NS	4.858	0.452	22.810
V ₁ -V ₂ 1 %		1.042	3.821	3.216	NS	11.205	1.042	52.612
L S D 5 %		0.746	1.671	2.448	0.114	2.639	0.679	12.707
P ₁ -P ₂ 1 %		1.003	2.248	3.292	0.154	3.550	0.920	17.090
L S D 5 %		1.110	2.468	2.728	0.224	4.973	1.019	23.747
V ₁ P ₂ -V ₁ P ₁ 1 %		1.590	3.511	4.035	0.416	5.876	1.486	42.476
L S D 5 %		1.070	2.375	2.669	0.259	5.603	0.969	26.553
V ₂ P ₁ -V ₁ P ₁ 1 %		1.532	3.378	3.947	0.481	6.620	1.412	47.496

* V : Variety, P : Sowing date

Table 4. Number of grains per pod according to the harvesting times and sowing date.

Variety	Sowing date	Harvesting times					
		1st	2nd	3rd	4th	5th	Mean
VITA # 5	May 1	9.8	9.7	10.7	10.3	9.2	9.9
	May 16	11.4	11.6	11.6	10.0	9.1	10.7
	May 31	11.3	11.4	10.4	10.2	9.5	10.6
	Jun. 15	11.5	11.7	11.2	10.5	10.1	11.0
	Jun. 30	12.0	12.7	11.6	12.1		12.1
	Jul. 15	12.1	12.6				12.4
	Jul. 30	11.0					11.0
Jungweon - Local Var.	May 1	11.6	11.1	9.8	9.9	8.5	10.2
	May 16	10.5	11.2	11.7	10.6	9.3	10.7
	May 31	10.8	10.5	10.9	9.4	9.6	10.2
	Jun. 15	9.0	11.7	10.5	10.6	9.3	10.2
	Jun. 30	10.5	10.1	11.6			10.7
	Jul. 15	11.3	10.8				11.1
	Jul. 30	10.9					10.9

試驗에서는 藥劑防除로 差異가 나타나지 않았을 뿐 아니라, 우리나라의 氣候는 年中栽培가 不可能하여 原産地인 熱帶의 栽培時期에 對한 報告^{5, 8, 9, 10)}의 8

月, 9月 또는 3月 等の 播種適期와는 그 比較檢 討가 어려웠으나, 다른 豆科의 報告^{3, 4, 12, 13, 14, 19, 22, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 36, 40)}와 같이 栽培가 可能한 限 早播할

수록 收量構成要素들의 增加와 더불어 增收한다는 것과 같은 傾向을 보였으며 8月 14日 以後 播種에서는 전혀 開花・結實을 못했고, 導入種인 VITA # 5는 6月 30日까지, 在來種인 中原在來는 6月 15日까지는 播種해야 하며, 이는 麥後作으로는 兩品種이 可能하나 煙草 間後作으로는 中原在來가 다소 不適合한 것으로 보여졌다.

3. GDD의 利用

播種後 開花日數의 變化는 日長과 溫度의 影響을 받으며 특히 圃場狀態下에서는 溫度에 依해 많이 支配되고 있고 生育期間을 積算溫度로 表示하기도 한다. 李²¹⁾는 옥수수 外에도 벼와 콩에 GDD를 利用한 播種後 開花始까지의 日數 表示에서 基準溫度를 10℃로 하였을 때 그의 正確性이 月歷의 日數에 比

Table 5. Number of days and growing degree days (GDD) from sowing to the first bloom of two cowpea varieties at the different base temperature.

Variety	Sowing date	days	GDD(C) at the base temperature of									
			5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
VITA # 5	May 1	62	980	919	858	797	737	684	621	566	511	458
	May 16	62	1074	1012	950	888	826	765	704	644	584	525
	May 31	57	1047	990	933	876	819	762	706	649	593	536
	Jun. 15	48	936	888	840	792	744	696	648	600	522	504
	Jun. 30	44	918	874	830	786	741	698	654	610	566	522
	Jul. 15	46	975	929	883	837	791	745	699	653	607	561
	Jul. 30	51	1043	992	941	891	840	789	738	687	636	585
	Mean	52.9	996	943	891	838	786	734	681	630	578	527
	CV(%)	14.2	6.0	5.8	5.7	5.6	5.6	5.6	6.0	6.4	6.9	7.7
Jungweon - Local Var.	May 1	61	960	899	839	780	721	663	607	522	499	447
	May 16	59	1020	961	902	843	785	726	688	611	555	499
	May 31	57	1047	990	933	876	819	762	726	649	593	536
	Jun. 15	50	987	937	887	837	787	737	687	637	587	537
	Jun. 30	48	1006	958	910	862	814	766	718	670	622	574
	Jul. 15	52	1099	1047	995	943	891	839	787	735	683	631
	Jul. 30	57	1148	1091	1034	977	920	863	806	749	691	635
	Mean	54.9	1038	984	929	874	819	765	714	658	604	551
	CV(%)	8.9	6.3	6.2	7.1	7.6	8.2	8.8	9.6	10.4	11.3	12.4

해 竝동하다는 것을 報告하고 있다.

本 播種期 試驗에서 各 播種期別로 播種後 開花始까지의 GDD를 利用한 溫度를 보면 表 5와 같이 VITA # 5는 播種後 開花始까지의 日數의 變異係數가 14.2%인데 比해 基準溫度를 8℃, 9℃ 및 10℃로 했을 때의 變異係數는 5.6%였고, 中原在來에서는 播種後 開花始까지의 日數 變異係數가 8.9%였는데 比해 基準溫度를 6℃로 했을 때의 變異係數는 6.2%이었다. 두 品種의 基準溫度에 差異를 보인 것은 育成母地와 栽培地가 氣候의으로 크게 相異했었던 起因된 것으로 보이며, 동부의 開花日數를 GDD로 表示하는 것이 變異가 적었으나 基準溫度를 定하는 데는 더욱 檢討의 餘地를 보였다. 또한 表 5에서 播種後 開花까지의 積算溫度를 보면 西入²⁵⁾이 콩에서 밝힌대로 晩播하면 開花 및 成熟까지의 積算溫度가 적어진다는 것과 相異하게 一定한 傾向이 없

었으며 基準溫度를 9℃로 보았을 때 VITA # 5는 786℃, 中原在來는 819℃로 VITA # 5가 早生種이었으나, 繼續 檢討해야 될 問題라고 思料된다.

摘 要

동부의 播種適期와 限界期를 究明함과 同時에 Growing Degree Days (GDD)의 利用 可能性을 檢討하였던 바 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 播種期 遲延에 따라 播種後 開花 및 成熟時까지의 日數가 短縮되었으므로 8月 14日 以後 播種은 開花하지 못했다.

2. 播種이 늦어질 수록 生育初期의 生長速度가 빠라졌고, 中原在來가 그 傾向이 뚜렷하였다.

3. 5月 1일부터 7月 15日까지의 播種에서는 主莖長, 主莖節數, 分枝數 및 莖直徑의 差가 없었으나

7月 30日 以後 播種부터는 播種遲延 程度에 따라 急激히 減少했다.

4. 主莖花梗數, 分枝花梗數, 花梗當着莢數, 個體當着莢數 및 100粒重과 收量間에는 高度의 正의 相關關係가 있었다.

5. VITA#5는 中原在來에 비해 花梗數, 個體當着莢數가 많고, 100粒重도 무거워 多收性이며, 두 品種 共히 早播할 수록 增收의 傾向이었고, 播種 限界期는 VITA#5가 6月 30日, 中原在來가 6月 15日이었다.

6. 開花·着莢 當時의 生育條件이 不良하면 莢當粒數가 減少된다.

7. GDD에 依한 開花까지의 表示方法은 一般 날짜로 表示하는 것보다 變異係數가 작아 冬부에도 利用可能性을 보였다.

引用 文 獻

1. Andrew R. H., F. P. Ferwerda and A. M. Strommen. 1956. Maturation and yield of corn as influenced by climate and production technique. *Agron. J.* 48 : 231-236.
2. Billington, R. V. 1970. The effects of planting dates on disease incidence on legumes and the effect on final yields. *Ukirigura Res. Notes Tanzania*, 44 : 5-7.
3. 崔京求·金鎮淇·權涌周·李成春·全炳機. 1980. 主要 大豆品種의 生態의 特性에 關한 研究. 第1報 播種期가 收量 및 諸特性에 미치는 影響. 韓作誌 25(3) : 41-49.
4. _____外. 1980. 栽培地域에 따른 大豆 品種別 播種期가 收量에 미치는 影響. 全北農大 論文集 11 : 6-11.
5. Enyl, B. A. C. 1973. A spacing/time of planting trial with cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *Chana J. Sci.* 13(1) : 78-85.
6. Erni, L. V. 1959. A comparative study of some promising strains of sitao (*Vigna sesquipedalis* Fruw). Unpublished BSA Thesis, University of the Philippines, College of Agriculture. (n. p.)
7. Ezedinma, F. O. C. 1964. Effect of preparatory cultivations on the general performance and yield of cowpeas. *Nigerian Agric. J.* 1(1)

: 21-25.

8. _____ . 1966. Some observations on the effect of time of planting on the cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] in Southern Nigeria. *Trop. Agric. (Trinidad)*, 43(1) : 83-87.
9. _____ . 1973. Non-parametric evaluation of optimum planting date for cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp] in Southern Nigeria. *Nigerian Agric. J.* 10(2) : 270-275.
10. Gascon, G. S. 1947. Monthly planting of Sitao to determine the best season for the crop in the Los Banos area. Unpublished BSA Thesis, College of Agriculture, University of the Philippines 25 p.
11. Gilmore, E. C., Jr and J. S. Rogers. 1958. Heat units as a method of measuring maturity in corn, *Agron. J.* 50 : 611-615.
12. 洪殷焄·朴根龍·鄭吉雄·金一海·咸泳秀. 1979. 콩 播種期에 따른 開花까지의 日數 및 結實日數 變化의 場所間 差異. 趙載英 博士 回甲記念論文集. 152-158 p.
13. 福井重郎·松本重男. 1967. 生態型을 異にする 大豆品種의 播種期의 移動에 ともなる 形質의 變化について. 雜穀試驗研究成績 集錄. 83 p.
14. 張權烈. 1964. 大豆의 品種에 關한 研究. 第4報 播種期別 收量과 諸特性과의 關係. 韓作誌 2 : 30-37.
15. 鄭吉雄·朴根龍·洪殷焄·金容旭·咸泳秀·金虎一. 1979. 日長處理時間 및 溫度에 따른 콩의 品種間 反應과 短日感應時期에 關하여, 趙載英 博士 回甲記念 論文集 142-151 p.
16. _____ . 1980. A comparison of growth and various yield components of the exotic and domestic soybean [*Glycine max* (L.) Merr] varieties at different planting dates. 楠石 洪基昶 博士 回甲記念 論文集. 73-97 p.
17. 鄭元采. 1969. 한국 粿 品種의 特性과 그 類型에 關한 研究. 忠北大學 論文集. 3 : 81-124.
18. Katz, Y. H. 1952. The relationship between heat unit accumulation and the planting and tasseling of cannig peas. *Agron. J.* 44 : 74-78.

19. 金基駿・金光鎬・金英姬. 1981. 播種期 移動에 따른 豆科作物의 生育特性 比較 研究. 第2報 콩, 팥, 녹두의 開花期 分布 및 結莢率의 變異. 韓作誌 26 (3): 243-250.
20. 工藤壯六・大庭寅雄・上田邦産. 1962. 23 品種の部位別開花結實性およびその調査法について. 日作記, 東北支部會報 4 : 30-31.
21. 李錫淳外. 1980. 벼, 콩, 옥수수에 있어서 Growing Degree Days의 利用可能性 檢討. 楠石 洪基昶 博士 回甲記念 論文集. 129-135 p.
22. 宮本松太郎・開(黃葉) 泰子. 1967. 矮性菜豆の播種期試驗. 雜穀 試驗研究成績 集錄(其他豆類). 82 p.
23. 永田忠男. 1950. 大豆の憂秋大豆性に關する研究. 日作紀 18 : 147-151.
24. Nigeria Department of Agriculture. 1956. Cowpea. In : Annual Report for the year. 1953-54. Pt. 2. Lagos. 33-34 p.
25. 西入惠二. 1964. 寒冷地における大豆の作季可動幅と生産力に關する生態的研究~作季と生態型ついて~雜穀試驗研究成績 集錄. 203.
26. Nyasaland Protectorate Department of Agriculture. 1954. Cowpea. In: Annual Report (of the Department) for the year 1953-54 Pt. 2 Zomba, Government Printer 13.
27. 大僅文夫・前田道治. 1957. 大豆の播種期に關する試驗, 日作記 25 : 4.
28. 大泉久一・工藤壯六・大庭寅雄・上田邦産. 1961. 氣象ならびに 耕種條件と 大豆の 部位別 開花, 結實性との 關係. 日作紀 30(1) : 68-71.
29. 朴根龍. 1974. 大豆의 增産과 栽培上의 改善點. 韓作誌 (16) : 77-86.
30. 朴然圭. 1972. 大豆의 播種期와 栽植密度가 收量 및 收量構成要素에 미치는 影響. 忠北大學 論文集 6 : 11-20.
31. _____. 1974. 品種 및 播種期 移動이 大豆의 收量形質과 蛋白質 및 油脂含量에 미치는 影響. 韓作誌 15 : 77-83.
32. _____. 1974. 大豆 主莖形質의 生態的 變異에 關한 研究(韓國의 中部地方에 있어서), 忠北大學 論文集 8 : 31-74.
33. _____. 1975. 麥後 大豆栽培에서 播種期, 品種 및 栽植密度의 差異가 收量 및 收量形質에 미치는 影響. 忠北大學校 論文集 9 : 87-93.
34. _____. 1981. 大豆의 倒伏에 關한 研究. 1. 播種期와 栽植密度가 大豆의 倒伏 및 種實 收量에 미치는 影響. 忠北大學校 論文集 22 : 229 - 233.
35. 朴熙喆・裴常泰. 1979. 大豆 品種別 播種期 및 播種 方法이 主要 收量構成要素에 미치는 影響. 全南農振研報. 264-273 p.
36. 孫錫龍. 1970. 播種期와 栽植密度가 大豆 收量 構成要素에 미치는 影響. 忠北大 論文集 4 : 273 - 283.
37. 徐亨洙. 1981. 播種期 移動이 麥類의 實用的 諸形質에 미치는 影響. 韓作誌 26(4) : 298-303.
38. Tewari, G. P. 1965. Effects of planting dates on flowering and yields of cowpeas in Nigeria Exp. Agric. 1(4) : 253-256.
39. Torrie, J. H. and G. M. Briggs. 1955. Effect of planting date on yield and other characteristics of soybean. Agron. J. 47 : 210-212.
40. 山木鐵可・古厩留男・石塚隆男. 1961. 播種期, 栽植密度および施肥量が洪積土壤における大豆の生育收量におよぼす影響. 雜穀試驗 研究 成績集錄. 216 p.