

대두품종의 생육초기 수분부족장애에 대한 생리적 반응

농업기술연구소

진용운, 임정남

서울대학교 농과대학

권용용, 이홍석

Physiological Responses of Soybean Cultivars to Water Deficit Stress at Early Growth Stage

Agricultural Sciences Institute

Yong-Moon Jin, Jeong-Nam Im, Yong-Woong Kwon, and Hong-Suk Lee

대두 발아기 및 생육초기의 수분부족장애에 대한 생리적 및 작물학적 여러 현상의 반응양상과 대두품종들의 내한반응성 구명

황금콩 등 8품종을 공시하여 발아에 대해서는 Petridish의 삼투 potential을 0 ~ -15 bar 까지 여러수준으로 달리하여 발아세, 수분흡수율 및 proline 함량의 변화를 측정하였고 생육초기 반응에 대해서는 토양수분장력을 -0.3, -5 및 -10 bar로 달리하여 출현후 제 10일째부터 20일간 처리한후 생육량, 엽중 proline 및 ABA 함량, 수량 등을 조사하였다

삼투압의 저하에 따른 20%, 50%, 및 80% 발아도달일수의 증가는 대수적인 관계였으며, 발아도달일수는 8시간 경과후의 수분흡수율이 높은 수록 단축되었는데, 황금콩과 양천콩은 삼투압의 저하에 따른 흡수율의 저하폭이 작은 반면 Hodgson 78과 수원 93호는 그 반대였다. 발아종자중의 삼투 potential에 따른 proline 축적량의 변화는 작았으며, 배숙이나 유근의 신장은 삼투압이 저하됨에 따라 크게 감소하였는데 유근의 신장이 더욱 억제되었다.

생육초기 20일간의 토양수분부족장애는 생육형질중 특히 엽면적과 지상부건물중을 크게 감소시켰는데, 절대엽면적이 큰 황금콩이 감소율이 높고, 엽면적이 작은 수원 93호가 감소율이 제일 작았으며 그 중간인 백운콩 등 6품종은 반응도 중등이었다. 한편 엽중 proline 및 ABA 함량도 증가되었으나 proline의 축적량이 더욱 많아 무처리구에 비해 -5 bar에서 27배 내외, -10 bar에서 87배 내외 증가되었다. 그러나 품종의 엽면적 감소율순위와 proline 또는 ABA 함량의 증가율순위와는 일치하지 않았다. Pressure - Volume 곡선으로 엽수분특성은 비교한 결과 황금콩, 백운콩 및 장백콩이 초기 원형질분리점에서의 상대수분함량 및 삼투압이 낮고 포수시의 삼투압이 낮은 반면 팽압적분치가 높아 수분보유력 및 내한반응 측면에서 유리한 특성을 많이 가지고 있었다. 생육초기 한발처리종료시의 엽면적 및 종건물중 변화율과 수량의 변화율을 기준으로 할 때, 이들 3형질의 감소율이 모두 작은 품종으로는 백운콩을, 양생육형질의 감소율은 크나 수량감소율이 작은 품종으로는 딸살콩을, 그리고 3형질 모두 감소율이 큰 품종으로는 Hodgson 78을 들 수 있었다.

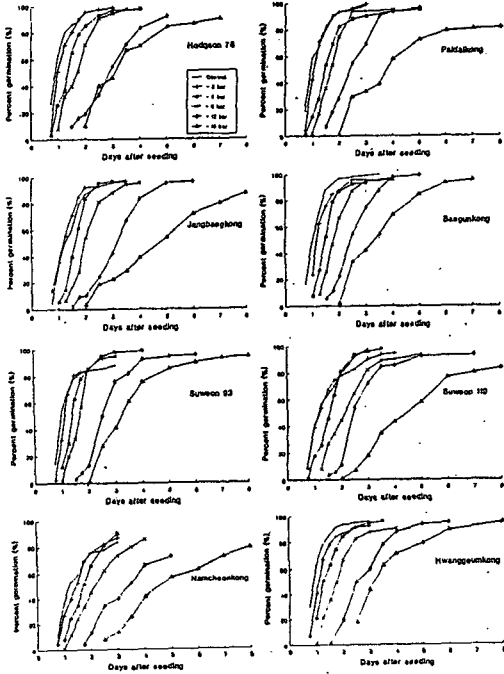


Fig. 4. The effects of osmotic potential on the percent germination of eight soybean varieties.

Table 17. Estimated main characters related to leaf water potential from the regression analysis of P-V curves.

Variety	$\psi_{s, sat}$	$\psi_{s, ip}$	RWC _{ip}	$\int_1^p \psi_p$	ϵ_{max}
Hodgson 78	-10.7	-15.1	85.1	0.55	150.3
Padalkong	-12.8	-16.9	85.5	0.58	175.7
Jangbaekong	-13.7	-18.0	84.5	0.72	200.2
Baegunkong	-14.6	-17.2	85.8	0.73	271.5
Suseon 93	-12.5	-15.8	88.9	0.43	237.6
Suseon 119	-11.9	-14.3	91.1	0.34	310.8
Namcheonkong	-14.8	-17.3	91.5	0.39	445.3
Hwanggeunkong	-14.4	-18.3	83.5	0.81	199.5

$\psi_{s, sat}$: Solute potential at saturation
 $\psi_{s, ip}$: Solute potential at incipient plasmolysis
 RWC_{ip}: Relative water content at incipient plasmolysis
 $\int_1^p \psi_p$: Integrated turgor pressure from saturation to plasmolysis
 ϵ_{max} : Maximum elastic modulus

Table 10. Changes in growth characters at the end of 20 days water-stress.

Water regime	Variety	Stem length (cm)	Stem diameter (mm)	Leaf area (cm ² /plant)	Leaf dry weight (g/plant)	Total dry weight (g/plant)
Control	Hodgson 78	37.6	3.3	539	1.5	2.8
	Padalkong	32.6	3.7	726	1.7	3.3
	Jangbaekong	43.3	3.3	568	1.4	2.9
	Baegunkong	40.5	3.2	624	1.4	2.9
	Suseon 93	39.0	3.5	521	1.3	2.6
	Suseon 119	40.6	3.9	693	1.8	3.6
	Namcheonkong	40.0	3.2	650	1.5	2.9
	Hwanggeunkong	43.2	3.5	932	2.1	4.2
-5 bar	Hodgson 78	13.5	2.3	118	0.4	0.8
	Padalkong	13.9	2.5	130	0.4	0.8
	Jangbaekong	17.6	2.4	126	0.5	0.9
	Baegunkong	14.8	2.4	131	0.5	0.8
	Suseon 93	13.1	2.6	140	0.5	0.9
	Suseon 119	17.7	2.7	156	0.6	1.0
	Namcheonkong	18.2	2.0	140	0.5	0.9
	Hwanggeunkong	14.7	2.3	148	0.6	1.0
-10 bar	Hodgson 78	9.3	1.9	74	0.3	0.5
	Padalkong	8.6	2.2	91	0.3	0.5
	Jangbaekong	13.5	2.2	120	0.5	0.8
	Baegunkong	12.0	2.3	104	0.4	0.6
	Suseon 93	8.4	1.9	71	0.3	0.5
	Suseon 119	11.8	2.1	97	0.4	0.7
	Namcheonkong	14.1	1.8	104	0.4	0.6
	Hwanggeunkong	12.1	1.8	103	0.4	0.6
F-test water(W)		49.18*	504.8**	3819**	950.0**	1423.0**
variety(V)		40.38**	10.38*	540*	8.38*	11.28*
V x W		6.9**	3.4**	26**	5.9**	7.7**
LSD ₀₅ Water		1.00	0.15	23.5	0.10	0.17
Variety		0.62	0.09	14.4	0.06	0.11
V x W		1.07	0.16	24.9	0.10	0.19

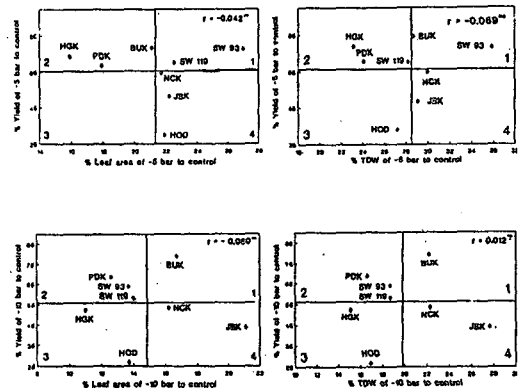


Fig. 21. Relationship between percent yield and main growth characters of water-stressed soybean to control.