[韓作誌(Korean J. Crop Sci.) 42(5) : 609~614(1997)]

開花抑制劑 C-MH 處理가 땅콩收量과 精粒率에 미치는 影響

吳潤燮* · 鄭永根* · 金宗太* · 朴基勳** · 李康世*** · 鈴木一男****

Effects of C-MH on Yield and Pure Seed Ratio in Peanut(*Arachis hypogaea* L.)

Youn-Sup Oh*, Young-Keun Cheong*, Jong-Tae Kim*,
Ki-Hun Park**, Kang-Sae Lee*** and Kajuo Sujuki****

ABSTRACT : C-MH(Choline salt of maleic hydrazide, 39%) has been applied on peanut (*Arachis hypogaea* L.) plant in 1994~1995 on three different times of 24 days after flowering (DAF), 28 DAF and 31 DAF and on three different levels of 0.2, 0.1, 0.067%, respectively. Main stem length was noticeably retarded by 38~44% compared to that of non-treatment. Branch numbers were not changed by C-MH treatments. Ratio of flowering inhibition was 38% in 0.2% concentration and 22% in 0.067% at 28 days after flowering treatment compared to that of control. Ratio of pure seed was slightly enhanced by 3% in 28 DAF treatments. Yield productivity was increased by 7% in 0.1%, at 28 DAF treatment compared to that of non-treatment(3.2MT/ha).

Key words : Peanut, Plant growth regulator, Ratio of flowering inhibition, Pure seed.

南部地域에서 땅콩을 栽培할 경우, 大粒種의 生育期間은 170日이고 이 중 結莢에 所要되는 期間은 110日 程度이며, 株當 開花數는 495(Spanish type)-357(Virginia type)花이다. 個個의 꽃이 完熟莢으로 되기까지는 小粒種은 70日, 大粒種은 90日 程度가 所要된다. 이와 같이 땅콩은 긴 生育期間에 걸쳐 開花數가 많은 관계로 全體 開花數中 完熟莢이 차지하는 比率은 9%, 未熟莢 比率은 17%에 不過하고 나머지 꽃(74%)은 子房柄이나 子房柄으로 伸張되기 以前의 꽃 狀態로 끝나고마는 問題點을 지니고 있다. 이들 未熟莢과 無效花는 땅콩生産에서 均一하지 못한 莢(粒)으로 되어 땅콩의 品質을 떨어뜨릴 뿐만 아니라 收穫할 때의 精選作業과 加工할 때의 分離作業 等 農作業의 效率을 低下시키는 原因이 되며 植物에너지 活用面에서도 不利하다.

商品價値가 높은 땅콩을 生産하기 爲하여는 여러 가지 方法을 考慮해 볼 수 있다. 우선 育種的 側面에서 보면 現在의 땅콩品種이 遺傳的으로 無限型草型이기 때문에 이로부터 有限型草型을 變異誘發시켜 選拔하거나, 短期(早期)開花性인 遺傳資源을 選拔하여 交配親으로 利用하는 것 등이

* 湖南農業試驗場(National Honam Agricultural Experiment Station, RDA, Iksan 570-080, Korea)
** 農村振興廳 研究管理局(Research Management Bureau, RDA, Suwon 441-707, Korea)
*** 群山大學(Kunsan Nat' Univ., Kunsan 573-360, Korea)
**** 千葉縣農業試驗場(Chiba Prefectural Agr. Exp. Sta., Chiba 280-02, Japan)

〈'97. 5. 7 接受〉

다. 그리고 栽培的 側面에서 보면 비닐被覆栽培의 導入처럼 栽培環境을 變化시키거나 호르몬劑를 利用하여 生育을 促進 또는 抑制하는 方法이 講究될 수 있을 것이다. 促進栽培는 早期播種이 制限받는 自然環境下에서 開花促進劑를 處理하면 早期開花가 誘導되므로 登熟期間을 充分히 確保하여 精粒率과 收量性을 向上시킬 수 있다. 抑制栽培는 開花抑制劑를 處理하여 有效開花限界期 以後에 開花하는 것을 抑制할 수 있으므로 無效花쪽으로 消耗되는 養分을 有效花쪽으로 配分 利用케 함으로써 登熟을 良好하게 할 수 있을 것이다. 今後 이러한 方法이 成功的으로 確立된다면 精粒率 向上에 의한 商品價値가 높은 땅콩 生産이 可能할 것이다. 이와 관련하여 지금까지 植物生長調整劑 處理에 의한 땅콩 開花數의 人爲的 調節에 關한 國內論文은 많지 않은 實情이며 李와 金[5]에 의하여 Alkyl benzene sulphonate [Prune-s] KP-1100, Choline salt maleic hydrazide(C-MH)等[5,8]이 이러한 目的을 達成코자 檢討되고 있다.

本 試驗은 商品價가 높은 땅콩을 生産하고자 開花抑制劑 C-MH를 時期 및 濃度를 달리하여 處理함으로써 精粒率이 높은 땅콩栽培法을 確立하고자 實施하였으며 몇 가지 有意한 試驗結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

開花抑制劑로 C-MH液劑(Choline salt of maleic hydrazide, 含量 39%)를 開花後 24, 28, 31日에 1次 處理하고 5日 後에 2次 處理하였다. 이들 3時期는 各各 地域適應試驗의 標準品種인 大粒種의 平均莢數, 多收穫에 必要한 莢數 그리고 農家多收穫王이 記錄한 莢數를 고려하여 決定하였으며 開花數를 基準으로 하면 累積花數가 各各 38, 50, 63花에 到達되는 時期에 해당되었다. 處理濃度는 0.2%(=500倍液), 0.1%(=1,000倍液), 0.067%(=1,500倍液)으로 하였고 撒布方法은 ha當 2kl을 小型噴霧機로 藥液이 他試驗區에 飛散하는 것을 防止하면서 莖葉과 試驗區 全面에 고루 撒布하였다. 供試品種은 精粒率이 小粒種에서 높은 점을 考慮하여 大粒種인 新南廣땅콩으로 하였다. 開花數는 反復當 生育이 均一한 5個體를 選拔 tagging하고 매일 午前 10時에 調査하였다. 葉綠素含量은 處理 3日 後에 完全히 展開된 上位 7個葉을 대상으로 携帶用 簡易葉綠素計(SPAD-500)로 測定하였다. 精粒의 區分은 1株의 全體粒을 크기에 따라 一列로 配列한 後 種皮에 주름이 없는 것(完全成熟粒)과 주름이 있으나 完全成熟粒과 같은 무게를 지닌 것을 精粒으로 하였으며 나머지 商品으로서의 價値가 없는 것을 未熟粒으로 하였다. 이들을 무게로 바꾸어 區分하면 完熟粒(精粒)은 0.8g 以上, 中熟粒은 0.8~0.4g, 未熟粒은 0.4g 未滿으로 하였다. 試驗區配置는 亂塊法 3反復으로 하였고 施肥量은 N-P_2O_5-K_2O-Ca$(OH)_2$를 40-300-200-2,000kg /ha로 하였다. 4月 18日에 播種하여 全 生育期間을 0.01mm두께의 黑色비닐(Black polyethylene film)로 被覆하였으며 其他는 農村振興廳 땅콩 標準栽培法과 調査基準에 依據하였다

本 硏究는 筆者가 1994年度 日本 千葉縣農業試驗場 落花生 硏究室에서 練修課題로 遂行한 바 있으며 歸國 이듬 해에 그 중 C-MH에 대하여 더욱 자세히 遂行한 課題임을 밝혀두는 바이다.

結果 및 考察

C-MH處理가 땅콩의 地上部 生育에 미치는 影響을 보면 表 1과 같다. 調査는 處理後 28日(開花終期)과 86일(收穫期)에 各各 實施하였다. 主莖의 길이는 無處理區에 比하여 C-MH處理區에서 處理後 28日에 3~44%, 收穫期에 13~38% 短縮되었는데 이는 C-MH處理가 主莖의 伸張을 效果的으로 抑制시킨 것을 意味한다. 이 效果를 處理濃度別로 나누어 살펴보면 0.2%液에선 生育後期에 이르기까지 效果는 顯著하였으며 0.1%液, 0.067%液으로 稀釋倍率이 增加함에 따라 短縮效果는 低下되었고 C-MH 處理效果가 收穫期에 이르기까지도 持續되고 있음을 알 수 있다. 分枝의 길이도 主莖의 길이와 비슷한 樣相을 나타내었다.

Table 1. Growth characteristics affected by different concentrations of C-MH treatment at 28 days after flowering in peanut variety of Shinnamkwangtangkong

Concentration (%)	At 28 DAT*				At 86 DAT*			
	Main stem length (cm)	Branch length (cm)	No. of branch /plant	Spad value (spad)	Main stem length (cm)	Branch length (cm)	No. of branch /plant	Dry matter weight (g/plant)
0.2	19(44)	28(32)	23	52	28(38)	37(30)	23	155(44)
0.1	29(15)	34(15)	22	43	37(18)	43(19)	20	137(50)
0.067	33(3)	38(7)	22	41	39(13)	47(11)	21	195(29)
Control	34(100)	41(100)	22	38	45(100)	53(100)	22	276(100)

*DAT : Days after treatment
( ) : Effect ratio of C-MH treatment compared to that of control

Table 2. Characteristics of maturity affected by C-MH treatments in peanut variety of Shinnamkwangtangkong

Concentrations (%)	No. of pods /plant		No. of total pegs /plant	Rate of flowering inhibition(%)
	Full matured	Unmatured		
0.2	23	6	51	38
0.1	26	10	38	29
0.067	26	9	25	22
Control	26	15	49	–

分枝數는 調査時期와 處理濃度가 달라도 거의 差異가 없으므로 C-MH 處理에 의한 分枝數는 影響을 받지 않는 것으로 判斷된다. 잎의 色은 處理後 28日에 無處理區(38 SPAD)에 比하여 處理濃度가 높을수록 濃綠色을 보였으나 收穫期에 거의 回復되어 處理間 잎색의 差異를 읽을 수 없었다. 收穫期의 乾物重은 無處理區(276g/株)에 比하여 무려 29~50%까지 減少되어 C-MH 處理에 아주 敏感한 反應을 나타내었다. 乾物重 減少와 關聯하여 Brown et al.[1]은 succinic acid 2,2-dimethylhydrabenzeid(SADH)處理時, Ketring(1977)은 Derivatives of 9-hydroxyfluorene-(9)-carboxylic acid(MPHT)處理時 乾物重이 減少하였음을 報告한 바 있다. 또한 C-MH를 處理하면 葉色이 變化하는 것은 물론 葉肉이 두꺼워지고 廣葉化되는 것도 지적하였다.

表 2는 C-MH處理에 의한 開花抑制 程度와 莢數의 變化를 處理後 28日에 調査한 結果이다. 表에서 0.2%液, 0.1%液 0.067%液 處理區의 開花抑制率은 22~38% 範圍 內에서 高濃度 處理일수록 抑制效果가 높게 나타났다. 1株當 總子房柄數는 0.2%液 處理區에서 51個로 無處理區와 비슷하였으나 0.1%液, 0.067%液處理區는 無處理區에 比하여 各各 22%, 49% 減少하여 處理濃度에 敏感하게 反應하였다. 1株當 完熟莢數는 C-MH 處理에 의한 增減效果가 없었으나 未熟莢數는 0.2%液 處理區에서 60%, 0.1~0.067%液 處理區에서 40% 程度가 減少된 結果를 보였다. 따라서 C-MH處理에 의한 未熟莢의 減少는 光合成産物의 配分을 改善하여 精粒率 向上에 도움을 주는 要因으로 作用할 수 있다고 推察된다. 이러한 結果는 Ketring & Schubert[4]이 生長調整劑가 無限花序植物의 繼續的 延長開花를 妨害하고 李와 金[5]이 Prune-s를 땅콩의 有效開花數가 確保된 다음에 撒布함으로써 無效花를 抑制하고 또한 增收效果도 있으며 Prune-s, C-MH의 處理時期가 生育初期에서 生育後期로 經過할수록 處理時期와 收量및 收量構成要素(完熟莢比率, 100粒重)와 正의 相關關係를 보였다고 한 結果와 一致하고 있다.

無處理區에서 C-MH處理時期(7月 11日)까지

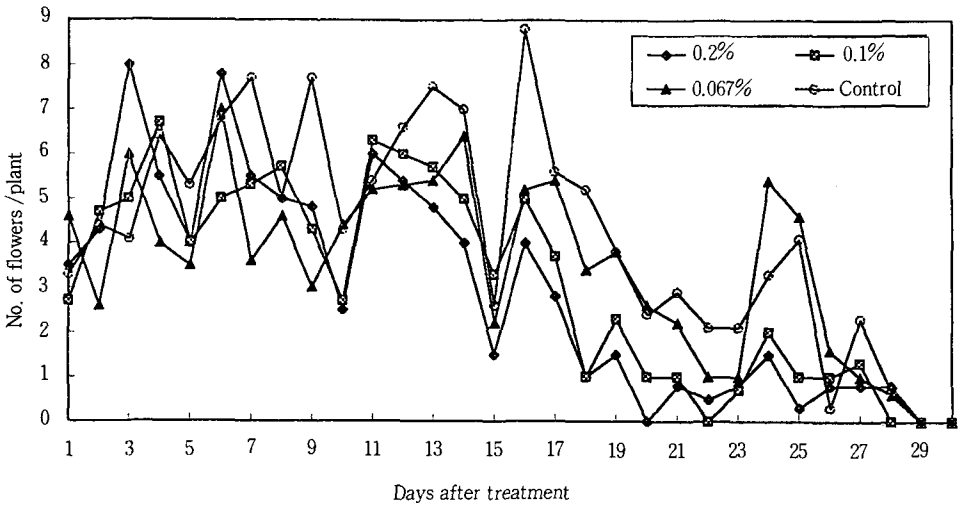

Fig. 1. Differences of flowering flowers affected by different concentrations of C-MH application at 28 days after flowering in peanut variety of Shinnamkwangtangkong.

Table 3. Kernel maturity affected by different concentrations of C-MH treatment in peanut variety of Shinnamkwangtangkong [No. kernels(%)]

Date of application (DAF*)	Concentrations (%)	Unmatured (Under 0.4g /kernel)	Midmatured (0.4~0.8g /kernel)	Full matured (Over 0.8g /kernel)	Total
24	0.2	26(33)	25(31)	29(36)	80(100)
	0.1	15(23)	30(45)	21(32)	66(100)
	0.067	12(21)	20(36)	24(43)	56(100)
	Mean	17(26)	25(37)	25(37)	67(100)
28	0.2	11(19)	15(26)	32(55)	58(100)
	0.1	12(18)	16(23)	39(59)	67(100)
	0.067	12(18)	16(25)	36(57)	64(100)
	Mean	12(18)	16(25)	36(57)	64(100)
31	0.2	11(14)	30(40)	35(46)	79(100)
	0.1	14(20)	19(28)	36(52)	69(100)
	0.067	16(15)	37(35)	54(50)	107(100)
	Mean	14(16)	29(34)	42(49)	85(100)
Total mean		15(20)	23(32)	34(48)	72(100)
Control		10(15)	20(29)	38(56)	68(100)

* DAF : Days after flowering

의 株當 平均日開花數는 1.7花이고 累積 開花數는 50花이었으며 以後 開花終了時(8月 8日)까지의 平均日開花數는 4.8花, 累積開花數는 135花였다 (그림 1). 그런데 C-MH處理區의 株當 平均日開花數는 3.0~3.7花, 累積開花數는 84~103花로 無處理區에 比하여 平均日開花數는 1.1~1.8花, 累

積開花數는 32~51花가 적었다. C-MH處理區에서의 開花樣相은 開花數가 減少趨勢에서 增加趨勢로 轉換되는 時點 즉 處理效果가 떨어지는 時點(處理 10日째인 7月 21日)을 基準으로 前期와 後期로 나누어 살펴볼 수 있는데 前期에는 無處理區(6.0花)에 比하여 處理區에서는 濃度에 따른 差異없이 1.5花 程度 적었다. 반면 後期에서는 無處理區(4.4花)에 比하여 0.2%液은 2.1花, 0.1%液은 2.6花, 0.067%液 3.4花를 보여 前期보다 抑制效果가 낮았으나 오래 持續된 것으로 보인다. 이 地域에서 極大粒種인 新南廣땅콩 栽培時 個個莢이 完熟莢(=精粒)으로 될 수 있는 期間을 80日로 볼 때 開花晩限期는 7月 20日頃이 되고 本 試驗에서 處理時期는 이러한 點에서 適當하였다고 생각되었다.

表 3은 C-MH의 處理時期와 濃度를 달리하였을 때 땅콩 粒重의 分布樣相을 나타낸 結果이다. 表에서 粒重이 0.8g 以上(주름이 있는 것도 包含)인 完熟粒(精粒) 比率을 보면 無處理區에서는 56%이었으나 C-MH 處理區인 開花後 24, 28, 31日 處理區에서 各各 37, 57, 50%를 나타내어 開花後 28日에서 完熟粒의 比率이 가장 높았다.

處理濃度別로 볼 때에는 0.2%液이 46%, 0.1%液이 48%, 0.067%液이 50%를 차지하여 稀釋倍率이 많아짐에 따라 完熟粒의 比率이 增加하는 傾向이었으나 處理間 큰 差異는 없었으며 대부분 無處理區보다 6~10% 낮은 값을 보였다. 여기에서 完熟粒率(精粒率)을 보면 C-MH 處理時期와 濃度를 함께 考慮할 때 開花後 28日에 0.067~0.1%液 處理區에서 無處理區보다 1~3% 높아 가장 優秀하였다. 未熟粒率은 無處理區에서 15%를 보였으나 C-MH을 早期에 處理할수록 이 比率이 增加하였다. 그 程度를 處理時期別로 보면 開花後 24日 處理區는 26%로 無處理區보다 10%程度 높았으며 開花後 28日 處理時 18%, 31日 處理時 16%를 보여 無處理區와 비슷한 比率을 나타내었다. 稀釋倍率이 많아짐에 따라 未熟粒率이 減少하는 傾向이었으나 모두 無處理區보다 1~11% 많은 편이었다. 中熟粒率은 開花後 24日 處理時 37%로 가장 높았고 31日 處理時 34%, 28日 處理時 25%의 順으로 處理時期가 늦어짐에 따라 점차 낮아지는 값을 나타내었다. 處理濃度別로는 濃度間 差異가 거의 없었으며 無處理區(29%)보다 3% 높은 편이었다. 따라서 中熟粒率은 處理濃度보다는 處理時期에 보다 敏感하게 反應하는 것으로 믿어진다.

여기에서 期待되는 處理組合을 檢討하면 開花後 28日 處理區에서 C-MH 0.2~0.067%液을 處理할 경우 無處理區에 比하여 完熟粒率(精粒率)이 1~3% 높게 나타났다. 이는 C-MH處理로 減

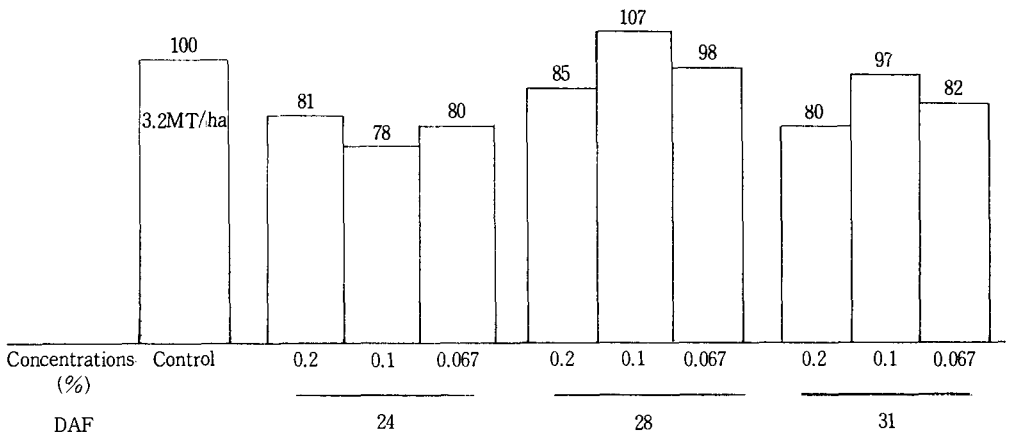

Fig. 2. Yield affected by different concentrations of C-MH treatment in peanut variety of Shinnamkwangtangkong.

少된 3~5%의 中熟粒이 完熟粒의 增加에 寄與한 것으로 分析되었다.

C-MH處理條件에 따른 收量反應을 그림 2에서 보면 處理時期別로는 無處理區(3.2MT/ha)에 比하여 開花後 24日 處理時 80%, 開花後 28日 處理時 97% 그리고 開花後 31日 處理時 86%를 나타내어 開花後 28日 處理區는 無處理區와 비슷하였으나 기타 處理區는 減收하였음을 알 수 있었다. 한편 處理濃度別로는 0.1%液 處理區에서 無處理區의 94% 收量指數를 보였으나 0.067%液(87%), 0.2%液(82%) 處理區에서는 減少 程度가 커서 適正處理濃度에 有意할 必要가 있음을 알 수 있었다. 以上의 結果를 綜合하면 開花後 28日에 C-MH 0.1%液을 2回에 걸쳐 撒布하는 것이 收量 確保面에서 가장 有利한 處理條件이라고 생각되었다.

摘 要

땅콩의 無效開花를 抑制하여 精粒率이 높은 栽培法을 講究하기 위하여 C-MH를 開花後 24, 28, 31日에 0.2%液, 0.1%液, 0.067%液으로 달리하여 處理한 試驗 結果는 다음과 같다.

1. 主莖長은 無處理에 比하여 38~44% 減少되었으나 分枝數는 處理時期 및 處理濃度에 關係없이 變化가 거의 없었다.
2. 處理後 28日의 開花抑制率은 0.2~0.1%液 處理時 29~38%, 0.067%液 處理時 22%였다.
3. C-MH處理에 따른 完熟粒率(=精粒率)은 無處理區(56%)에 比하여 開花後 28日 處理時 55~59%이고, 이 중 0.1%液 處理區에서 59%로서 3%가 向上되었다.
4. 開花後 28日에 0.1~0.067%液處理區와 開花後 31日에 0.1%液處理區의 收量이 無處理區와 對等하였다.

LITERATURE CITED

1. Brown R. H., Ethredge W. J and King J. W. 1973. Influence of succinic acid 2. 2-dimethyl hydrazide on yield and morphological characteristics of Starr peanuts(*Arachis hypogaea* L.). Crop Sci. Vol. 13:507-510.
2. 湖南作物試驗場. 1993. 開花抑制劑 處理가 登熟率 向上에 미치는 影響. 試驗研究報告書 : 462-465.
3. Ketring, D.L. 1977. Effect of plant growth regulators on reproduction on 'Starr' spanish-type peanuts. Agron. Jour. Vol. 69(1):110-114.
4. _____ and Schubert A.M. 1980. Growth, flowering and fruiting responses of peanut plants to ethrel. Crop Sci. Vol. 20:327-329.
5. Lee H.S and Kim G.D. 1989. Influence of prune-s and CM on the flowering habituation, elements of yield component and seed yield in peanut. Res. Rept. RDA(C. P):56-63.
6. 農工協. 1989. 農藥便覽(第7版) : 957, 959-961, 976.
7. 農村振興廳. 1989. 땅콩優良系統 地域適應 試驗. 夏季作物 地域適應試驗 報告書:557-594.
8. 竹內安智. 竹松哲夫. 1981. C-MHの生理作用と植物體內の行動について. 植調 Vol. 15(2):12-19.