

開墾地에 있어서 마그네슘, 붕소 및 아연 施用이 참깨 諸形質變化에 미치는 影響

吳炳錫* · 金晉鎬** · 鄭炳官** · 金容在***

Effect of Magnesium, Boron and Zinc on Several Characteristics of Sesame in Reclaimed Upland

Byeong Seog Oh* · Jin Ho Kim** · Byung Gwan Jung** and Yong Jae Kim***

ABSTRACT : This study was conducted to increase the seed yield and to find the interaction of several characters of sesame on the reclaimed upland by application of minor nutrient which were boron, magnesium and zinc. A result of testing of boron and magnesium were effective relatively.

Application of boron and magnesium were increased the dry stem wt. of upper capsule setting position, Specially dual application of boron and magnesium were remarkable. Dry stem wt. affected on seed increasing of lower and middle capsule setting part. Capsule no. per plant was showed higher degree in dual B+Mg than each application. Capsule no. affected on increasing of dry stem wt. as well as seed yield also. Capsule no. of lower and upper capsule setting part indicated relation with seed yield, 1000 grains weight. This result showed increasing tendency of upper capsule setting part in B+Mg+Zn application. The products of seed yield indicated the increasing of estimate production at the highest 21% in dual Mg+B, 17% of dual B+Zn+Mg secondly, 12% of single boron application thirdly.

Key word : Sesame, Magnesium, Boron, Zinc, Reclaimed upland

大部分의 참깨는 開花習性이 無限花序의 特性 때문에 同一한 品種內에서도 個體間에 着삭位置와 開花時期에 따라 登熟差가 顯著하고 下端部位로부터 上段部位, 側삭으로 開花와 登熟이 移行되기 때문에 登熟率 및 千粒重差가 甚하다^{8,12,14)}

특히 참깨는 他作物에 比하여 外部環境과 土壤環境에 대한 通應範圍가 좁고 우리나라의 開墾地土壤에 對한 化學的 成分을 보더라도 磷酸을 除外

하고는 極히 낮은 상태이며 田作圃場의 有效硼素含量은 0.01~0.5ppm으로 基準含量에 未達되고 있는 實情일 뿐 아니라 開墾後 10年이 경과하여도 熟田에 比하여 매우 낮고 種實收量面에서도 全國 平野收量에 比하여 30~86%에 지나지 않는다는 報告內容과 같이^{15,16)} 우리나라의 참깨 土壤環境은 좋다고 볼 수 없다.

참깨에 對한 各 形質들과의 相互關係를 보면 채²⁾

* 國立植物檢疫所釜山支所神仙台出張所 (National plant quarantine service, Pusan branch Shin Sun Dae, Pusan 608-080, Korea)

** 順天大學校農科大學 (College of Agri, Suncheon National Uni., Suncheon 540-742, Korea)

*** 全南大學校農科大學 (College of Agri, Chonnam National Uni., Kwangju 500-757, Korea)

<'94. 4. 26 接受>

는 참깨의 系統에 따라 相互關係가 다르며 草長, 株當 種實數 및 千粒重은 特殊 組合能力보다는 一般 組合能力이 크게 나타났고 安산개, 단백개 등은 千粒重이 劣性遺傳子의 關與度가 있었으며 種實收量에서도 優性和 劣성이 모두 關與하였으므로 交配組合에서 優性和 劣性の 形質을 同時に 關與하는 方向으로 交配育種을 實施하는것이 有利하다고 하였으며 Ansari AH.¹⁾ 채³⁾ Kandasamy G.¹¹⁾ 등은 乾物重과 種實收量間에는 正相關이 있으며 總食數, 主莖着食數, 乾物重은 單一 혹은 交互에 依하여 種實收量에 미치는 影響이 크다고 報告한 바 있다.

또한 金등¹⁰⁾은 深耕下에서의 莖長이 길어져 株當 食數 增加에 依한 增收을 가져오며 鄭^{5,7)}은 Mg, B, Zn 등의 主要 鹽基營養素 施用은 摘心만의 單一處理보다 鹽基營養素十摘心の 併用處理에 依하여 47% 增收을 나타냈고 콩에 있어서도 鹽基營養素 施用은 탄저병 감염율을 減少시켜 登熟比率, 100粒重, 株當粒數 增加로서 增收을 가져오는데 效果의 이라고 報告한 바 있다.

참깨의 收量 構成要素들은 株當食數, 登熟率, 1000粒重, 着食部位長 등이며^{6,10)} 莖長과 着食部位長, 食重과 子實重, 莖太와 着食部位長間에 正相關을 가지고 있는 特徵이 있다.⁴⁾

李등¹³⁾은 着食數가 1~3節位에서 開花된 것은 90%以上이 着食되고 各 部位別 收量은 第5節位를 中心으로 下部와 上部로 갈수록 減少되고 成熟粒數는 第13節位까지 全體의 99%가 이루어진다고 하였으며 金등⁹⁾은 初期生育을 促進시켜 有效 株當食數와 登熟比率를 높혀 收量을 增大시키는 것이 合理的이라고 하였다.

따라서 開墾地에서의 增收方法의 일환으로 種實重과 關係된 諸形質들을 究明하고 不足되기 쉬운 主要 鹽基營養素인 B, Mg 및 Zn 施用에 따른 收量構成要素의 變化와 相互關係를 實驗하였던 結果를 報告하고자 한다.

材料 및 方法

開墾地에서 Mg, B 및 Zn 施用이 참깨의 生育과 收量에 미치는 影響을 究明하고 아울러 이들과 關

係되는 諸形質間的 相互關係를 把握하고 主要 鹽基營養素의 效果를 밝히고자 “한심참깨”를 供試品 種으로 하여 1992年 5月 14日 開墾後 3年된 밭에 畦幅 50cm, 株間距離 10cm의 栽植密度로 條占播한 後 全處理 共히 白色 비닐로 멀칭하였다.

施肥量 및 施肥法에 있어서는 金肥로서 N-P₂O₅-K₂O를 分量으로 하여 全處理 共히 10a當 6-5-5kg을 全量基肥로 施用하였고 主要 鹽基營養素로서 硼素는 硼砂로서 Zn은 ZnSO₄, Mg는 MgSO₄로서 施用하였으며 施用方法은 먼저 3要素를 施用後 覆土하고 다시 鹽基營養素를 處理別로 施用한 다음 覆土後 播種하였다. 發芽後 栽培管理로써는 發芽後 3葉期에 비닐로 有孔을 설치하여 幼苗를 비닐밖으로 誘引시켰으며 5葉期에는 1곳에 2本씩 固定시키고 남은 苗는 除去시켰으며 其地 栽培方法은 全南農촌진흥원 참깨 標準 栽培法에 準하였다.

各 形質들의 調查方法은 各處理別로 標本3株 採取하여 全莖長을 3葉分하고 下端, 中端, 上端部位로 區分 調查하였으나 10a當 種實重만은 3.3m²를 調查하여 10a當으로 換算하였다.

處理內容은 表1과 같이 金肥單用區를 慣行對照區로서 總8個處理를 亂塊法 3反復으로 實施하였다.

Table 1. Treatments

No. treatments	No. treatments
1. Control (Commercial fertilizer)	5. Borax+ZnSO ₄
2. Application of Borax	6. Borax+MgSO ₄
3. Application of ZnSO ₄	7. ZnSO ₄ +MgSO ₄
4. Application of MgSO ₄	8. Borax+ZnSO ₄ +MgSO ₄

* Randomized block design with 3 replications.

結果 및 考察

1. 土壤 化學的 特徵

表 2에서 보여준 바와 같이 土壤酸度는 試驗前이 3.93으로서 比較的 낮았으나 試驗後 土壤은 4.2~4.3으로서 약간 높아진 傾向이었으며⁵⁾ 有效磷酸은 硼素 및 ZnSO₄ 施用區를 除外하고는 試驗前에 比하여 높아진 傾向이었다. 全窒素, 置換性 加里, 石

Table 2. Chemical property of experimental soil

Treatments	pH	P ₂ O ₅ (ppm)	T-N (%)	Exch. (me /100g)				CEC (me /100g)
				K	Ca	Mg	Zn(ppm)	
Before expt.	3.93	45	0.298	0.70	0.95	0.59	6.28	9.72
After expt.								
1	4.35	47	0.263	0.60	1.09	0.61	5.12	8.89
2	4.32	32	0.265	0.79	1.01	0.61	5.17	9.01
3	4.21	37	0.274	0.73	0.93	0.52	18.34	9.00
4	4.29	91	0.270	0.60	1.06	0.67	5.76	9.37
5	4.16	95	0.258	0.72	0.95	0.59	15.12	9.30
6	4.24	63	0.249	0.79	0.98	0.60	5.10	9.21
7	4.17	69	0.239	0.72	1.04	0.64	12.8	9.44
8	4.21	61	0.257	0.61	1.08	0.67	11.86	9.39

灰, 마그네슘, 置換容量 등은 試驗前後 큰 變化를 찾아 볼 수 없었으나 置換性 Zn은 Zn의 試用區에서만이 試驗前에 比하여 顯著히 增加하였고 其他 處理는 약간 減少하여 참깨로부터의 吸收가 미미하게 이루어진것으로 生覺된다.

2. 生育反應

가. 莖長, 着삭部位長 및 節數

表 3에서 보여준 바와 같이 莖長은 85~91cm로서 處理間에 統計的 有意差는 認定할 수 없었으며 着삭部位長 역시 莖長과 마찬가지로 處理間에 큰 差는 없었고 다만 莖長이 길면 着삭部位長도 길어진 傾向이었다(表 6).

節數는 收量構成要素인 삭數와 密接한 關係가 있을뿐 아니라 着삭이 各 節에서 이루어지기 때문에 節數의 增減變化는 참깨의 栽培上 대단히 重要하다. 그러나 表 3에서 보여준 바와 같이 莖長의 增減變化가 別로 없기 때문에 節數의 變化도 없는 것으로 生覺된다.

나. 乾莖重과 着삭部位別 乾莖重比

10a當 乾莖重은 그림 1에서 보여준 바와 같이 慣行이 159kg인데 反하여 主要 鹽基營養素의 施用은 2種以上을 複合施用 하므로서 21~25%가 增加하였고 이를 着삭部位別 乾莖重比를 보면 下端部位가 全乾莖重의 39~44%을 차지하고 있었고 中端部位가 29~38%, 上端部位가 19~28%로서 上端部位로 갈수록 가벼워진 傾向이었다.

특히 Zn+Mg와 B+Mg등의 複合處理는 無處

Table 3. Agronomic characteristics affected by different minor nutrient

Treatments	Control	B	Zn	Mg	B+Zn		B+Mg	
					Zn	Mg	Mg	+Mg
Culm length, cm	91	85	88	86	89	94	87	85
Capsule setting length, cm	58	58	56	54	57	63	55	55
Node no.	13	13	12	12	11	15	14	13

* B, Zn and Mg represent Borax, ZnSO₄ and MgSO₄ respectively.

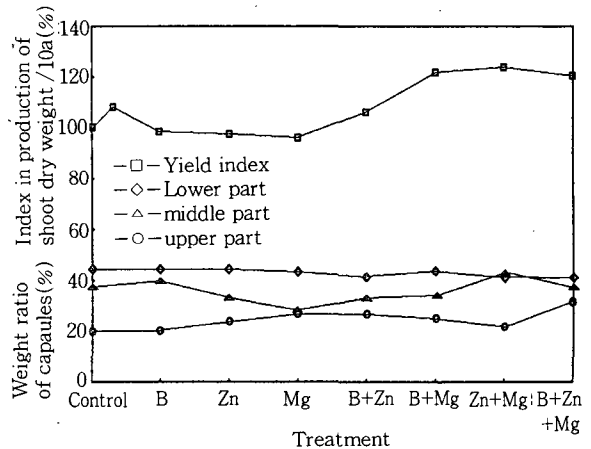


Fig. 1. Comparison of dry weight index and rate by different treatment.

* B, Zn and Mg represent Borax, ZnSO₄ and MgSO₄ respectively.

理에 比하여 10a當 乾莖重이 25~22%가 增加 하였으며 그 原因은 이들의 鹽基營養素에 의하여 莖太

의 증가때문으로 생覺되며 下端, 中端部位는 全乾莖重에 對한 含有比가 無處理에 比하여 鹽基營養素 施用區는 대체로 減少하는 傾向이었으나 上端部位의 增加傾向을 보아도 鹽基의 施用이 莖太의 增加에 影響한 것으로 生覺이 되어진다.

3. 收量構成要素와 收量

가. 株當삭數, 部位別 着삭數 및 着삭數率

株當삭數는 表4에서 보여준 바와 같이 46~59 個로서 開墾地에서 比較의 많은편이었고 無處理가 株當 49個에 比하여 B+Mg區가 59個로서 가장 많았고 그 다음이 B+Zn+Mg區, Zn+Mg 順으로 많으편이었다.

이것은 鹽基의 複合施用에 의하여 上端部位의 乾莖重 增加로 健全生育에 依한 것으로 思料된다.

株當 全삭數에 대한 着삭部位別 着삭數率의 變化를 보면 下端部位는 37~44%로서 B+Mg區를 除外하고는 處理間에 큰 差가 없었고 中端部位는 31~35%로서 下端部位보다 6~9%가 減少하였으며 역시 處理間에도 큰 差를 認定 할 수 없었으나 上端部位는 無處理가 24%에 比하여 鹽基施用區는 모두 增加하는 傾向이었으며 특히 鹽基 單一施用에 서보다 2種 以上の 複合施用에서 더욱 顯著하였다.

나. 株當삭數에 미치는 諸形質

(1) 着삭部位長 및 節數

着삭部位長은 莖長에 의하여 크게 影響을 받았고 이에 따라 着삭部位長, 節數 및 삭數增加에도 比例的인 正相關을 보여 주었다(表 6).

(2) 着삭部位別 삭數

着삭部位別 삭數와 株當總삭數와의 相互關係를 보면 그림2와 같이 中端, 下端, 上端部位順으로 關係도가 컸다. 따라서 株當總삭數를 增加시키기 위해서는 中·下端部位의 삭數增加는 물론 鹽基營養素의 施用에 依한 上端部位의 삭數를 增加시켜야 할 것이다.

(3) 乾莖重

株當總삭數에 影響을 주는 乾莖重은 주로 上端部位의 乾莖重이었고 中端部位의 삭數에 影響을 준 것은 10a當 乾莖重과 上端部位의 乾莖重이었다(表 6). 특히 鹽基營養素의 施用에 의하여 上端部位의 乾莖重을 增加시킴으로서 上端部位의 삭數增加와 아울러 株當總삭數增加에도 크게 影響을 주었다. 또한 着삭部位別 着삭數에 대한 關聯形質들을 보면 下端部位의 삭數는 着삭部位長, 中端部位의 삭數는 下端部位의 乾莖重과 10a當 乾莖重 및 下端部位의 삭數 등이었고 上端部位의 삭數는 上端部位의 乾莖重 및 10a當 乾莖重 등이었다.

다. 千粒重

各 處理別 및 着삭部位別 千粒重의 增減變化를 보면 그림 2와 같이 上端部位別로 갈수록 가벼워지

Table 4. Change of capsule no. per plant by different capsule setting part

Treatment	Capsule setting position			
	Lower	Middle	Upper	Total
1. Control	20(41%)	17(35)	12(24)	49(100)
2. B	19(41)	15(33)	12(26)	46*(100)
3. Zn	19(40)	15(32)	13(28)	47(100)
4. Mg	20(41)	16(33)	13(26)	49(100)
5. B+Zn	17(37)	15(33)	14(36)	46*(100)
6. B+Mg	26*(44)	18(31)	15(25)	59*(100)
7. Zn+Mg	20(38)	17(33)	15(29)	52*(100)
8. Zn+B+Mg	21(39)	17(32)	16(29)	54*(100)

L.S.D (5%) ——— 3 ————— 3

C.V (%) ————— 8.2

* Significant at 5% level

(): Capsule no. rate

B, Zn and Mg represent Borax, ZnSO₄ and MgSO₄ respectively

Table 5. Change of seed wt. by different capsule setting part and treatments

Treatment	Seed		Rate (%)		
	Weight (kg/10a)	Index (%)	Lower	Middle	Upper
1. Control	74.3	100.0	40.4	47.0	12.6
2. B	83.1	111.8	45.9	44.0	10.1
3. Zn	67.0	90.2	46.4	42.3	11.3
4. Mg	76.5	103.0	35.8	41.1	23.1
5. B+Zn	79.8	107.4	33.7	46.1	20.2
6. B+Mg	89.6**	120.6	46.4	41.6	12.0
7. Zn+Mg	80.2	107.9	44.1	39.0	16.9
8. Zn+B+Mg	87.0*	117.1	42.1	45.5	12.4

L.S.D [5%— 9.7
1%—13.4

C.V (%)—5.6

* Significant at 5% level, ** Significant of 1% level
B, Zn and Mg represent Borax, ZnSO₄ and MgSO₄ respectively

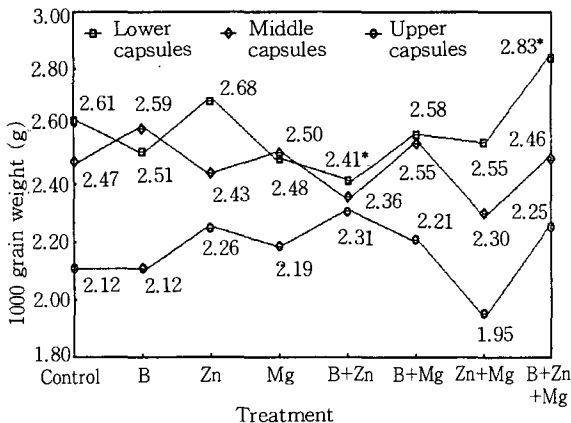


Fig. 2. Change of 1000 grains weight by different treatments

* B, Zn and Mg represent Borax, ZnSO₄ and MgSO₄, respectively.

는 傾向이었으나 下·中端部位間の 位置間에는 큰 差를 나타내지 않고 있으나 下端部位는 ZnSO₄+MgSO₄를 除外하고는 鹽基施用에 依하여 無處理 對比 모두 增加하는 傾向이었고 特히 ZnSO₄ 및 硼素의 施用效果가 顯著하였다.

1000粒重에 關係된 主要形質들을 보면 表 6에서와 같이 中端部位의 乾莖重은 上端部位의 1000粒重과 負相關 上端部位의 乾莖重은 下端部位의 1000粒

重과 正相關을 보여 上端部位의 乾莖重은 1000粒重 改善에 影響을 줄 수 있는 形質이라 思料된다.

라. 種實重

處理別 種實重의 變化를 보면 表 5에서와 같이 無處理가 10a當 74kg에 比하여 ZnSO₄를 除外하고는 鹽基施用效果가 認定되었으며 그 中에서도 B+MgSO₄가 21%, B+ZnSO₄+MgSO₄가 17%, B單用이 12% 各各 增加되었다. 種實重의 着삭部位別 占有比를 보면 中端部位가 全種實重의 39~47%, 下端部位가 34~46%, 上端部位가 10~17% 順으로 中·下端部位가 大部分의 種實重을 占有하고 있었고 다만 鹽基施用에 依하여 上端部 種實重을 增加시키는데 效果의이었다.

마. 種實重變化에 미치는 諸形質

種實重과 關聯된 諸形質들을 보면 表6과 같이 株當삭數와 乾物重이 크게 關與 되었고 特히 上·下端部位의 삭數가 顯著히 關係되었음을 나타내주고 있다. 着삭部位別 種實重에 關係된 諸形質들을 보면 下端部位 種實重에 있어서는 下端, 中端部位의 乾莖重과 삭數에 의하여 支配를 받았고 特히 下端部位의 乾莖重과 中端部位의 삭數支配度는 더욱 컸다.

中端部位의 種實重에 關係된 形質들로서는 下·中·上端部位의 乾莖重과 中端部位의 삭數등이

Table 6. Correlation between characteristics

	Capsule Setting length	Capsule no. by setting part			Dry matter weight			Node no. per plant	1000 Grains wt.			Seed yield					
		Lower	Middle	Upper	Lower	Middle	Upper		Mean	Lower part	Upper part	10a	Lower part	Middle part	Upper part		
Culm length	0.83**																
Capsule setting length		0.71*															
Capsule no.																	
Mean			0.90**	0.71*			0.73*	0.80*	0.71*			0.71*	0.75*				
Lower														0.71*	0.76*		
Middle			0.87**	0.78**			0.71*	0.79*	-0.78*					0.89**	0.78*		
Upper							0.89**	0.71*	0.71*					0.72*			
10a														0.71*			
Drymatter wt.																	
Lower															0.83**	0.80*	
Middle															0.71*	0.71*	
Upper												0.71*			0.71*		
1000Grains wt. (Mean)																-0.71*	-0.71*

* : Significant at 5% level ** : Significant at 1% level

다. 따라서 種實收量과 關係된 主要 形質들은 乾莖重 및 삭數로 大別할 수 있고 特히 上端部位의 삭數增加와 下·中端部位의 乾莖重增加는 참깨 種實重 增加에 影響을 준 形質들이었고 開墾地에서의 B 및 Mg와 같은 鹽基營養素 施用은 이들의 形質들을 改善시켜 種實重 增加 方法의 一種으로 思料된다.

摘 要

1. 主要 鹽基營養素인 B, Zn 및 Mg의 複合施用에 依하여 乾莖重을 增加시켰고 特히 B 및 Mg 施用은 上端部位의 乾莖重을 增加시키는데 效果的이었다.
2. 乾莖重 및 삭數는 種實重 增加에 크게 寄與하였고 特히 乾莖重은 下·中端部位의 種實重과 株當 삭數에 影響한 바 있고 下端 및 上端部位의 삭數는 種實重과 密接한 相互關係를 가졌다.
3. B+Mg의 複合施用은 株當삭數增加에 效果的이었다.
4. 鹽基營養素의 施用效果는 無處理에 比하여 Mg +B가 21%, B+Zn+Mg가 17%, B단용이 12% 順으로 種實重增加를 가져왔다.

引用文獻

1. Ansari, A.H., N.A. Choudry, S.M. Qayyunn, M.A. Raiput and W.A. Khan. 1988. Correlation and regression analysis between yield and contributing characters in sesame. Oil crops Newslett 5:71~73
2. 채영암, 박석근, 김관수, 박상언, 소은희. 1992. 참깨의 收量과 收量關聯形質의 遺傳分析. 韓作誌 24(1):76~80
3. Gupta, T.R. and K.S. Labana. 1983. Correlation in sesame. Indian J. Agri. Sci. 53:96~100
4. 船三郎. 1954. 胡麻의 收量構成要素 第1報 胡麻 諸形質間的 相關關係. 農業 & 園藝 29(6):73~74
5. 鄭炳官. 1990. 摘心과 Mg, B 및 Zn 施用이 참깨 生育 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 35(4):304~308
6. ———. 1991. 施肥方法과 生育調整재處理가 참깨 草長短縮 및 收量에 미치는 影響. 韓作誌 36(3):259~265
7. ———, 김동관. 1991. 開墾地에서 摘心과 B, Zn 및 Mg 處理가 콩의 諸形質에 미치는 影響. 順天大 論文集(자연과학편)10:59~66
8. 河西涼衛. 1953. 胡麻의 品種에 關する 研究. 日作紀 21(1):50~51
9. 金奎眞, 李孝承, 李正日. 1979. 참깨 初期生育 促進이 收量 形質에 미치는 影響. 農試報告 21(作物):161~166
10. 金蔣烈, 鄭炳官, 金容在. 1985. 耕耘深度 및 施肥量 差異가 참깨 諸形質에 미치는 影響. 全南大學校 農漁村開發研究 論文集:49~54
11. Kandasamy, G., V. Manoharm, S.K. Ganesh and R.S. Ramalingen. 1989. Relationship among dry matter yield components in sesame. Sesame and safflower Newslett 4:5-8
12. 李正日, 朴替浩. 1985. 참깨 品種의 開花反應에 關한 研究. 朴替浩 回甲 記念 論文集:5-13
13. 李東右, 朴景列. 1985. 참깨 開花順序 및 着삭 部位에 따른 收量形質變異. 韓作誌 30(1):69~75
14. 李正日, 姜哲煥, 孫應龍. 1986. 참깨 開花 登熟에 關한 研究. 참깨 草形에 따른 着삭部位別 登熟率. 韓作誌:31(2)214~219
15. 朴天緒, 朴來正. 1966. 우리나라 田作物 栽培地帶土壤의 有效硼素 含有量에 關한 研究. 農事試驗研究報告 9(1):164~173
16. 申天秀, 李景洙, 金宗德, 申용화. 1974. 開墾地 土壤에 對한 現況 調査. 韓國土肥學會誌 7(3):137~140