

導入고추의 耐乾性 評價

李 愚 升 · 李 夏 潤 · 趙 殷 衡 · 申 聖 鍊* · 朴 圭 煥* · 藤 本 幸 平*

慶北大學校 農科大學 園藝學科

* 慶北大學校 農業科學技術研究所

Evaluation of Drought Resistance of Introduced Peppers

Lee, Woo Sung · Lee, Ha Yoon · Cho, Un Hyeung

Shin, Seong Lyon* · Park, Gyu Hwan* · Fujimoto, Kohei*

Dept. of Hort., Coll. of Agric., Kyungpook, Natl. Univ.

* Inst. of Agric. Sci. & Tech., Kyungpook, Natl. Univ.

Summary

Sixteen introductions of pepper (*Capsicum annuum*) were tested for drought resistance. Watering was stopped to the plants grown in perlite in pots to induce drought. After certain period of time, WSD value and stomatal density of mature leaves were measured for evaluation of drought resistance. A correlationship between WSD value and stomatal density was determined.

On the basis of WSD value, the most drought-resistant varieties were No. 3446, *C. chacoence*, Gogoshari, and Yatsufusa in a descending order and a significant positive correlation, $r=0.581$, between WSD value and stomatal density was observed.

緒 論

고추는 밭 作物로서 乾果用栽培의 生産地는 傾斜地利用이 大部分이므로 年에 따라 가뭄이 심하여 作況이 不安定하다. 栽培品種에 耐乾性 遺傳素材의 導入은 栽培技術의 改善과 함께 고추의 增産에 寄與하게 될 것이다.

植物遺傳資源은 여러가지 有用한 特性을 發現할수 있는 遺傳因子를 가진 栽培種 및 近緣野生種 또는 未開發資源으로서 植物育種의 基本이 되므로 國內外的으로 收集이 強調되고 있다.^{6, 10, 13-15)} 또한 農作物에서 育種素材의 遺傳的評價가 競爭的으로 進行되고 있으며 李等^{9, 11, 12)}은 고추의 耐乾性 評價에 대해 報告한바 있다.

本 研究에서는 고추에 있어서 耐乾性的 育種的 遺傳素材의 探索에 目的을 두고 導入系統의 耐乾性을 評價한 結果를 報告하고자 한다.

本 研究를 遂行함에 있어 種子를 分讓해준 日本 京都府立大學 農學部의 矢澤 進氏, 日本 京都大學 農學部의 淺平 端教授, 位田 晴久氏, 細田 榮治氏에게 謝意를 表한다.

材料 및 方法

國外에서 收集된 고추 16 系統과 國內에서 收集된 觀賞用 및 對照用으로 慶山在來를 供試하였다. 供試된 系統의 內容과 來歷은 Table 1 과 같다.

1987年 3月 25日 硝子室內에서 播種하고 育苜 管理하였다. 5月 6日에 用土로서 퍼라이트를 넣은 내경 13.5cm의 프라스틱 포트에 1株式 定植하고 하이포넥스 1,000倍液을 每灌水時에 試用 管理하였다. 供試個體數는 系統別로 1區 4포트씩 3 反復으로 設置하였다. 斷水處理는 7月 13日에 實施하였는데 斷水處理直前에는 用土의 含水量을 均一하게 하기 위하여 2日間 포트당 600ml의 給水를 實施하고 以後 斷水處理해서 用土를 乾燥시켰다. 斷水處理後 永久萎凋에 達하기 前에 葉의 萎凋가 심한때인 斷水處理 6日째에 各포트별로 萎凋程度를 調査하였고 各株當 成熟葉 2枚式 1反復區 8枚式 採取하여 生體重을 測定하고 24時間

吸水시켰다. 吸水된 葉의 生體重을 測定한 後 乾物重을 測定해서 飽和水分不足度(Water saturation deficit, WSD)를 산출하여 耐乾性を 評價하였다. 上記 포트에 對해 再給水後 管理하면서 各系統에서 비슷한 葉位의 成熟葉에 對하여 Sump

法으로 葉裏面의 氣孔을 採取하여 현미경에서 計數하고 1 μ 로 換算하여 比較하고 WSD와의 相關關係를 檢討하였다. 그리고 供試된 系統의 個葉의 面積과 頂花까지의 마디數는 Table 2 와 같다.

Table 1. Pepper introductions and their origin

Cultivar or line	Date collection	Origin	Contributor
AM -- 8	2/23/87	America	Yazawa, S. of University of Kyoto Prefecture
Black prince	"	Parient of Shigyo 113	"
<i>C. ceratocarpum</i>	"		"
<i>C. chacoence</i>	"		"
CH - 21	"	Thailand	"
Gogoshari	"	Rumania	"
Ilkwang	"	Japanise	"
Murasaki	"	Parient of Shikyo 102	"
No. 3446	"	<i>C. annuum</i> var. minimum	"
No. 3985	"	<i>C. baccatum</i>	"
Samwoung	"	Japanise	"
Palbang	"	"	Asahia, T & Inden, M. of Kyoto University
Anaheim TMR	2/24/87		Nawada, E of Kyoto University
HB - P - 10	"		"
LR - 1 ('83)	"		"
Papri sweet	"		"
Kimpo	10/12/86	Collection	
Kyungsan		Korean local strain	

Table 2. Characteristics of individual leaf area and number of nodes to first flower of introduction of pepper

Strain & cultivar	Individual leaf area(cm^2)	No. of nodes to first flower
No. 3446	14.94 h	23.17
<i>C. chacoence</i>	14.06 h	15.60
Gogoshari	34.48 cde	12.13
Papri sweet	37.34 cd	15.00
Palbang	21.85 fgh	24.50
CH - 21	41.19 bc	25.63
Black prince	25.15 efgh	19.50
AM -- 8	27.93 defg	24.50
Murasaki	24.67 efgh	20.40
Samwoung	24.33 efgh	22.89
HB	21.93 fgh	10.88
No. 3985	48.85 b	15.56
Kimpo	32.15 cdef	21.29
Anaheim TMR	68.33 a	14.50
<i>C. ceratocarpum</i>	14.78 h	20.50
Kyungsan	16.11 gh	13.29
LR 1	19.89 fgh	15.33
Ilkwang	19.52 fgh	16.33

結果 및 考察

葉內 水分의 不足度를 나타내는 WSD值(Table 3)는 導入系統에 따라 25.43~60.46의 범위로서 계통간 차이를 보였다. WSD值가 낮을수록 水分 保有力이 높은 耐乾性이 강한 系統이고 WSD值

가 높을 수록 植物體內의 水分 낮아지기 쉬운 耐乾性이 弱한 系統이었다. 供試된 導入種中 耐乾性이 강한 順位는 No. 3446, *C. chacoence*, Gogoshari, 八房이었다. 斷水處理後 WSD值를 測定하기 直前에 各系統의 葉에 對하여 植物體의 萎凋程度를 調査한 結果(Table 3)에서도 WSD值와 類似한 傾向을 보여 주었다.

Table 3. Water saturation deficit (WSD) under water stass in leaves of introduced of peppers

Strain and cultivar	WSD ^z	Index of Wilt ^y
No. 3446	25.43 a	2.0
<i>C. chacoence</i>	30.75 ab	2.0
Gogoshari	33.36 abc	3.0
Papri sweet	36.65 bc	3.0
Palbang	38.57 bcd	4.0
CH - 21	41.18 cde	3.0
Black prince	45.75 def	4.0
AM - 8	46.94 def	3.4
Murasaki	47.64 def	3.7
Samwoung	48.14 ef	4.0
HB	48.31 ef	4.1
No. 3985	49.83 efg	-
Kimpo	50.12 efg	3.6
Anaheim TMR	50.21 efg	3.3
<i>C. ceratocarpum</i>	51.80 fgh	5.0
Kyungsan	53.46 fgh	5.0
LR 1	59.10 gh	5.0
Ilkwang	60.46 h	5.0

z : Mean separation within columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

y : 1 Minimum wilting 5 Maximum wilting.

葉裏面의 氣孔密度(Table 4)는 導入系統間에 有意差를 보였으며 WSD值와의 相關關係는 Fig. 1에서 보는바와 같이 $r=0.581$ 로서 有意성을 보였다.

WSD值는 葉의 水分狀態를 表示하는 有効한 指標의 하나이고 더욱 그 測定에 있어서는 特別한 機器가 必要치 않다. 本研究에서는 斷水後 葉의 萎凋가 甚하였을때 WSD를 測定하고 各供試 系統의 耐乾性을 評價比較하였다. 그結果는 系統間에 있어서 WSD值의 差異를 보였다. 또한 斷水處理後 WSD值를 測定하기 直前에 葉의 萎凋程度를 達觀의으로 指數로 調査하였던바 大體로 WSD 值와 같은 傾向을 보여주어 WSD 值에 의한 耐乾性評價의 信賴度를 높이는 것으로 생각되었다.

Dobrengr等¹¹⁾은 panicgrass의 6系統中 耐乾性이 강한 系統은 氣孔密度가 적었다고 했으며 멜

론⁴⁾에서도 氣孔密度와 斷水後의 WSD와의 사이에 높은 相關을 報告했다. 本 研究에서도 고추에서도 斷水後의 WSD와 氣孔密度와의 사이에는 相關이 있었는데 이는 李等^{9,12)}의 報告와 一致하고 있으므로 耐乾性品種 또는 系統의 選拔에는 먼저 判定이 容易한 氣孔密度의 活用이 展望된다. 그러나 Parsons¹⁶⁾가 指摘한바와 같이 耐乾性에 對해서는 氣孔密度와 함께 乾燥를 만났을때 氣孔의 反應을 考慮할 必要가 있는것으로 생각된다.

李等⁹⁾은 고추의 WSD, 蒸散 및 蒸散抵抗을 調査해서 耐乾性이 강한것은 氣孔이 開口하고 있는 것, 氣孔이 敏感하게 反應하지 않는것, 氣孔이 閉鎖되어 水分 stress를 회피하는것으로 區分하였으며 耐乾性이 弱한것은 氣孔의 閉鎖에도 不拘하고 體內 水分의 減少가 현저해 지는것은 stress 時에 水分吸水가 極端的으로 적다고 했다. Hosoki⁹⁾는 멜론에서 斷水後의 蒸散抵抗의 變化와 WSD

Table 4. Stomatal density on the introductions of pepper

Strain and cultivar	Stomatal density(No./ cm^2)	Strain and cultivar	Stomatal density(No./ cm^2)
No 3446	21697 a	Murasaki	25311 bc
<i>C. chacoence</i>	22055 cd	Samwoung	27076 b
Gogoshari	20740 d	HB	27136 b
Papri sweet	27375 b	No. 3985	20769 d
Palbang	15689 e	Kimpo	26510 bc
CH - 21	19605 de	Anaheim TMR	23131 bcd
Black prince	26657 bc	<i>C. ceratocarpum</i>	23341 bcd
AM - 8	23072 bcd	Ilkwang	39619 a

値를 土台로 耐乾性を 네가지형으로 區分한바 있으며 Henzell^{2,3)}도鉢栽培한 수수에 對해서 斷水後 蒸散抵抗을 調査하고 耐乾성이 강한 系統은 斷水期間에 蒸散抵抗이 서서히 上昇했으나 耐乾성이 弱한 系統은 蒸散抵抗이 急速히 上昇했다고 했다. 江原⁷⁾은 耐乾성이 강한 植物은 乾燥에 부딪히더라도 氣孔이 열려진 상태에서 蒸散을 계속하고 한편 耐乾성이 弱한 植物은 水分의 均衡이 깨트리진때는 곧 氣孔이 閉鎖하고 壓 Potential을 維持한다고 했다. 以上の事實과 Parsons¹⁰⁾가指摘한바와같이 耐乾성에 對해서는 氣孔의 密度와 함께 乾燥를 만났을때 氣孔의 反應을 考慮할 必要가 있는 것으로 생각된다.

供試系統中 가장 耐乾性を 보였던 No. 3446은 栽培種의 祖先種으로 推定되는 *C. annum* var. *minimum*이며 그 다음 耐乾性を 보였던것은 *C. chacoence*였고 Gogoshari는 Rumania產 이었다. 入房이 어느程度 耐乾性인 것은 李等¹¹⁾의 報告와 一致하고 있다.

鉢栽培한 植物의 實驗에서는 圃場의 경우와는 根의 分布層과 根의 表面積의 狀態가 다르고 또 生育初期의 耐乾성이 全生育期間의 그것과 반드시 同一하다고 斷定할 수 없다. 그러나 耐乾성에 關한 指標(WSD值)가 生育初期에 系統間에 그 差異가 뚜렷하였으므로 耐乾性 品種育成의 指標의 하나로 活用될 수 있을 것으로 思料된다.

摘要

고추의 16個 導入系統에 對해서 耐乾性を 알기 爲하여鉢植한 고추를 斷水處理하고 一定期間後에 葉의 WSD值를 測定해서 耐乾性を 評價하였으며 成熟葉의 氣孔密度를 調査하여 WSD值와의 相關을 求하였다.

WSD值로부터 耐乾성이 강한 系統의 順位는 No. 3446, *C. chacoence*, Gogoshari, 入房이었다. 成熟葉의 氣孔密度와 WSD值와는 相關($r=0.581$)이 認定되었다.

引用文獻

1. Dobrenz, A. K., L. M. Wright, A. B. Humphrey, M. A. Massengale, and W. R. Kneebone. 1969. Stomata density and its relationship to water use efficiency of blue panicgrass(*Panicum antidotale* Retz.). Crop Sci. 9 : 354~357.

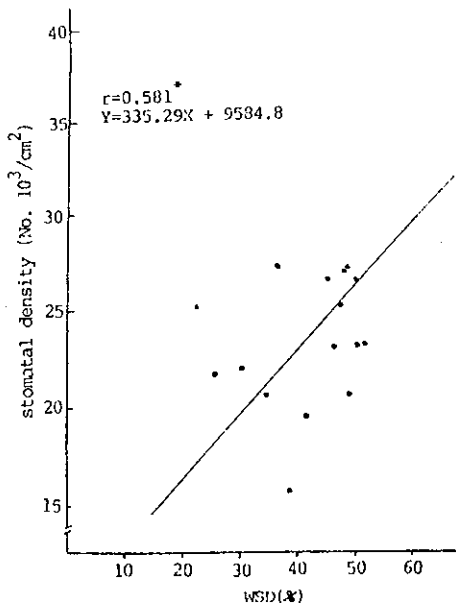


Fig 1. Relationship between WSD of pepper leaves and stomatal density in introductions of pepper

2. Henzell, R. G., K. J. McCree, C. H. M. van Bavel and K. F. Schertz. 1975. Method for screening sorghum genotypes for stomatal sensitivity to water deficits. *Crop Sci.* 15 : 516~518.
3. Henzell, R. G., K. J. McCree, C. H. M. vanBavel and K. F. Schertz. 1976. Sorghum genotype variation in stomatal sensitivity to leaf water deficit. *Crop Sci.* 16 : 600~662.
4. Hosoki, To, T. Asahira and Y. Tsuchihashi. 1987. Differences in drought resistance in melons of different ecotypes. I. Morphological and ecological difference. *J. Jap. Soc. Hort. Sci.* 56(2) : 173~179.
5. Hosoki, T., Y. Tsuchihashi and T. Asahira. 1987. Difference in drought resistance in melons of different ecotypes. II. Physiological differences. 306~312.
6. 科學技術處. 1986. 作物遺傳資源의 蒐集分類利用體系 確立에 關한 研究. 3~110.
7. 江原薰. 1976. 栽培學大要. 120~141. 養賢堂.
8. 小餅昭二. 1985. ナス科 野菜の 遺傳資源の 探索, 收集. 昭 60. 日園學 シンポジウム講演要指 43~51.
9. 李愚升, 淺平端. 1983. 菜蔬作物의 耐乾性과 耐塩性에 關한 研究. 1. 고추의 耐乾性에 關한 品種間 差異. 韓國園藝學會誌. 24(2) : 107~117.
10. 李愚升. 1985. 植物遺傳資源의 探索. 洛東會報 2. 卷頭言.
11. 李愚升, 徐東煥. 1986. 韓國產 地方種 고추의 耐乾性에 關한 研究. 韓國園藝學會 論文發表要旨. 4(1) : 52~53.
12. 이우승, 서동환. 1987. 감미종 고추에 있어서 내건성의 품종간 차이. 韓國園藝學會 論文發表要旨. 5(2) : 28~29.
13. 飯塚宗夫, J. T. Williams, N. Murthi Anishetty and 高木洋子. 1984. 植物遺傳資源 をめぐる 諸問題, 農及園. 59(4) : 493~499.
14. 農村振興廳. 1985. 植物遺傳資源 研究計劃과 探索蒐集方法 1~37
15. 農村振興廳, 1985. 植物遺傳資源評價基準. 1~201.
16. Parsons, L. R 1979. Breeding for drought resistance : what plant characteristics impart resistance? *HortScience* 14 : 590~593.