

참깨의 開花·登熟에 關한 研究  
Ⅲ. 참깨 草型別 蒴果 및 種實의 發育

姜哲煥\*·李正日\*·孫膺龍\*\*

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

Ⅲ. Growth of Capsule and Grain by Different Plant Types

Chul Whan Kang,\* Jung Il Lee\* and Eung Ryong Son\*\*

ABSTRACT

The objective of the study was to investigate growth pattern of capsule and grain to improve grain filling during the grain filling period in sesame. Growth patterns of capsule and grain from anthesis to maturity were measured and compared by different plant types. Growth of capsule length started to grow just after anthesis and recorded maximum point at 35 days after flowering, and then decreased gradually. Growth of higher part capsule was worse than lower and middle capsules.

Capsule growth of 2 carpels 4 loculi type showed better than 4 carpels 8 loculi type and BTB (branch, 3 carpels, 2 carpels, 4 loculi) type showed good growth due to its small reduction of higher part capsule length compared to those of lower and middle parts.

The order of growth of capsule length were considered to be center capsule in main stem > center capsule in branch > side capsule in main stem > side capsule in branch. Growth of capsule width also showed maximum at 35 days after anthesis and then reduced. The order of growth of capsule width were lower part > middle part > higher part. Higher part capsule width of 3 carpels 4 loculi type showed serious decrease at late reproductive growth stage same as those of capsule length. Fresh one thousand grain weight showed peak at 35 days after anthesis and then reduced. The order of grain growth were appeared as lower part > middle part > higher part. Growth of fresh one thousand grain weight of branch and side capsule were lower than those of main stem center capsule, and 4 carpels 8 loculi type was deeply decreased at late flowering time in higher part such as the growth of capsule length and width. BTB (branch, 3,2/4) type didn't show much decrease in higher part fresh grain weight compared to those of other plant types in spite of its profitable character of lots of sink capacity. BTB type appeared to be ideal for improving grain filling and yield productivity in growing sesame in Korea.

緒 言

참깨는 無限花序로서 收穫直前까지도 着蒴 上位部

에서 開花가 계속되는 特徵을 갖고있어 이러한 上位  
花들은 蒴果形成을 하지 못하거나 蒴을 形成한다 해  
도 未熟狀態로 끝나므로 이 無效蒴들의 開花와 蒴  
果形成에 많은 同化養分을 消耗함으로써 成熟可能部

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

\*\* 高麗大學校 (Korea University, Seoul 132, Korea)

<1985. 3. 19 接受>

位的登熟에 蹉跌을 가져와 收量과 品質向上에 問題點을 던져주고 있다. 그럼에도 不拘하고 아직까지 참깨의 蒴果發育과 登熟에 關한 研究가 國內外的으로 別로 이루어진 바 없으나 같은 油料作物인 苧蓉,<sup>11)</sup> 油菜,<sup>6)</sup> 亞麻<sup>1)</sup> 等에서는 이같은 研究가 많이 이루어져 있다.

Sink를 形成하는 데는 圓滑한 同化産物의 供給에 있으므로 分枝性과, 葉面積 等의 source의 差異에 따라 sink의 發育과 登熟差異를 分明하게 밝히는 것은 참깨의 理想的의 新品種을 育成하는 데 있어서 極히 必要한 課題라 하지 않을 수 없겠다. 이같은 뜻에서 筆者 等은 本 研究 第一報에서 草型別 開花習性, 第二報에서 草型別 着蒴習性을 報告한 바 있으며 本 報에서는 草型別 種實의 發育을 調査한 結果를 報告한다.

Table 1. Sampling methods by different plant types in sesame.

Plant type	Capsule-bearing stem position	Capsule position
Branched stem	Lower part (1st, 2nd, 3rd capsule bearing node)	Center
	Middle part (7th, 8th, 9th capsule bearing node)	
	Higher part (12th, 13th, 14th capsule bearing node)	Side
Branch	Lower part (1st, 2nd, 3rd, capsule bearing node)	
	Higher part (5th, 6th, 7th capsule bearing node)	
Non branched stem	Lower part (2nd, 3rd, 4th, capsule bearing node)	Center
	Middle part (7th, 8th, 9th capsule bearing node)	
	Higher part (12th, 13th, 14th capsule bearing node)	Side

### 材料 및 方法

本 試驗 材料는 分枝性, 着果性, 蒴室型 等에 따라 表1과 같이 8型으로 分類된 草型中 代表的인 品種들을 2品種씩 골라 모두 16品種을 供試하였다.

材料養成은 作物試驗場 特作圃場에서 참깨 標準栽培法에 準하여 均一하게 養成하여 開花가 始作될 때

品種別로 草長과 葉數가 가장 平均에 가까우며 같은 날자에 開花된 200株를 選定하여 開花始 日字를 竝리表에 써 名株마다 달아놓고 開花始로부터 10日, 20日, 25日, 30日, 35日, 40日, 45日, 50日에 平均에 가까운 20株씩을 選定, 各 草型의 着蒴部位別로 試料를 採取하였다. 採取한 蒴들은 各 部位別로 蒴의 크기가 가장 平均에 가까운 30個씩을 選定하여 calipers를 利用, 蒴長, 蒴幅을 調査하였으며, 種實의 千粒重은 30個體를 測定하여 蒴當平均 生粒重을 產出하였고 30個體中 10蒴을 選定, 各各의 粒數를 調査하여 蒴當平均粒數를 產出 1,000粒重으로 換算하였다.

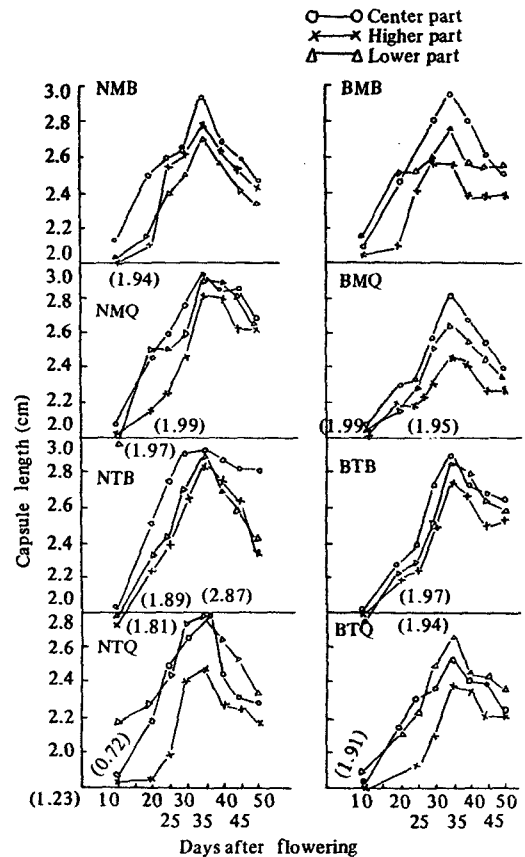


Fig. 1. Capsule growth pattern on center capsule of different capsule-bearing part in different plant types of sesame.

### 結果 및 考察

#### 1. 草型別 登熟에 따른 蒴長의 變化

草型別 着蒴部位別 登熟經過에 따른 主莖 中心蒴

에서의 蒴長의 變化를 그림 1에서 보던 全供試 草型에서 受精後 10日에는 蒴長이 急激히 增大하여 下位部에서는 1.89-2.17cm, 中位部에서는 1.72-2.13cm, 上位部에서는 1.23-2.03cm 까지 分布하였으며 그後 伸長을 繼續하다가 受精後 35日에 全供試 草型에서 最大를 보여 下位部 2.71~2.90cm, 中位部 2.73~2.95cm, 上位部 2.45~2.85cm 에 分布하였다. 이 때를 頂點으로 하여 蒴長은 減少하기 始作하여 受精後 50日에는 下位部 2.33~2.63cm, 中位部 2.27~2.81cm, 上位部 2.16~2.60cm의 分布을 보여 中位部の 蒴長이 上·下位部에 比하여 큰 便이었다. 上位部는 中·下位部에 比하여 相對的으로 發育이 나쁜 傾向을 보였는데 이것은 上位部 蒴의 形成時期인 登熟後期에 同化産物의 供給이 不充分하여 貯藏養分の 集積이 圓滑히 이루어지지 못한 때 起因하는 것으로 생각된다.

各 草型別 蒴長의 變化를 보면 NMB (單莖, 1果性 2室 4房)型은 單莖型이라서 分枝型에 比하여 相對的으로 source도 적었지만 1果性으로서 sink도 가장 적어 上位蒴이나 下位蒴間에 別 差異가 없었는데 이것은 sink가 적기 때문에 source로부터의 부담이 적어 着蒴 上位部까지도 同化養分の 供給이 充分하였기 때문인 것으로 推定된다. NTB (單莖, 3, 2/4)型에서는 他 草型과 달리 中位部蒴에서의 登熟後期 蒴長減少가 적었으며, NTQ(單莖, 3, 4/8)型에서는 他 草型의 下位蒴長이 中位蒴長보다 짧았던 데 比하여 下位蒴長이 더 길어 下位>中位>上位의 順이었고, 特히 上位蒴長이 他 草型의 上位蒴에 比하여 0.6~0.8cm나 짧아 生殖生長 後期 蒴形成에 지장이 있었던 것으로 推定된다. 한편 BTB(分枝, 3, 2/4)型에서는 가장 많은 sink<sup>2,7)</sup>를 保有하였음에도 不拘하고 收量을 左右하는 上位部蒴의 蒴長이 中·下位部에 比하여 크게 떨어지지 않아 有望視되었다.

3果性 型에서의 登熟에 따른 着蒴部位別 側蒴의 蒴長變化를 보면 그림 2와 같은데 대체로 中心蒴에 比하여 0.1-0.5cm가 더 짧아 側蒴의 發育이 中心蒴에 比하여 떨어지는 것으로 나타났다.

側蒴에서도 中心蒴에서와 같이 2室 4房 型에서는 中位部蒴이 가장 길었으며, 4室 8房 型에서는 下位部蒴이 가장 길었다.

分枝型에서의 登熟에 따른 部位別 蒴長變化를 보면 그림 3에서와 같이 主莖에 比하여 分枝의 蒴長

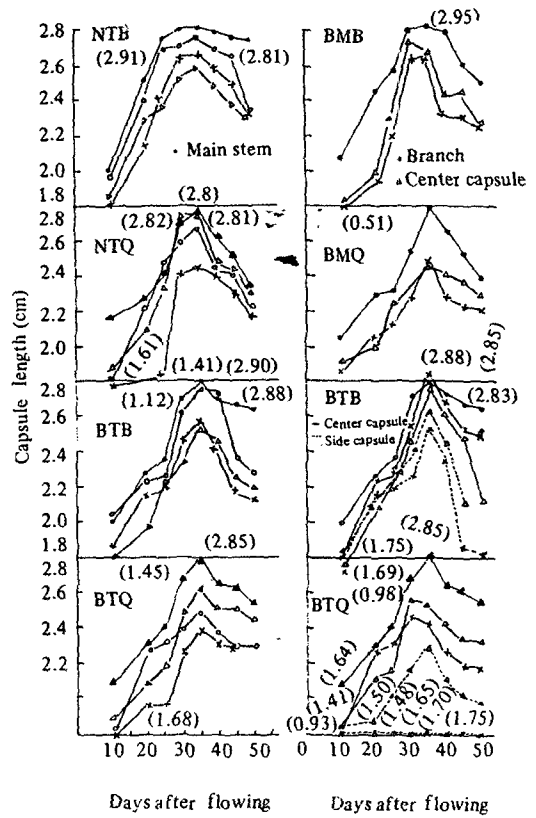


Fig. 2. Capsule growth pattern on side capsule of different capsule-bearing part in different plant types of sesame.

Fig. 3. Capsule growth pattern on center and side capsule of branch of different capsule-bearing part in different plant types of sesame.

이 0.05~0.03cm 짧아서 分枝着生蒴이 主莖着生蒴에 比하여 發育이 떨어졌다. 또한 下位蒴이 上位蒴보다도 0.1~0.2cm 길어서 下位部의 發育이 上位部보다 더 良好하였다.

分枝型 3果性 分枝에서의 側蒴은 中心蒴에 比하여 0.3~0.8cm가 짧아서 分枝側蒴은 分枝中心蒴에 比하여 發育이 떨어졌으며, 特히 BTQ(分枝, 3, 4/8) 型의 分枝上位側蒴은 他部位蒴의 切半에도 못 미치는 不良한 發育을 나타내었다. 따라서 蒴의 着生 位置에 따른 蒴長은 主莖 中心蒴>分枝 中心蒴>主莖側蒴>分枝側蒴의 順이었다. 따라서 收量性을 極大化시키기 爲하여서는 sink가 많은 分枝 3果性型을 育種目標로 하여 分枝蒴과 側蒴의 發育을

充實히 하도록 하여야 할 것이다.

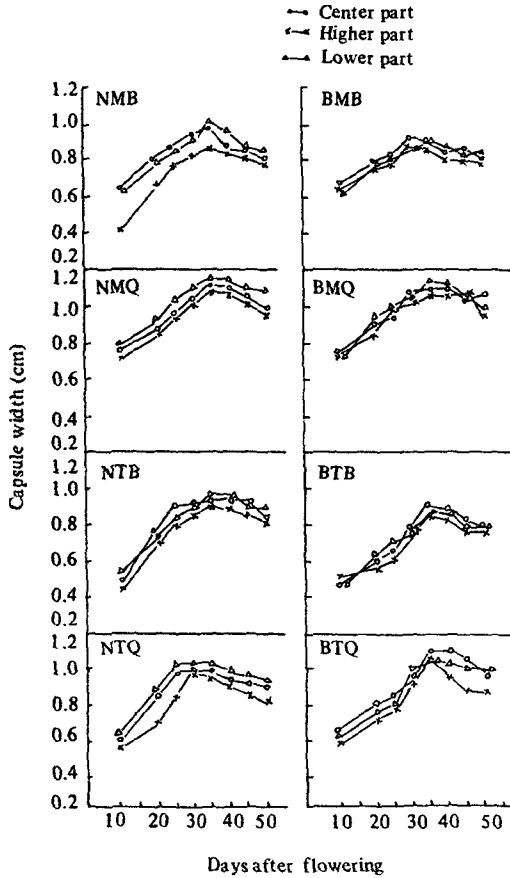


Fig. 4. Capsule growth pattern on center capsule of different capsule bearing part in different plant types of sesame.

## 2. 草型別 登熟에 따른 蒴幅의 變化.

主莖中心蒴에서의 草型別 登熟에 따른 蒴幅變異를 보면 그림 4 와 같다. 蒴長에서와 같이 變異幅이 크지는 않았으며, 受精後 10日에는 着蒴下位部에서 0.49 ~ 0.79 cm, 中位部는 0.47 ~ 0.77 cm, 上位部는 0.41 ~ 0.71 cm의 分布를 보여 下位部蒴가 가장 두터웠으며, 以後 繼續 增加하다가 蒴長에서와 같이 受精後 35日에 下位部 0.87 ~ 1.15 cm, 中位部 0.90 ~ 1.15 cm, 上位部 0.86 ~ 1.09 cm의 分布를 보였다. 이 時期를 頂點으로 하여 蒴幅은 減少하여 受精後 50日에는 下位部 0.79 ~ 1.08 cm, 中位部 0.79 ~ 1.05 cm, 上位部 0.77 ~ 0.98 cm의 分布를 나타내어 蒴幅은 下位部 > 中位部 > 上位部의 順으로

컸다. 4室 8房型은 蒴幅이 最大 1.1 cm에 達한 反面 2室 4房型은 0.9 cm에 不過하여 4室 8房型이 蒴幅이 더 컸다. 그러나 NTQ(單莖, 3, 4/8)型和 BTQ(分枝, 3, 4/8)型等 4室 8房型에서는 生殖生長後期 蒴幅이 크게 떨어져지는 傾向을 보여 登熟에 不利하게 作用할 것으로 推定되었다.

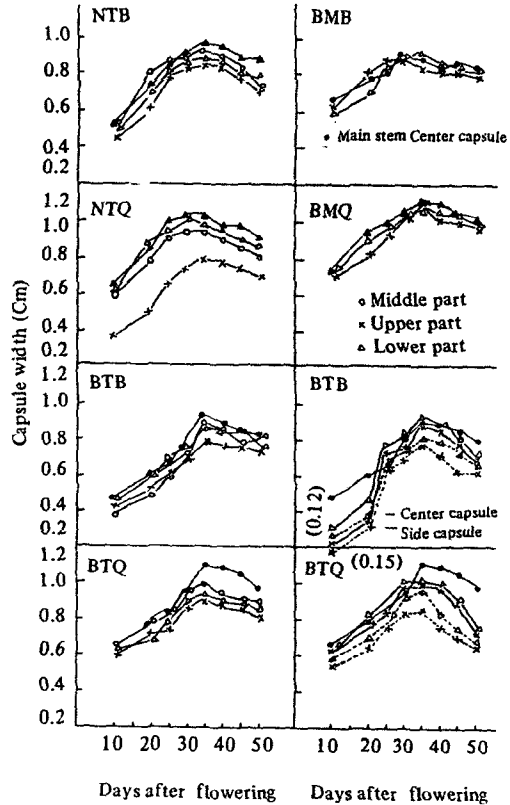


Fig. 5. Capsule growth pattern on side capsule of different capsule-bearing part in different plant types of sesame

Fig. 6. Capsule growth pattern on center and side capsule of branch of different capsule-bearing part in different plant types of sesame.

3 果性型에서의 側蒴의 蒴幅變異를 보면 그림 5에서와 같이 대체로 中心蒴에서와 비슷한 變異를 나타내었는데 中心蒴에서보다 蒴幅이 약간 떨어져졌으며 NTQ(單莖, 3, 4/8)型은 다른 草型에서 보다도 특히 上位側蒴의 蒴幅이 中·下位部에서 보다 크게 떨어져졌다.

分枝에서의 蒴幅變異를 보면 그림 6과 같은데 主莖着生蒴에 比하여 0.02~0.24 cm가 작아서 發育이 不振하였으며 下位蒴이 上位蒴보다 發育이 더 좋았다. 分枝側蒴은 中心蒴에 比하여 0.05~0.08 cm의 減少를 나타내어 蒴幅에 있어서도 蒴長에서와 類似的한 傾向을 보였다.

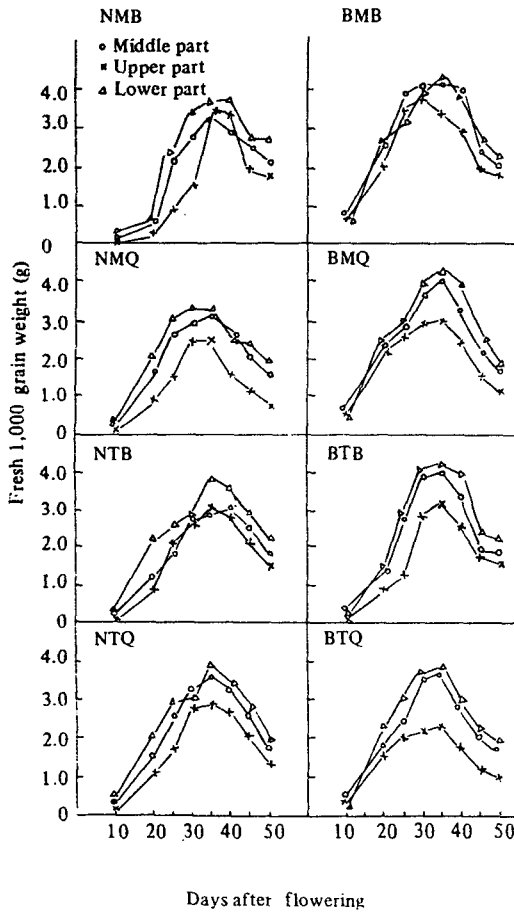


Fig. 7. Capsule growth pattern on center capsule of different capsule bearing part in different plant types of sesame.

### 3. 草型別 登熟에 따른 生體千粒重의 變化.

全供試草型의 生體千粒重 變化를 보면 그림 7에서와 같이 受精後 10日에는 着蒴下位部에서 0.16~0.64 g, 中位部에서는 0.16~0.69 g, 上位部에서는 0.05~0.52 g에서 分布하였으며 以後 發育

을 繼續하여 蒴長이나 蒴幅에서와 같이 受精後 35日에는 最大를 보여 下位部는 1.64~4.25 g, 中位部에서는 2.75~4.14 g, 上位部에서는 0.92~3.43 g의 分布를 나타내었다. 잘 건조된 참깨種實이 2 g 内外인 點에 비추어 受精後 35日에는 4 g 内外까지 千粒重의 增加를 보여 乾種實의 2倍나 增大되었는데 이것은 前述한 蒴長이나 蒴幅이 같은 時期에 最大値를 나타내었던 結果와도 一致하는 現象이라 하겠다. 이 때를 頂點으로 하여 千粒重은 減少하기 始作하여 受精後 50日에는 下位部에서 0.56~2.75 g, 中位部에서 1.25~2.04 g, 上位部에서는 0.34~1.80 g의 分布를 나타내어 千粒重은 着蒴(下位部>中位部>上位部)의 順으로 무게있는데 이렇게 된 原因은 開花後 生殖生長期에 同化養分이 貯藏養分으로 바뀌어 種實에 蓄積되는 過程에서 開花結實이 먼저 進行된 下位部에 더 많은 養分과 水分을 供給받아 集積시킬 수 있었던 데 起因하는 것으로 思慮된다. 한 便 NMQ(單莖, 1, 4/8), BMQ(分枝, 1, 4/8), NTQ(單莖, 3, 4/8), BTQ(分枝, 3, 4/8) 등의 4室 8房型에서는 上位蒴千粒重이 中位蒴에 比하여 0.5~0.9 g이 떨어졌으나 나머지 2室 4房型에서는 0.2~0.4 g 밖에 減少되지 않아 4室 8房型에서 上位蒴의 千粒重 減少가 深하였는데 이것은 이미 論及한 바와 같이 登熟面에서 2室 4房型보다 4室 8房型이 不利하게 되는 한가지 原因이 될 것이다. 特히 BTB(分枝, 3, 2/4)型은 가장 많은 sink를 保有하였음에도 中·下位部에 比한 上位部蒴의 千粒重減少가 적어 登熟面에서 有利한 것으로 思慮된다.

蒴의 千粒重 變化는 그림 8에서와 같이 대체로 中心蒴의 形成過程과 類似하였으며, 單莖型에서는 側蒴의 千粒重이 肥大 最盛期인 受精後 35日에 中心蒴보다 0.01~0.03 g 밖에 적지 않았으나 分枝型에서는 1.0~1.4 g이나 減少되어 減少幅이 컸는데 그 原因은 單莖型에서는 sink가 分枝型에서보다 적기 때문에 2,7)에 source로부터의 부담이 적어 側蒴까지도 充分한 供給을 할 수 있었던 데 反하여 分枝型에서는 sink가 單莖型보다 많아 이들을 完全히 채우기에는 source로부터의 同化能力이 限界에 達하여 側蒴에로의 水分이나 養分供給이 困滯치 못했던 데 起因하는 것으로 思料된다.

分枝에서의 中心蒴과 側蒴의 千粒重 變化는 그림 9와 같은데 主莖 中心蒴에 比하여 0.6~1.3 g이 적어 分枝에서의 千粒重은 主莖蒴에서 보다 가뻐졌

으며, 側蒴는 中心蒴에서 보다 가벼웠는데 이런 傾向은 이미 蒴長, 蒴幅에서 보고한 바와 一致하였다. 따라서 收量性を 極大化시키기 爲해서는 分枝蒴과

## 摘 要

참깨 後期登熟 不良을 改善하기 爲한 基礎研究로서 各 草型別 蒴果와 種實의 發育過程을 調査·比較한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 蒴長은 受精 直後부터 伸長을 始作하여 受精後 35日에 最大를 記錄한 後 점차 減少하였다.

2. 上位蒴의 蒴長은 中·下位部에 比하여 짧아 發育이 不振하였으며, 4室8房型은 2室4房型보다 上位蒴의 發育이 더욱 不良하였으나 BTB(分枝, 3,2/4)型은 他 草型에 比하여 上位蒴의 發育이 良好한 便이었다.

3. 蒴의 着生 位值에 따른 發育은 主莖 中心蒴 > 分枝 中心蒴 > 主莖 側蒴 > 分枝 側蒴의 順으로 좋았다.

4. 蒴幅은 蒴長에서와 같이 受精後 35日에 最大를 記錄하다가 이 時期를 頂點으로 점차 減少하였으며 蒴의 發育은 着蒴 下位部 > 中位部 > 上位部의 順으로 良好하였다.

5. 3果性 4室 8房型에서는 上位蒴幅이 生殖生長 後期에 큰 幅으로 떨어져 登熟面에서 不利하였으며 蒴長에서와 같은 傾向이었다.

6. 生體 千粒重에서도 受精後 35日에 最大를 記錄한 後 점차 減少하는 傾向이었으며 着蒴 下位部 > 中位部 > 上位部の 順으로 發育이 良好하였다.

7. 千粒重에서도 分枝蒴과 側蒴은 中心蒴보다도 發育이 떨어졌으며 4室8房型은 蒴幅이나 蒴長에서와 같이 生殖生長 後期 上位蒴의 千粒重 減少가 深하였다.

8. BTB(分枝, 3,2/4)型은 가장 많은 sink를 保有하였음에도 中·下位部蒴에 對比한 上位部蒴의 千粒重 減少가 많지 않아 登熟과 增收 側面에서 有利하였으며 收量性を 極大化하기 爲해서는 BTB와 같은 草型에 分枝蒴과 側蒴의 充實度를 높이는 方向의 育種이 바람직하다 하겠다.

## 引用 文 獻

1. Dillman, A. C. 1928. Daily growth and oil content of flaxseeds. J. Agr. Res. 37(6): 357-377.
2. 姜哲煥·李正日·孫膺龍. 1984. 참깨의 開花.

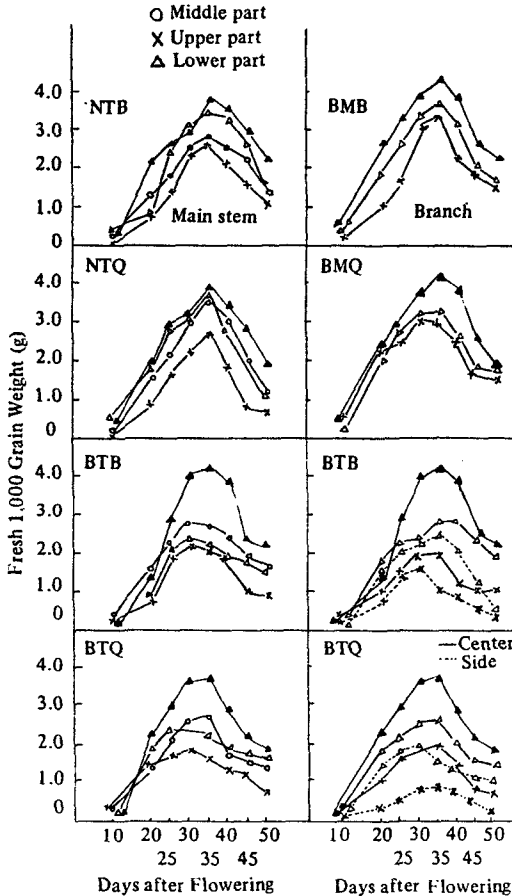


Fig. 8. Capsule growth pattern on side capsule of different capsule bearing part in different plant types of sesame.

Fig. 9. Capsule growth pattern on center and side capsule of branch of different capsule bearing part in different plant types of sesame.

側蒴의 充實度를 높이는 同時에 많은 sink를 保有하였음에도 不拘하고 上位部蒴의 登熟이 中下位보다 크게 떨어지지 않은 BMB(分枝, 3,2/4)와 같은 草型을 育成하는 것이 바람직하다 하겠다.

- 登熟에 관한 研究. II. 참깨의 草型에 따른 着莢習性. 韓作誌 29(4):386-393.
3. khidir, M. O. and A. H. Khattab. 1972. Oil, protein and dry matter development in sesame seed. *Expl. agric.* 8:61-65.
  4. 李浩鎭·尹進一·權容雄. 1980. 麥後作 참깨의 開花와 種實登熟 特性. 韓作誌 25(1):66-71.
  5. 李正行. 1956. 참깨의 開花 및 受精現象에 관한 研究. 韓國農學會 2:55-61.
  6. 李正日. 1973. 開花 後 油菜의 發育과 油分含量 및 油質의 消長에 관한 研究. 農試研報 15(c):111-118.
  7. ———·姜哲煥·李承宅·孫膺龍. 1984. 참깨 開花, 登熟에 관한 研究. I. 참깨 草型에 따른 開花特性에 관한 研究. 韓作誌 29(1):76-83.
  8. 李承宅·李正日·吳聖根. 1983. 單莖 分枝型에 따른 참깨의 生理的 特性. 農試研報 25(c):200-204.
  9. Mckee, G. W., H. J. Lee, D. P. Knievel and L. D. Hoffman. 1979. Rate of fill and length of the grain fill period for nine cultivars of spring oats. *Agr. J.* 71:1029-1034.
  10. 藤井定吉·西川五郎·昭和24. 菜種子의 油脂生成에關する 作物學的研究. 第1報. 子實教育に伴う油脂含量並に油脂特性の變移. 日作紀 19(3-4):311 ~ 314.
  11. Schenk, R. U. 1961. Respiration of the developing peanut fruit. *Crop Sci.* 1:103-106.