팥과 녹두 雜草防除體系 樹立을 위한 除草劑 选拔에 관한 硏究

洪殷熹・李英豪・金奭東・黃永鉉・文倫鎬*

Selection of Appropriate Herbicides for Establishment of Weed Control System in Adzukibean and Mungbean

Hong, E.H., Y. H. Lee, S. D. Kim, Y. H. Hwang and Y. H. Moon*

ABSTRACT

To select appropriate herbicides for adzukibean and mungbean, a series of experiments was carried out in both field and pot from 1980 to 1983. Tolerance to the herbicides tested was highest in soybeans and followed by mungbean and adzukibean in the order. Pre-emergence herbicides showed relatively low phytotoxicity were chlorambem, linuron, and metribuzin for adzukibean and alachlor and butachlor for mungbean. Post-emergence herbicides showed no external phytotoxicity for adzukibean and mungbean were alloxydim, Dowco 453, fluazifop, etc.. For mungbean, terbutryn (1.5 kg, a.i./ ha) which is pre-emergence herbicide showed the best weeding control efficacy but some possible phytotoxicity. Among post-emergence herbicides, acifluorfen (300 g, a.i./ha) showed the best weeding efficacy with no yield reduction though some phytotoxicity which recovered within 20 days.

Compared to single herbicide application, the mixture or systemic treatments of herbicides showed much higher weeding control efficacy and seed yields: the systemic treatments of linuron (500 g, a.i./ha) / Dowco 453 (180 g, a.i./ha) or linuron (500 g, a.i./ha) / fluazufop (260 g, a.i./ha) for adzukibean and the mixture treatment of alachlor (1.31 kg, a.i./ha) / acifluorfen (150 g, a.i./ha) for mungbean, respectively.

Key words: Adzukibean, mungbean, chloramber, linuron, alachlor, butachlor, alloxydim, Dowco 453, fluazifop, aciflourfen, mixture treatment.

緖 言

우리나라에서 콩에 대한 除草劑試驗이 처음 遂行된 것은 1968年이며, 그후 많은 試驗이 이루어졌으나 팥과 녹두에 관한 硏究는 거의 이루어지지 않았다. 팥・녹두에서 雜草防除 體系樹立上 問題는 除草劑에 대한 藥害의 敏感性과 初期의 느린 生長으로 인한 雜草와의 競合力이 弱하다는 點이다.

팥除草劑에 관한 硏究는 國內에서 朴 等[5]의 報告뿐이며, 基準量에서 藥害를 일으킨 除草劑는 alachlor, butachlor, acetochlor, linuron, lenacil, asulam, pamcon-G, chlorthalmethyl, napropamid 等이었으며, 2倍量에서 藥害를 일으킨 除草劑는 benthiazuron 이었고, 藥害를 일으키지 않은 除草劑는 nitrofen, propyzamide, monolinuron, HE-314 等이었으나 이들은 防除効果가 좋지 않은 것으로 보아 使用量이 적었던 것으로 생각된다. 일본의 경우는 莖葉處理劑인

* 作物試驗場.
* Crop Experiment Station, ORD, Suweon 170, Korea.

alloxydim이 使用되고 있다. 녹두除草劑에 관한 硏究는 國內에서는 報告된 바 없으며 AVRDC[4]는 oxyfluorfen은 0.25kg, a.i./ha, metribuzin은 0.5kg, a.i./ha에서 藥害를 일으켰다고 報告하였다. Felton[5]은 bentazon이 녹두에 藥害를 일으키며, 品種間, 處理時期間에 藥害의 差異를 認定하였다. Schiller 等[10]은 butachlor 等 6種의 除草劑를 處理時期를 달리하여 處理하였을 때 모든 除草劑가 處理時期에 따라 다르나 어느 程度의 藥害를 보였고, 藥害는 出芽當時 處理했을 때 가장 민감하였고, metribuzin은 處理時期에 關係없이 藥害가 가장 甚하였으며, linuron은 出芽前處理時, butachlor는 出芽後處理時 藥害가 전혀 없었다고 報告하였다. 녹두에 適合한 除草劑 및 處理量은 Panwar and Singh[7]은 nitrofen 1kg, a.i./ha 또는 nitrofen 1kg, a.i./ha+alachlor 1 kg, a.i./ha를 混合處理가, Pookpakdi 等[9]은 alachlor 2.15kg, a.i./ha가, Singh and Mishra[12]는 prometryne 0.5~1kg, a.i./ha, trifluralin 1.5 kg, a.i./ha라 하였다.

雜草와의 競合 및 防除時期에 關한 報告를 보면 AVRDC[2,3]는 녹두에서 播種後 45日까지, Singh 等[11]은 播種後 35日까지 防除가 이루어져야 한다고 하였다. Moody[7]는 녹두가 콩에 比하여 雜草와의 競合에 不利하다고 하였으며, AVRDC[1]는 減收程度가 콩에 比하여 더 甚하다고 하였다. 한편 Watanabe[13]는 태국에서 녹두가 콩보다 競合에 強하며 放任時 減收程度는 녹두가 37%, 콩은 51%라고 하여 雜草와의 競合力이 條件에 따라 差異가 큰 것 같다.

앞에서 살펴본 바와 같이 國內에서는 팥·녹두에 대한 除草劑 選拔試驗이 거의 이루어지지 않았기 때문에 여기에 主眼點을 두어 1980~1983年까지 4個年間 試驗한 結果를 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本硏究는 1980~1983年까지 4個年間 作物試驗場 新圃場 및 溫冷溫室에서 遂行되었으며, 圃場試驗에 供試된 品種, 栽培法 및 土壤條件을 要約하면 表 1과 같다. 供試品種은 팥·녹두의 主要品種을 使用하였으며, 試驗圃場의 土壤條件을 보면 pH 5.8~6.0 程度의 微砂質壤土~微砂質埴壤土였으며, 其他는 作物試驗場 標準栽培法에 準하였고, 試驗區配置法은 1980年에는 處理를 主區로 하고, 作物을 細區로 하여 分割區配置 3反復으로 하였으며, 그외는 作物別 亂塊法 3反復으로 하였다. 供試된 除草劑를 보면 表 2와 같이 alachlor外 12種이다. 雜草調査는 年次

Table 1. Varieties, sowing dates, soils and experimental designs by year.

Year	Crop	Variety	Sowing date	Soil			Plot design
				Texture	pH (1:5H_2O)	C.E.C. (me/100g)	
1980	Adzukibean	Hongcheonjeogdu	May 30	Silt clay loam	6.0	10.6	Split-plot[1]
	Mungbean	KJ #5	"	"	6.0	10.6	"
1981	Adzukibean	Hongcheonjeogdu	June 22	Silot loam	5.8	9.9	R.C.B.
	Mungbean	KJ #5	July 16	Silt clay loam	6.0	10.6	"
1982	Adzukibean	Jungweonpat	June 22	"	5.8	5.2	"
	Mungbean	Bangasa	June 22	"	5.8	5.2	"
1983	Adzukibean	Jungweonpat	June 18	"	6.3	9.9	"
	Mungbean	Seonwhanogdu	June 18	"	6.3	9.9	"

1) Main-plot: Chemical treatments, Sub-plot: Crops

間에 差異는 있으나 50×50cm quadrat를 使用하여 標本을 채취하였으며, 防除効果는 生體重 또는 乾物重으로 調査하였으며, 優點草種은 雜草個體數 또는 重量으로 하여 調査하였다. Pot試驗은 1982年에 1/2000a pot에 床土로서 圃場試驗에 供試된 土壤과 모래를 3:1로 混合하여 供試品種으로 팥의 中原팥과 녹두의 방아사를 pot당 100粒씩 播種하였으며, 表 5와 같이 alachlor外 7種의 除草劑를 基準量과 倍量으로 하여 作物別 完全任意配置法 3反復으로 하여 出芽率과 生存率로서 藥害를 調査하였다. 또한 本試驗에서 供試된 모든 除草劑는 10a當 살포량을 100ℓ로 하여 회석 살포하였다. 本報에 使用된 約定과 略語는 表 3과 같다.

結果 및 考察

1980年에 同一除草劑에 대한 圃場에서의 藥害程

Table 2. Herbicides tested

Herbicides	Chemical name	Remark
Alachlor 43.7% Ec	N-methoxymethyl-2,6-diethyl-α-chloroacetoanilide	Pre-emergence
Benthiocarb 50% Ec	S-(4-chlorobenzyl)-N,N-diethy thiocarbamate	"
Chloramben 21.6% Lq	2.5-dichloro-3-amino benzoic acid	"
Linuron 50% Wp	3-(3,4-dichlorophenyl)-1-methoxy-1-methylurea	"
Trifluralin 44.5% Ec	α,α,α-trifluoro-2.6-dinitro-N,N-dipropyl-P-toluidine	"
Butachlor 58.8% Ec	2-chloro-2',6'-diethyl-N-(butoxy-methyl)-acetanilide	"
Pendimethalin 31.7% Ec	3,4-dimethyl-2,6-dinitro-N-1-ethyl propyl aniline	"
Terbutryn 50% Wp	2-methylthio 4-ethylamino-6-tert-butylamino S-triazine	"
Metazolachlor 50% Ec[1)]	N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(1-pyrazolymethyl)-chloroacetic acid amide	"
Metribuzin 35% Wp[1)]	4-amino 6-tert-butyl 3-methylthio-1,2,4-triazine-5 (4 H)-one	"
Acifluorfen 20.4% Ec	Sodium 5-[2-chloro-4-(trifluoromethyl) phenoxy]-2-nitrobenzoate	Post-emergence
		"
Alloxydim 75% Sp	2-[1-(N-aryloxy amino)-butylidene]-5,5-dimethyl-4 methoxy-carbonyl-cyclohexane-1.3-di-one, Na salt	"
Bentazone 40% Lq	3-isopropyl-1 H-2,1,3-benzothiadiazine-(4)-3 H-one-2.2-dioxide	"
Dowco 453 24% Ec[2)]	Methyl 2-[4 [[3-chloro-5-(trifluoro-methyl) 2-pyridinyl] Oxy] phenoxy] propionate	"
Fluazifop 35% Ec	Butyl-2-[4-(5-trifluoromethyl-2-2-pyridyloxy) phenoxy] propionate	"

1) Not applicated in field experiment.
2) Produced by The Dow Chemical International Ltd.

Table 3. Common abbreviations for this paper

Option or abbreviation	Meaning
DAS	Days after sowing
fb	followed by
Injury level	A. 0-5 system 0: No injury, 5: Completely killed B. 0-10 system 0: No injury, 1: Very slight injury 2: Slight injury, No difference in growth 3: Slight injury, No difference in yield 4: Expect 5% yield loss 5: Expect 10% yield loss 10: Expect above 51% yield loss
letters above figure	Same letters in the same column indicate no significant difference at the 5% level of probability according to Duncan's multiple range test
Aa	*Acalypha australis*
Ai	*Aeschynomene indica*
Ca	*Chenopodium album*
Cs	*Cyperus Spp.*
Da	*Digitaria adscendens*
Eds	*Echinochloa crus-galli*
Ms	*Mollugo stricta*
Ph	*Polygonum hydropiper*
Po	*Portulaca oleracea*
Sv	*Setaria viridis*

Table 4. Comparision of crop injuries for grain legumes affected by herbicides in 1980.

Herbicide	Application rate (g,a.i./10a)	Crop injury (0-5)		
		Soybean	Adzukibean	Mungbean
Alachlor	131	0	2-3	0-1
Benthiocarb	300	0	2-3	0
Chloramben	216	0	0-2	0
Linuron	50	0	0-1	0
Trifluralin	89	0	0-1	0

度를 作物間에 比較해 보면 表 4와 같다. 콩은 alachlor 등 5種의 除草劑에 對하여 藥害가 없었는데 比하여, 팥은 alachlor 및 benthiocarb에 대하여 2

~3 程度의 藥害를 보였으며, chloramben, linuron, trifluralin 等은 反復에 따라 藥害를 다소 보였고, 녹두는 alachlor 만이 反復에 따라 藥害를 보였으나, benthiocarb 등 4가지 除草劑는 藥害를 보이지 않았다. 이는 Schiller 等[10]이 報告한 바 있는 alachlor의 藥害보다 輕微한 것으로 나타났는데 이는 本試驗의 處理量이 적은데 起因하며, linuron의 경우는 同一한 傾向이었다.

1982年에 1/2000a pot에서 8種의 除草劑를 콩에서 使用되는 基準量과 倍量으로 팥과 녹두에 處理하여 播種後 15日의 出芽率과 出芽後 30日의 生存率을 보면 表 5와 같다. 無處理와 比較하여 出芽率이 극히 낮은 除草劑 處理는 팥에서 metazolachlor 基準量과 倍量 處理였으며, 녹두에서 chloramben 倍量 處理였다. 出芽後 30日의 生存率로서 볼 때 팥에서 chloramben, linuron, metribuzin은 基準量과 倍量處理에서 無處理와 差異가 없어서 多少 安全한 除草劑로 생각되며, terbutryn, pendimethalin은 基準量 處理에서는 無處理와 差異가 없었으나 倍量處理에서 無處理와 差異가 있어서 使用이 多少 어려울 것으로 생각되었고, alachlor, butachlor, metazolachlor 等은 基準量과 倍量處理 共히 無處理와 差異가 있어 使用이 不可한 것으로 생각된다. 녹두에서 alachlor와 butachlor는 基準量과 倍量處理에서 無處理와 差異가 없어서 多少 安全한 除草劑로 생각되며, chloramben, linuron, terbutryn, pendimethalin 等은 基準量處理에서는 無處理와 差異가 없었으나 倍量處理에서 無處理와 差異가 있어서 使用이 多少 어려울 것으로 생각되었고 metribuzin과 metazolachlor는 基準量과 倍量處理 共히 無處理와 差異가 있어 使用이 不可한 것으로 생각되었다. 녹두에서의 結果는 metribuzin은 AVRDC[4]가 ha당 성분량으로 0.5kg에서, Schiller 等[10]이 0.44kg에서 藥害를 일으켰다는 報告보다 낮은 水準인 0.35kg에서 藥害를 일으킬 수 있음을 알게 되었고, 또한 Schiller 等[10]은 녹두에서 alachlor와 butachlor가 藥害가 多少 있다고 하였으나 本報에서 보는 바와 같이 生存率에 影響을 미치지 않는 것 같다.

1980年에 팥과 녹두에서 除草劑 處理한 結果를 보면 表 6과 같다. 播種後 31日과 49日의 雜草乾物重을 보면 全供試除草劑의 防除効果는 뚜렷하였으나 表 4와 같이 藥害가 問題되었고, 個體當 乾物重이 높은

Table 5. Effect of herbicide treatments on emergence ratio and survival ratio which are sown at 1/2,000 a pot in 1982.

Treatment	Application rate (g,a.i./10a)	Adzukibean		Mungbean	
		ER (%)[1]	SR(%)[2]	ER (%)	SR (%)
Alachlor	131	56^{abc}	43^{bcde}	69^{a}	63^{ab}
"	262	57^{ab}	24^{efg}	64^{b}	50^{abc}
Butachlor	176	64^{a}	37^{cdef}	77^{ab}	60^{abc}
"	352	55^{abc}	24^{efg}	76^{ab}	51^{abc}
Chloramben	216	65^{a}	64^{abc}	75^{ab}	62^{abc}
"	432	56^{abc}	55^{abcd}	41^{c}	30^{cde}
Linuron	50	67^{a}	63^{abc}	73^{ab}	57^{abc}
"	100	69^{a}	63^{abc}	70^{ab}	30^{cde}
Metazolachlor	100	32^{c}	4^{fg}	64^{b}	40^{bcde}
"	200	34^{bc}	1^{g}	68^{b}	13^{de}
Metribuzin	35	68^{a}	55^{abcd}	83^{a}	36^{bcde}
"	70	63^{a}	45^{abcde}	76^{ab}	11^{e}
Pendimethalin	95	75^{a}	70^{ab}	80^{ab}	63^{ab}
"	190	70^{a}	35^{def}	76^{ab}	43^{bcd}
Terbutryn	100	68^{a}	60^{abcd}	81^{ab}	66^{ab}
"	200	69^{a}	14^{fg}	76^{ab}	37^{bcde}
Control	–	73^{a}	72^{a}	85^{a}	80^{a}

1) ER: Emergence ratio at 15 DAS.

2) SR: Survival ratio at 30 days after emergence compared with number of grains sown.

Table 6. Effect of herbicide treatments on weed dry weight, dominant weeds and yield of adzukibean and mungbean in 1980.

Treatments[1] (Main-plot)	Crop[2] (Sub-plot)	Appl. rate (g.a.i. /10a)	Weed dry weight (g/m^2) 31 DAS Broad-leaves	Grasses	Total	49DAS Broad-leaves	Grasses	Total	Seed yield (kg/10a)	Dominant weeds[3] at 49 DAS
Alachlor	A	131	2.1	0.3	2.4	63.5	15.7	79.2	43.8	Po, Da
	M		1.5	0.9	2.4	26.8	3.4	30.2	17.8	–
Benchiocarb	A	300	2.4	0.7	3.1	17.4	56.3	73.7	17.2	Da, Ph
	M		2.8	0.6	3.4	46.3	5.8	52.1	10.3	Ph
Chloramben	A	216	0.3	0.5	0.8	111.6	5.5	117.1	65.9	Po, Da
	M		0.1	0.2	0.3	16.5	2.6	19.1	9.5	Rp, Da, Ms
Linuron	A	50	1.0	1.4	2.4	52.9	85.8	138.7	12.9	Da
	M		0.8	4.2	5.0	32.3	45.1	77.4	3.5	Da, Pb
Trifluralin	A	89	5.6	0.5	6.1	51.6	68.6	120.2	10.7	Da
	M		4.0	0.1	4.1	63.7	1.9	65.6	5.7	–
Hand weeding	A	–	–	–	–	–	–	–	122.5	–
	M	–	–	–	–	–	–	–	38.8	–
Weedy check	A	–	45.7	19.0	64.7	206.7	64.7	271.4	4.5	Po, Da, Ph
	M	–	39.6	12.0	51.6	164.1	44.1	208.2	2.0	Po, Da, Ph
LSD (5%) between treat.			8.6	5.2	5.9	78.9	54.3	97.2	20.3	
crop means			5.9	4.3	10.1	50.5	23.4	51.3	11.6	
means within crop			15.5	11.4	26.7	133.7	61.8	135.7	30.7	
means of different corps			13.9	9.6	22.8	123.1	69.7	136.6	29.7	

1) Herbicides were treated after sowing on same date.

2) A: Adzukibean, M: Mungbean

3) Weed species whose plant number was more than 20 per m^2

Table 7. Effect of herbicide treatments on crop injury, weed dry weight, and seed yield of adzukibean in 1981.

Treatments[1]	Appl. rate (g.a.i. /10a)	Crop injury (0-5)	Simpson's indices	Weed dry weight (g/m^2)[2] Broad-leaves	Grasses	Sedges	Total	Control rate (%)	Seed yield (kg/10a)	Dominant[3] weeds at 40 DAS
Alachlor	131	0	0.766	44.7^{abc}	3.6^{bc}	0.9^{ab}	49.2^{bc}	32	62^{a}	Aa, Ms
Butachlor	176	0	0.256	51.2^{bc}	0.1^{a}	0.0^{a}	51.3^{bc}	30	30^{a}	Aa
Chloramben	216	0	0.749	38.7^{ab}	3.8^{bc}	1.6^{b}	44.1^{abc}	39	56^{a}	Aa, Cs
Linuron	50	0	0.787	27.0^{abc}	7.5^{b}	0.8^{ab}	35.3^{abc}	51	47^{a}	Aa
Pendimethalin	95	0	0.528	59.0^{bc}	0.3^{a}	0.5^{ab}	59.8^{bc}	18	45^{a}	Aa
Terbutryn	150	1	0.795	11.1^{ab}	0.9^{a}	0.0^{a}	12.0^{ab}	84	68^{a}	–
Trifluralin	89	0	0.473	72.2^{c}	0.5^{a}	0.7^{ab}	73.4^{c}	0	51^{a}	Aa
Hand weeding	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Weedy check	–	–	0.760	67.6^{c}	4.1^{bc}	0.9^{ab}	72.6^{c}	0	38a	Aa, Ms, Cs

1) Herbicides were treated after sowing on same date.

2) Weed investigation was made at 40 DAS.

3) Weed species whose plant number was more than 100 per m^2.

Table 8. Effect of herbicide treatments on crop injury, weed dry weight, and yield of mungbean in 1981.

Treatments[1)]	Appl. rate (g,a.i. /10a)	Crop injury (0-5)	Simpson's indices	Weed dry weight (g/m^2)[2)] Broad-leaves	Grasses	Sedges	Total	Control rate (%)	Seed yield (kg/10a)	Dominant[3)] weeds at 40 DAS
Alachlor	131	0	0.715	19.2^{ab}	4.6^{a}	0.0^{a}	23.8^{abc}	73	50^{a}	Ca
Butachlor	176	0	0.488	29.7^{b}	3.1^{a}	0.0^{a}	32.8^{bc}	63	35^{bc}	Ca
Chloramben	216	0	0.660	23.9^{ab}	14.7^{a}	0.0^{a}	38.6^{c}	57	44^{abc}	Ca
Linuron	50	0	0.647	5.2^{ab}	10.5^{a}	0.0^{a}	15.7^{abc}	82	45^{abc}	–
Pendimethalin	95	0	0.602	2.1^{ab}	13.0^{a}	0.0^{a}	15.1^{abc}	83	42^{abc}	–
Terbutryn	150	0	0.856	0.6^{a}	2.4^{a}	0.0^{a}	3.0^{ab}	97	55^{a}	–
Trifluralin	89	0	0.848	9.3^{ab}	14.9^{a}	0.2^{a}	24.4^{abc}	35	32^{c}	Rp, Ca
Hand weeding	–	–	–	–	–	–	–	–	56^{a}	–
Weedy check	–	–	0.625	76.8^{c}	11.3^{a}	0.7^{a}	88.8^{d}	0	31^{c}	Ca, Da, Po

1) Herbicides were treated after sowing on same date

2) Weed investigation was made at 40 DAS

3) Weed species whose plant number was more than 20 per m^2

Table 9. Effect of herbicide treatments on crop injury, weed fresh weight, control rate, and yield of adzukibean in 1982.

Treatments[1)]	Application Rate (g,a.i. /10a)	Time	Crop injury (0-5)	Weed fresh weight (g/m^2)[2)] Broad-leaves	Grasses	Sedges	Total	Control rate (%)	Seed yield (kg/10a)	Dominant[3)] weeds at 60 DAS
Chloramben	216	1 DAS	0	77^{bc}	163^{ab}	103^{ab}	343^{b}	78	78^{abcd}	Cs, Ecs, Po, Da
Linuron	50	"	0	311^{abc}	528^{a}	51^{ab}	890^{ab}	42	70^{bcd}	Da, Po, Cs
Acifluorfen	30	29 DAS	1	7^{c}	7^{b}	0^{b}	14^{b}	99	96^{ab}	–
Alloxydim	75	"	0	631^{abc}	1^{b}	153^{a}	785^{ab}	49	54^{d}	Po, Cs
Bentazone	120	"	1	52^{bc}	432^{a}	0^{b}	484^{ab}	68	65^{cd}	Da
Dowco 453	48	"	0	878^{ab}	0^{b}	141^{a}	1019^{ab}	33	85^{abc}	Po, Ms
Fluazifop	35	"	0	376^{abc}	0^{b}	108^{ab}	484^{ab}	68	82^{abc}	Po, Cs
Hand weeding	–	–	–	–	–	–	–		100^{a}	–
Weedy check	–	–	–	1087^{a}	419^{a}	19^{ab}	1525^{a}	0	80^{abcd}	Po, Da

1) Herbicides were treated after sowing on same date.

2) Weed investigation was made at 40 DAS.

3) Weed species whose plant number was more than 20 per m^2.

바랭이(*Digitaria adscendens*), 쇠비름(*Portulaca oleracea*)이 優點하여 開花後에 競合이 치열하여 收量은 손除草와 比較하여 크게 減收하였다.

1981年에는 butachlor, pendimethalin과 terbutryn을 추가하여 試驗한 結果는 表 7 및 表 8과 같다. 1981年에는 1980年과 달리 藥害는 별로 問題視되지 않았으나, terbutryn을 除外하면 防除效果는 좋지 못하였다. terbutryn 150g, a.i./10a 處理時는 팥, 녹두 양자에서 廣葉雜草와 禾本科雜草에 대하여 防除效果가 좋았을 뿐만 아니라 收量도 손제초와 差異가 없었으나, 팥에서는 初期에 藥害 증상이 多少 보였으나 곧 回復되었다. 또한 팥에서는 깨풀(*Acalypha australis*), 녹두에서는 명아주(*Chenopodium album*)가 優點하였다. 또한 Simpson 지수로 볼 때 팥의 alachlor, linuron, terbutryn과 녹두의 alachlor, terbutryn, trifluralin 등은 草種을 單純化하였다.

1982年에는 表 5와 같이 1/2000a pot에서 藥害檢定을 하여 比較的 安全하다고 생각되는 除草劑와 出芽後處理劑를 추가하였는데 그 結果는 表 9, 10

Table 10. Effect of herbicide treatments on crop injury, weed fresh weight, control rate and yield of mungbean in 1982.

Treatments	Application Rate (g.a.i. /10a)	Time	Crop injury (0-5)	Weed fresh weight (g/m^2)[1] Broad-leaves	Grasses	Sedges	Total	Control rate (%)	Seed yield (kg/10a)	Dominant[2] weeds at 60 DAS
Chloramben	216	1 DAS	0	79^{c}	203^{bc}	140^{a}	422^{de}	69	73^{bc}	Da, Cs
Pendimethalin	95	"	0	196^{c}	22^{c}	9^{a}	227^{e}	83	76^{b}	–
Acifluorfen	30	29 DAS	1	4^{c}	11^{c}	12^{a}	27^{e}	98	97^{a}	–
Alloxydim	75	"	0	798^{b}	3^{c}	139^{a}	937^{bc}	33	64^{bcd}	Po, Aa, Cs
Bentazone	120	"	1	21^{c}	1327^{a}	9^{a}	1357^{ab}	0	62^{cd}	Da
Dowco 453	48	"	0	645^{b}	0^{c}	154^{a}	799^{cd}	41	67^{bcd}	Po, Cs, Ms, Aa
Fluazifop	35	"	0	1259^{a}	0^{c}	172^{a}	1431^{a}	0	57^{d}	Po, Cs, Aa
Hand weeding	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Weedy check	–	–	–	934^{ab}	427^{b}	17^{a}	1378^{ab}	0	57^{d}	Po, Da

1) Weed investigation was made 60 DAS.

2) Weed species whose fresh weight per m^2 is more than 100g.

Table 11. Effect of herbicide treatments on crop injury, weed fresh weight, control rate and seed yield of adzukibean in 1983.

Treatments[1]	Appl. rate (g.a.i. /10a)	Crop injury (0-10)	Weed fresh weight(g/m^2)[2] Broad-leaves	Grasses	Sedges	Total	Control rate (%)	Seed yield (kg/10a)
Chloramben	216	0	588^{abc}	252^{bc}	7^{a}	847^{abc}	34	100^{c}
Linuron	50	0	320^{abc}	107^{c}	4^{a}	431^{abc}	66	149^{abc}
Acifluorfen	15	3	89^{bc}	227^{bc}	0^{a}	316^{bc}	75	161^{abc}
Bentazone	80	4	200^{abc}	771^{a}	0^{a}	971^{ab}	24	120^{bc}
Dowco 453	18	0	755^{ab}	7^{c}	57^{a}	819^{abc}	36	142^{abc}
Fluazifop	26	0	836^{a}	37^{c}	0^{a}	873^{abc}	32	144^{abc}
Chloramben fb Dowco 453	216fb18	0	275^{abc}	0^{c}	55^{a}	330^{bc}	74	147^{abc}
Chloramben fb Fluazifop	216fb26	0	543^{abc}	9^{c}	8^{a}	560^{abc}	54	138^{abc}
Linuron fb Dowco 453	50fb18	0	29^{c}	0^{c}	5^{c}	34^{c}	97	170^{ab}
Linuron fb Fluazifop 50	50fb26	0	92^{bc}	1^{c}	3^{a}	96^{bc}	93	158^{abc}
Hand weeding	–	–	3^{c}	9^{c}	0^{a}	12^{c}	99	190^{a}
Weedy check	–	–	693^{abc}	564^{ab}	24^{a}	1281^{a}	0	144^{abc}

1) Pre-emergence herbicides were treated at 3 DAS and post-emergence herbicides were treated 28 DAS.

2) Weed investigation was made at 76 DAS.

과 같다. 팥에서는 chlormben 216g, a.i./10a 處理와 acifluorfen 30g, a.i./10a 處理가 播種後 60日의 防除效果가 좋았으나 chloramben은 피(*Echinochloa crusgalli*), 쇠비름, 바랭이 等 個體當乾物重이 높은 草種과 방동산이가 優點하여 收量은 放任處理와 同一하였고 acifluorfen은 處理後에 藥害가 多少 問題가 되었으나 20日 以內에 回復되었고 優點草種이 없어 손제초와 收量이 비슷하였다. 녹두의 경우도 pendimethalin 95g, a.i./10a 處理와 acifluorfen 30g, a.i./10a 處理의 防除效果가 뚜렷하게 좋았으나 收量面에서는 acifluorfen이 손제초와 비슷하였다. 또한 出芽後處理劑인 alloxydim, Dowco 453, fluazifop은 藥害가 없었으며, 禾本科 雜草에 대하여 防除效果가 좋았으나 廣葉雜草 및 방동산이류에 대하여 防除效果는 거의 없었고, bentazone은 處理後 藥害가 多少 있었고, 廣葉雜草 및 방동산이류에 대하여 防除效果가 좋았으나 이들은 다른 除草劑와 混合 또는 組合處理하지 않고서는 雜草防除

Table 12. The effect of herbicide treatments on crop injury, weed control rate, and seed yield of mungbean in 1983.

Treatments[1)]	Appl. rate (g, a.i./10a)	Crop injury (0-10)	Control[2)] rate (%)	Seed yield (kg/10a)	Dominant weeds at maturity
Alachlor	131	0	42	30^{abc}	Da, Ai
Acifluorfen	15	2	45	59^{a}	Da, Ai
Bentazone	80	4	17	18^{c}	Da, Sv, Ai
Dowco 453	18	0	47	40^{abc}	Ph, Ai
Fluazifop	26	0	53	30^{abc}	Ph, Ai
Alachlor fb Acifluorfen	131 fb 15	2	73	61^{a}	Ph, Ai
Alachlor fb Bentazone	131 fb 80	4	63	39^{abc}	Da, Ai
Dowco 453 + Bentazone tankmix	18 + 80	1	83	46^{abc}	Ai
Fluazifop + Bentazone tankmix	26 + 80	1	58	43^{abc}	Ai, Ms
Hand weeding	–	–	64	58^{ab}	Da, Po
Weedy check	–	–	0	26^{bc}	Da, Po, Sv, Ai

1) Pre-emergence herbicides were treated at 3 DAS and post-emergence herbicides were treated at 28 DAS.

2) Weed control rate was made by visual rating at maturity.

效果를 기대하기 어려울 것으로 생각되었다.

1983年에는 出芽前處理劑와 出芽後處理劑를 單一, 混合 및 組合處理하였는데 그 結果는 表 11, 12와 같다. 팥에서는 出芽後處理劑인 acifluorfen 15g,a.i./10a 處理時 藥害가 多少 問題되었으나 20日 以內에 回復되었고 防除效果가 좋았으며, 10a當 成分量으로 chloramben 216g과 Dowco 453 18g 組合處理, linuron 50g과 Dowco 453 18g 組合處理와 linuron 50g과 fluazifop 26g 組合處理 등 出芽前 廣葉處理劑와 出芽後 禾本科除草劑의 組合處理時 藥害가 없었으며, 防除效果도 좋았고, 손제초와 收量性에서도 有意差가 없었다. 녹두에서는 調査時期를 놓쳐 成熟期에 外觀上 雜草防除價로서 防除效果를 보였던 바 10a當 成分量으로 Dowco 453 18g+bentazone 80g 混合處理와 alachlor 131g과 acifluorfen 15g 組合處理가 藥害가 輕微하게 보였으나 處理後 20日 以內에 回復되었고, 特히 alachlor와 acifluorfen 組合處理時 收量이 손제초와 비슷하였다. 處理中 bentazone 80g 處理는 藥害가 4로서 5% 程度의 收量減少가 예상되었으나 防除效果가 낮았기 때문에 收量은 손제초에 비하여 有意하게 낮았다. 이는 Felton[5]이 녹두에 bentazone을 36g, a.i./10a 處理하여 品種에 따라 藥害가 있었다 하므로 bentazone을 녹두에 處理하는 것은 多少 問題가 있었으리라 보여 alachlor와 acifluorfen 組合處理가 效果的이라고 생각된다.

以上에서 試驗한 結果를 綜合해 보면 팥과 녹두의 경우 單一除草劑로서는 雜草의 完全防除가 어려우리라 생각되므로 出芽前에 팥은 linuron을, 녹두는 alachlor를 處理하고, Singh 등[10]과 AVRDC[2,3]가 雜草防除時期로서 適合하다고 한 播種後 35~45日頃에 팥에서 Dowco 453, fluazifop 等을, 녹두에서 acifluorfen을 處理하는 것이 效果的인 除草劑 使用體係가 되리라 생각한다.

摘 要

팥·녹두에 適合한 除草劑選拔을 위하여 1980~1983年의 4個年에 걸쳐 作物試驗場에서 圃場試驗과 pot 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 除草劑에 대한 耐性은 콩이 가장 컸으며, 녹두, 팥의 順序이다.

2. 出芽前處理劑로서 alachlor와 그외 7種의 除草劑에 대한 藥害를 檢定한 結果 藥害를 比較的 덜 일으키는 除草劑는 팥에서 chloramben, linuron, metribuzin 等이며, 녹두에서 alachlor, butachlor 等이었다.

3. 出芽後處理劑로서 팥, 녹두에 外觀上 藥害를 일으키지 않는 除草劑는 alloxydim, Dowco 453, fluazifop 等이었다.

4. 出芽前處理劑로서 terbutryn 150g, a.i./10a

處理가 팥과 녹두에 대한 雜草防除効果가 가장 良好하였으나 藥害의 우려가 있으며, 出芽後處理劑로서 acifluorfen 30g, a. i./10a 處理時 雜草防除効果가 가장 良好하였고 藥害도 20日 以內에 回復되어 收量에는 影響을 미치지 않았다.

5. 除草劑 單一處理보다는 混合 및 組合處理時 雜草防除効果가 뚜렷하였으며 成分量으로 10a當 팥에서 linuron 50g과 Dowco 453 18g 또는 fluazifop 26g 組合處理가, 녹두에서 alachlor 131g과 acifluorfen 15g 組合處理가 雜草防除効果와 收量이 높았다.

引 用 文 獻

1. AVRDC. 1978. Vegetable weed control-Herbicide evaluation tests.
2. AVRDC. 1980. Progress report 1979.
3. AVRDC. 1981. Progress report 1980.
4. AVRDC. 1982. Progress report 1981.
5. Felton, W. L. 1979. Tolerance of mungbeans (*Vigna radiata*) to bentazone. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 19 : 504~509.
6. Moody, K. 1978. Weed control in mungbean. In R. Cowell (Ed). The 1st International Mungbean Symposium, AVRDC, Tainan, Taiwan.
7. Panwar, K. S. and J. P. Singh. 1980. Weed control studies in green gram. Indian J. Agron. 25 (1) : 132~135.
8. 박 근용 외 6인. 1973. 제초제의 선발 및 확립시험. 1972년도 작물시험장 시험연구보고서(전작편) : 261~300.
9. Pookpakdi, A. V. Sereeprasert and W. Pinya 1979. The effect of pre-emergence herbicide in weed number and yield of mungbean when grown by row planting and broadcasting methods. Kasetsart Univ. Faculty of Agr. Technichal Bull. No. 1 : 45~51.
10. Schiller, J. M., P. Indhaphun and S. Tanomsak. 1979. Herbicide phytotoxicity on mungbean (*Vigna radiata*) during establishment at early growth. Thai J. Agr. Sci. 12 : 123~127.
11. Singh, M., J. S. Kolar and K. S. Sandhu. 1978. Crop-weed competition studies in mungbean. Indian J. Agron. 23 (4) : 377~378.
12. Singh, S. and U. N. Mishra. 1980. Studies on weed control in mungbean (*Vigna radiata* (L.)) Haryana Agric. J. Res. Vol. X (1) : 26~33.
13. Watanabe, Y., C. Nordsomboom and V. Sasiprapa. 1981. Effect of period of weed removal on growth and yield of mungbeans and Soybeans in the central plain of Thailand. Weed Res. (Japan) 26 : 96~103.