

綠豆品種別 種實크기 및 溫度處理에 따른 下胚軸 伸長性

李成春* · 金東喆* · 任太坤** · 宋東錫*

Effects of Seed Size and Temperature on Hypocotyl Elongation in Mungbean

Sheong Chun Lee*, Dong Chul Kim*, Tea Gon Lim** and Dong Seog Song*

ABSTRACT : This experiment was conducted to evaluate the variability of hypocotyl elongation of mungbean varieties. With four mungbean cultivars, which were classified as 4234-697 and Keumsungnogdu(long), Nampyungnogdu(Medium), and Seonhwanogdu(short), hypocotyl elongation was measured 4 to 6 days after seeding in paper towel at different temperatures (15, 20, 25, 30, and 35°C). Hypocotyl elongation of mungbean seed stored at 5±1°C for 6 months was compared with of seed stored at room temperature. As the temperature rises, the hypocotyl is longer. The hypocotyl elongation started immediately at high temperature, and longest at the range of 30 to 35°C. The hypocotyl elongation became longer at the 5°C storage plot than at the room temperature plot. Correlation coefficient(r) between 100 seed weight and hypocotyl length are not significant.

Key words : Mungbean, Hypocotyl elongation, Paper towel, Temperature.

綠豆(*Vigna radiata*(L.) Wilczek)는 印度原産의 1年生 豆科 作物로 古來로부터 우리나라를 비롯하여 동양의 여러나라에서 주로 栽培되고 있다. 녹두는 種實에 糖質과 蛋白質이 각각 54, 25% 함유되어 있으며, 脂肪함량이 낮고 담백한 맛과 독특한 향미를 지니고 있어 녹두나물, 청포묵, 녹두칼국수, 녹두죽, 녹말, 빈대떡 및 떡고물로 이용하고 있다. 녹두는 單位面積當 生産量이 101 kg /10a로 낮고, 튀는 성질이 강하고, 熟期가 달라 同時收穫이 어려운 점 등의 短點이 있지만, 晩播, 旱魃, 瘠薄地에 대한 適應性이 콩이나 팔보 다 크고, 地力의 消耗가 작고, 生育期間이 짧아 재배상 유리한 特性을 지니고 있다^{4~7,8,12,17}.

綠豆를 發芽시킨 녹두나물은 季節에 關係없이

생산할 수 있는 新鮮한 食品으로서 蛋白質 및 비타민의 供給源으로 널리 이용되어 왔고, 또한 價格이 低廉하여 대중화 된 菜蔬로 많이 食用되고 있으며, 최근 구미 各國에서도 營養價 높은 샐러드 식품이라 하여 需要가 增加하고 있다^{3,13}.

한편, 우리나라 농업은 UR 協商 妥結에 따른 多者間 貿易自由化(Multilateral Trade Liberalization)로 인하여 모든 農産物의 國內市場 開放이 불가피하게 되었다. 따라서 國內 農産物 生産에 미치는 波及 效果는 相對的으로 클 것이며 國際競爭力이 相對的으로 脆弱한 農産物의 輸入이 增加하여 國內 生産이 減縮되어 자급율은 점차 낮아질 것인데, 녹두의 生産산량은 3,097MT (1994)였으나 輸入量은 6,943MT (1994)으로 國

* 順天大學校 農科大學 農學科(College of Agriculture, Suncheon National Univ., Suncheon 540-742, Korea)

** 全南保健環境研究院(Health and Environment Institute of Chollanam-do)

〈'96. 6. 20 接受〉

內生産量を 훨씬 上廻하고 있는데¹⁴⁾ 이같은 趨勢는 더욱 가속화될 전망이다.

農村振興廳에서는 녹두의 自給率을 향상시키고 國際競爭力을 提高하기 위해 加工適性이 양호한 高品質 多收性品種育成, 機械化 一貫作業 體系確立 技術개발 및 新 需要創出을 위한 加工技術 개발 등의 연구목표를 세운 바 있다^{15,16)}.

그러나 녹두나물(숙주나물)생산에 있어 가장 중요한 適性基準이 되는 下胚軸伸長性 등 녹두의 用途上 分類 基準에 대한 연구 결과는 매우 미진한 실정에 있다.

본 研究는 근래에 육성된 한국산 녹두품종에 대하여 녹두 용도상 분류 기준이 되는 하배축신장성을 調査하여 품종 育成의 基礎 資料로 活用하고자 遂行하였던 바 그 結果를 報告하는 바 이다.

材料 및 方法

供試品種은 전라남도 농촌진흥원에서 1995년에 收穫 調製한 南平녹두, 錦城녹두, 善化녹두 및 육성계통 4234-697 등 총 4품종을 분양받아 시료로 사용하였다. 충실한 종자를 손으로 選別하여 paper towel(pH 7.0, 60×30cm, Anchor Co. 제품)에 50립씩 3反復으로 播種 후 온도 15, 20, 25, 30 및 35℃에 각각 4~6일간 置床하였다. 調査方法은 International Seed Test Association (ISTA)과 Association of Official Seed Analysts(AOSA) 규정¹⁾에 따라 下胚軸長을 조사하였는데 試上온도가 가장 낮았던 15℃에서는 하

배축신장이 미미하여 하배축장에 근장을 포함하여 조사였으며, 試上온도 20℃에서는 試上 후 3일부터, 25, 30 및 35℃에서는 試上 후 2일부터 하배축장과 근장을 분리하여 조사하였다.

종자 貯藏條件의 차이에 따른 下胚軸신장성을 조사하기 위해 수확, 건조, 조제한 후 바로 5±1℃로 조정된 냉장고에 6개월간 저장한 종자와 常溫에 저장한 종자를 paper towel에 배열과중하여 下胚軸長을 조사하였다.

또한 종자크기와 下胚軸신장성과의 관계를 조사하기 위하여 종자무게를 稱量하여 順序대로 paper towel에 배열과중하여 下胚軸長과 종자크기간의 相關關係를 조사하였다.

結果 및 考察

1. 品種別 下胚軸伸長性

표 1은 paper towel에 녹두종자를 품종별로 과중하여 30±1℃에 試上하여 下胚軸長을 24시간 간격으로 조사한 결과이다. 平均 下胚軸長은 試上 후 일수가 경과될수록 급격하게 신장하였는데 試上 1일 후의 下胚軸長은 8.6mm로 미미한 신장을 보였으나 3일에는 58.9mm, 5일에는 160.2mm로 점차 試上一수가 길어질수록 下胚軸의 신장속도는 빨랐다.

품종간 下胚軸신장성을 보면 試上 직후에는 품종간 큰 차이를 보이지 않았으나 試上 후 2일부터는 품종간 뚜렷한 차이를 나타냈다. ISTA와 AOSA 규정에 따라 試上 후 4일을 기준으로 품종간 평균

Table 1. Varietal difference of mungbean hypocotyl length under 30℃ in paper towel

Varieties	Days after seeding					
	1	2	3	4	5	6
mm.....					
Nampyungnogdu	9.0	31.6	58.9	101.8	151.1	—
Keumsungnogdu	8.7	37.2	62.9	111.7	167.0	—
Seonwhanogdu	8.2	31.5	50.6	95.9	144.0	—
4234-697	8.3	35.8	63.1	131.7	178.5	—
Mean	8.6	34.0	58.9	110.2	160.2	—
L.S.D. 0.05	NS	2.31	3.14	6.32	8.22	

下胚軸長을 보면 4234-697과 錦城녹두가 각각 131.7, 117.7mm로 가장 下胚軸長이 컸고, 善化녹두는 95.9mm로 가장 작았으며, 南平녹두는 101.8mm로 중간정도를 나타내 품종간 下胚軸신장성의 차이가 뚜렷하였다.

下胚軸신장성은 품종 固有한 특성이며²⁾ 종자크기, 登熟率, 種子條件과 발아과정의 溫度, 水分條件等 제반 環境條件의 영향을 크게 받을 뿐만 아니라 수확 후 貯藏條件도 크게 작용하는 등 여러

요인들이 복합적으로 관여하는 것으로 알려져 있는데^{9,11)} 외국에서는 주로 圃場 出芽率과의 관계에 대한 연구 결과가 있을 뿐 녹두에 관한 연구결과는 거의 없다.

2. 溫度差異에 따른 下胚軸伸長性

표 2는 치상온도 차이에 따른 下胚軸신장성을 조사하기 위해서 供試 4품종의 下胚軸長을 온도별로 나타낸 것이다. 치상온도가 15℃에서 5℃씩

Table 2. Varietal difference of mungbean hypocotyl length under various temperature in paper towel

Temperature	Varieties	Days after seeding					
		1	2	3	4	5	6
.....mm.....							
15℃	Nampyungnogdu	4.3	6.2	7.2	8.8	13.5	17.9
	Keumsungnogdu	5.2	7.3	8.4	10.9	15.1	18.8
	Seonwhanogdu	5.8	6.7	7.8	10.2	15.2	18.2
	4234-697	4.7	7.5	7.4	11.2	15.7	20.0
	Mean	5.0	6.9	7.7	10.3	14.9	18.7
20℃	Nampyungnogdu	6.7	14.2	22.3	45.3	64.8	77.1
	Keumsungnogdu	5.2	22.7	38.6	47.9	72.5	105.4
	Seonwhanogdu	4.9	13.0	23.2	33.2	41.7	63.1
	4234-697	5.3	11.2	24.1	29.9	38.3	55.4
	Mean	5.5	15.3	27.1	39.1	54.3	75.3
25℃	Nampyungnogdu	8.2	30.1	52.3	105.0	157.1	—
	Keumsungnogdu	7.7	32.7	42.9	80.8	139.2	—
	Seonwhanogdu	6.3	22.6	38.3	76.0	117.0	—
	4234-697	6.1	24.4	50.8	84.7	157.3	—
	Mean	7.1	27.5	46.1	86.6	142.7	—
30℃	Nampyungnogdu	9.5	31.6	58.9	101.8	151.1	—
	Keumsungnogdu	8.7	37.2	62.9	117.7	167.0	—
	Seonwhanogdu	8.2	31.5	50.6	95.9	144.0	—
	4234-697	7.9	35.8	63.1	131.7	178.5	—
	Mean	8.6	34.0	58.9	110.2	160.2	—
35℃	Nampyungnogdu	14.2	45.9	69.2	119.6	171.4	—
	Keumsungnogdu	13.1	43.3	74.5	124.3	176.6	—
	Seonwhanogdu	12.7	39.9	54.7	89.7	145.6	—
	4234-697	14.5	46.4	68.7	115.9	199.2	—
	Mean	13.6	43.7	66.8	122.4	173.2	—
L.S.D. 0.05		1.53	5.47	9.77	18.70	24.98	26.97

점차 높아질수록 下胚軸신장성은 順次的으로 컸으며, 伸長速度 또한 빨랐다. 處上온도별로 평균 下胚軸長을 보면 處上온도가 가장 낮았던 15℃에서는 최종 조사일인 處上 후 6일의 下胚軸長은 18.7mm로 아주 작게 나타났다. 20℃와 25℃에서의 處上 후 4일째 下胚軸長은 각각 39.1과 86.6 mm였으며, 30℃와 35℃에서는 160.2와 173.2 mm로 온도가 높을수록 더 컸다.

處上온도에 따른 품종별 下胚軸長을 보면 15℃에서는 품종간 뚜렷한 차이를 나타내지 않았고, 20℃에서는 금성녹두가 47.9mm로 가장 컸으며, 4234-697은 29.9mm로 가장 작았다. 25℃에서는 南平녹두가 가장 컸는데 비해 善化녹두가 가장 작았다. 35℃에서는 善化녹두만이 가장 작았을 뿐 나머지 품종은 비슷하여 處上온도에 따라 품종간 下胚軸신장성은 각각 다르게 나타났다.

표 2의 處上온도 25, 30 및 35℃에서는 處上 후 5일에 조사를 완료하였던 것은 이들 평균 하배축장이 각각 142.7, 160.2, 173.2mm로 숙주나물로서 가치를 상실하였기 때문이었다.

그림 1은 下胚軸신장성의 변화를 處上온도별로 나타낸 것이다. 處上온도가 가장 낮았던 15℃에서는 處上 후부터 마지막 조사한 9일까지 緩慢한 증가를 보여 下胚軸신장성의 변화는 찾을 수 없었다. 20℃에서는 處上 후 2일부터 신장속도가 빨라져 이후에는 거의 변화가 없이 均一하게 성장하였다. 25℃에서는 處上 후 3일부터, 30℃와 35℃에서는 處上 후 2일부터 急速한 신장속도를 나타내 處上온도가 높을수록 발아 직후부터 급격하게 下胚軸이 신장하는 경향을 보였다.

3. 種子貯藏條件과 下胚軸伸長性

貯藏條件에 따른 下胚軸신장성을 보면 표 4와 같다. 5±1℃로 調整한 냉장고와 상온에 각각 6개월간 저장한 종자를 paper towel에 處上하여 30℃에 處上하여 각 품종의 下胚軸長을 處上 후 4일에 조사하였다.

저온에 저장한 종자와 상온에 저장한 종자의 평균 下胚軸長은 각각 147.4와 108.5mm로 저온에 저장하였던 종자의 下胚軸長이 훨씬 컸다. 품종별로 보면 전체품종 공히 저온저장종자의 下胚軸長

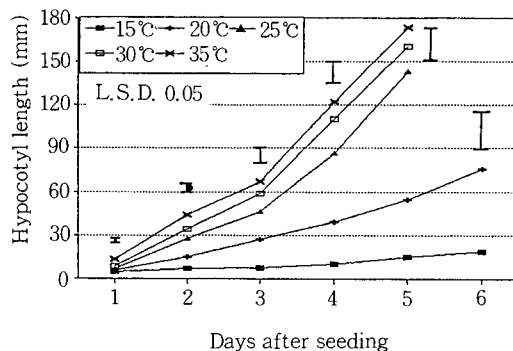


Fig. 1. Change in mungbean hypocotyl length under different temperature in paper towel.

Table 3. Effect of storage condition on hypocotyl elongation in mungbean

Varieties	Storage condition	
	Rs*	S**
mm	
Nampyungnogdu	122.3 ^{b**}	97.7 ^b
Keumsungnogdu	184.1 ^a	120.3 ^{ab}
Seonwhanogdu	97.6 ^c	87.2 ^c
4234-697	185.7 ^a	126.7 ^a
Mean	147.4	108.5

Rs* : Storage for 6 months at 5℃ refrigerator after harvest.

S** : Storage for 6 months at normal temperature after harvest.

*** : Duncan's multiple range test at 5% level.

이 훨씬 컸는데 공시품종 중 하배축신장성이 양호했던 금성녹두와 4234-697의 저온저장종자와 상온저장종자의 下胚軸長이 각각 184.1, 120.3 mm과 185.7, 126.7mm로 나머지 품종에 비해 차이가 훨씬 크게 나타났다. 이같은 경향은 녹두의 下胚軸신장성에 대한 연구 결과가 전혀 없기 때문에 다른 연구와 直接比較는 어렵지만 韓國 蒐集種 콩나물콩의 下胚軸신장성을 연구한 崔 等의 보고²⁾와는 매우 類似한 결과이다.

4. 種子크기와 下胚軸伸長性

표 4는 종자크기와 下胚軸신장성과의 관계를 나타낸 것인데 품종간 相關程度가 각각 달리 나

Table 4. Linear regression equations of relationship between seed size and hypocotyl length in four mungbeans

Varieties	Linear regression eq.	r ²
Nampyungnogdu	Y = 242 - 985 X	-0.058 ns
Keumsungnogdu	Y = 95.9 - 899 X	0.100 ns
Seonwhanogdu	Y = 356 - 2349 X	-0.117 ns
4234-697	Y = 50.2 - 2301 X	0.116 ns

타났다. 남평녹두와 선화녹두는 각각 負의 相關關係를, 錦城녹두와 4234-697은 正 相關關係를 보였으나 有意性은 없었다. 녹두에서는 종자크기와 下胚軸신장성과의 관계에 대한 연구결과가 없지만 콩에서는 연구자간 각각 相異한 결과를 보이고 있는데 崔 등²⁾은 재래종 콩나물콩을, 李 등¹⁰⁾은 육성 장려품종을 공시한 결과라 사료된다.

摘 要

近來에 育成된 한국산 녹두품종에 대하여 用途上 分類 基準이 되는 下胚軸伸長性和 주요 成分含量을 調査하여 품종 育成的 基礎 資料로 活用하고자 遂行하였던 바 그 結果를 요약하면 다음과 같다.

1. 下胚軸 伸長性이 큰 품종은 4234-697과 錦城녹두였으며 南平녹두는 중간정도, 善化녹두는 작았다.
2. 파종 후 土温이 높을수록 下胚軸 伸長은 良好하였는데 고온에서는 파종지 후부터 급속한 신장을 나타냈다.
3. 냉장고에 저장한 종자의 下胚軸신장성은 常溫에 저장한 종자보다 下胚軸신장성이 양호하였다.
4. 종자크기와 下胚軸신장성과는 품종에 따라 각각 다른 相關程度를 보였으나 有意性은 인정되지 않았다.

引用文獻

1. AOSA. 1983. Seed vigour testing handbook. AOSA 32 : 1-38.

2. 崔京求, 李成春, 徐洪日, 張永男. 1992. 蒐集種 나물용콩 品種의 主要 特性 研究. Ⅲ. 下胚軸伸長性和 主要 形質과의 關係. 韓育誌 24 (2) : 159-164.
3. 崔甲晟, 金載煜. 1985. 綠豆發芽中 脂肪質 成分의 變化. 韓國食品科學會誌 17(4) : 271-275.
4. 崔景柱, 李野成, 崔炯局, 金台錫, 李運植. 1991. 綠豆 品種에 관한 研究. 2. 播種時期에 따른 主要形質의 品種間 變異에 관한 研究. 農試論文輯 33(3) : 15-22.
5. 洪殷憲, 朴根龍. 1982. 夏田作物 品種 및 栽培技術의 1962년 以後 變遷. 韓作誌 27(4) : 462-469.
6. 玄勝元, 高茂樹, 宋昌訓, 姜榮吉. 1992. 畦間距離가 녹두의 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌: 37(4) : 335-338.
7. 姜哲煥, 郭忠吉, 孫膺龍. 1985. 綠豆 耐旱性檢定. I. 溫室 幼苗의 耐旱性檢定. 農試論文集 27(1) : 191-198.
8. 金在鐵, 朴然圭, 洪有基, 李東右. 1983. 窒素, 磷酸 및 加里 施用이 綠豆의 生理生態의 變化에 미치는 影響. 韓作誌 28(3) : 358-367.
9. 李成春, 李洪宰, 宋東錫. 1989. 在來大豆에 있어서 종자크기가 下胚軸伸長性和 出芽에 미치는 影響. 順天大 農業科學研究 2 : 75-82.
10. _____, 徐洪日, 金晉鎬, 崔京求. 1992. 콩의 種子크기, 溫度 및 GA處理가 下胚軸伸長에 미치는 影響. 韓作誌 37(1) : 68-77.
11. _____, 金晉鎬, 徐洪日, 崔京求. 1992. 土壤條件이 콩 下胚軸伸長性和 出芽에 미치는 影響. 韓作誌 37(6) : 506-513.
12. 李英豪, 陳文燮, 洪殷憲. 1991. 팥, 녹두의 播種期가 開花 및 成熟에 미치는 影響. 農試論

文集 33(3) : 5-14.

13. 農村營養改善研修院. 1991. 食品成分表 第 4 改訂版.
14. 農林水産部. 1995. 農林水産統計年譜.
15. 農村振興廳. 1995. 農業科學技術의 世界化를 위한 中長期 研究開發計劃. 農振廳 49-56.

16. 朴根龍, 洪殷憲, 李英豪, 金奭東, 黃永鉉, 咸泳秀, 李敦吉. 1981. 綠豆 新 品種 “방아사”. 農試報告(23) : 159-162.
17. 朴孝根. 1980. 綠豆의 收量 및 生育에 미치는 季節的 影響. 園藝學會誌 21(2) : 126-134.