

韓國 大豆 品種의 뿌리特性 研究*

蔡濟天** · 李殷雙**

Studies on the Root Characteristics of Soybean Varieties in Korea*

Je Cheon Chae** and Eun Seop Lee**

ABSTRACT

Root is supposed to be important role in growth and yield formation of soybeans and also there is expected to exist varietal differences between soybean root morphology and system. 30 soybean varieties including 10 Korean recommended, 10 Introduced and 10 Korean native varieties were grown at field and pot under standard culture condition. Top and root characteristics were investigated at V4, R1 and R5 stage and T/R relations, correlations with yield were calculated.

Top characteristics showed significant difference between 3 variety groups of Korean recommended, Introduced and Korean native variety. Stem length at R1 stage and stem length, stem diameter, number of nodes, number of branches, number of pods and grain yield at R5 stage were significantly different top characteristics. Root characteristics showed significant difference between 3 variety groups were number of thick primary root at V4 stage, primary root angle and root cutting strength at R1 stage, thick root diameter and root dry weight at R5 stage.

The correlations between top and root characteristics and soybean yield was greatly different by soybean variety groups, and the top characteristics was more highly correlated then root characteristics. All the top and root characteristics of Korean recommended variety showed no correlations with yield. However, leaf area, stem length, top dry weight in Introduced variety and leaf area, top dry weight, number of nodes, number of thick primary root in Korean native variety were highly correlated with soybean yield.

緒 言

우리나라의 大豆 自給率은 해를 거듭할수록 저하하여 1987년 현재 16.2%에 불과하며 최근에 大豆의 增産을 위한 研究의 필요성과 관심이 높아지고 있다.

우리나라에서 大豆의 生産性이 낮은 원인은 여러 가지가 지적되고 있으나 근본적으로는 品種의 能力이 모자라거나 아니면 品種의 能力이 충분히 발휘될

수 있는 재배 여건 및 환경의 마련이 미흡했다고 볼 수 있다. 어떤 경우이건 大豆의 生産과 收量を 결정짓는 地上 및 地下部의 특성을 알고 이에 알맞는 환경 및 재배조건을 부여하는 것이 多收의 요체임은 자명하다. 그간 大豆의 地上部에 대한 生育, 收量 및 환경영향 등에 대하여는 적지 않은 연구가 이루어져 왔으나 地下部에 대해서만은 연구의 어려움 때문에 성과가 미약하다. 특히 우리나라의 大豆 栽培地는 척박지, 개간지, 用水不足地 등 토양조건이 適地가 아닌 경우가 많으며 따라서 地下部 特性

* 1987년도 문교부 자유공모과제 학술연구조성비에 의한 연구임.

** 檀國大學校 農科大學 (College of Agri., Dankook University, Cheonan, 330-180, Korea) <'88. 12. 9 接受>

이나 根圈 環境의 중요성은 더욱 크다. 또한 肥沃地에서 다수확재배를 할시는 쉽게 倒伏하는 문제가 지적되고 있는데 이의 원인의 하나도 취약한 地下部 때문으로 알려져 있다. 그간 우리나라에서 이루어진 大豆 根部에 관한 研究는 단 두편 뿐으로서 도복하기 쉬운 品種은 地上部重에 비해 太根數가 적었다고 보고하였다.

본 연구는 우리나라 大豆 品種의 뿌리 特性을 獎勵品種과 在來種 및 導入品種으로 구분, 검토하고 收量과의 相關을 밝혀 大豆의 品種育성과 栽培技術 개선을 위한 기초자료를 얻고자 수행하였다.

材料 및 方法

우리나라 獎勵品種으로서 光教, 長葉콩, 黃金콩, 長白콩, 密陽콩, 德裕콩, 새알콩, 白雲콩, 人達콩 및 短葉콩의 10 品種과 우리나라 在來品種으로 忠北白, 金豆, 東北太, 鳳儀, 甲山在來, 水中콩, 剛林, 청색나물콩, 在來金豆 및 小粒 갈색우렁콩의 10 品種, 그리고 導入品種으로서 RBS 201, BN-9-3, Sparks, Platte, Weber, Keller, Mead, Elf, Essex 및 Torusan 136 號의 10 品種 등 합계 30 品種을 공시하였다. 品種들은 作物試驗場에서 분양 받았다.

1988년 5월 19일 栽植密度 60×15cm에 1株 2粒 파종후 1葉期에 1本씩 남기고 숙았다. 施肥量은 N-P-K-Ca를 요소, 용성인비, 염화칼리, 농용석회로 10a당 4-7-6-300kg을 전량 기비로 사용하였다. 파종 3일 후 Ala유제와 Linuron 수화제로 除草하고 파종 28일후 1회에 한해 가벼운 중경과 제초를 하였다.

파종 3일후 및 12일째에 알맞는 강우가 있어 입모와 초기생육은 지극히 양호하였으며 亂塊法 3반복으로 수행하였다.

4本葉期인 6월 27일(V4 stage), 開花始期인 7월 22일(R1 stage) 그리고 莢肥大期인 8월 24일(R5 stage)의 3회에 걸쳐 조사 하였다.

한편 환경변이를 가급적 배제한 品種 고유의 특성을 알아볼 목적으로 정밀 pot 실험을 병행하였다. 1/5000 wagner pot에 입자가 굵고 良質인 Vermiculite를 충진하고 木村 B액으로 水耕栽培하였다. pot 당 6粒의 소독종자를 파종하고 발아후 2本씩만을 남기고 숙았다. 5월 21일 파종하여 37일만인 4葉期에, 그리고 6월 15일 파종하여 開花始期인 7월 26일에 조사하였다. 완전임의배치 3

반복으로 수행하였으며 생육은 극히 양호하였다.

地上部 特性으로서 莖長, 莖太, 主莖節數, 分枝數, 葉面積 및 乾物重 등을 조사하였다. 地下部 特性으로서 1次根數, 太根數, 根直徑, 根角, 水平根長, 根重 및 根切斷強度 등을 조사하였다.

1次根數는 主根에서 분지한 뿌리중 길이 10cm 이상인 것을 대상으로 하였고 이들 1次根중에서 직경이 1mm 이상 굵어진 뿌리를 太根으로 하였다. 根直徑은 1次根의 基部 1cm 부위를 caliper로 재었고 根角은 太根이 主根으로부터 분지되어 나온 內角의 평균으로 나타내었다. 水平根長은 地表부위의 1次根이 主根으로부터 水平방향으로 신장하다가 수직방향으로 굽어내려가는 만곡부위까지의 길이로 하였고 根切斷強度는 임의의 1次根 4개를 대상으로 根基部로부터 5cm 및 8cm의 양 부위를 특수제작한 clamp로 고정된 후 tension meter(일본 今田 제작소제품)로 절단하기까지 가해지는 압력을 kg으로 측정하였다. 地表部 1次根重은 地際部 下方 8~10cm 부위의 主根에서 水平으로 신장한 1次根의 무게로 하였다.

공시토양은 pH 5.3, 유기물함량 1.24%, 유효인산함량 150 ppm, 치환성 칼리, 칼슘, 마그네슘이 각각 0.22, 2.99, 1.01 m.e.인 토양으로서 배수가 양호하고 전년에 대두가 경작되었던 微砂壤土이었다.

結果 및 考察

1. 地上部 特性

供試한 30個 大豆 品種들의 地上部 特性을 조사하여 獎勵品種群, 導入品種群 및 在來種群으로 구분하여 그 차이를 비교한 결과는 표 1, 2 및 3과 같다.

4本葉期인 파종후 35일에 圃場栽培한 大豆의 조사성적을 보면(표 1) 供試된 30개 大豆 品種間에는 莖長과 主莖節數에서 만이 有意한 차이가 나타났을 뿐 莖太, 分枝數, 葉面積, 乾物重 등의 형질은 품종간에 아무런 차이가 없었으며 獎勵, 導入 및 在來種의 品種群間에도 아무런 有意差異가 나타나지 않았다. 그러나 환경에 의한 변이를 극소화하기 위하여 Vermiculite에 水耕栽培한 pot 실험에서는 포장재배에서 보다 品種 및 品種群間 차이가 뚜렷하여 地上部 전 조사항목에서 有意差異가 나타났으며 특히 地上部 乾物重은 品種群間에도 有意差異가 있어서 獎勵品種의 乾物重이 가장 무겁고 導入種과 在

Table 1. Differences in top characteristics between soybean variety groups at V4 stage (35 days after seeding) in Korea. Soybeans were grown in pot and field condition. Figures of each variety group are mean value of 10 soybean varieties.

Variety group	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of nodes	No. of branches	Leaf area (cm ² /plt.)	Dry wt. (g/plt.)
Pot experiment						
Recommended	14.9	3.5	4.1	0	82	1.12
Introduced	14.2	3.6	3.9	0	80	1.00
Native	14.9	3.6	4.0	0	82	0.99
F-value, Var.gr.	1.25	0.99	2.49	-	0.27	5.18**
T.var.	3.73**	2.19**	3.60**	-	4.36**	2.71**
Field experiment						
Recommended	16.6	4.5	6.3	2.2	322	3.2
Introduced	16.7	4.0	6.1	2.3	257	2.6
Native	17.4	4.0	6.3	1.9	261	2.6
F-value, Var.gr.	1.40	2.53	1.21	0.37	2.65	3.12
T.var.	5.35**	1.66	2.18**	1.62	1.04	1.20

Var.gr. : Variety group T.var. : Total variety

Table 2. Differences in top characteristics between soybean variety groups at R1 (early flowering) stage in Korea. Soybeans were grown in pot and field condition. Figures of each variety group are mean value of 10 soybean varieties.

Variety group	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of nodes	No. of branches	Leaf area (cm ² /plt.)	Dry wt. (g/plt.)
Pot experiment						
Recommended	44.3	3.8	8.0	0	182	1.2
Introduced	43.5	3.7	7.6	0	169	1.0
Native	45.9	3.8	7.5	0	165	1.1
F-value, Var.gr.	2.33	0.12	5.16**	-	1.53	3.00
T.var.	5.81**	1.94*	4.12**	-	4.66**	1.90*
Field experiment						
Recommended	56.6	8.4	14.4	4.3	2233	19.0
Introduced	55.7	8.3	13.8	5.0	2224	17.9
Native	62.2	8.1	14.5	4.8	2248	17.9
F-value, Var.gr.	3.17*	0.81	2.92	2.71	0.01	0.28
T.var.	3.32**	1.50	3.72**	2.93**	1.79*	1.23

Var.gr. : Variety group T.var. : Total variety

來品種은 비슷하였다.

開花始期인 7월 하순에는(표 2) 생육이 진전되어 莖長, 主莖節數, 分枝數, 葉面積 등의 有意差異가 4葉期에서 보다 뚜렷해졌고 pot 재배 뿐만 아니라 포장재배에서도 品種間 差異가 나타났다. 品種群間에는 pot 재배시 獎勵品種의 主莖節數가 뚜렷

이 많았고 포장재배시 在來種의 莖長이 뚜렷이 긴 것 이외에는 獎勵, 導入 및 在來種群間 뚜렷한 地上部 形質差異가 나타나지 않았다.

莖肥大期の 地上部 特性과 成熟期の 收量形質의 조사결과는 표 3 과 같다. 조사한 모든 지상부 형질에서 品種間에 有意한 差異가 있었으며 品種群間에

Table 3. Differences in top characteristics between soybean variety groups at R5 (early pod filling) stage and grain weight at maturing stage in Korea. Soybeans were grown in field condition. Figures of each variety group are mean value of 10 soybean varieties.

Variety group	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	No. of nodes	No. of branches	Leaf area (cm ² /plt.)	Dry wt. (g/plt.)	No. of pods/plt.	Podding ratio (%)	100 grain wt. (g)	Grain wt. (g/plt.)
Recommended	64.0	9.9	16.7	4.8	3178	66.4	92.5	94.0	20.4	31.8
Introduced	69.3	10.0	17.3	5.8	3137	63.7	90.8	92.1	18.4	32.4
Native	76.0	9.2	17.7	6.1	3281	66.6	121.2	89.9	18.3	36.0
F-value, Var. gr.	6.42**	4.32*	4.02*	10.89**	0.54	0.21	44.67**	55.11**		6.36**
T. var.	4.60*	2.71**	14.91**	4.87**	2.67**	3.26**	22.02**	14.93**		12.10**

Var. gr. : Variety group T. var. : Total variety

도莖長, 莖太, 節數, 分枝數, 莢數, 結莢率, 種實重 등 많은 형질에서 有意한 差異가 나타났다.

즉 우리나라의 獎勵品種들은 導入 및 在來種에 비해 莖長은 64 cm로 가장 작았고, 主莖節數는 16.7개, 分枝數 4.8개로 역시 가장 적었다. 또한 株當莢數는 92.5개로 도입종의 90.8개와 비슷하나 在來種의 121.2개 보다는 뚜렷이 적었으며 100粒重은 20.4 g으로 도입종과 재래종의 18.4 g, 18.3 g보다 무거웠다. 株當種實重은 31.8 g으로 도입종 32.4 g, 재래종 36.0 g보다 有意하게 적었다.

2. 地下部 特性

우리나라 大豆 品種들의 地下部 特性을 獎勵品種,

導入品種 및 在來種群으로 나누어 비교한 결과는 표 4, 5 및 6과 같다.

먼저 4葉期에 포장에서 조사한 성적을 보면 (표 4) 直徑 1 mm 이상의 太根數만이 3개 品種群間 有意한 差異가 있었을 뿐 나머지의 뿌리 형질들은 品種群間은 물론 30개 品種間에 有意差異가 없었다. 獎勵品種群의 太根數는 4葉期에 5.9개로서 導入品種群 5.0개, 在來品種群 4.2개로 보다 뚜렷하게 많았다. 한편 大豆 品種들의 유전적 뿌리 특성을 보다 분명히 하기 위하여 정밀 pot 실험을 수행한 결과 品種群間에는 전혀 有意差異가 나타나지 않았고 品種間에는 太根直徑과 根乾物重이 有意한 差異를 나타내었다.

Table 4. Differences in root characteristics between soybean variety groups at V4 (35 days after seeding) stage in Korea. Soybeans were grown in pot and field condition. Figures of each variety group are mean value of 10 soybean varieties.

Variety group	No. of PR	No. of thick PR	Thick PR diameter (mm)	PR angle (°)	Horizontal root length (cm)	Root dry wt.(g/plt.)		
						Surface PR	Other root	Total root
Pot experiment								
Recommended	13.3	4.0	0.83	-	-	0.51	0.31	0.79
Introduced	13.5	3.3	0.80	-	-	0.50	0.30	0.79
Native	12.9	4.0	0.83	-	-	0.47	0.32	0.79
F-value, Var. gr.	0.62	1.11	1.26	-	-	1.37	1.49	0.02
T. var.	1.07	1.69	3.29**	-	-	2.76**	4.22**	2.36**
Field experiment								
Recommended	10.4	5.9	1.2	62	5.3	0.69	0.21	0.90
Introduced	9.2	5.0	1.1	62	5.8	0.60	0.20	0.80
Native	9.3	4.2	1.1	62	5.9	0.59	0.24	0.83
F-value, Var. gr.	1.68	4.20*	1.70	0.01	1.45	1.76	1.10	1.05
T. var.	1.17	1.39	1.02	0.55	0.65	1.08	1.26	1.02

PR : Primary root

Var. gr. : Variety group

T. var. : Total variety

Table 5. Differences in root characteristics between soybean variety groups at R1 (early flowering) stage in Korea. Soybeans were grown in pot and field condition. Figures of each variety group are mean value of 10 soybean varieties.

Variety group	No. of PR	No. of thick PR	Thick PR diameter (mm)	PR angle (°)	Horizontal root length (cm)	Root dry wt. (g/plt.)			Root strength (kg/root)
						Surface PR	Other root	Total root	
Pot experiment									
Recommended	11.8	5.6	1.4	-	-	0.17	0.12	0.29	-
Introduced	12.3	5.8	1.2	-	-	0.13	0.13	0.25	-
Native	11.2	7.2	1.2	-	-	0.15	0.16	0.26	-
F-value, Var. gr.	1.10	5.36**	3.85**	-	-	4.26*	2.17	2.02	-
T. var.	2.54**	2.55**	1.18	-	-	3.10**	1.47	2.95**	-
Field experiment									
Recommended	19.5	9.5	2.2	71	6.4	2.6	0.32	2.9	6.6
Introduced	20.0	9.9	2.2	69	6.2	2.7	0.35	3.1	5.4
Native	18.1	9.9	2.0	67	6.1	2.4	0.35	2.7	5.9
F-value, Var. gr.	0.85	0.31	2.51	4.38*	1.02	2.61	0.46	1.6	4.4*
T. var.	0.80	1.31	1.74*	0.77	3.29**	1.64	0.69	1.1	3.6**

PR : Primary root Var. gr. : Variety group T. var. : Total variety

開花始期의 大豆 뿌리 형질은 (표 5) 포장재배에서는 1次根角과 根切斷強度가 品種群間에 有意한 差異를 보여 獎勵品種群이 他品種群보다 根角이 크고 根組織의 切斷強度가 강하였다. pot 재배시는 太根數, 太根直徑 및 地表 1次根乾物重이 品種群間에 有意한 差異를 보여 獎勵品種群의 根直徑 및 根乾物重이 컸는데 반해 太根數는 적었다.

한편 大豆 뿌리의 生長이 거의 완료되는⁴⁾ 莢肥大期の 포장조사 성적을 보면(표 6) 水平根長과 根切斷強度를 제외한 모든 뿌리 형질이 品種들간에 有意한 차이가 있었으며 品種群間에는 太根直徑과 總根乾物重이 有意한 差異를 보였다. 太根直徑은 獎勵品

種이 평균 2.5mm로 導入種의 2.6mm 보다는 작고 在來種의 2.3mm 보다는 컸었다. 株當總根乾物重은 5.6g으로 導入品種群과 같고 在來種群의 5.0g보다 는 有意하게 무거웠다.

獎勵品種群의 1次根數는 25.6개로서 導入種이나 在來種의 25.7개와 거의 같았으며 太根數는 14.0개, 1次根角은 64°, 水平根長은 9.8 cm로서 역시 도입종이나 재래종과 뚜렷한 차이가 없었다.

蔡²⁾는 우리나라 재래종의 도복과 관련한 연구에서 재래종들의 1次根數는 20~28개, 太根數는 2~6개로 보고한 바 있는데 본 실험의 결과 1次根數는 거의 비슷하나 太根數는 훨씬 많이 나타났다.

Table 6. Differences in root characteristics between soybean variety groups at R5 (early pod filling) stage in Korea. Soybeans were grown in field condition. Figures of each variety group are mean value of 10 soybean varieties.

Variety group	No. of PR	No. of thick PR	Thick PR diameter (mm)	PR angle (°)	Horizontal root length (cm)	Root dry wt. (g/plt.)			Root strength (kg/root)
						Surface PR	Other root	Total root	
Recommended	25.6	14.0	2.5	64	9.8	5.0	0.43	5.6	10.5
Introduced	25.7	13.5	2.6	63	9.8	5.1	0.45	5.6	9.3
Native	25.7	12.7	2.3	63	9.1	4.5	0.45	5.0	10.1
F-value, Var. gr.	0.01	2.39	7.17**	0.48	1.62	2.41	0.21	3.51*	1.42
T. var.	2.70**	2.26**	3.56**	4.11**	1.68	3.45**	2.48**	4.99**	1.52

PR : Primary root Var. gr. : Variety group T. var. : Total variety

Table 7. Changes in the ratio of surface primary root to total root dry weight in soybean variety group. Figures of each variety group are mean value of 10 soybean varieties (%).

Variety group	V4 stage		R1 stage		R5 stage
	Pot	Field	Pot	Field	Field
Recommended	65.4	76.8	56.9	87.9	92.0
Introduced	62.9	75.1	49.1	88.6	91.5
Native	57.6	71.6	55.0	86.9	91.0

또한 본 실험에서 포장재배시는 뿌리 형질의 품종간 차이가 잘 나타나지 않으나 정밀 pot 실험에서는 그 차이가 보다 분명하였으며 그 중 太根數는 정밀 pot 실험에서는 품종군간 有意差異가 나타나지 않았으나 포장실험시는 有意한 차이가 나타나는 경향이 었다. 이로 미루어 볼때 大豆의 뿌리 형질은 환경의 영향을 地上部보다 크게 받는 것으로 볼 수 있으며 특히 太根數는 품종의 고유 특성이라기 보다는 환경 및 재배 조건에 따라 크게 변하여 도복과 밀접한 관련을 갖는 형질로 생각되었다.

대두의 根系는 최대 2 m 깊이까지도 신장해 들어 가나^{9,12)} 통상은 15 cm 이내에 주로 분포하며¹⁾ 근 계는 주로 主根上部 10~15cm에서 발생하는 側根으로 구성된다고 알려져 있는데 본 실험의 결과 根系는 주로 主根上部 10 cm 이내에서 分枝한 側根으로 구성되었다.

根의 水, 方向 신장은 大豆의 도복과 밀접한 관계가 있을 것으로 추측되는데 單株栽培時 水平根은 최대 250 cm까지도 신장할 수 있으나⁹⁾ 일반적으로는 40~75 cm 범위내에 신장한다고 보고되고 있다.^{10,14)} 그러나 본 실험의 결과 水平根長은 9.1~

9.8 cm에 불과하였다. 이는 재식밀도와 토양조건 등이 상이한 이외에 본년의 기상이 대두의 생육중기 이후 강우가 크게 부족하므로서 根系의 형성이 불량했던데서 기인한 결과로 해석되며 이에 대하여는 앞으로 보다 면밀히 검토해 볼 필요가 있다고 생각 된다.

大豆 主根의 上部 10 cm 이내에서 발생한 1次根重을 總根乾重에 대한 비율로 나타낸 결과는 표 7과 같다. 獎勵品種의 地表 1次根 比率는 4葉期에는 導入種이나 在來種群보다 다소 높았으나 開花期 이후에는 큰 차이가 없었으며 pot 재배보다는 圃場栽培시에, 그리고 생육이 진전됨에 따라 비율이 높아졌다. 開花始期에 pot 재배시는 地表 1次根重이 50~60%의 비율이나 포장재배시는 87~89%로서 포장재배시 심부근의 발생이 크게 억제되고 있으며 莢肥 大期에는 圃場 地表根의 비율이 90% 이상으로 증가하였다.

3. 地上部/地下部 比率

大豆 品種群의 T/R率을 계산한 결과는 표 8과 같다. 乾物重으로 본 T/R率은 4葉期에는 獎勵品種

Table 8. Top/root relations between soybean variety groups at different growth stages and growth conditions.

Variety group	Pot experiment			Field experiment		
	Top DW/ root DW	Top DW/ a PR	Top DW/ a thick PR	Top DW/ root DW	Top DW/ a PR	Top DW/ a thick PR
V4 stage (35 DAS)						
Recommended	1.43	0.17	0.56	3.56	0.31	0.54
Introduced	1.27	0.15	0.61	3.25	0.28	0.52
Native	1.26	0.15	0.50	3.13	0.28	0.62
R1 (early flowering) stage						
Recommended	3.97	0.19	0.41	6.55	0.97	2.00
Introduced	3.80	0.15	0.33	5.77	0.90	1.80
Native	4.12	0.19	0.29	6.63	0.99	1.80
R5 (early grain filling) stage						
Recommended				11.86	2.59	4.74
Introduced				11.38	2.48	4.72
Native				13.32	2.59	5.24

PR : Primary root

群이 他品種群보다 높았으나 開花始期 이후는 在來品種群의 T/R率이 가장 높았고 獎勵品種 및 導入品種은 비슷하여 莢肥大期の 獎勵品種 T/R率은 11.86, 導入種은 11.38, 在來種은 13.32이었다.

1次根 한개가 지탱하는 地上部 乾物重은 4葉期에는 장려품종이 다소 무거우나 開花期 이후는 장려품종과 재래종이 비슷하였으며 포장재배시 太根當 地上部重은 재래종이 가장 무겁고 장려품종과 도입종이 같은 경향이였다.

4. 地上, 地下部 形質과 種實重과의 相關

圃場實驗에서 조사된 地上, 地下部 形質들과 大豆 收量인 株當種實重과의 相關을 계산한 결과는 표 9와 같다.

供試된 30개 全品種으로 볼때는 開花期 이전에는 莖長, 主莖節數, 葉面積 및 地上部 乾物重이 種實重과 有意한 正相關을 보였고 成숙기에는 分枝數, 葉面積, 地上部 乾物重 및 莢數가 種實重과 有意한 正相關을 나타냈다.

그러나 品種群으로 나누어 살펴보면 매우 큰 차이가 있어서 獎勵品種群은 어떠한 形質도 種實重과 相關이 없었으나 導入品種群은 生育全期間의 葉面積과,

生育初期의 莖長과 乾物重이 種實重과 有意한 正相關을 나타내었다. 在來種群은 生育全期間 동안의 葉面積과 乾物重이 種實重과 밀접한 正相關을 보였고 開花期 이전의 主莖節數와 成숙기의 莖太가 種實重과 높은 正相關을 보였다.

한편 地下部 形質과 種實重과의 相關을 보면 (표 10) 地上部 形質들과는 달리 相關이 높지 않게 나타났다. 相關이 有意하게 나타난 것은 開花始期の 導入種에서 根強度, 在來種에서 根角이었으며 莢肥大期에는 在來種의 太根數가 種實重과 相關이 높았다.

大豆의 種實重에 영향을 크게 미친 형질이 주로 地上部 形質이고 地下部 形質이 거의 없었다는 것은 본 실험조건에서는 地上部특성이 地下部보다 중요하다는 뜻도 되면서 한편으로는 뿌리가 그만큼 變異가 심하고 또 形態特性 못지않게 生理機能이 보다 중요함을 시사하는 것으로 생각된다.

Sanders¹⁵⁾ 등은 大豆 根系가 收量의 制限因子일 가능성이 있으며 Stone¹⁷⁾, Raper¹⁴⁾ 등은 根系가 품종간에 차이가 있다고 보고하고 있다. 본 실험에서도 品種 및 品種群間에 地下部 特性的 차이가 存在하고 이것이 收量과 밀접한 相關이 있을 것으로

Table 9. Correlation coefficients between grain yield and top characteristics in soybean variety group.

Variety group	Stem length	Stem diam	No. of nodes	No. of branches	Leaf area	Dry wt.	No. of pods/plt.	Podding ratio
V4 stage								
Recommended	0.257	0.141	0.205	0.092	0.163	0.151		
Introduced	0.609**	0.193	0.329	0.264	0.367*	0.422*		
Native	0.047	0.223	0.421*	0.253	0.544**	0.356		
Total variety	0.250*	0.156	0.307**	0.141	0.317**	0.261*		
R1 stage								
Recommended	0.174	-0.015	0.060	-0.204	0.130	0.126		
Introduced	0.303	0.187	0.211	-0.046	0.426*	0.271		
Native	0.449*	0.287	0.485**	-0.016	0.459*	0.459*		
Total variety	0.354**	0.145	0.262**	-0.052	0.358**	0.300**		
R5 stage								
Recommended	0.115	0.021	-0.179	-0.135	0.333	0.106		
Introduced	0.003	0.225	-0.206	0.049	0.577**	0.277		
Native	0.338	0.412*	0.001	0.542**	0.366*	0.598*		
Total variety	0.200	0.198	-0.099	0.268*	0.412**	0.341**		
Maturing stage								
Recommended							0.310	-0.097
Introduced							0.847**	0.252
Native							0.849**	0.399*
Total variety							0.767**	0.004

Table 10. Correlation coefficients between grain yield and root characteristics in soybean variety group.

Variety group	No. of PR	No. of thick PR	Thick PR diam	PR angle	Horizontal root length	Surface PR dry wt.	Other root dry wt.	Total root dry wt.	Root strength
V4 stage									
Recommended	0.010	0.101	0.246	0.301	0.133	-0.006	-0.068	-0.029	-
Introduced	-0.235	-0.010	0.153	-0.070	-0.010	0.098	0.224	0.149	-
Native	-0.159	0.349	0.351	0.132	-0.011	0.128	0.317	0.219	-
Total variety	-0.135	0.098	-0.043	-0.086	0.057	0.050	0.178	0.110	-
R1 stage									
Recommended	0.000	-0.028	0.330	-0.004	0.006	-0.008	-0.123	-0.215	0.031
Introduced	-0.112	-0.270	0.251	0.249	0.352	-0.104	0.193	-0.071	0.495**
Native	0.339	0.261	-0.035	0.464**	0.097	0.281	-0.047	0.244	-0.199
Total variety	0.081	0.018	0.097	0.194	0.127	0.022	0.014	-0.022	0.067
R5 stage									
Recommended	0.263	0.321	0.031	0.089	0.210	0.088	-0.024	0.213	0.105
Introduced	-0.312	-0.028	0.341	0.084	0.089	0.077	0.200	0.103	0.002
Native	0.066	0.394*	0.165	0.232	-0.057	0.262	0.129	0.267	-0.145
Total variety	0.002	0.204	0.135	0.116	0.023	0.108	0.117	0.150	-0.036

PR : Primary root

기대하였으나 地上部 特性이 보다 중요한 결과로 나타났다. 그러나 本年의 기상조건이 상당한 가뭄조건이었고 태풍이 전무한 등 大豆의 根圈環境으로서는 정상조건이 아니었다고 보여지며 따라서 地上 및 地下部 生長量이 작고 도복의 발생도 거의 없으므로 地上部 特性의 收量 기여도가 높게 나타난 것으로 생각된다. 그러나 地下部 特性 중에서 種實重과의 相關이 有意했던 根角, 根強度 및 太根數 등에 대하여는 어떤 品種群에 해당되었던 앞으로 관심을 가질 만한 뿌리 形質이라고 생각된다. 또한 우리나라 獎勵品種 뿌리의 形態的 特性과 種實重과의 相關이 導入種이나 在來種들보다 낮았다는 것은 그만큼 生理機能이 중요함을 시사하는 것으로 해석된다.

摘 要

우리나라 大豆 品種의 地下部 特性을 구명하여 收量性を 이해하고 品種育成과 栽培法 改善을 위한 기초자료를 얻고자 獎勵品種, 導入品種 및 在來種 각 10 品種씩 合計 30 品種을 供試하여 圃場 및 pot 實驗을 수행하였다. 4 葉期, 開花始期, 莢肥大期에 地上部와 地下部 特性을 조사하고 種實重과의 關係를 검토한 결과는 다음과 같다.

1. 圃場栽培 조건에서 獎勵品種群, 導入品種群 및 在來種群間的 地上部 特性은 4 葉期까지는 차이가 없었고 開花始期에는 莖長만이 차이가 있었으나 莢肥大期에는 莖長, 莖太, 主莖節數, 分枝數, 莢數 및

種實重이 有意한 차이를 나타냈다.

2. 圃場栽培 조건에서 獎勵品種群, 導入品種群 및 在來品種群間的 地下部 特性은 4 葉期에는 太根數, 開花始期에는 1 次根角, 根切斷強度, 莢肥大期에는 太根直徑 및 根重이 有意한 차이를 나타냈다.

3. 地上部 및 地下部の 特性들과 種實重과의 相關은 品種群에 따라 크게 달랐으며 地下部보다는 地上部 特性이 種實重과 높은 正의 相關을 보였다.

4. 獎勵品種群은 地上, 地下部の 어느 形態의 特性도 種實重과 相關이 없었으며 따라서 生理機能이 중요할 것으로 생각되었다.

5. 導入品種群에서는 生育 全期間의 葉面積이 種實重과 相關이 높았고 4 葉期の 莖長과 乾物重 및 根強度가 收量과 有意한 正相關을 나타냈다.

6. 在來種群은 生育 全期間中 葉面積과 乾物重이 種實重과 相關이 높았고 開花期 이전의 節數, 莢肥大期の 莖太, 太根數 등이 높은 正相關을 보였다.

7. 우리나라 獎勵品種은 莢肥大期에 平均 1 次根數 25.6 개, 太根數 14 개, 根角 64°, 水平根長 9.8 cm, 根切斷強度 10.5 kg 및 T/R率 11.9 이었다.

引 用 文 獻

1. Caldwell, B.E. 1973. Soybeans; Improvement, Production and Uses. ASA : 25.
2. 蔡濟天. 1983. 大豆의 倒伏과 根部特性과의 關係. 韓國作物學會誌 28(4) : 458~461.

3. Garay, A.F. and W.W. Wilhelm. 1983. Root system characteristics of two soybean isolines undergoing water stress conditions. *Agron. J.* 75 : 973~977.
4. Hoogenboom, G., M.G. Huck and C.M. Peterson. 1987. Root growth rate of soybean as affected by drought stress. *Agron. J.* 79 : 607~614.
5. Huck, M.G., C.M. Peterson, G. Hoogenboom and C.D. Bush. 1986. Distribution of dry matter between shoots and roots of irrigated and non-irrigated determinate soybeans. *Agron. J.* 78 : 807~813.
6. Jordan, W.R., F.R. Miller and D.E. Morris. 1979. Genetic variation in root and shoot growth of sorghum in hydroponics. *Crop Sci.* 19 : 468~472.
7. Kaspar, T.C., H.M. Taylor and R.M. Shibles. 1984. Taproot-elongation rates of soybean cultivars in the glasshouse and their relation to field rooting depth. *Crop Sci.* 24 : 916~920.
8. 金基駿·李弘祐·金光鎬. 1982. 大豆 品種間 倒伏發生의 差異에 관한 研究. 韓國作物學會誌 27(3) : 254~260.
9. Kono, S. 1976. 大豆의 營養 및 生殖生長. 農振廳. ASPAC 食糧肥料技術센터 : 73~92.
10. 權臣漢·金在利. 1979. 倒伏이 大豆의 收量 및 其他 形質에 미치는 影響. 韓國作物學會誌 24(1) : 73~77.
11. Mitchell, R.L. and W.J. Russell. 1971. Root development and rooting patterns of soybeans [*Glycine max* (L.) Merrill] evaluated under field condition. *Agron. J.* 63 : 313~316.
12. 農協中央會. 1987. 農協年鑑.
13. 朴根龍. 1974. 大豆增收要因과 栽培上의 改善點. 韓國作物學會誌 16 : 77~86.
14. Raper, C.D. Jr. and S.A. Barber. 1970. Rooting systems of soybeans. I. Differences in root morphology among varieties. *Agron. J.* 62 : 581~584.
15. Sanders, J.L. and D.A. Brown. 1976. Effect of variations on the shoot:root ratio upon the chemical composition and growth of soybean. *Agron. J.* 68 : 713~717.
16. Snell, R.S. 1966. Simple apparatus for measuring resistance to root lodging in sweet corn. *Agron. J.* 58 : 362.
17. Stone, J.A. 1985. Poorly drained conditions and root development of eight indeterminate soybean cultivars. *Agron. J.* 77 : 787~789.
18. Wilcox, J.R.(Ed.). 1987. Soybeans: Improvement, Production and Uses (2nd Ed.) ASA : 67~71, 621~622.
19. Zuber, M.S. 1968. Evaluation of corn root systems under various environment. Rep. 23rd Corn, Sorghum Res. Conf. Chicago : 67~75.