

벼의 생장반응, 무기성분의 흡수이용 및 철 단백질 합성에 대한 철분의 효과

이재준*, 송범현, 조용구, 이철원

충북대학교 농과대학

Iron Effects on Growth Responses, Absorption and Utilization of Mineral, and Fe Protein Synthesis in Two Cultivars of Rice

Jae Joon Lee^{*1)}, Beom Heon Song¹⁾, Yong Gu Cho¹⁾, Chul Won Lee¹⁾

Department of Agronomy, Chungbuk National University, Cheong-Ju, Korea

시험목적

동안벼와 화신벼를 공시하고 철 농도를 달리하여 온실 내에서 수경재배하면서 벼의 주요 생육 시기별 생장반응, 식물체 부위별 철분과 주요 무기성분들의 함량, 흡수량 및 전류양상을 구명하여 철분 고함유 벼 품종 개발을 위한 기초 및 응용자료를 얻고자 함.

재료 및 방법

- 공시품종: 동안벼, 화신벼
- 처리 내용: 3개의 Fe⁺⁺농도(0, 20, 40 ppm)
- 재배방법: 수경 재배(국제미작연구소 수경액 이용)
- 주요 생육 시기별 철분 및 주요무기성분들의 함량 분석과 수용성 단백질 함량, SDS-PAGE에 의한 철분 단백질 분석

결과 및 고찰

1. 식물체 부위별 철분의 함량은 품종간과 시기별로 현저한 차이를 보였다. 동안벼에서는 뿌리, 줄기, 엽신, 이삭 순으로 높게 나타났고, 화신벼에서는 뿌리, 엽신, 줄기, 이삭 순으로 높게 나타났다. 수확기 이삭의 철 함량은 0, 20, 40 ppm 철 처리에서 각각 동안벼는 94, 144, 140 ppm, 화신벼는 84, 105, 117 ppm으로 동안벼가 화신벼에 비해 높았으며, 철분 처리농도가 높을수록 철분의 함량 또한 높았다.
2. 이삭에서의 수용성 단백질의 함량은 동안벼에서는 0, 20, 40 ppm 처리구에서 각각 0.58, 0.70, 0.80%로 나타났으며, 화신벼에서는 각각 0.32, 0.78, 0.50%로 나타났다. 수용성 단백질의 함량은 철 처리간에 현저한 차이를 보였으며, 품종과 철분 처리간의 상호작용 효과 또한 통계적으로 유의성이 인정됐다.
3. Ferritin 단백질의 분자량은 두 품종의 출수전 15일 엽 부위의 시료로 SDS-PAGE에 의한 분석 결과, 철분 처리구에서 21, 24, 28KDa으로 나타났다. 21KDa와 28KDa에 나타난 철단백질들은 출수기와 수확기에서도 나타났다.

*이재준 전화: 043-261-2510

E-mail: newjeje95@lycos.co.kr

Table 1. Fe concentrations of plant tissues of Donganbyeo and Hwashinbyeo at major growth stages grown with hydroponic culture under three different Fe levels. (Unit: ppm)

Variety	Treat	15days before heading			Heading			20days after Heading				Harvesting				
		Root	Leaf	Culm	Root	Leaf	Culm	Panicle	Root	Leaf	Culm	Panicle	Root	Leaf	Culm	Panicle
Donganbyeo	0ppm	378	177	121	232	268	35	52	291	206	106	49	237	166	94	94
	20ppm	702	332	205	532	387	248	97	634	241	360	66	495	175	277	144
	40ppm	519	472	284	507	429	275	78	604	437	364	117	360	238	388	140
Hwashinbyeo	0ppm	160	184	59	230	202	42	46	149	201	46	48	325	116	66	84
	20ppm	644	282	154	628	347	107	62	584	339	219	55	590	262	242	105
	40ppm	813	384	235	727	340	152	80	787	312	299	98	784	277	249	117
F-value	V	ns	4.9*	ns	54.8**	252.8**	63.0**	28.4**	ns	ns	152.2**	7.8**	80.3**	ns	31.7**	9.0*
	T	107.7**	53.0**	15.0**	303.0**	532.9**	96.0**	64.5**	455.2**	151.1**	487.6**	95.4**	67.0**	23.3**	142.7**	9.5**
	V×T	34.5**	ns	ns	20.7**	12.1**	18.2**	21.2**	50.0**	64.3**	13.3**	ns	24.2**	7.9**	9.0**	ns

ns: nonsignificance, *: significance at $P \leq 0.05$, **: significance at $P \leq 0.01$

Table 2. Soluble protein contents of plant tissues of Donganbyeo and Hwashinbyeo at major growth stages grown with hydroponic culture under three different Fe levels. (Unit: %)

Variety	Treat	15days before heading			Heading			20days after Heading			Harvesting
		Root	Leaf	Culm	Root	Leaf	Panicle	Root	Leaf	Panicle	Panicle
Donganbyeo	0ppm	0.48	0.61	0.11	0.11	0.46	0.19	0.14	1.33	0.26	0.58
	20ppm	0.49	1.64	0.13	0.10	0.74	0.32	0.11	1.68	0.32	0.70
	40ppm	0.52	1.72	0.50	0.10	0.82	0.35	0.15	1.88	0.37	0.80
Hwashinbyeo	0ppm	0.44	0.76	0.11	0.12	0.62	0.13	0.20	0.41	0.36	0.32
	20ppm	0.25	1.21	0.09	0.11	0.86	0.35	0.13	1.91	0.29	0.78
	40ppm	0.35	1.25	0.14	0.12	1.14	0.33	0.15	1.01	0.36	0.50
F-value	V	477.5**	214.1**	80.9**	27.2**	17.1**	17.56**	45.5**	456.5**	ns	183.8**
	T	60.2**	229.3**	347.2**	ns	26.6**	1250.4**	47.6**	489.9**	7.8*	578.8**
	V×T	70.6**	153.2**	51.3**	ns	ns	59.0**	17.6**	235.5**	10.0**	17.8**

ns: nonsignificance, *: significance at $P \leq 0.05$, **: significance at $P \leq 0.01$

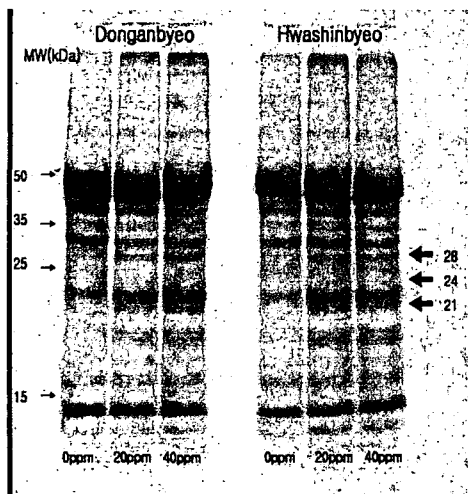


Fig. 1 Subunit of proteins separated by SDS-PAGE from the leaves of Donganbyeo and Hwashinbyeo at panicle formation stage grown with different Fe levels.

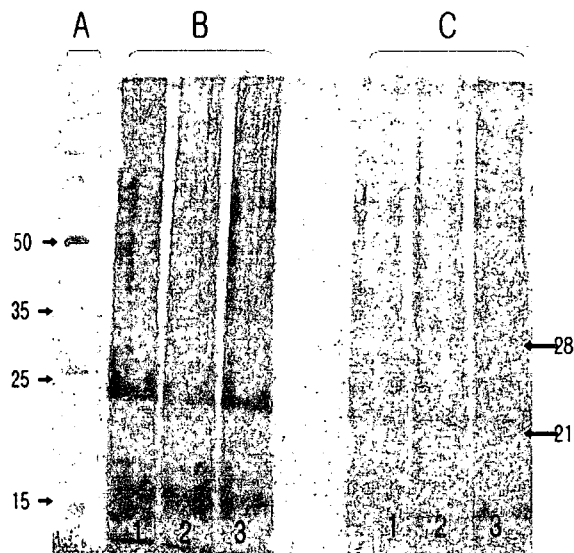


Fig. 2 Subunit of proteins separated by SDS-PAGE from the panicles of Donganbyeo and Hwashinbyeo at harvesting stage grown with different Fe levels. (A:molecular marker, B: Donganbyeo, C: Hwashinbyeo, 1; 0ppm, 2; 20ppm, 3; 40ppm)