

땅콩의 草型別 開花習性

裴石福* · 金鐘震**

Inflorescence Habits of Different Plant Types in Peanut

Suk-Bok Pae and Jong-Jin Kim

ABSTRACT : This study was conducted to investigate the inflorescence habit mainly on major in farmer's peanut cultivar of the Shinpung plant type "Daekwang" of sequential branching and the Virginia plant type "Daepung" of alternate branching until maximum flowering dates.

All flowers of two pairs of opposite branch in "Daekwang" showed almost symmetrical flowering order and in "Daepung" also showed similar tendency though it had somewhat irregular alternate branching type in opposite branches.

The lowest node in each branch had seven flowers while upper nodes had less flowers in this period. The first flower in "Daekwang" was born at first node of second branch of cotyledonary branches compared to those of "Daepung" at first reproductive branch of cotyledonary branches.

One pair of cotyledonary branches had two-thirds of total flowers in two cultivars.

Dates of average flower proceeding between nodes in each branch of "Daekwang" were appeared 4.32 days in main axil, 1st and 2nd opposite primary branches were 4.44 and 5.13 days, and 1st and 2nd secondary branches were 5.81 and 6.41 days respectively, but "Daepung" showed similar flower proceeding dates in all branches.

Key words : Peanut, Inflorescence habit, Flowering date, Flowering order.

땅콩은 高溫과 긴 生育期間을 요하며 地上에서 開花 受精後 子房柄이 地下에 침입하여 結實하는 作物이다. 땅콩의 花芽가 分化되는 시기는 버지니아型은 主莖葉數가 4葉, Spanish型은 2葉인 開花前 30일이고 花粉과 胚珠는 開花前 10일경에 分化한다⁹⁾고 하였다. 그리고 開花는 午前 6시경에 시작하여 正午를 지나면서 시든다. 播種後부터 開花始까지 日平均 氣溫의 12℃ 이상을 積算한 有效積算溫度가 417.4±12.8℃ 정도⁸⁾로 비교적 生育初期에 開花하기 시작하여 약 80일 이상 400~500개 정도^{2,6,9)}의 꽃이 피는 無限花序이다. 開花數

는 開花始의 3주부터 현저히 증가하며 最盛期는 5~6주에서 이루어지고 이때 總開花數의 70%정도가 개화하며 그후로는 감소하는 正規分布型을 보인다^{1,2,6,7,10)}. 이들 꽃이 受精後 子房柄으로 형성되어 地下에 침입해야하는 관계로 최종성숙협이 되는 比率는 매우 낮다. 땅콩은 분지습성상 生殖枝가 분지의 각마디에 연속적으로 분화되는 生殖節 連續配列型과 각분지에서 營養枝 1~3마디와 生殖枝 1~3마디가 교호로 분화하는 生殖節 交互配列型⁹⁾으로 구별된다. 본 연구에서는 땅콩의 開花順序를 구명하고자 땅콩의 초형이 다른 몇가지

* 嶺南農業試驗場(National Yeongnam Agricultural Experiment Station, RDA, Milyang 627-130, Korea)

** 慶北大學校 農科大學(Coll. of Agric., Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea) <'97. 10. 16 接受>

품종의 초기 개화양상을 살펴보고 대표적인 두 품종 대광땅콩과 대풍땅콩을 중심으로 開花日數에 따른 分枝의 位置, 분지별 개화수분포, 분지별 開花進行日數등을 구명하여 땅콩의 초형연구와 개화의 생리·생태를 위한 기초자료로 활용코자 하였다.

材料 및 方法

본 연구는 嶺南農業試驗場 田作圃場에서 2년('93~'94)에 걸쳐 수행하였으며 新豊型인 대광땅콩과 Virginia형인 대풍땅콩, Spanish형인 HYQ(CG)S-54, Valencia형인 HYQ(CG)S-10를 공시하였다. 栽植距離는(40+60)/2×25cm로 하고 파종은 5월 4일 비닐피복으로 하여 1株 1本씩 재배하였고 施肥量은 N-P₂O₅-K₂O로서 3-14-10kg/10a을 基肥로 하였으며 기타 재배는 표준재배법에

에 준하였다. 개화는 各株의 첫개화가 시작되는 날을 1일로 기준하여 매일 개화한 모든 꽃의 분지상의 위치와 개화일수를 기록하였다. 대광땅콩과 대풍땅콩을 중심으로한 개화순서는 開花最盛期까지 조사하였다.

結果 및 考察

1. 草型別 開花順序

新豊型 大廣땅콩, Virginia型 大豊땅콩, Spanish型 HYQ(CG)S-54, Valencia型 HYQ(CG)S-10等 草型이 다른 4品種의 첫 開花日을 1日로 始作하여 開花進行에 따른 開花日數 그리고 開花位置는 그림 1과 같다. 4品種 공히 子葉節에서 分化한 1雙의 對生分枝와 바로 위 主莖의 第1, 2本葉의 葉腋에서 分化한 또 한 쌍의 對生分枝를 基本的으로 가지며, 主莖 3節以上에서는 互生으로 분

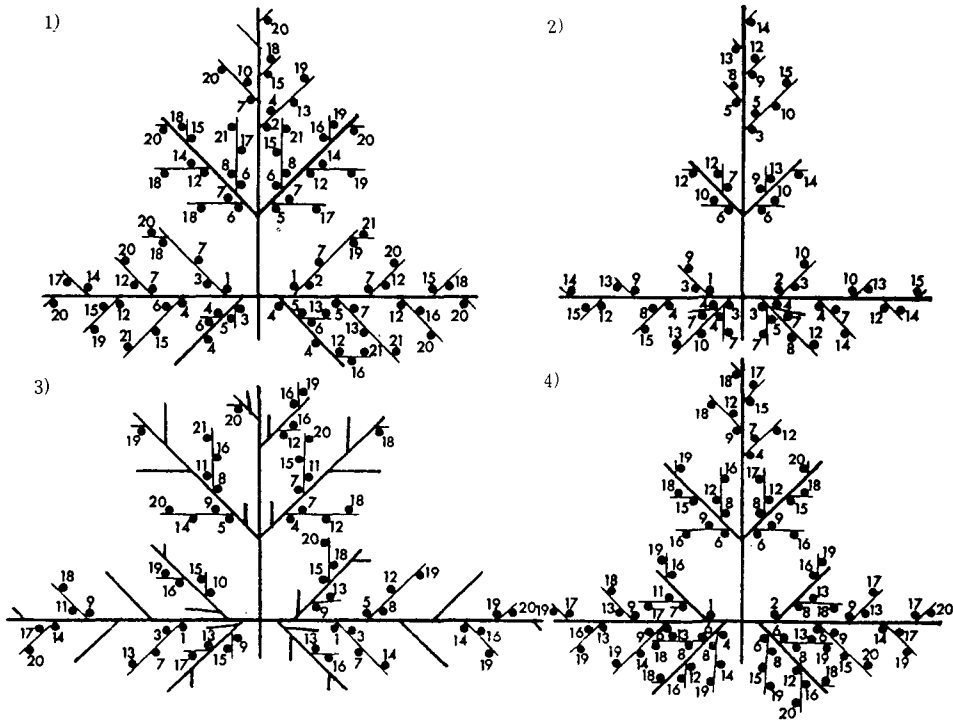


Fig. 1. Inflorescence order by flowering dates at earlier stage in four plant types of peanut cultivars.

- 1) HYQ(CG)S-54 ; Spanish type, 2) HYQ(CG)S-10 ; Valencia type,
- 3) Daepung ; Virginia type, 4) Daekwang ;Shinpung type.

枝가 分化한다. 이들 主莖과 1次分枝의 各 마디에서 營養枝 또는 生殖枝를 分化한다. Spanish型和 Valencia型, 新豊型은 營養枝가 적고 各 分枝의 모든 마디에서 生殖枝가 分化하는 生殖節 連續配列型에 속하고 Virginia型은 各 分枝에서 營養枝와 生殖枝가 交互로 配列되는 生殖節 交互配列型에 속하였다. 各 品種은 줄기의 基部마디에서 부터 上位마디로 開花가 進行되며 또한 하나의 生殖枝內에서도 下位節에서 上位節로 開花가 進行되었다. 4品種 公히 子葉節位와 第 1, 2本葉節位の 對生分枝에서 各 節位の 開花는 거의 동시에 進行되어 對稱인 開花現狀을 나타내었다. 生殖節 連續配列型의 첫 開花는 子葉分枝의 二節枝에서 始作되었다. HYQ(CG)S-10은 子葉分枝의 첫째마디에서 生殖枝가 생겼고 그 生殖枝의 첫째와 두째마디에서 다시 生殖枝가 發生하였다. 또한 HYQ(CG)S-54은 子葉分枝의 첫째마디는 營養枝로 分化하였고 두번째마디는 生殖枝로 始作하였으나

뒤에 다시 營養枝化하여 各마디에서 잎이 나고 그 葉腋에서 生殖枝가 分化하여 開花하였다. 그러나 이와 같은 開花習性은 體內營養 狀態에 따라 줄기 基部的 生殖枝는 다시 營養枝로 變換 可能性이 있는 것으로 생각되었다. 生殖節 交互配列型인 大豊 땅콩은 언제나 子葉分枝의 첫 生殖枝 즉 子葉分枝의 1~3마디가 우선 營養枝로 分化하고 그 다음마디에서 발생한 生殖枝에서 첫 開花가 始作되었다. 우리나라에서 栽培되고 있는 땅콩 草型은 新豊草型과 Virginia草型의 品種이 대부분 栽培되고 있으므로 이 두 草型의 開花順序를 集中으로 調査하였다.

2. 新豊, Virginia草型의 開花順序

1) 開花樣相

新豊草型인 大豊땅콩의 開花始부터 最盛期까지의 開花日數에 따른 開花順序는 그림 2와 같다.

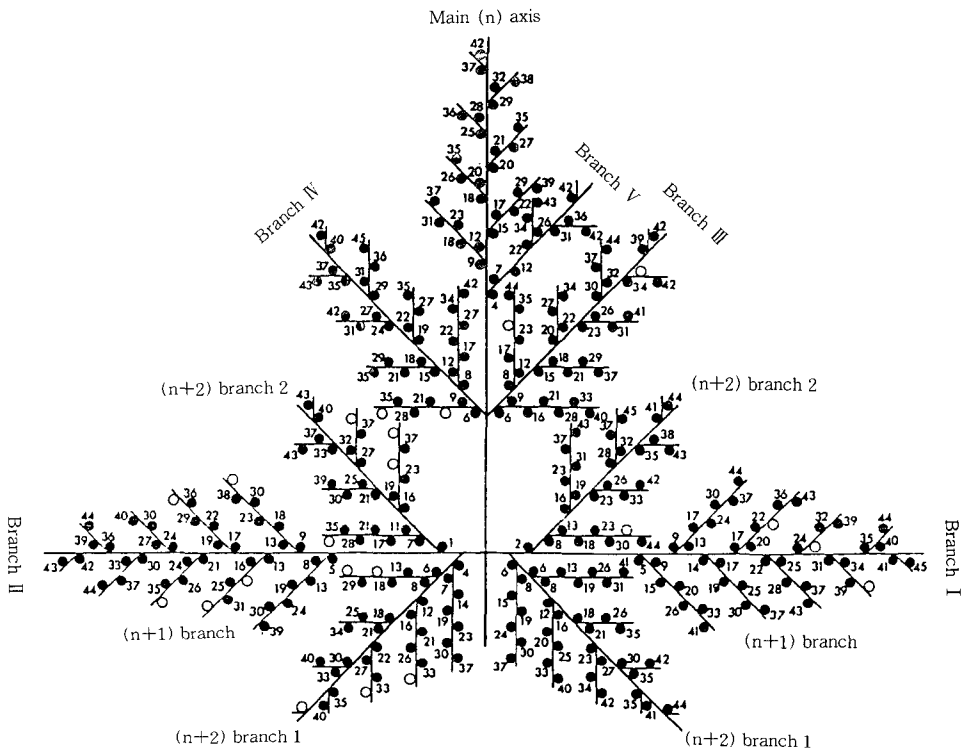


Fig. 2. Inflorescence order by flowering dates in the Shinpung type peanut cultivar of Daekwang. : A degenerated flower.

無限花序로서 各 分枝의 下位節에서 부터 上位節로 開花가 進行하며 子葉節內 1次分枝 및 2次分枝 그리고 本葉 最下位節 1次分枝의 첫마디와 둘째마디에서는 共通의 7個가 開花하였고 그위 上位節로 갈수록 그 數가 적어졌다. 1日과 2日에 開花한 分枝 I, II의 첫 開花는 子葉分枝上의 2次分枝 즉 1次分枝인 分枝 I과 分枝 II의 둘째마디에서 發生한 分枝의 첫째마디이다. 이것은 둘째분지의 첫째마디가 생식지 발달없이 하나의 꽃만 피기 때문에 가장 빨리 개화한 것으로 생각되었다. 그 다음으로 主莖의 最下位 生殖枝에서 4日부터, 分枝 I과 II의 1次分枝上에는 5日부터, 分枝 III과 IV는 6日부터 始作하였다. 對生分枝인 分枝 I과 分枝 II, 그리고 分枝 III과 分枝 IV의 開花日數와 開花日數는 서로가 對稱인 樣相이다. 開花日數의 差異가 있는 경우는 불과 1~2日 程度이다. 이는 Kobayashi⁵⁾가 主莖과 4個의 1次分枝만 가진 Valencia 品種의 各 마디의 1番花의 開花날짜를 調査해 본 결과, 對生한 分枝의 節位別 開花日數가

거의 같다고 報告한 研究結果와 本 試驗의 對生한 分枝의 모든 꽃이 서로 對稱인 開花日數를 나타낸 事實과는 비슷하였다.

Virginia型인 大豐땅콩의 開花最盛期까지의 日別開花順序는 그림 3과 같다. 첫開花는 分枝 I과 分枝 II의 3번째 마디에서 發生한 生殖枝에서, 2次分枝의 開花는 6日째부터, 3次는 20日부터 始作하여 첫 開花는 子葉分枝에서 始作하였다. 分枝 I과 II, 分枝 III과 IV의 對生分枝는 各 마디에서 分化한 營養枝와 生殖枝의 數的인 交互配列이 서로 약간 不規則하였으나, 많은 生殖枝가 左右對稱되어 大廣땅콩에서와 마찬가지로 開花日數가 거의 一致하였다. 大豐땅콩의 各 分枝에서는 營養枝 두 마디와 生殖枝 두 마디씩 交互配列된 경우가 많은데 이를 基準으로 하여 開花進行順序를 보면 두 마디 連續生殖枝에서는 大廣땅콩과 같이 앞의 生殖枝의 2番花와 3番花가 開花하는 사이에 그 다음 生殖枝의 1番花가 開花하였으며 營養枝 두 마디를 건너서 開花하는데는 8~9日 所要되었고,

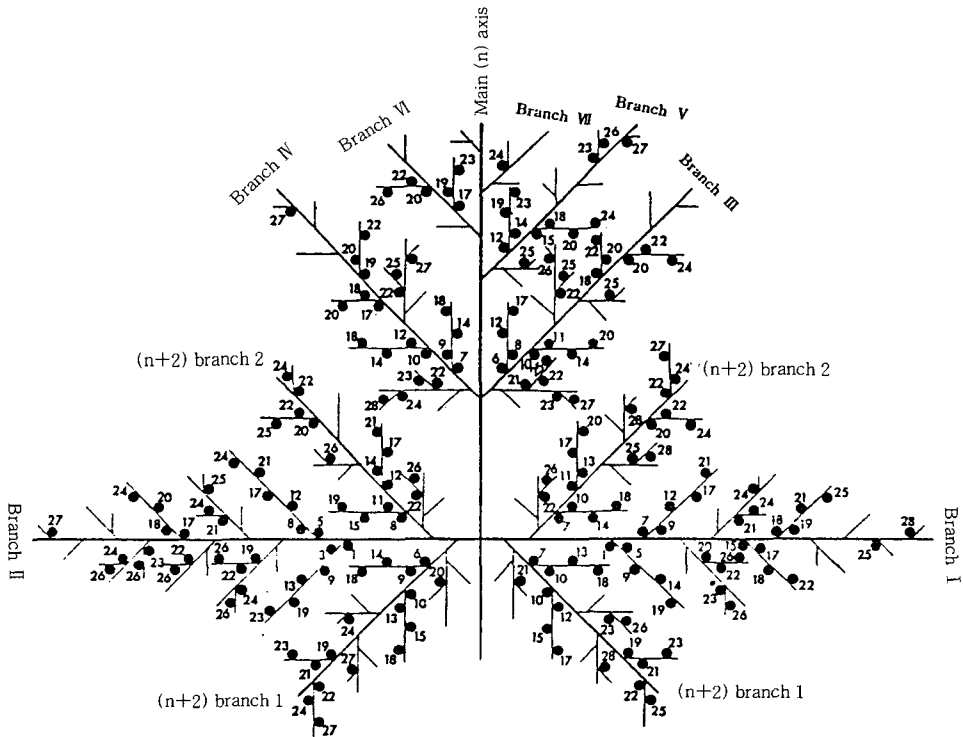


Fig. 3. Inflorescence order by flowering dates at earlier stage in the Virginia type peanut cultivar of Daepung.

生殖枝와 營養枝가 隣接하면 앞마디 生殖枝의 1番花가 핀 후 다음 營養枝가 첫 開花하는 데는 12~14日이 所要되었다. 이러한 마디間 所要日數는 1次分枝와 2次分枝의 區別없이 거의 一定하였다.

또한 하나의 生殖枝內에서의 開花日數를 보면 두 品種 公히 1番花와 2番花 間隔은 1~3日로서 가장 짧았으며 3番花 以上은 上位일수록 開花所

要日數가 더 길어지는 傾向이었다.

2) 分枝別 開花數 分布

大廣땅콩과 大豐땅콩의 開花最盛期까지 分枝別 開花數 分布는 各各 表 1, 2와 같다. 分枝數가 적고 新豐草型인 大廣땅콩은 子葉節 對生分枝인 分枝 I 과 分枝 II 에서 1次分枝 開花數는 각각 41, 39個이었고 2次分枝는 一節枝에서 각각 34, 29個였

Table 1. The distribution of the number of the peanut flowers on each branch in the Shimpung plant type cultivar Daekwang

Branch position	Flower		Branch position	Flower		No. (A+B)	%
	No. (A)	%		No. (B)	%		
Branch I			Branch II				
(n+1) branch	41	13.8	(n+1) branch	39	13.1	80	26.8
(n+2) branch 1	34	11.4	(n+2) branch 1	29	9.7	63	21.1
(n+2) branch 2	26	8.7	(n+2) branch 2	23	7.7	49	16.4
	101	33.9		91	30.5	192	64.4
Branch III			Branch IV				
(n+1) branch	34	11.4	(n+1) branch	34	11.4	68	22.8
Main (n) axis						38	12.8
Total flower						298	100

Table 2. The distribution of the number of the peanut flowers on each branch in the Virginia plant type cultivar Daepung

Branch position	Flower		Branch position	Flower		No. (A+B)	%
	No. (A)	%		No. (B)	%		
Branch I			Branch II				
(n+1) branch	20	10.4	(n+1) branch	17	8.9	37	19.3
(n+2) branch	35	18.2	(n+2) branch	41	21.4	76	39.6
(n+3) branch	9	4.7	(n+3) branch	6	3.1	15	7.8
	64	33.3		64	33.3	128	66.7
Branch III			Branch IV				
(n+1) branch	14	7.3	(n+1) branch	15	7.8	29	15.1
(n+2) branch	9	4.7	(n+2) branch	7	3.6	16	8.3
	23	12.0		22	11.5	45	23.4
Branch V~VII							
(n+1) branch						18	9.4
(n+2) branch						1	0.5
						19	9.9
Total flower						192	100

으며, 二節枝에서는 각각 26, 23個로서 대칭분지는 거의같은 수로 개화하였고, 分枝 I 과 II 의 總開花數는 각각 101, 91個로서 全體 開花數의 64%를 차지하였다. 또 하나의 對生分枝인 分枝 III 과 IV는 공히 34個로서 서로 같은 數로 開花하여 총 68個 開花함으로써 全體 開花數의 23%를 占有하여 子葉節 分枝의 거의 1/3로 줄어들었다. 主莖에서는 39個가 開花하여 13%를 차지하였다. 따라서 最下位節인 子葉節 分枝 I 과 分枝 II는 64%로서 全體開花數의 約 2/3를 차지하였고 對生分枝內의 對稱되는 分枝의 開花數는 그림 2에서와 같이 分枝別 退化한 꽃數에 따라 다소의 差가 있는 것으로 생각되었다.

한편 Virginia型인 大豐땅콩은 對生하는 分枝 I 과 分枝 II의 開花數를 各 分枝의 分枝發生 順序別로 보면 공히 2次分枝가 가장 開花가 많았고 다음이 1次分枝, 3次分枝順으로 적었다. 子葉節 分枝 I, II에서 發生分枝間에 다소 差異가 있었으나 分枝 I, II의 總開花數는 공히 64個로서 全體 開花數의 各各 1/3씩 차지하였고 또한 本葉 對生 分枝인 分枝 III 과 分枝 IV는 각각 23, 22個가 開花

하여 두쌍의 對生分枝는 大廣과 마찬가지로 對稱的인 開花樣相으로 거의 같은 開花數를 나타내었다. Lee et al.⁶⁾이 新豐型的 開花數는 分枝 I 과 II가 각각 126, 117個로서 62%를 차지하였으며, 分枝 III 과 IV는 각각 47, 54個이고, Virginia型은 分枝 I 과 II에서 각각 135, 128個로서 64%를 점유하여 全體의 2/3를 차지하였으며 分枝 III 과 IV는 49, 44個 開花하였다고한 研究報告와 完全一致하여 對生하는 分枝의 開花數는 서로 같다는 事實을 示唆하고 있다.

草型間 分枝次數別 差異를 보면 新豐草型인 大廣은 1次分枝에 50%, 2次分枝에 38%, 主莖에 13% 開花하여 1차분지가 많은데 반해 Virginia草型인 大豐은 1次分枝에서 44%, 2次分枝에서는 48%, 3次分枝에서 8% 開花하여 2次分枝에서 가장 開花數가 많아 草型間 差異를 보였다.

3) 草型別 開花 進行日數

大廣땅콩과 大豐땅콩의 各 分枝內 生殖枝의 마디別(X) 1番花가 피는 日數(Y)를 基準으로 하여 開花가 進行되는 關係를 直線回歸로 表示한 것은

Table 3. Equation of flower progression between flowering date and number of node on each branch in the Shinpung plant type cultivar Daekwang and the Virginia plant type cultivar Daepung

Cultivars	Branch position	Regression* equation(A)	Branch position	Regression equation(B)	Mean (A+B)
	Main axis	Y=4.32X-16.10			Y=4.32X-16.10
Daekwang	Branch I (n+1) branch	Y=4.38X-7.68	Branch II (n+1) branch	Y=4.50X-8.61	Y=4.44X-8.15
	(n+2) branch 1	Y=5.82X-4.52	(n+2) branch 1	Y=5.80X-4.60	Y=5.81X-4.56
	(n+2) branch 2	Y=6.48X-3.00	(n+2) branch 2	Y=6.34X-3.53	Y=6.41X-3.26
	Branch III	Y=5.04X-0.06	Branch IV	Y=5.21X-0.77	Y=5.13X-0.42
Daepung	Branch I (n+1) branch	Y=2.84X-5.63	Branch II (n+1) branch	Y=3.00X-7.00	Y=2.92X-6.32
	(n+2) branch 1	Y=3.00X+1.00	(n+2) branch 1	Y=3.15X+0.09	Y=3.07X+0.54
	(n+2) branch 2	Y=3.00X+1.50	(n+2) branch 2	Y=2.76X+3.06	Y=2.88X+2.28
	Branch III	Y=2.76X+1.06	Branch IV	Y=2.87X+1.67	Y=2.82X+1.37
	Branch V	Y=3.00X+5.50			Y=3.00X+5.50

*X is number of node on each branch, Y is the date of first flowering on each node.

表 3과 같다. 新豐型인 大廣땅콩의 한마디 開花進行日數는 主莖이 4.23日, 分枝 I과 II의 1次分枝는 各各 4.38日, 4.50日로서 平均 4.44日, 分枝 III과 IV는 各各 5.04日, 5.21日로서 平均 5.13日, 分枝 I과 II의 2次分枝內에서는 一節枝가 各各 5.82日, 5.80日로서 平均 5.81日, 二節枝가 各各 6.48日, 6.34日로서 平均 6.41日의 順으로 되어 對生分枝間의 對稱되는 位置의 分枝는 서로 같은 開花進行日數를 가지며 또한 分枝別 뚜렷한 差異가 있었다. 이처럼 分枝次數가 높을수록 또한 上位節發生分枝일수록 開花進行速度는 늦었다. 이 같은 結果는 大廣과 같은 生殖節 連續配列型인 Valencia型에서 主莖 2.21日, 分枝 I과 II에서 各各 2.23日, 2.27日, 分枝 III과 IV에서 2.64日, 2.44日이라고한 Kobayashi⁵⁾의 開花進行日數가 下位節分枝보다 上位節分枝의 開花進行日數에서 길어지는 傾向은 本研究와 같으나 大廣보다 빠르고 分枝間 差異가 적었던 理由는 本研究의 2次分枝까지 있는 新豐型和 Kobayashi의 1次分枝만 있는 Valencia型的 草型間 開花特性 差異에 따른 현상이라 할 수 있겠다.

한편 Virginia草型인 大豐땅콩은 開花하지 않는 主莖을 除外한 全體分枝에서 2.76~3.15日로서 分枝 I과 II의 平均 開花日數는 2.88日이었으며 分枝 III과 IV의 平均 開花日數는 2.82日, 分枝 V는 3.00日이었고 子葉分枝內 2次分枝의 平均 開花日數는 一節枝가 3.07日 二節枝가 2.88日이었다. 이렇게 大豐땅콩은 開花進行日數에 있어서 大廣땅콩과는 달리 分枝間 뚜렷한 傾向과 差가 認定되지 않았다.

摘 要

분지수가 비교적 적고 생식지가 발달한 대광땅콩과 분지수가 많고 생식질이 교호로 배열하는 Virginia형인 대풍땅콩을 중심으로 開花最盛期까지의 開花順序와 開花數 및 進行日數를 검토한 결과는 다음과 같다.

1. 대광땅콩과 HYQ(CG)S-54, HYQ(CG)S-10은 生殖節 連續配列型, 대풍땅콩은 生殖節 交

互配列型으로 4초형 공히 2쌍의 對生分枝에서의 開花順序는 거의 같게 진행하였다.

2. 대광땅콩의 2쌍의 對生分枝는 開花數와 開花日에 있어서 서로가 거의 對稱이었다. 대풍땅콩도 대생분지에서 같은 위치의 生殖枝에 있어서는 개화일이 거의 서로 일치하였다.
3. 대광땅콩의 각분지 最下位節 생식지에서는 7개가 개화하였고 첫 개화는 2次分枝인 자엽절분지의 二節枝의 첫째 마디에서 시작되었고 대풍땅콩은 자엽절분지의 最下位 生殖節(세째마디)에서 시작하였다.
4. 두품종 공히 子葉節分枝(분지 I과 II)에서 전체 개화수의 2/3가 개화하였다.
5. 草型別 開花進行日數에 있어서 대광땅콩은 4.32~6.41일로서 後期發生 分枝일수록, 上位節 分枝일수록 늦었으나 대풍땅콩은 2.76~3.15日로서 분지간 差異가 적었다.

LITERATURE CITED

1. Choi B.H, Lee H.S and Lee J.I. 1979. Studies on flowering habits and kernel yield of peanuts(*Arachis hypogaea* L.) KJCS 24(4): 71~82.
2. Chung S.H, Hwang H.B, Lee S.B, Choi D.W and Kang K.H. 1985. Effect of planting time on flowering and kernel development of peanut in the southern region of Korea. Res. Rept. RDA(Crops) 27(1): 199~206.
3. Crop Experiment Station, RDA, 1992. Peanut Breeding and Agronomy in Korea. 73p.
4. Emery D.A, Sherman M.E and Vickers J. W. 1981. The reproductive efficiency of cultivated peanuts. IV. The influence of photoperiod on the flowering, pegging, and fruiting of Spanish-type peanuts. Agron. J. 73: 619~623.
5. Kobayashi M. 1952. Studies on the flo-

- wering order in the peanut plant. Jpn. J. Crop Sci. 21(3-4) :278~279.
6. Lee J.I, Park Y.H and Park. Y.K. 1984. Studies on the ecological characteristics for the plant types in peanut(*Arachis hypogaea* L.) I. Differences of flowering habit for the botanical types. KJCS 29(2) : 191~197.
 7. 小野良孝, 尾崎薫. 1971. 生育初期の遮光處理が落花生の生育収量におよぼす影響. 日作紀 40: 480~484.
 8. Ono Y, Ozaki K and Nakayama. K. 1974. Effects of air temperature on flowering of peanut plants. Jpn. J. Crop Sci. 43(2): 237~241.
 9. 小野良孝 外 3人. 1975. 農業技術大系 作物編. ラッカセイ. 農山漁村文化協會. pp. 91~144.
 10. Ree E.S. 1975. Studies on grouping of the varieties by plant type and their ecological variation for peanut. KJCS 18: 124~155.