

Butachlor의 藥害程度差異가 벼의 收量構成要素 및 收量에 미친 影響

李榮萬 * · 申東永 ** · 金昌錫 *

Effect of Butachlor Injury to Yield Component and Yield of Rice Cultivar

Lee, Y.M.* · D.Y.Shin** and C.S.Kim*

ABSTRACT

Five rice cultivars were treated by four dose of butachlor at transplanting seedling stage. Visual injury rate by butachlor was lowest in Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam and highest in Samseungbyeo, but reduction of yield was higher in Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam and Hangangchalbyeo than in Samseungbyeo and Cheungcheunbyeo. Reduction of panicle number by butachlor was most effective factor to yield reduction.

緒 言

除草劑에 대한 벼의 品種間 藥害反應 差異는 몇가지 藥劑에 대한 品種檢定에서 認定되었다.^{3,5)} 藥害程度差異는 주로 幼苗期에 藥劑處理하여 外觀上 나타나는 약해를 그 程度에 따라 0~5 또는 0~9로 나타내고 있으며 補助的으로 草長, 根長, 乾物重 등을 比較하기도 한다. 藥害程度를 rate로 나타내는 경우는 品種間的 遺傳的 抵抗力을 나타내기 위한 경우에 利用되며 대부분의 品種들은 致死하게 된다. 그러나 生存個體의 경우 外觀上 藥害가 경미하여 抵抗力이라고 判定하였더라도 生育沮害에 의하여 收量 등이 감소하게 되면 이를 抵抗力이라고 하기는 어려울 것이다. 따라서 除草劑 抵抗力은 幼苗의 生死에 의한 判定外에 生存品種間的 抵抗力 程度差異를 외관상 약해증상만으로 判定하기는 어려우리라 보여진다. 作物의 品種間 抵抗力 差異檢定에서 初期에는 藥害程度와 아울러 收量減少^{1,2,6,7)}도 比較하였으나 近來에 와서는 주로 幼苗의 藥害程度나 乾物重, 草長の 短縮程度 등으로만 判定하고 있어 再檢討되어야 할 問題點으로 여겨진다.

本 研究에서는 除草劑 butachlor 에 初期藥害程度가 다른 品種들이 生存할 수 있을 程度로 약해가 發生하였을 경우 그 程度差異가 後期の 生育 및 收量에서 同一한 경향을 보이는가를 알기 위하여 實施하였다.

材料 및 方法

供試品種은 筆者의 butachlor 에 대한 抵抗力檢定結果⁵⁾에서 抵抗力 品種이었던 Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam 과 比較적 강한 品種이었던 한강찰벼, 그리고 중간정도인 원풍벼와 가장 약한 品種이었던 청청벼와 삼성벼를 供試하였다. 이들 品種들은 1988年 4月 20日에 催芽種子를 播種하여 5月 31日에 pot 당 1本씩 移秧하였다. 移秧즉시 butachlor 乳劑(33%)를 0, 6, 12, 18 kg ai/ha 상당량을 土壤表面 處理하여 위판 덮인 비닐하우스內에서 標準栽培法으로 管理하였다. 完全任意配置 5 反復으로 實施하였다.

藥劑處理後 1週日 간격으로 外觀上 藥害程度를 0~5로 判定하고 草長과 莖數를 調査하였으며 收穫期에 收量構成要素와 收量을 調査하였다.

*全南大學校 農科大學 Coll. of Agric. Chonnam Nat'l. Univ., Kwangju, 500-757 Korea

**順天大學 Sunchon Nat'l. Univ., Sunchon, 540-070 Korea

結果 및 考察

供試品種들의 處理藥量別 藥害程度는 表 1 과 같다. 18 kg ai/ha 까지는 致死한 個體는 없었으며 藥量이 增加할수록 藥害는 심하였으나 그 程度는 品種間에 差異가 컸다. Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam은 처리 1주일 후에 0.2~0.4의 경미한 약해가 나타났으나 以後 약해증상이 없었으나, 삼성벼는 1주후에 1.6~2.8의 심한 藥害가 나타났고 3주후에도 18 kg ai/ha에서 2.0 정도의 藥害가 지속되었다. 나머지 品種들에서는 한강찰벼가 藥害가 적었으며 원풍벼는 3주후에 18 kg ai/ha에서만 1.0의 藥害를 나타내었고 청청벼는 高藥量에서 초기에는 한강찰벼나 원풍벼보다 藥害가 다소 심하였으나 3주후에는 18 kg ai/ha에서만 0.2를 보여 회복이 빠른 경향이었다.

藥劑處理後 1週日 간격으로 草長과 莖數를 調査하여 無處理에 대한 百分比로 나타낸 것이 表 2와 表 3이다. 草長은 약제처리 2주일 후에 18 kg ai/ha에서 84~91%를 보였으며 3주 후에는 85~98%를 나타내었다. 藥害가 경미하였던 Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam은 4주 후에도 85~93%로 회복이 늦으나 약해가 가장 심하였던 삼성벼는 90~97%였으며 나머지 品種들은 無處理와 差異가 없

었다. 收穫期의 稈長은 전체적으로 무처리의 93~102%를 보여 한강찰벼와 원풍벼에서만 無處理에 비하여 5%에서 有意差를 보이고 있다(表 4). 藥劑處理 初期에는 生育이 停止되나 新葉이 나오게 되면 바로 회복이 되어 草長이나 稈長의 短縮은 거의 없는 것으로 보였다.

莖數의 無處理에 대한 百分比를 表 3에서 보면 藥量增加에 따라 分藥抑制가 심하게 나타나고 있으며 그 程度는 品種間에 差異가 있다. 藥劑處理 4주후에 6 kg ai/ha에서는 全品種이 81~93%였으나 12 kg ai/ha에서는 品種間에 差異가 커서 한강찰벼, 원풍벼, 삼성벼가 각각 85, 79, 95%인 反面 Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam은 61%, 청청벼는 69%로 낮았다. 18 kg ai/ha에서는 모든 品種에서 41~59%로 더욱 더 낮아졌는데 이것은 無處理의 分藥數가 급격히 증가하여 가기 때문이다.

表 4는 主要形質들의 調査成績으로 分散分析結果 品種平均間에는 모든 調査形質에서 高度의 有意성을 보였고 藥量平均間에도 出穗期外에는 모두 有意성을 나타내었다. 또 品種과 藥量間의 交互作用은 모든 形質에서 有意성이 없었는데 이것은 各品種들의 藥量增加에 따른 反應이 약간의 차이는 있으나 그것이 品種間 또는 藥量間의 差異를 능가하지 못하여 전체적으로는 비슷한 경향을 보이고 있는데 기인하는 것으로 보겠다.

Table 1. Visual injury of five rice varieties treated by butachlor.

Variety	Dosage of butachlor(Kg ai/ha)	Visual injury rate			
		7DAT*	14DAT	21DAT	28DAT
Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam	6	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.4	0.0	0.0	0.0
	18	0.2	0.0	0.0	0.0
Hangangchalbyeo	6	1.0	0.0	0.0	0.0
	12	1.0	0.0	0.0	0.0
	18	1.6	0.6	0.6	0.0
Wonpungbyeo	6	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	0.0	0.0	0.0	0.0
	18	1.4	1.0	1.0	0.0
Cheungcheungbyeo	6	0.0	0.0	0.0	0.0
	12	1.0	0.2	0.0	0.0
	18	1.8	1.0	0.2	0.0
Samseungbyeo	6	1.6	0.8	0.2	0.0
	12	1.6	1.0	0.0	0.0
	18	2.8	2.4	2.0	0.4

*Days after treatment

Table 2. Percent of control in plant height and culm length of five rice varieties treated by butachlor.

Variety	Dosage of butachlor (Kg ai/ha)	Plant height (%)			Culm length (cm)
		14DAT	21DAT	28DAT	
Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam	6	95	96	91	99
	12	91	86	93	98
	18	91	87	85	99
Hangangchalbyeo	6	98	98	99	98
	12	105	100	104	93
	18	87	98	108	94
Wonpungbyeo	6	99	105	100	98
	12	87	101	102	94
	18	84	95	105	98
Cheungchecheungbyeo	6	98	98	101	99
	12	92	99	107	97
	18	90	95	102	99
Samseungbyeo	6	96	96	96	102
	12	94	93	97	97
	18	84	85	90	99

Table 3. Percent of control in number of tillers of five rice varieties treated by butachlor.

Variety	Dosage of butachlor (Kg ai/ha)	Number of tillers (%)		
		14DAT	21DAT	28DAT
Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam	6	88	86	88
	12	75	69	61
	18	69	69	55
Hangangchalbyeo	6	100	102	93
	12	81	86	85
	18	62	55	57
Wonpungbyeo	6	89	90	93
	12	74	83	79
	18	53	51	41
Cheungcheungbyeo	6	79	71	88
	12	74	73	69
	18	53	51	55
Samseungbyeo	6	75	76	81
	12	78	91	95
	18	56	52	59

表 4의 成績에서 株當穗數, 穗當穎花數 平均 1,000 粒重, 株當平均粒重을 無處理에 대한 百分比로 나타낸 것이 表 5이다. 收量인 株當粒重은 가장 높은 藥量인 18 kg ai/ha에서도 무처리와의 78~93%로 약해에 비하여 상당한 회복을 보여 주고 있으

며 6 kg ai/ha에서는 원풍벼 81%를 제외하고는 92~101%로 無處理와 차이가 거의 없다. 品種別로 보면 表 1에서 藥害가 가장 경미하였던 Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam이 他品種보다 收量減少가 오히려 더 커서 78~92%인 반면 藥害가 가장 심

Table 4. Days to heading, culm length, yield component and yield of five rice varieties treated by butachlor

Variety	Dosage of butachlor (kg ai/ha)	Days to heading (days)	Culm length (cm)	No. of panicles per hill	No. of spikelet per panicle	1000 grain (g)	Grain weight (g)
Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam	0	55.6	62.4	11.2	73.0	39.8	17.9
	6	57.4	62.0	8.8	78.0	40.6	16.5
	12	59.0	61.2	9.2	79.9	39.8	15.5
	18	57.6	61.8	7.8	94.5	39.0	13.9
Hangangchalbyeo	0	71.4	68.8	11.4	110.1	27.2	29.3
	6	72.6	67.4	12.4	98.9	26.7	29.3
	12	73.0	64.0	10.6	108.9	27.0	26.1
	18	72.8	64.0	10.2	115.2	26.8	26.7
Wonpungbyeo	0	68.8	63.0	15.2	86.3	22.7	26.9
	6	68.2	62.0	13.0	87.4	21.5	21.9
	12	68.4	59.0	14.6	93.2	21.4	25.5
	18	68.6	61.8	13.8	86.2	21.6	22.7
Cheungcheungbyeo	0	70.0	65.8	14.4	93.2	26.6	31.7
	6	70.2	65.2	13.2	110.6	25.2	31.9
	12	69.2	63.8	11.8	109.8	26.9	30.9
	18	68.6	65.4	11.2	120.4	23.8	28.7
Samseungbyeo	0	63.8	63.2	13.0	97.3	22.0	24.4
	6	64.2	64.2	11.8	102.0	22.3	24.1
	12	64.5	61.0	12.0	108.0	21.7	24.4
	18	65.2	62.6	10.8	110.2	21.1	22.7
ANOVA							
Variety		**	**	**	**	**	**
Dose		NS	*	**	*	**	*
Var. x Dose		NS	NS	NS	NS	NS	NS
LSD(5%)		1.9	3.4	1.9	18.6	1.2	4.7

* and ** : indicate significance at 5% and 1%, respectively, NS : indicates nonsignificant.

Table 5. Percent of control in yield component and yield of five rice varieties treated by butachlor.

Variety	Dosage of butachlor (Kg ai/ha)	No. of panicles per hill (%)	No. of spikelet per panicle (%)	1000 grain weight (%)	Grain weight per hill (%)
Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam	6	79	107	102	92
	12	82	109	100	87
	18	70	129	98	78
Hangangchalbyeo	6	109	90	98	100
	12	93	99	99	89
	18	89	105	99	91
Wonpungbyeo	6	86	101	95	81
	12	96	108	94	95
	18	91	100	95	84
Cheungcheungbyeo	6	92	119	95	101
	12	82	118	101	97
	18	78	129	89	91
Samseungbyeo	6	91	105	101	99
	12	92	111	99	100
	18	83	113	96	93

하였던 삼성벼는 93~100%로 감소가 적었으며 다음으로 약해가 심하였던 청청벼도 91~101%였다. 약해가 중간정도였던 한강찰벼는 12와 18 kg ai/ha에서 각각 89%와 91%, 원풍벼는 81~95%로 앞의 두 품종보다 피해가 더 컸다. 원풍벼의 12 kg ai/ha의 95%는 實驗上의 오차로 보여진다.

이렇게 初期 藥害程度와 收量이 一致하게 나타나지 않는 원인을 收量構成要素面에서 보면 Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam은 株當穗數의 감소가 他品種보다 컸으며 이에 相應하여 穗當穎花數가 크게 증가하지 않는데 기인한다. 이 품종은 出穗가 빠르고 大粒種이라는 特性이 있다. 삼성벼는 藥害가 심하였는데도 수량감소가 적은 것은 株當穗數가 83~91%로 적긴 하나 穗當穎花數가 105~113%로 증가한데 기인하며 이런 경향은 청청벼도 동일하였다. 반면 한강찰벼와 원풍벼는 감소된 穗數에 比하여 穎花數가 증가하지 못하였고 더우기 원풍벼는 1,000 粒重도 감소하고 있다. 이러한 結果로 보아 初期의 分얼억제에 따라 株當穗數가 다소 감소되더라도 株當穎花數가 相補的으로 增加⁴⁾되는 品種은 收量減少가 적어지며 이러한 현상은 약제처리후 初期의 外觀上의 藥害程度와는 관련지을 수 없는 일이다.

以上の 結果로 보아 抵抗性 檢定이 大量的의 藥量을 處理하여 幼苗의 生死에 의하여 抵抗性 여부를 判定한 結果는 致死여부에만 限定하여 보아야 할 것이며 높은 藥量에서 致死하는 感受性品種도 낮은 藥量에서 生存할 경우에는 外觀上의 藥害程度로서 抵抗性程度를 區分지움은 일반적인 抵抗性의 概念을 적용할 수 없을 것이다. 여기서 抵抗性과 耐性의 差異를 볼 수 있다. 즉 삼성벼는 抵抗性 品種이라고는 볼 수 없으나 耐性이 있는 것으로 보이며 Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam은 幼苗檢定에서 抵抗性이라고 하였지만 收量의 감소가 타품종보다 더 커서 엄밀한 의미로는 抵抗性이라고 보기 어렵다. 抵抗性이라고 한다면 外觀上 藥害도 없어야 하지만 후기의 生育 및 收量減少도 없어야 하기 때문이다.

摘 要

는 除草劑 butachlor 에 대한 幼苗의 藥害反應程度가 다른 벼 5개 品種에 3가지 다른 藥量을 移秧時에 處理하여 以後의 生育狀態 및 收量構成要素

와 收量을 調査하였다.

1. 藥害程度는 Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam이 가장 경미하였고 다음으로 한강찰벼, 원풍벼, 청청벼, 삼성벼의 순으로 심하였다.

2. 藥害는 草長보다 分蘗數에 더 크게 영향하였다. 全品種에서 株當穗數의 감소가 컸으나 그 정도는 品種間에 약간의 차이가 있었다.

3. 收量은 藥害가 낮은 Zhy-Lian-Ai-Yun-Nam이 수량감소가 가장 컸고 약해가 심하였던 삼성벼와 청청벼는 약해에 비하여 수량감소가 적었는데 이는 株當穗數의 감소에 相應하여 株當穎花數가 增加하였기 때문이다.

4. 藥害가 中間程度였던 한강찰벼와 원풍벼는 株當穗數減少에 따라 穗當穎花數가 증가하지 않았고 또 원풍벼는 1,000 粒重도 감소하여 수량감수가 컸다.

引 用 文 獻

1. Derscheid, L.A., L.M. Stahler, and D.E. Kratochvil. 1952. Differential responses of barley varieties to 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D). *Agron. Jour.* 44: 182-188.
2. Friboung, H.A. and I.J. Johnson. 1955. Response of soybean strains to 2,4-D and 2,4,5-T. *Agron. Jour.* 47: 171-174.
3. 具滋玉·李榮萬·韓盛旭·金昌錫. 1989. 除草劑 oxyfluorfen과 bensulfuron에 대한 水稻品種의 抵抗性 檢定. *韓育種誌* 21: 9-15.
4. 李榮萬·李殷雄. 1976. 水稻의 栽植密度差異로 인한 收量構成 要素의 變異와 收量과의 關係. *서울大學校 農學研究* 1: 1-19.
5. 朴瑩皓·李榮萬·具滋玉·李啓洪. 1987. 벼의 Butachlor 抵抗性 檢定과 遺傳分析. *韓育種誌* 19: 335-338.
6. Smith, R.J. and C.E. Caviness. 1973. Differential responses of soybean cultivars to propanil. *Weed Sci.* 21: 279-281.
7. Wax, L.M., R.L. Bernard, and R.M. Hayes. 1974. Response of soybean cultivars to bentazon, bromoxynil, chloroxuron, and 2,4-DB. *Weed Sci.* 22: 35-41.