

참깨 開花, 登熟에 關한 研究

V. 참깨의 登熟에 따른 草型別 種實重 및 發芽力의 變化

姜 哲 煥* · 李 正 日* · 孫 膺 龍** · 柳 昌 潑*

Studies on the Flowering and Maturity in Sesame (*Sesamum indicum* L.)

V. Changes of Grain Weight and Germinability by Maturity in Different Plant Types

Chul Whan Kang*, Jung Il Lee*, Eung Ryong Son** and Chang Yung Yoo*

ABSTRACT

The study was conducted to provide basic information to breeders and agronomists working with sesame. The grain weight and germinability were investigated for eight plant types classified by branching habit, capsules per axil, and carpels and loculi of a capsule. Two typical cultivars were chosen for each plant type among 527 gene pools.

Dry weight of one thousand grains was increased rapidly from 25th to 35th day after flowering, and reached peak on 40th day after flowering in upper part capsules and 45th day after flowering in lower and middle part capsules, so that this period was considered to be of physiological maturity in each capsule bearing part. Side capsules on main stem and branch capsules were lighter than central ones of main stem, and upper capsules of four carpels eight loculi type decreased more seriously. BTB type demonstrated relatively better growth compared to the growth of BTQ type in one thousand grain weight. The maximum grain filling duration for germination percentage increased rapidly up to 40th day after flowering. Above 70% germinability was obtained from 40th day after flowering. Harvesting time of physiological maturity was considered to be 45th day after flowering with peaks of 2.14g of one thousand grain weight, 26% of grain water content and 90% of germinability.

緒 言

참깨는 比較的 生育期間이 짧은 便에 속하고 幼苗 期後 生長速度가 빠른 生育을 보이는 作物로 알려져 있다. 登熟도 이에따라 짧은 期間에 完了되어야만 하나 現存 참깨品種들의 大部分은 無限花序로서 登熟 後期까지도 收量에 寄與하지 못하는 無效花가 繼續

的으로 開花·受精됨으로써 收量性を 向上시키는데 制限要素로 指摘되고 있다.

筆者들은 이러한 問題點을 解決하기 위하여는 참깨의 開花와 登熟에 關한 體系的인 研究가 遂行되어야 하겠다고 切實히 느껴 本 series를 設定, 草型에 따른 開花¹⁾ 및 着莢習性²⁾, 蒴果의 發育³⁾, 摘葉을 통한 참깨의 source와 sink의 關係⁴⁾ 등을 調査·分析하여 收量과 登熟率을 向上키 위한 改良方向을

* 作物試驗場(Crop Experiment Station, RDA, Suwon 170, Korea)

** 高麗大學校 農科大學(College of Agriculture, Korea University, Seoul 132, Korea) (1985. 11. 13 接受)

提示, 報告한 바 있다.

本報에서는 登熟의 進展에 따른 種實의 充實度와 發芽率의 變動等を 調査 測定하여 目的產物인 種實의 成熟過程을 밝힘으로써 참깨育種과 栽培技術向上을 위한 基礎資料로 利用코자 하였다.

材料 및 方法

本 試驗은 國內外에서 蒐集한 527個의 多様な 品種들을 分枝의 有無·着果性·蒴室型에 따라 表 1과

같이 8型(單莖 1果性 2室 4房 : NMB, 單莖 1果性 4室 8房 : NMQ, 單莖 3果性 2室 4房 : NTB, 單莖 3果性 4室 8房 : NTQ, 分枝 1果性 2室 4房 : BMB, 分枝 1果性 4室 8房 : BMQ, 分枝 3果性 2室 4房 : BTB, 分枝 3果性 4室 8房 : BTQ)으로 分類하고 各 草型中에서 代表的인 2品種씩 總 16品種을 供試材料로 하여 作物試驗場 特作圃場(延谷統)에 1983年 5月 20日 畦幅 50cm 株間 10cm로 點播하고 참깨用 有孔비닐 被覆栽培로 遂行되었으며 其他 栽培法은 作試 標準栽培法에 準하였다.

Table 1. Plant type classification of sesame varieties and their major characteristics.

Branching	Capsules per axil	Carpels per capsule	Loculi per capsule	Plant type designated	Varieties studied	Bran-ches per plant	Growth durat-ion (Days)	Total flowers per plant	Total capsules per plant	Mean leaf area per plant (cm ²)
Non branch	1	2	4	NMB	Heugcheonan	.1	111	37	31	1,142
					Shiorodane	.1	111	38	29	1,136
	3	2	4	NMQ	Haenam	.2	114	65	45	1,163
					Yongsan	.2	115	67	47	1,158
				NTB	Pungnyeonggae	.2	110	108	83	1,180
					PI 154299	.2	112	110	85	1,188
Branch	1	2	4	BMB	Suwon 21	8.0	115	109	90	1,496
					Shirogoma	8.7	115	112	93	1,491
	3	2	4	BMQ	Suwon 45	7.7	110	86	58	1,363
					Kwangyang	8.3	109	88	60	1,368
				BTB	Suwon 43	7.3	108	204	125	1,583
					Cheonan	7.7	109	198	122	1,589
4	8	BTQ	PI 279536	6.7	113	115	71	1,369		
			Namyang	7.3	113	111	69	1,359		
LSD(0.05)						.94	1.0	6.6	3.2	8.8

Table 2. Description of sampling methods.

Plant type	Capsule-bearing stem position		Capsule position
Non branch	Main stem	Lower part (2nd, 3rd and 4th, CBN*)	Center
		Middle part (7th, 8th and 9th CBN)	Side
		Upper part (12th, 13th and 14th CBN)	
Branch	Main stem	Lower part (1st, 2nd and 3rd CBN)	Center
		Middle part (7th, 8th and 9th CBN)	
		Upper part (12th, 13th and 14th CBN)	Side
	Branch	Lower part (1st, 2nd and 3rd CBN)	
		Upper part (5th, 6th and 7th CBN)	

* CBN indicates capsule bearing nodes.

16 供試品種들의 生育과 着莢特性은 草型에 따라 서 有意한 差異를 보여 주었으나 草型 內에서는 有意한 差를 認定할 수 없었다(表 1).

草型別 種實의 發育은 開花가 始作될 때 品種別로 莢長과 莢數가 가장 平均에 가까우며 같은 날짜에 開花된 200 株를 選定하여 開花日字를 표에 記入하여 各 株마다 매달고 開花始後 10 日부터 5 日 間隔으로 總 8 회에 걸쳐 均一한 20 株씩을 選定 表 2와 같이 草型에 따라 各 着莢部位別로 試料를 採取하였다.

千粒重은 各 部位別로 莢의 크기가 가장 平均에 가까운 30 個씩을 選定, 80°C에 24 時間 dry oven 으로 乾燥하여 30 分間 dessicator 에서 冷却한 後 Digital Electric Balance를 利用, 測定하였다. 發芽率은 40°C의 dry oven에서 完全乾燥, 任意로 100 粒씩 抽出하여 直徑 10cm의 Petri dish에서 No. 2 Filter paper 2 枚씩을 바닥에 깔고 蒸留水로 適濕狀態를 維持시켜준 後 恒溫恒濕器內에서 25 ± 0.5°C의 溫度條件으로 12 日間 置床, 2 日後에 한 번씩 發芽個體數를 調査한 百分率을 3 反復 平均하여 算出하였다.

結果 및 考察

1. 登熟에 따른 草型別·部位別 千粒重의 變化

登熟에 따른 乾千粒重의 變化를 보면 그림 1 과 같은데 開花後 25 ~ 35 日 사이에 가장 큰 幅의 伸長을 보였다. 이것은 千粒重의 變化가 同化產物의 sink 에로의 集積量의 變化라는 觀點에서 볼 때 開花後 25 日에서 35 日 사이가 同化物質의 sink 에로의 轉移蓄積 活動이 가장 活潑한 時期로 推定되며, 또한 이 時期가 莢長과 莢幅에서 開花後 30 ~ 35 日 사이에서 最大를 記錄했던 것을 감안할때 莢에서는 sink 로서의 外部形態를 갖추고 그 안에 內容物質을 集積하기 始作하는 가장 重要한 時期일 것으로 認定되었다.

主莖 中央莢에서의 着莢部位別 千粒重의 變化를 보면 着莢中·下部位에서는 開花後 45 日까지 增加를 繼續하다가 그 以後 50 日째에는 若干 減少하는 傾向을 보였는데 이것으로 미루어 千粒重의 peak 를 이루는 開花後 45 日頃이 着莢中·下部位 莢들의 生理的 成熟期일 것으로 推定되며 上位部 莢에서는 대체로 開花後 40 日頃에 peak 를 이룬 뒤 多少 減少하기 始作하였는 데 이로 미루어 이때가 上位部

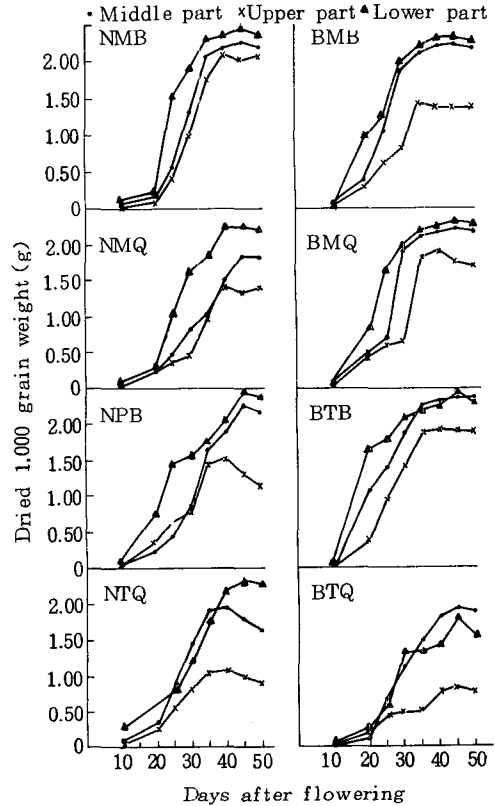


Fig. 1. Grain growth pattern of central capsule of different capsule bearing parts of main stem in different plant types of sesame.

莢의 生理的 成熟期일 것으로 생각되었다.

草型別 千粒重의 變化를 보면 NMB 型은 上·中·下部位間에 큰 差異없이 고른 發育을 보인 反面 NTQ 型과 BTQ 型은 上位莢 千粒重이 登熟後期에 크게 떨어졌다. 한편, 莢重에서는 上位莢重이 크게 떨어졌던 BTB 型이 千粒重은 他 草型에 比하여 현저히 떨어지지 않아 이 草型은 上位部에서 莢의 乾皮重은 줄어들지만 種實로 的 養分供給은 持續된 것으로 推定되었으며 이러한 特性은 育種材料利用面에서 바람직한 것으로 評價된다. 이러한 反面 BTQ 型은 他 草型에 比하여 千粒重에서 0.7 ~ 1.0g 떨어질 뿐만 아니라 上位莢에서의 種實의 發育이 極히 不良하였는 데 이러한 傾向은 NTQ 型에서도 發見되어 4 室 8 房型 中에서도 唯獨 3 果性型에서 이러한 傾向이 甚했던 것은 1 果性인 것은 莢數가 많지않아 그런대로 養分供給이 圓滑하지만 3 果性型은 sink 自體가 큰데다가 莢數도 많아 이를 다 채워 줄 수 없기 때문에 이와 같은 結果를 招來하는 것으로 推測되었다.

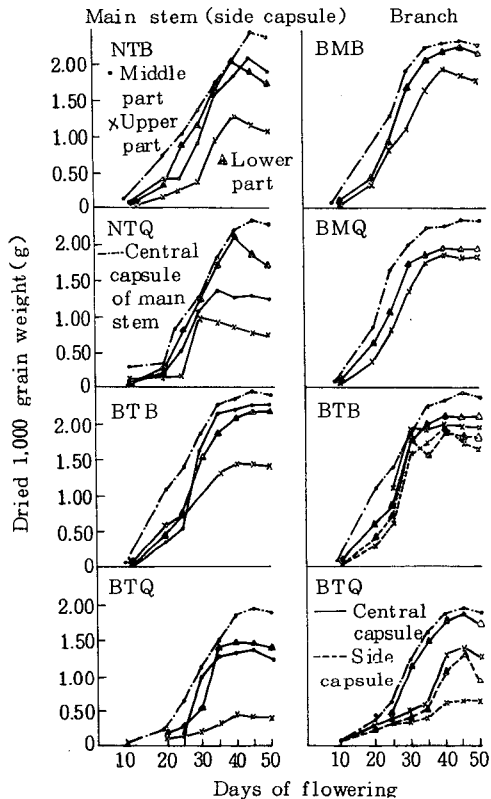


Fig. 2. Grain growth pattern of side capsule on main stem(left) and side and central capsule of branch(right) of different plant types of sesame.

側蒴에서의 干粒重의 變化를 보면 그림 2와 같은 데 대체로 側蒴에서는 干粒重이 中央蒴에서보다 적었으며 특히 4室 8房型에서 그 低下程度가 甚하였고 BTQ型의 上位側蒴에서는 不良한 發育을 보였으나 BTB型에서는 그 程度가 相對的으로 적었다.

分枝에서의 干粒重의 變化를 보면 分枝中央蒴이나 側蒴에서 대체로 主莖 中央蒴에 比하여 若干 떨어지는 傾向이 있었으며 BTB型에서는 分枝나 分枝側蒴에서 큰 差異를 보이지 않았으나 BTQ型의 分枝側蒴에서는 매우 低調한 發育을 보였다.

2. 熟度에 따른 種子 發芽率의 變化 : 發芽는 種子의 充實度와 直結될 수 있는 重要한 生理的 特性으로써 登熟에 따른 發芽率의 變動은 그림 3에서와 같다.

主莖 中央蒴에서 採取한 種子의 發芽率 變化를 보면 開花後 20日이 發芽가 始作되는 限界線으로 보

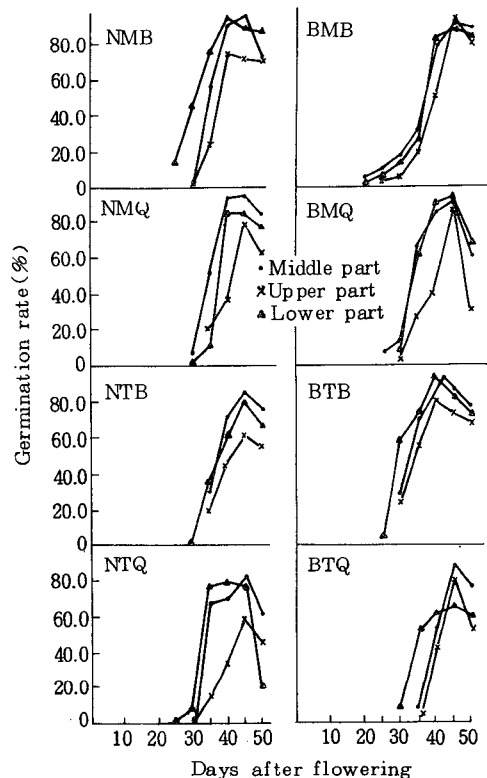


Fig. 3. Changes of germination rate by seed ripening on central capsule seeds of different capsule bearing parts of main stem in different plant types of sesame

였으며 開花後 25日에는 大部分의 供試草型 中 下位蒴種子로부터 發芽가 먼저 始作되었고 그로부터 5日後인 開花後 30日에는 中位部와 上位部의 蒴種子들에서도 發芽가 始作되었다. 發芽가 最高에 이르는 때는 開花後 40~45日로 나타났는데 그以後에는 오히려 비에 의한 蒴內 水分增加等 環境條件에 依하여 發芽率이 떨어졌다. 이 結果를 干粒重과 關連시켜 比較 檢討해 볼 때 참가에 있어서 開花後 45日頃, 適期收穫을 하는 것이 種質의 質量面에서 有利한 것으로 생각되었다.

또한 上位部를 除外한 中·下部蒴種實에서의 實用的 限界發芽率을 70%라고 보았을 때 實用的 發芽率을 維持하면서도 가장 빠른 收穫限界時期는 開花後 40日로서 이 時期에 收穫한 蒴에 種質의 發芽率은 BTQ型의 中·下部部 平均 48%를 除外하고는 大部分의 供試草型들 中에서 70%以上 90%까지의 發芽力을 보이고 있어 健全한 發芽를 위한 收穫期는

開花後 40~45日 사이인 것으로 생각되었다. 種實의 發芽力은 開花後 30日에서 40日 사이에 急激한 發達을 하였는데 이 時期는 乾千粒重에서 가장 많은 伸長을 하는 時期 및 種實水分含量이 急激히 減少하는 時期와 거의 一致하여 이 時期가 同化養分の 貯藏養分化가 가장 活潑한 養分蓄積最盛期인 것으로 推定되었다.

草型別 發芽率 差異를 보면 NMB型은 他 單莖型에 比하여 下位部 蒴에서 5日 앞당긴 開花後 25日에 15%의 發芽率을 나타낸 外에도 他 草型과 달리 開花後 40~45日의 生理的 成熟期를 넘긴 50日에 까지도 發芽率의 低下가 그다지 甚하지 않았다. 또한 BMB型에 있어서는 上·中·下位蒴 모두 비슷한 發芽率을 나타내어 上位蒴의 充實度가 높았으며, BTB型에서도 上·中·下位部蒴 種子間에 發芽率이 큰 差異가 보이지 않았다. 따라서 BMB 및

BTB型은 蒴數를 가장 많이 確保하면서도 發芽率도 좋고 上位部 蒴의 充實度도 좋은 바람직한 草型인 것으로 생각되었다. 反面에 4室 8房型에서는 生理的 成熟期를 넘긴 開花後 50日되는 種子도 發芽率이 不良했는데, 이것은 開花後 45~50日 사이의 降雨로 因하여 蒴皮가 두꺼워서 通風이 圓滑치 못하였고 또 種實에 水分이 많아져서 發芽가 不良했던 것으로 믿어졌다.

側蒴에서의 發芽率의 變化는 그림 4와 같았다. 中央蒴 種子에 比하여 側蒴種子의 發芽率이 떨어지는 傾向을 보였으며 特히 上位部 蒴種子의 發芽率 低下가 顯著하였다.

分枝에서의 發芽率의 變化는 分枝型의 1果性에서는 主莖에 比하여 그다지 떨어지지 않았으나 BMQ型에서는 開花後 50日 되는 種子의 發芽率이 急落하는 現象을 나타내었다. 分枝型의 3果性型에서도 分枝 中央蒴種子에서는 主莖의 그것과 비슷한 傾向을 보였으나 側蒴種子는 開花後 30日에서 40日 사이에 中央蒴보다 늦게 發芽되었을 뿐만 아니라 發芽率도 20~60%나 크게 떨어져서 分枝側蒴種子, 特히 4室 8房型의 發芽力이 크게 떨어졌다.

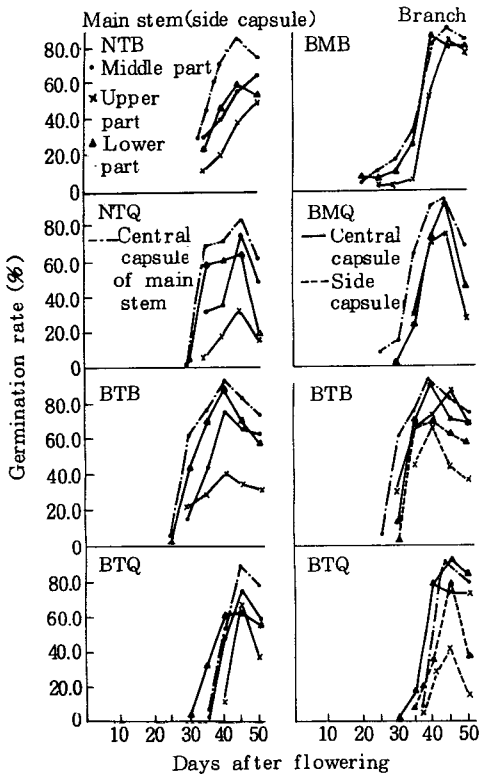


Fig. 4. Changes of germination rate by seed ripening of side capsule on main stem (left) and side and central capsule of branch(right) of different capsule bearing parts in different plant types of sesame.

3. 千粒重, 發芽率 및 種實水分含量 變化로 본 生理的 成熟期: 全 供試草型의 主莖 中位 中央蒴을 材料로 하여 그 平均 千粒重, 種實水分含量, 發芽率 등을 算出하여 生理的 成熟期와 收穫 適期를 推定한 結果, 그림 5에서 보는 바와 같이 生理的 成熟期는 水分含量을 除外한 各 形質이 peak를 이루

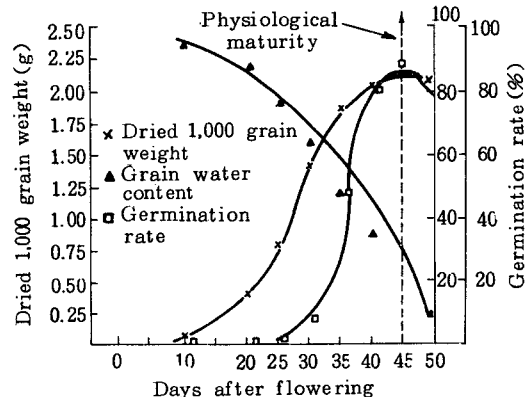


Fig. 5. Grain growth level at physiological maturity by seed ripening on main stem central capsule in whole tested plant types of sesame.

는 開花後 45日로 判斷되었으며 이 때의 乾千粒重은 2.14g 이었고 種實水分含量은 26%, 發芽率은 90%였다. 卽 참깨에 있어서는 開花後 45日 되었을 때 收穫하는 것이 理想的이며 이 때 收穫하면 乾千粒重도 높고 種實水分含量도 알맞으며 또 發芽率도 90% 程度여서 이 때가 참깨의 收穫適기로 推定되었으며 참깨의 收穫適期는 開花始를 起點으로 하여 判定하는 것이 좋겠다고 보여졌다.

摘 要

참깨의 新品種育成 및 栽培技術向上을 위한 基礎資料를 얻을 目的으로 遺傳子源으로 保存中인 500餘 品種中에서 分枝의 有無와 着果, 着莢 및 莢室房에 따라 分類한 8個의 草型에 對한 各 2個씩의 品種을 供試하여 참깨의 登熟에 따른 草型別 種實重과 發芽率의 變化에 關한 研究結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 千粒重은 開花後 25日~35日 사이에 가장 큰 伸長을 보였으며, 着莢中·下位部에서는 開花後 45일에 peak에 到達하여 이 時期가 生理的 成熟期로 推定되었으며 着莢上位部에서는 開花後 40日이 生理的 成熟期인 것으로 생각되었다.

2. 側莢과 分枝莢에서의 千粒重은 主莖中央莢에서 보다 떨어지는 傾向이었으며 4室 8房型이 2室 4房型에서보다 그 程度가 甚하였고, 特히 BTQ型의 上位莢에서는 減少幅이 가장 컸던 反面, BTB型에서는 그 幅이 크지 않아 바람직하였다.

3. 開花後 20日이 發芽限界線으로 推定되었으며 分枝莢에서는 主莖中央莢에 比하여 減少가 크지 않았으나 側莢에서는 減少가 컸다.

4. 發芽率이 70%에 達하는 最少收穫限界期는 開花後 40日로 推定되었으며 開花後 30日에서 40日사이에 急激한 發芽率의 增大를 보여 이 時期가

種實에서의 發分蓄積最盛期인 것으로 생각되었다.

5. 開花後 45日의 千粒重은 2.14g, 種實水分含量은 26%, 發芽率은 90%로서 peak를 記錄하여 이 時期가 生理的 成熟期이며 同時에 收穫適期일 것으로 推定되었다.

引 用 文 獻

1. 藤井定吉·西川五郎. 1950. 菜種子實의 油脂生成에 關する 作物學的 研究(第1報) 子實發育に伴う 油脂特性의 變移. 日作紀 19:311-314.
2. 具滋玉·李錫淳. 1980. 참깨의 登熟進展 特性에 關한 品種比較研究. 韓作誌 25(2): 58-63.
3. 鎌田金英治·馬場知. 1970. なたね의 登熟에 關する 研究(第2報) 栽培地를 異にした 場合に 莢及び 子實의 發育. 日作會東北支會報 9:40-42.
4. 姜哲煥·李正日·孫膺龍. 1984. 참깨 開花·登熟에 關한 研究. 第2報. 참깨 草型에 따른 着莢習性. 韓作誌 29:376-385.
5. ____·____·____. 1985. ditto. 第3報. 참깨 草型別 莢果 및 種實의 發育. 韓作誌 30(2): 158-164.
6. 李浩進·尹進一·權容雄. 1980. 麥後作 참깨의 開花와 種實登熟特性. 韓作誌 25:66-71.
7. 李正日. 1973. 開花後 油菜種實의 發育과 油分含量 및 油質의 소장에 關한 研究. 農試研報 15(C): 111-118.
8. ____·姜哲煥·李承宅·孫膺龍. 1984. 참깨 開花·登熟에 關한 研究. 第1報. 참깨 草型에 따른 開花特性에 關한 研究. 韓作誌 29:76-83.
9. ____·____·孫膺龍. 1985. ditto. 第4報. 摘葉處理가 참깨의 登熟에 미치는 影響. 韓作誌 30(2):165-173.