

논 재배 시 한국 콩 품종의 수량성 관련요인분석에 의한 품종군 분류

조 준 형* · 김 용 욱**

Cluster Analysis of Korean Domestic Soybeans based on Yields Characters in Paddy Field Cultivation

Cho, Joon-Hyeong · Kim, Yong-Wook

In order to select the suitable soybean cultivars for paddy field cultivation, growth response and yields characters were investigated with 37 Korean domestic soybean cultivars, in Yeoncheon, Gyeonggi province. The results can be summarized as follows ; When the soybeans were cultivated in paddy field, significant differences were observed in growth responses at each growth stage and yields among the cultivars. Yields of six cultivars, such as Danbaekkong, Paldokong, Pungsannamulkong, Myeongjunamulkong, Saeolkong, and Namhaekong, were less than 200kg/10a, however, seven cultivars, such as Shinpaldalkong 2, Sohokong, Doremikong, keumkangkong, Bukangkong, Dajangkong, and Geomjeongkong 2, showed highest yields ranged from 301~385kg/10a. At V5 stage, highly positive correlation($r=0.91^{**}$) was observed between the top dry weight and leaf area while negative correlation was existed between T/R ratio and root dry weight. However, at R2 stage, leaf area was correlated with both top and root dry weight while T/R ratio was correlated with leaf area and top dry weight. Thirty-seven soybean cultivars used in this experiments were classified into 3 different clusters based on 19 important agronomic characters, and genotypic properties of the cultivars were similar in each cluster. In results, high yields could be achieved by selected cultivation of suitable soybean cultivars such as Shinpaldalkong 2 which showed early maturation date and highly ripening ratio.

Key words : soybean, growth analysis, yields, paddy field

* 대표저자, 동국대학교 식물자원학과 교수
** 동국대학교 식물자원학과 교수

I. 서 론

콩은 농업적 측면에서 지력유지 및 증진을 위해 중요하며, 우리나라의 경우 쌀과 더불어 식량자원으로서 매우 중요성이 큰 작물이다. 과거 우리나라는 정책적으로 쌀 생산량 증가에 의한 식량 자급률 확보에 역점을 두어왔기 때문에, 콩의 재배면적은 60년대 이후 감소하기 시작하여, 2000년대 이후 전체 콩 자급율과 식용 콩 자급율은 각각 6%와 25% 대에 불과한 실정이다(농림부, 2002). 반면, 쌀 생산량은 꾸준히 증가하고 있으나 최근 우리나라 국민의 식생활 패턴의 변화로 쌀 소비량은 지속적으로 감소하고 있기 때문에 쌀 재고량이 크게 늘고 있는 추세이다. 그러나 최근 콩은 쌀에는 부족한 양질의 단백질과 지방질을 비롯한 비타민과 필수 아미노산 등을 다량 함유하고 있어 성인병 예방은 물론 최근 항암효과에 대한 연구결과가 밝혀짐으로써 영양 및 건강식품으로서 각광 받고 있으며, 또한 식품가공용 수요 역시 크게 증가하고 있다. 이러한 배경 속에 정부는 2002년부터 벼 적정 재배면적 유지에 의한 쌀 수급안정과 콩의 자급율 향상을 위해 콩 재배 농가에 대한 소득 보전 정책을 추진함으로써 논에서의 콩 재배를 적극 권장하고 있다. 이미 일본에서는 콩 생산량의 상당부분이 논에서 생산되고 있어(農林水産技術會議事務局·農業研究セクター, 1989), 우리나라에도 논에서의 콩 재배면적이 확대될 것으로 사료된다(이 & 한, 2002; 작물시험장, 2001).

그러나 콩의 생육기간인 7~8월에 강우량이 집중되는 우리나라의 기상환경조건은 논토양에서의 콩 재배 시 침수에 의한 습해를 유발함으로써 콩의 안정적 수량성 확보에 가장 큰 문제점이 될 것으로 예상된다. 따라서 채(1988)와 이 등(1993)은 이러한 장애요인을 극복하고자 논에서의 콩 재배 시 토성, 토양수분, 지하수위, 재식밀도, 및 파종기 등 재배 환경조건이 광합성 능력, 엽면적 지수, 뿌리의 수분 흡수력, 근류균의 활성 등 콩 생육은 물론 수량성에 미치는 영향에 관한 다양한 연구를 수행하였다. 특히 논에 콩을 재배할 경우 지하수위가 높아 뿌리에서의 습해 유발 가능성이 높아지고, 립중, 분지수, 주경절수 및 착협수가 유의적으로 감소함으로써 안정적인 콩 생산에 가장 큰 제한요인 되지만, 내습성이 강한 품종일수록 감소 폭이 적은 것으로 보고되었다(橋本, 1978; 望月 & 松本, 1991; 杉本 등, 1988; 三好, 1973; 農林水産技術會議事務局·農業研究セクター, 1989; 時政, 1951; 이 등, 1993; 채, 1988).

이와 같이 논에서의 콩의 생육은 재배환경조건에 따라서 발파는 다른 결과가 예상되지만, 논토양은 수분이 많은 반면 비옥하여 적합한 품종의 선택하고(Heatherly & Pringle, 1991; 望月 & 松本, 1991), 토양배수 등 포장조건을 고려한 재배적지를 선정 후(橋本, 1978; 三好, 1973; 農林水産技術會議事務局·農業研究セクター, 1989), 습해와 도복의 발생을 최소화 하면 (Heatherly & Pringle, 1991; Scott et al., 1989; Sionit & Kramer, 1977; 竹島, 1981; 後藤 등, 1985) 오히려 밭 재배보다 중수가 가능한 것으로 보고되고 있다(島田 등, 1990; 農林水産技術會議事務局·農業研究セクター, 1989). 그러나 현재 까지 국내에서는 다

양한 국내 육성 콩 품종을 대상으로 콩의 논 재배 시 생육습성에 따른 품종구분 및 수량성 점정에 대한 연구가 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구는 태광콩을 비롯한 국내 육성 콩 품종 37품종을 공시품종으로 발파는 재배환경이 다른 논에서의 콩 재배 시 안정적 수량 확보를 위해 수량과 관련된 생육반응을 분석하여 논 재배에 적합한 국내 육성 콩 품종을 선발코자 수행되었다.

II. 재료 및 방법

본 시험은 경기 연천군 옥정리의 사양토인 논토양에서 수행되었다. 시험 재배지의 재배 기간 동안의 평균온도의 변화는 출아기인 6월 중순~하순의 평균기온은 20℃로 다소 낮았으나 생식 생장기인 9월 이후 평년의 기온과 같았으며, 전 생육기의 강수량은 평년에 비하여 다소 많았고, 일조시수는 생식생장기인 9월 상순이후 평년에 비하여 높은 조건이었다.

공시재료는 태광콩 등 국내 육성 콩 품종 37품종이며, 시험구배치는 순위배열 3반복으로 배치하였다. 재식거리 60×20cm에 1주 2개체를 6월 7일 파종하였으며, 파종 30일 후 제초를 실시하였다. 또한 배수관리는 수평배수가 용이하도록 배수로를 반복구간에 설치하였다.

논 재배 시 콩의 생육단계에 따른 품종간의 지상부와 지하부의 생육상을 비교하기 위하여 V5 와 R2 단계에서 경장, 경직경, 분지수, 엽면적, 근류수, 근류 건물중, 지하부 건물중, 및 잎과 경의 지상부 건물중 등 총 9가지 농업형질에 관해 조사하였다. 지상부 건물중은 줄기와 잎을 분리하여 시료를 채취한 후 건조기에 건조 하여 평량하였다. R8 단계에서는 경장, 분지수, 주경절수 및 경직경과 수량구성요소인 주당협수, 주당립수, 100립중, 수량성 등을 조사하였다. 또한 V5 및 R2 단계에 조사된 농업적 주요형질들과 수량과의 상관관계분석 및 R2/V5 단계의 주요농업형질에 의한 전체 공시품종의 군집분석 등 주요 모든 통계처리는 SAS(Statistical Analysis System, ver 6.2)으로 분석하였다. 특히 군집 분석에 있어 각 형질별 기여치를 표준화하기 위해서 R2 단계에서 조사된 성적을 V5 단계의 성적으로 나누어 계량화 하여 주요 형질의 기본 자료로 사용하였으며, 주요형질별로는 경장 등 19개 형질을 분석하여 일차적으로 통계적 유의성이 인정된 성적으로 군집분석 하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 콩 품종별 생육반응

Table 1과 2는 콩의 논 재배 시 생육단계별 콩품종의 적응성을 검정하기 위해 조사된 성

적이다. 생육 초기단계(V5 단계)의 경장과 경직경은 품종간에 차이가 크지 않았던 반면, 생식생장기인 R2 단계에서의 경장, 경직경 및 분지수 등의 형질은 V5 단계에서 보다 품종간의 차이가 컸는데, 특히 경장의 경우 중만생종인 백운콩, 알찬콩, 검정콩2호 및 장수콩은 91~118cm로 경장이 길었던 반면, 숙기가 비교적 빠른 석량꽃콩, 큰울콩 및 새울콩은 20cm에 불과하여 생육이 미약하였다<Table 1>. V5 단계의 지하부 생육반응 중 근류수는 신탄달콩2호, 진품콩2호 및 석량꽃콩이 개체 당 140개 이상으로 품종에 따라 다소 차이가 있었으나, 근류 건물중은 큰 차이가 없었고, R2 단계에서는 신탄달콩2호, 만리콩, 소담콩 및 검정콩2호가 다른 품종보다 근류의 형성이 왕성하였다. 엽면적 지수는 생육단계에 따라 품종별 차이가 큰데, 생육초기에는 신탄달콩2호, 선녹콩, 다장콩 및 일품검정콩에서 엽면적이 넓었던 반면, R2 단계에는 대립 중만생종인 진품콩, 소담콩 및 검정콩2호가 넓었고, 소원콩, 소명콩, 푸룽콩 및 다원콩 등의 소립종과 큰울콩 및 새울콩 등 조생 하대두형에서는 낮은 엽면적지수를 보였다. 또한 비교적 엽면적이 넓은 품종이 엽중 및 지상부 건물중이 무거운 것으로 보아, 엽면적의 대소가 엽중과 지상부 건물중에 영향을 준 것으로 보인다.

V5 단계의 지상부와 지하부 건물중의 비율인 T/R율은 팔달콩, 알찬콩, 새별콩 및 남해콩이, 그리고 R2 단계에서는 진품콩, 광안콩, 도레미콩, 명주나물콩, 검정콩1호 및 검정콩2호에서 높게 나타났다<Table 1>. 이러한 품종은 상대적으로 지하부 생육이 미약하거나, 지상부 또는 지하부생육이 한쪽으로 치우쳐 왕성하게 생육한 품종이었다. 특히, R2 단계에서 건물생산량의 절대량을 비교 할 경우 지하부 및 지상부 생육이 모두 왕성하였던 신탄달콩2호, 선녹콩, 다장콩, 일품검정콩 및 검정콩1호가 초기 생육이 왕성하였고 이들 품종은 중대립종이 주를 이루며, 상대적으로 소립종들은 초기 생육이 다소 빈약하였다.

Table 1. Comparisons of growth responses among soybean cultivars in V5 and R2 growth stage.

Cultivar	Plant height (cm)		Diameter of stem (mm)		No. of branch		No. of nodule		Dry weight of nodule		Root dry weight (g)		Leaf area (cm ²)		Leaf dry weight (g)		Top dry weight (g)		T/R ratio (%)	
	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2
Jimpumkong	18	80	4.8	9.5	0.3	5.5	80	245	0.2	1.3	1.2	6.0	823	10,269	2.5	22.2	4.7	56.4	3.9	9.4
Shinpaldalkong 2	22	70	7.3	10	2.3	4.8	143	362	0.3	1.3	1.7	8.4	1,489	8,176	3.8	20.8	6.5	48.5	3.8	5.8
Matikong	21	75	4.8	7.9	1.4	6.4	109	369	0.1	1.6	0.9	6.7	489	8,415	2.2	17.1	3.9	39.5	4.1	5.9
Danbaekkong	18	85	5.2	9.3	1.5	5	117	200	0.2	1.3	1.2	6.6	880	8,676	2.1	19.8	4.4	49.8	3.6	7.5
Kangankong	21	85	4.7	8.5	1.5	5	102	189	0.2	0.8	1.1	5.4	749	8,748	2.5	20.2	4.5	51.2	4.0	9.4
Jinmikong	20	76	4.6	8.1	1.6	5.4	126	194	0.3	0.8	1.2	4.6	996	8,186	2.4	15.9	4.5	35.1	3.7	7.6
Jimpumkong 2	19	88	5.7	7.9	1.6	4.3	146	201	0.2	1.2	1.7	6.1	995	8,324	2.9	18.5	5.1	44.9	2.9	7.3
Pureunkong	16	47	5.5	6.7	0.6	2.8	87	118	0.1	0.3	1.4	3.4	868	3,651	2.4	7.6	4.2	16.9	3.0	5.0

Cultivar	Plant height (cm)		Diameter of stem (mm)		No. of branch		No. of nodule		Dry weight of nodule		Root dry weight (g)		Leaf area (cm ²)		Leaf dry weight (g)		Top dry weight (g)		T/R ratio (%)	
	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2	V5	R2
Saebyeulkong	18	87	4.4	8.1	1.3	5.2	85	189	0.1	0.7	0.9	5.9	1,163	8,359	2.7	20.0	4.7	49.9	5.0	8.4
Someoungkong	16	64	4.5	8.1	1.1	5.9	49	227	0.1	0.6	0.7	3.4	598	5,894	1.9	11.5	3.2	29.6	4.7	8.8
Sohokong	16	81	5.0	8.9	1.4	6.5	55	190	0.1	0.9	1.1	6.5	886	8,107	2.4	16.2	4.4	43.1	4.2	6.7
Seoklyangputkong	17	24	5.9	6.7	3.6	3.1	122	147	0.2	0.4	1.4	3.4	1,180	4,736	3.9	11.5	6.6	20.3	4.6	6.0
Sodamkong	25	91	5.8	9.8	1.9	5.6	142	361	0.1	1.3	1.6	7.1	1,188	10,456	3.3	19.9	6.3	52.6	4.1	7.4
Jangsukong	19	95	5.4	9.5	0.8	5.1	103	179	0.1	0.9	1.3	7.1	894	7,138	2.8	17.1	4.9	49.3	3.7	7.0
Backunkong	19	91	4.7	9.8	1.9	5.8	53	120	0.0	0.5	0.9	6.8	1,073	9,485	2.5	19.2	4.5	52.6	5.0	7.8
Hwangkeumkong	19	89	4.9	9.6	0.4	6	113	257	0.1	0.9	1.2	6.6	945	8,351	3.0	17.8	4.8	36.1	4.1	5.4
Paldokong	26	95	4.6	8.1	1.0	5.2	28	103	0.0	0.5	1.0	4.3	915	5,242	3.1	10.7	5.3	34.0	5.3	7.9
Tawonkong	16	44	3.9	5.9	1.4	3	91	89	0.1	0.2	1.3	2.9	948	4,327	2.6	9.4	4.5	19.1	3.6	6.5
Jinyulkong	16	85	5.2	9.6	1.1	6	137	287	0.1	1.0	0.9	7.2	673	9,549	2.2	22.7	4.6	53.0	5.1	7.4
Sowonkong	15	77	4.2	8.3	4.2	6.8	25	137	0.1	0.7	0.8	5.9	598	5,654	1.8	18.3	3.3	47.3	3.9	8.0
Alchankong	21	102	4.3	8.6	0.4	6	63	211	0.1	1.0	1.0	4.9	976	7,381	3.1	15.4	5.5	40.2	5.5	8.2
Doremikong	17	85	4.5	9.2	0.7	9.2	65	206	0.1	0.8	0.9	4.5	660	6,555	1.9	16.3	3.7	41.2	4.0	9.2
Pungsannamulkong	16	77	3.9	8.2	0.2	3.4	78	259	0.1	0.7	0.9	3.8	627	6,150	2.2	14.7	3.9	33.5	4.5	8.8
Iksannamulkong	24	83	5.4	8.8	1.0	3.1	97	299	0.2	0.9	1.3	5.8	1,347	7,088	3.2	16.5	5.7	41.3	4.2	7.1
Myeungjunamulkong	15	72	4.7	8.4	1.0	3	78	163	0.1	0.7	0.9	4.8	830	8,658	2.1	18.1	3.6	45.2	4.1	9.4
Keumkangkong	20	72	6.0	9.5	2.1	2.2	131	225	0.1	0.5	1.1	5.9	1,263	7,301	3.2	17.8	5.7	46.8	5.0	7.9
Bukangkong	17	85	5.3	9.6	1.6	2.6	93	309	0.1	0.8	1.1	5.7	994	7,758	2.7	18.1	4.8	45.5	4.4	8.0
Keunolkong	18	23	5.3	6.2	2.6	3.4	130	121	0.1	0.4	1.1	2.7	1,287	3,775	3.5	8.3	6.0	14.9	5.4	5.5
Saeolkong	17	25	5.1	6.8	1.1	3.1	71	114	0.1	0.3	1.4	2.7	1,490	4,196	4.5	9.7	7.7	17.4	5.5	6.6
Jangmikong	18	74	4.8	8.4	1.5	3.8	83	327	0.2	0.9	1.5	6.1	1,129	5,630	3.4	19.3	5.7	48.3	3.9	8.0
Seonlolkong	22	44	6.0	6.5	3.1	4.2	123	195	0.2	0.5	1.9	3.9	2,472	6,732	3.5	12.4	9.3	23.2	4.8	5.9
Dajangkong	22	78	5.8	7.6	2.5	3	63	112	0.1	0.4	1.7	5.8	1,682	7,110	4.5	16.8	7.6	44.0	4.4	7.6
Namhaekong	21	88	5.6	8.5	2.2	3.6	41	182	0.1	0.9	1.0	6.4	857	9,676	2.6	21.8	5.7	54.9	5.5	8.6
Ilpumgeomjeongkong	19	62	5.5	9.8	3.3	3.5	101	209	0.2	0.7	2.0	5.7	1,886	9,252	4.0	22.2	7.1	48.8	3.6	8.6
Geomjeongkong 1	19	85	5.3	9	2.0	3.5	120	266	0.2	1.0	1.7	6.8	1,283	8,635	3.7	23.9	6.8	64.7	4.1	10.3
Geomjeongkong 2	22	118	5.2	8.6	2.1	3.4	154	336	0.1	1.0	1.1	6.2	860	10,108	2.7	25.6	4.8	62.3	4.2	10.0
Jangwonkong	22	94	5.2	7.6	1.7	2.4	158	202	0.1	1.0	1.3	5.1	911	7,940	2.8	16.7	5.2	44.4	4.1	8.7
Mean	19	76	5.1	8.4	1.6	4.5	96	214	0.1	0.8	1.1	4.6	1.2	7,451	1051	17.0	2.9	41.8	2.3	7.7
SD	2.8	21.1	0.7	1.1	0.9	1.5	35.1	76.8	0.1	0.3	0.3	1.2	0.3	1,837	383.9	4.4	0.7	12.5	0.7	1.3

수확기에 가까운 R8 단계에서 수량구성요소에 관련된 생육특성을 조사한 결과, 수량구성요소 중 주당협수는 소립종인 품종이 중대립종인 품종에 비하여 뚜렷하게 많았으며, 조속대립종인 하대두형 품종에서 낮았다<Table 2>.

주요형질간의 상관관계를 분석한 결과, V5 단계의 지상부 건물중은 엽면적과 고도의 상관관계($r=0.91^{**}$)를 보인 반면 T/R율은 지하부 건물중과 부의상관을 보였다<Table 3>. 또한 R2 단계의 엽면적은 지하부 및 지상부 건물중과 그리고 T/R율은 엽면적 및 지상부 건물중과 상관관계를 보였다. 수량성과 등숙율은 상관관계를 보였으나, V5 및 R2 단계에서 조사된 형질과는 관련성이 없었으며, 생육초기인 V5와 꼬투리 형성 후 종자가 형성되는 시기인 R5 단계의 형질간의 상관관계도 인정되지 않았다.

콩의 습해는 전 생육단계에 걸쳐 발생하는데(Griffin & Arnold, 1988; Sionit & Kramer, 1977; 島田 등, 1990; 後藤 등, 1985), 특히 개화기의 습해는 낙화 및 낙협율을 높여 수량구성요소인 협수의 확보를 어렵게 함으로써 수량성에 가장 큰 영향을 주는 것으로 보고 되고 있다(Stanley et al., 1980). 그러나 습해에 의한 수량성 감소는 품종간의 차이가 크며, 내습성이 강한 품종이 수량손실이 적다고 하였다(橋本, 1978; 望月 & 松本, 1991; 杉本 등, 1988; 三好, 1973; 農林水産技術會議事務局 · 農業研究センター, 1989; 時政, 1951; 이 등, 199; 채, 1988). 본 연구 결과 단백콩, 소명콩 및 팔도콩 등 중만생종은 립수 확보와 등숙율이 낮았는데, 특히 단백콩과 남해콩 등 5품종이 200kg/10a 이하의 낮은 수량성을 보인 반면, 신팔달콩2호와 소호콩 등 7품종이 300kg/10a 이상의 높은 수량성을 보여 립수 확보 및 등숙율에 따라 품종간 수량성 차이가 큰 것으로 나타났다<Table 2>.

Table 2. Comparisons of growth responses and yield characters among soybean cultivars in R8 growth stage.

Cultivar	Plant height (cm)	Diameter of stem (mm)	No. of branch	No. of node	No. of pods	Ratio of ripening seeds(%)	100 seeds weight (g)	Maturation date	Yield (kg/10a)
Jimpumkong	86	10.8	9.1	17	69	87.5	27.1	10.10	243
Shinpaldalkong 2	63	12.1	6.1	15	129	82.7	21.5	10.10	301
Malikong	71	8.9	9.5	14	105	79.2	20.8	10.07	202
Danbaekkong	97	10.0	7.6	19	107	65.8	15.8	10.16	163
Kangankong	113	10.5	8.8	19	146	57.7	12.5	10.16	212
Jinmikong	80	8.3	7.9	13	66	74.2	27.6	10.10	253
Jimpumkong 2	98	10.5	2.7	14	65	86.5	26.1	10.12	203
Pureunkong	138	9.8	7.2	17	152	82.9	15.4	10.05	261
Saebyeulkong	131	8.2	7.9	16	134	83.1	14.9	10.08	254

Cultivar	Plant height (cm)	Diameter of stem (mm)	No. of branch	No. of node	No. of pods	Ratio of ripening seeds(%)	100 seeds weight (g)	Maturation date	Yield (kg/10a)
Someoungkong	85	9.8	13.6	22	183	76.9	11.1	10.25	205
Sohokong	104	10.7	12.4	18	151	85.0	14.6	10.13	380
Seoklyangputkong	34	9.6	6.7	9	56	85.6	40.7	9.24	200
Sodamkong	107	10.4	10.0	19	54	75.1	31.2	10.16	229
Jangsukong	118	10.6	6.4	18	99	86.8	24.5	10.09	242
Baekunkong	115	10.7	11.5	20	117	71.0	21.2	10.21	223
Hwangkeumkong	91	11.2	8.4	16	54	83.7	31.0	10.10	208
Paldokong	116	10.1	7.4	15	98	69.0	15.1	10.21	134
Tawonkong	65	8.3	6.3	12	142	86.7	12.8	10.05	227
Jinyulkong	79	10.1	8.2	16	67	87.9	39.7	10.11	280
Sowonkong	94	9.8	12.4	21	202	78.5	12.2	10.23	363
Alchankong	113	9.7	11.7	19	161	76.1	19.5	10.23	289
Doremikong	108	11.9	11.5	17	157	87.2	12.4	10.12	385
Pungsannamulkong	103	8.3	9.3	21	188	82.3	12.9	10.23	196
Iksannamulkong	110	10.8	8.9	19	181	89.6	13.4	10.23	280
Myeungjunamulkong	88	9.0	10.5	16	131	72.1	12.7	10.06	164
Keumkangkong	67	9.3	4.9	15	115	85.0	21.5	10.20	361
Bukangkong	100	11.2	11.0	18	118	84.1	15.6	10.03	335
Keunolkong	63	7.4	7.5	8	54	98.8	36.2	9.12	276
Saeolkong	55	8.6	5.6	13	81	87.5	29.4	9.20	195
Jangmikong	93	9.2	10.0	19	156	76.5	21.6	10.16	283
Seoniokkong	51	8.1	6.5	13	70	76.2	25.1	9.16	233
Dajangkong	77	10.8	6.5	15	111	87.3	17.8	10.11	341
Namhaekong	131	8.5	9.6	15	122	84.5	13.1	10.07	178
Ilpumgeomjeongkong	55	11.5	8.1	15	145	75.6	32.5	10.02	243
Geomjeongkong 1	97	9.7	8.4	16	98	90.2	31.7	10.11	260
Geomjeongkong 2	119	8.9	10.2	16	155	83.5	27.2	10.11	364
Jangwonkong	91	8.9	6.4	13	53	80.1	32.5	10.07	229
Mean	92	9.8	8.6	16	116	81.1	21.9	10.10	254.0
S D	24.2	1.1	2.3	3.1	42.6	7.7	8.4	10	63.8

Table 3. Correlation coefficients among yield and related agronomic characters of soybean.

	y	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9
x1	-0.01									
x2	0.06	0.76**								
x3	-0.02	0.78**	0.91**							
x4	-0.07	-0.37*	0.13	0.26						
x5	0.21	0.09	-0.78	-0.06	-0.22					
x6	0.01	0.02	-0.07	-0.07	-0.10	0.76**				
x7	0.22	-0.03	-0.17	-0.14	-0.13	0.82**	0.84**			
x8	0.08	-0.24	-0.26	-0.24	0.05	0.13	0.46**	0.65**		
x9	0.39*	0.12	0.11	0.19	0.11	-0.11	-0.25	-0.19	-0.24	
x10	-0.06	0.42**	0.31	0.46*	0.08	0.06	0.13	-0.02	-0.21	0.32

*, ** : Significant different at 0.05 and 0.01 of probability levels, respectively.

1) x1 : dry matter of root(V5) x2 : leaf area(V5), x3 : dry matter of top(V5), x4 : T/R ratio(V5), x5 : dry matter of root(R2), x6 : leaf area(R2), x7 : dry matter of top(R2), x8 : T/R ratio(R2), x9 : 100 seeds weight, y : yield

2. 주요형질에 의한 품종군 분류

는 재배에 이용된 공시 37개 콩 품종의 중요 농업형질에 따른 품종군 군집분석을 위해 생육반응을 기초로 조사된 형질의 군집별 평균값은 Table 4와 같으며, 군집분석 결과 크게 3개의 군으로 분류되었다(Fig. 1, Table 5).

군집 1은 근류수, 근류중, 지하부 건물중, 엽면적, 엽중, 및 경중 등이 초기생육단계에서 왕성하지만 후기의 생육은 미약하여, V5 단계에 대한 R2 단계의 증가비율이 적고, 또한 R2 단계에서의 T/R율은 작은 반면, 가장 높은 등숙률을 보이는 군이다(Table 4). 이 군에는 신탄달콩2호 등 9개 품종(Table 5)이 포함되는데, 이들 품종은 숙기가 비교적 빠른 조생종으로, R8 단계에서의 등숙이 가장 양호하였다. 군집 2는 V5 단계에 대한 R2 단계의 증가비율이 중간정도로, 경중, 지상부 건물중 및 T/R율은 높지만, 등숙률은 가장 낮은 품종군이다(Table 4). 군집 2에는 단백콩과 진미콩 등 12개 품종이 포함되며, 이들 품종은 비교적 숙기가 늦은 중만생종으로, R2 단계의 생육은 왕성하여 T/R율이 높으나, 초기생육이 다소 지연되어 등숙이 불량한 품종들이었다(Table 5). 군집 3은 V5 단계에 대한 R2 단계의 증가비율이 근류수, 근류중 등 지하부 건물중에서 가장 높고, 엽면적이 가장 넓은 반면, 지상부 생산능력과 R2 단계에서의 T/R율 및 R8 단계에서의 등숙율이 군집 1보다 높지만 군집 2보다

다소 낮은 품종군이다<Table 4>. 진품콩과 단백콩을 포함한 16개 품종이 군집 3에 포함되는데<Table 5>, 이들 품종은 개화기가 군집 1보다는 다소 빠르지만 숙기가 비교적 늦으며, V5와 R2 단계의 생육이 왕성하고, 등숙도 비교적 양호한 품종들이었다. 또한 본 시험에 이용된 품종들을 Canonical diagram으로 표현하여 각 군집별 조사형질에 따른 상호 유사성을 조사한 결과, 동일 군집에 포함되는 품종들은 생육상의 주요 농업적 특성이 매우 유사하게 나타났다<Fig. 1>.

Table 4. Mean value of growth characters in R2/V5 stage for cluster analysis.

Cluster	R2/V5 stage value(%)							Ratio of T/R(R2)	Ratio of ripening seeds
	No. of nodule	Dry weight of nodule	Root dry weight	Leaf area	Leaf dry weight	Stem dry weight	Top dry weight		
1	0.9	3.6	2.4	2.9	2.3	2.7	2.5	5.5	98.8
2	1.8	4.0	4.8	11.7	8.0	16.3	11.4	9.4	57.7
3	3.4	27.8	7.2	17.2	7.6	13.6	10.2	5.9	79.2

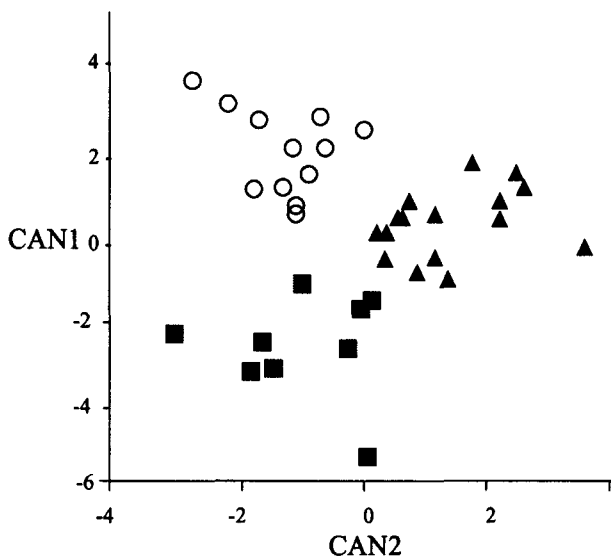


Fig. 1. Canonical diagram of soybean cultivars by cluster analysis based on growth characters.

- : Cultivars included in Cluster 1
- : Cultivars included in Cluster 2
- ▲ : Cultivars included in Cluster 3

Table 5. Grouping of soybean cultivars by cluster analysis.

Cluster	Cultivars
Cluster 1	Shinpaldalkong 2, Pureunkong, Seoklyangputkong, Tawonkong, Iksannamulkong, Keunolkong, Saeolkong, Seonlokkong, Dajangkong,
Cluster 2	Danbaekkong, Kangankong, Jinmikong, Someoungkong, Sodamkong, Baekunkong, Paldokong, Sowonkong, Alchankong, Myeungjunamulkong, Jangmikong, Ipumgeomjeongkong
Cluster 3	Jimpumkong, Malikong, Jimpumkong 2, Saebyeulkong, Sohokong, Jangsukong, Hwangkeumkong, Jinyulkong, Doremikong, Pungsannamulkong, Keumkangkong, Bukangkong, Namhaekong, Geomjeongkong 1, Geomjeongkong 2, Jangwon

望月과 松本(1991)은 논 재배 콩의 품종별 생육반응에 관한 연구 결과, 습해에 대한 콩의 반응은 생태형에 따라 다른데, 과습조건에서 콩은 립중, 분지수, 주경절수 및 착협수가 유의적으로 감소한 반면 내습성이 강한 품종은 감소폭이 적으며, 성숙기군별로 재배하였을 경우 만숙종의 경우 지상부의 과번무로 도복이 발생한다고 하였다. 논에서 콩을 재배하는 경우 수량성은 재식밀도 보다 파종시기의 영향이 더 크며, 이는 생육기의 차이에 기인하는 것으로, 이때 다수의 원인이 엽면적 지수와 밀접한 상관을 보인다고 하였다(島田 등, 1990).

특히 많은 연구결과에서 논 토양은 비옥한 반면 토양 수분함량이 높아 밭 토양과는 재배 환경 면에서 많은 차이를 보이며, 논토양의 높은 수분함량조건으로 인해 밭에서와는 달리 콩 지상부 및 지하부의 생육이 크게 달라져 콩의 안정적 수량성 확보에 가장 큰 제한요인 된다고 보고된 바 있다(橋本, 1978; 권과 이, 1988; 杉本 등, 1988; 三好, 1973; 農林水産技術會議事務局·農業研究セクター, 1989; 이 등, 1993; 채, 1988; 後藤 등, 1985). 竹島 등(1981)과 이 등(1993)은 지하수위의 높이와 립중의 관계 및 토양수분과 광합성능력과의 관계에 따라 수량성이 높아지지만, 지하수위가 수량에 미치는 영향은 토성에 따라 다르며, 이는 토양에 따라 통기성 및 배수조건이 다르기 때문이라고 하였다. 따라서 논에서의 콩 재배 시 휴립조건을 고품으로 함으로써 토양 통기성과 수분함량 등 토양조건을 개선할 수 있는 한 방법으로 제시될 수 있다. 김과 조(2004)는 휴고를 높인 논에서 콩을 재배할 경우 평휴조건보다 근류수가 많아지며, V5, R2 및 R5 단계 등 전 생육기간 동안 지하부의 생육을 왕성하게 하여 T/R율을 낮춰주는 주는 효과가 있다고 하였다.

현재 일본에서는 콩을 논에서 재배하는 경우 오히려 밭 재배보다 수량성이 높아지는 것으로 보고 되고 있기 때문에(島田 등, 1990; 農林水産技術會議事務局·農業研究セクター, 1989), 따라서 하절기 강우가 집중되는 우리나라의 경우 본 연구결과를 토대로 기후 및 포장 토양조건을 고려하여 재배적지를 선정하고 신평달콩2호 등 비교적 숙기가 빠른 조생종이며 등숙이 양호한 품종군을 선택적으로 재배함으로써 습해에 의한 피해를 최소화 한다

면 논에서의 콩 재배시 안정적 인 수량성을 확보 할 수 있을 것으로 사료된다.

IV. 적 요

답작 재배에 적합한 콩 품종을 선발코자 태광콩을 포함한 국내 육성 콩 37품종을 공시하여 경기도 연천에서 생육단계에 따른 품종간 생육반응과 수량성을 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 논에서의 콩품종에 따른 생육반응을 시험한 결과 품종간 수량성의 차이가 컸으며, 단백콩, 팔도콩, 풍산나물콩, 명주나물콩, 새울콩, 남해콩 등 6품종이 200kg/10a의 낮은 수량성을 보인 반면, 신탄달콩2호, 소호콩, 도래미콩, 금강콩, 부광콩, 다장콩 및 검정콩2호 등 7품종은 가 301~385kg/10a로 높은 수량성을 나타냈다.
2. V5 단계에서의 지상부 건물중은 엽면적($r=0.91^{**}$)과 고도의 상관관계가 성립되었으며, T/R율은 지하부건물중과 부의 상관을 보였고, R2 단계에서 엽면적은 지하부 및 지상부 건물중과 상호 관련성이 나타났으며, T/R율은 엽면적과 지상부 건물중과 상관관계가 성립되었다.
3. 공시품종들의 생육반응을 토대로 품종군을 분류한 결과, 크게 3개 군으로 분류되며, 동일 군집내의 품종간에는 숙기, 생육습성등 유전적 유사성이 매우 높았다.
4. 본 연구결과 신탄달콩2호 등 비교적 숙기가 빠르며, 등숙이 양호한 품종군을 선택적으로 재배함으로써 습해에 의한 피해를 최소화 한다면 콩의 답작재배시 안정적 수량성의 확보가 가능할 것으로 기대된다.

[논문접수일 : 2005. 1. 15. 최종논문접수일 : 2005. 3. 4.]

참 고 문 헌

1. 권용웅 · 이민규. 1988. 콩의 영양생장기 및 개화기의 습해조건에 대한 생리반응에 관한 연구. 농시논문집(농업산학협동집) 31 : 289-300.
2. 김용욱 · 조준형. 2004. 친환경 논 밭 윤환 콩 재배법 확립을 위한 논콩 재배시 품종별 생육반응연구. 한국유기농업학회지. 12(4) : 437-450.
3. 농림부. 2002. 농림수산주요통계.
4. 이영호 · 한상수. 2002. 우리나라 콩 논재배 기술과 정책. 한국콩연구회지. 19(2): 1-14.

5. 이홍석 · 구자환 · 윤성희. 1993. 수분포텐셜과 지하수위조절이 대두의 근류활성, 생육 및 수량과 품질에 미치는 영향. 농시논문집('92농업산학협동) 35 : 1-11.
6. 작물시험장. 2001. 콩 논재배 핵심기술.
7. 채제천. 1988. 지하수위의 변화가 대두의 생육 및 수량반응에 미치는 영향. 농시논문집 (농업산학협동편). 31 : 235-242.
8. Griffin, J. L., and A. S. M. Arnold. 1988. Response of Solid seeded Soybean to Flood Irrigation. II. Flood Duration. Agron. J. 80 : 885-888.
9. Heatherly, L. G., and H. C. Pringle. 1991. Soybean Cultivars' Response to Flood Irrigation of Clay Soil. Agron. J. 83 : 231-236.
10. Scott, H. D., J. DeAngule, M. B. Daniels, and L. S. Wood. 1989. Flood Duration Effects on Soybean Growth and Yield. Agron. J. 81 : 631-636.
11. Sionit, N., and P. J. Kramer. 1977. Effect of Water Sress During Different stages of Growth of Soybean. Agron. J. 69 : 274-278.
12. Stanley, C. D., T. C. Kaspar., and H. M. Taylor. 1980. Soybean Top and Root Reaponce to Temporary Water Tables Imposed ay Three Different stages of Growth. Agron. J. 72 ; 341-346.
13. 橋本綱二. 1978. 水田大豆作の問題點(1). 農業技術. 33 : 103-107.
14. 農林水産技術會議事務局 · 農業研究センター. 1989. 水田農業の基礎技術.
15. 島田信二, 廣川文彦, 宮川敏南. 1990. 山陽地域の水田轉換畑高收量ダイズに對する播種期および栽植密度の效果. 日作紀. 59(2) : 257-264.
16. 望月後宏, 松本重男. 1991. 秋ダイズの耐濕性の品種間差異. 日作紀. 60 : 380-384.
17. 杉本秀樹, 雨宮 昭, 佐藤 亨, 竹之内篤. 1988. 水田轉換畑におけるダイズの過濕障害. 第1報 土壤の過濕處理が乾物生産と子實收量に及ぼす影響. 日作紀. 57(1) : 71-76.
18. 三好 洋. 1973. 水田および水田轉換畑の地下水位の濕害對策, 農業技術. 28 : 283-296.
19. 時政文雄. 1951. 大豆の冠水被害に關する研究. 日作紀. 20 : 103-105.
20. 竹島溥二. 1981. 庄内水田農業の展望. 日作紀. 50 : 423-428.
21. 後藤和男, 高橋 幹, 西入惠二, 阿部賢三. 1985. 冠水處理がダイズ及びアズキの生育, 收に及ぼす影響. 北海道農試研報, 141 : 127-145.