

## 참깨 生育期別 旱魃期間이 主要形質에 미치는 影響

崔炯局\* · 金容在\*\* · 具滋玉\*\* · 崔元烈\*\* · 金鶴鎮\*\*\*

### Influence of Drought Period in Different Growth Stage on Agronomic Characters in Sesame

Hyounng Koog Choi\*, Yong Jae Kim\*\*, Ja Ock Guh\*\*, Won Yeol Choi\*\* and Hak Jin Kim\*\*\*

**ABSTRACT** : In this study, drought period when important agronomic characters of sesame plant is critical, was examined at different growth stages. Plant death by drought started at 40 days after drought in vegetative growth stage and 20 days, in reproductive growth stage. Observed by growth stage, drought damage in reproductive growth stage was more in jurious than vegetative growth stage. All the important agronomic characters was refreshed until 40 days and 20 days after drought in vegetative growth stage and reproductive growth stage respectively, but it could berefreshed after those times.

Decrease rate of yield by drought ranged from 29 to 80% in vegetative growth stage and from 49 to 85% in respective growth stage. All the important agronomic characters except rate of ripeness showed positive association with grain yield under drought condition. Oil content in grain was decreased by drought but composition of fatty acid was not affected by it.

참깨 栽培에 있어 收量과 가장 密接한 關係가 있는 要因中의 하나로서 生産地의 氣象環境을 들수 있는데 특히 立毛株數를 左右하는 播種期의 過濕과 旱魃은 참깨의 生育과 收量에 크게 影響을 주는 要因으로 지적된다. 그중 旱魃被害는 過濕被害 보다 程度의 差異는 있으나 막대한 被害를 주는 要因임에도 旱魃被害에 對한 研究結果는 거의 없는 實情이다.

그러나 他作物에 있어서는 水分不足에 依한 生育 및 收量構成要素 等의 被害에 對해서 많은 研究가 遂行되었다. 그중 Sionit 等<sup>24)</sup>은 콩에서 開花期의 旱魃은 落花로 因해 開花數, 莢數, 粒數가 減少되어 收量減少의 原因이 되며, 莢實肥大期의 旱魃은 莢數, 粒數의 減少가 收量減少의 原因이 되고, 登熟期의 旱魃은 收量減少는 물론 脂肪 및 蛋白質生成의 減少를 招來한다고 하였다. 또한 Pendey 等<sup>21)</sup>은 旱魃에 依한 被害는 豆類中에서는 綠豆가 콩보다, 콩이 땅콩보다 收量減少에 耐性을 보여 作物間에 差異가 있음을 報告하였다. Denmead 等<sup>6)</sup>과 Robins 等<sup>22)</sup>은 옥수수에서 生育初期의 旱魃은 草長抑制 乾

物減少 等으로 同化面積이 減少되어 收量減少를 가져오며, 生育後期の 旱魃은 同化能力低下로 21~25%의 收量減少를 招來한다고 하였다.

水分不足에 가장 敏感한 時期는 作物에 따라 다른데 Frank 等<sup>9)</sup>과 Viets<sup>28)</sup>는 麥類에서 出穗始부터 登熟初期 및 初期分化期라 하였고, Dampney 等<sup>3)</sup>은 옥수수에서 花芽分化期라 하였으나 Robins 等<sup>22)</sup>은 出絲期와 受精期라고 하였다. 또한 콩에서 福井 等<sup>12)</sup>은 初期分化期라고 하였는데 反해 Sionit 等<sup>24)</sup>은 莢實肥大期라고 하여 研究者에 따라 서로 다른 報告를 하였다.

旱魃期間이 길어짐에 따른 作物의 被害는 줄기보다 뿌리에서 크며<sup>2)</sup> 葉中의 N. P 含量은 줄고 莖中의 N. P 含量은 增加한다고 하였는데<sup>7)</sup> 麥類의 경우는 旱魃로 藥의 形成과 頂芽分化 및 小穗分化가 抑制되고<sup>13)</sup> 이로인해 粒數와 千粒重이 減少<sup>14,25)</sup>됨으로서 結果의으로 收量減少를 가져온다고 한다. Eck 等<sup>6)</sup>은 사탕수수는 旱魃處理 27日頃부터 被害를 받기 시작하여 出穗期때는 27%, 登熟期때는 12%

\* 全南農村振興院(Chonnam Provincial R.D.A., Kwang Ju 502-201, Korea)

\*\* 全南大學校 農科大學(Coll. of Agric., Chonnam Univ., Kwang Ju 500-070, Korea)

\*\*\* 順天大學(Sunchon Univ., Sunchon 540-070, Korea) <'90. 3. 22 接受>

가 減收되는데 旱魃日數가 35~42日로 延長되면 43~54%의 減收를 가져와 旱魃日數가 길어질수록 被害가 크다고 하였다.

以上과 같이 他作物에서는 旱魃被害에 對한 많은 研究가 이루어졌으나 참깨는 旱魃適應性이 強한 作物이라고 認定했기 때문인지는 몰라도 參깨의 生育時期別 水分不足에 依한 主要形質의 變化에 對한 研究가 미흡한 實情이므로 그에 對해 基礎解析資料를 얻음 目的으로 試驗을 實施한 結果 몇가지 事實을 얻었기에 報告하는 바이다.

### 材料 및 方法

本 試驗은 '86~'87年에 “安産개”를 供試 하여 5月 24日 直徑 31cm, 높이 31cm의 wagner pot 에 風乾調製된 土壤(中東統壤土인 발토양)을 넣고 10 a當 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=8-6-4 kg 을 全量 基肥로 施用하고 잘 섞어 播種하였으며 出現後 生育이 均一한 苗를 pot當 2本씩 남겼다. pot 管理는 降雨時에는 降雨가 完全 차단되도록 하였으며 平日에는 비닐을 地上 1.5m까지 걸어올려 通風이 良好하도록 하고 pot 內 灌水는 2~3日 간격으로 적당량 灌水하였으나 旱魃處理直前에는 pot 內 水分이 飽和되도록 많은 量의 灌水를 하여 旱魃處理가 끝날 때까지 일체 灌水하지 않았다. 그러나 旱魃處理가 끝난 pot는 慣行과 같이 2~3日 간격으로 적당량을 灌水하였다.

旱魃處理는 大型 비닐하우스內에서 出現後 10日(營養生長期)에 20, 30, 40, 50, 60日間, 出現後 35日(生殖生長期)에 20, 30, 40, 50日間 旱魃處理하여 完全任意配置 3反復으로 遂行하였다. 特히 參깨는 生育中 災害에 依해 結주가 많이 發生하므로 이의 보완을 위해 예비 pot를 별도로 준비하여 원활한 試驗이 될 수 있도록 했다.

調査內容은 旱魃處理直前과 處理後 20日부터 10日 간격으로 草長, 地上 및 地下部乾物重, 葉面積 등을 測定하였고 葉綠素含量은 Mackinney 法에 의하여, 遊離 proline 含量은 Troll and Lindsley法<sup>27)</sup>, 葉相對膨壓度는 Weatherley 法<sup>29)</sup>으로, 油分含量 및 脂肪酸 組成分析은 Soxhlet 法과 Methanolysis 法을 보완한 李<sup>16)</sup>의 方法에 準하였다. pot 內의 水分含量測定은 503-DR( Neutron depth moisture meter, U.S.A. DOT-7A Type A)이란 水分測定器를 利用하여 그림 1에서와 같은 曲線의 減少傾向

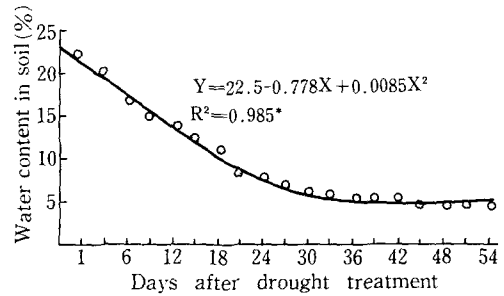


Fig. 1. Change in water content as affected by different of drought duration after treatments.

인 旱魃狀態에서 主要形質의 變化를 調査하였다. 其他 調査는 農村振興廳 調査基準에 準하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 生育

가. 枯死率

旱魃日數가 延長됨에 따라 枯死個體가 나타나게 되는데 그림 2에서 보는 바와 같이 營養生長期의 경우 40日間 旱魃處理에서도 枯死株가 나타나지 않았으나 그後 점차 枯死株가 나타나서 60日 旱魃處理時 76%의 枯死率을 보인 反面, 生殖生長期에는 20日까지는 枯死株가 나타나지 않았으나 40日 以上の 旱魃處理는 68~84%의 枯死率을 보여 營養生長期의 旱魃耐性이 強함을 알 수 있었다. 이는 Gerakis 等<sup>10)</sup>이 參깨는 生育期 보다는 오히려 登熟期의 旱魃이 問題된다고 하는 報告와 一致되는 傾向이었다.

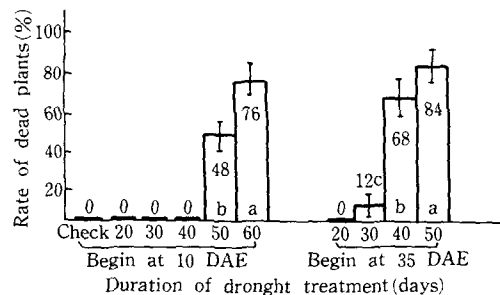


Fig. 2. Variation in rate of dead plant as affected by different drought treatments at 10 and 35 days after emergence (The same alphabetical letters in the parenthesis indicate no significant difference at 5% level of DMRT).

나. 草長

旱魃處理에 의한 草長의 生長反應은 그림 3 에서와 같이 無處理에 비해 20 日 以上의 旱魃處理에서도 草長減少가 惹起되었으며 營養生長期에서는 50 日 以上의 旱魃處理에서 急速한 草長抑制現象이 나타났으나 生殖生長期에서는 20 日 以上의 旱魃處理에서도 급격한 草長抑制現象이 나타나 生殖生長期의 旱魃이 生長에 보다 큰 影響을 미쳤다. 그러므로 참깨가 아무리 旱魃에 강한 作物이라고 하더라도 20 日 以上의 旱魃은 지속되지 않도록 管理하는 것이 바람직하다고 본다.

다. 葉面積과 葉綠素含量

營養生長期와 生殖生長期에 旱魃日數를 달리하여 葉面積을 調査한 結果, 그림 4에서 보는 바와 같이 無處理에 比하여 高度의 有意的인 葉面積減少가 誘發되었다.

특히 두 時期間에 反應差異가 뚜렷하였는데 營養生長期의 旱魃은 無處理의 경우 最高葉面積이 2,600

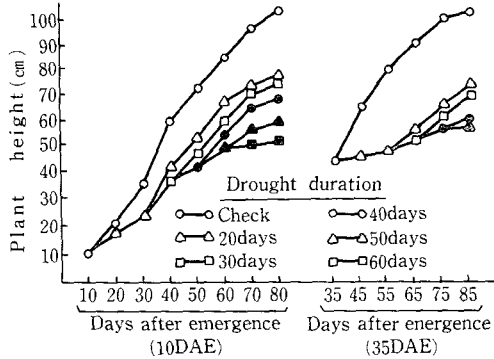


Fig. 3. Change in plant height as affected by different duration of drought treatments at 10 and 35 days after emergence.

Table 1. Mean separation in chlorophyll content as affected by different duration of drought treatments at 10 days after emergence.

Leaf position	Treatments	Duration of drought treatments (days)			
		20	30	40	50
..... Chlorophyll content (mg/g fresh wt.) .....					
Upper	Check	16.8	17.5	11.8	10.1
	Drought	11.2	12.0	8.4	6.3
Middle	Check	15.2	15.9	11.2	8.4
	Drought	9.1	9.9	7.3	-
Lower	Check	13.9	14.1	8.2	5.1
	Drought	7.4	7.8	-	-
Mean	Check	15.3	15.8	10.4	7.9
	Drought	9.2	9.9	7.9	6.3
	Difference	6.1	5.9	2.5	1.6

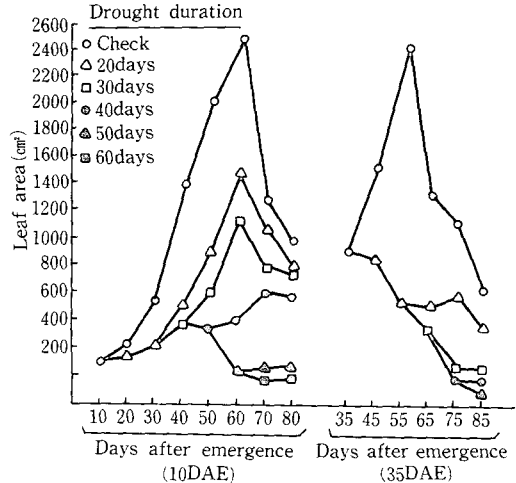


Fig. 4. Change in leaf area per pot as affected by different duration of drought treatments at 10 and 35 days after emergence.

cm<sup>2</sup> 인데 비해 20 일간 旱魃處理하면 最高葉面積이 1,500 cm<sup>2</sup> 로 40% 程度 葉面積減少를 가져왔고 그 以上 旱魃期間이 延長되면 더욱 葉面積이 減少되는 傾向인데 40 日 以內의 旱魃은 旱魃處理가 끝난 以後에 다소 葉面積確保를 爲한 回復勢가 認定되었다. 그러나 旱魃期間이 40 日 以上 되면 전혀 回復되지 못하였다. 生殖生長期의 경우는 20 日間의 旱魃處理에서도 落葉에 依한 葉面積減少幅이 큰 분이나 葉面積의 確保를 爲한 回復勢도 認定되지 않았다.

이와같은 現象은 旱魃에 依해 光合成能力減退와 葉의 生育抑制, 落葉 等으로 葉面積이 減少된다는 많은 報告 (1, 4, 8, 17, 19, 21) 와 一致되는 傾向이었다.

旱魃條件下에서 葉綠素含量을 分析한 結果 表 1 에서와 같이 旱魃初期에는 葉綠素가 큰 幅으로 減

**Table 2.** Mean separation in relative turgidity and free proline content as affected by different duration of drought treatments at 10 days after emergence.

Leaf position	Treatments	Duration of drought treatments(days)			
		20	30	40	50
..... Reletive turgidity (%) .....					
Upper	Check	82.1	81.1	83.6	76.5
	Drought	70.1	65.9	61.8	58.0
Middle	Check	82.0	59.7	83.8	75.5
	Drought	80.0	57.8	60.0	-
Lower	Check	80.5	79.5	82.0	68.1
	Drought	56.7	55.0	-	-
Mean	Check	80.5	73.4	83.1	73.4
	Drought	69.2	59.5	60.9	58.1
	Difference	11.3	13.9	22.2	11.3
..... Free proline content(mg/g fresh wt.) .....					
Upper	Check	0.7	0.6	0.7	0.9
	Drought	3.0	4.5	6.5	14.8
Middle	Check	1.0	1.2	1.6	1.8
	Drought	4.3	6.7	9.6	-
Lower	Check	1.4	1.9	2.2	2.6
	Drought	6.5	10.8	12.8	-
Mean	Check	1.0	1.2	1.5	1.8
	Drought	4.6	7.3	9.6	14.8
	Difference	3.6	6.1	8.1	13.0

少되나 그후 점차 減少幅이 줄어드는 傾向이었다.

잎의 位置에 따라서는 上位葉 보다 下位葉에서 葉綠素含量이 낮아지는 傾向이었는데 이는 Sionit 등<sup>24)</sup>이 콩을 例示하여 說明하였듯이 上位葉이 下位葉보다 新生組織으로서 代謝活性이 높아 葉綠素含量이 높다고 한 報告와 一致하는 傾向이었다.

라. 葉의 相對膨壓도와 Proline 含量

참깨의 正常葉은 73~83%의 相對膨壓도를 갖는데 旱魃處理한 結果表 2에서 보는 바와 같이 20~50日까지 旱魃期間이 길어짐으로서 58~69%까지 葉의 相對膨壓도가 低下되는 傾向이었으며 上位葉에서 下位葉으로 내려올수록 급격히 減少되는 結果를 나타내어 앞에서 言及한 枯死率 發生과 關聯性이 있는 것으로 解析된다. 이러한 特性은 遊離-Proline 含量 變化에서도 認定되었는데 旱魃日數가 길어짐에 따라 遊離-Proline 含量이 뚜렷이 增加되었으며 特히 上位葉에서 下位葉으로 갈수록 急增加하는 傾向이었다. 이는 作物體內的 水分不足으로 잎이 萎凋하면 遊離-Proline 含量이 增加한다는 Hanson 등<sup>11)</sup>과 Stewart 등<sup>26)</sup>의 報告와 一致되는 傾向이었다.

마. 地上 및 地下部 乾物重

旱魃處理에 依한 地上 및 地下部の 乾物重變化를 보면 그림 5에서 보는 바와 같이 營養生長期의 경우 旱魃日數가 30日 以內에서는 灌水하면 回復勢가 빨랐지만 40日까지 연장되면 回復이 둔하고 그以後부터는 回復되지 않았다. 反面 生殖生長期에는 旱魃日數가 20日 以內일 때는 回復이 可能하였지만 그 以上の 旱魃에서는 乾物重增加는 認定하기 困難程度로 抑制되는 傾向을 보였다.

이들 反應 結果를 綜合해 보면 旱魃日數差異에 따른 참깨의 地上 및 地下部 乾物重變化는 서로 비슷한 樣相이었고 地上部 보다는 地下部에서, 營養生長期 보다는 生殖生長期에서 더욱 敏感하게 抑制되는 것으로 나타났다.

以上과 같은 結果는 Pandey 등<sup>21)</sup>, Finn 등<sup>8)</sup>, Momen 등<sup>18)</sup>이 콩에서 水分不足의 一次的인 反應은 地上部の 乾物重減少로 나타난다고 한 報告와 類似性이 있었다.

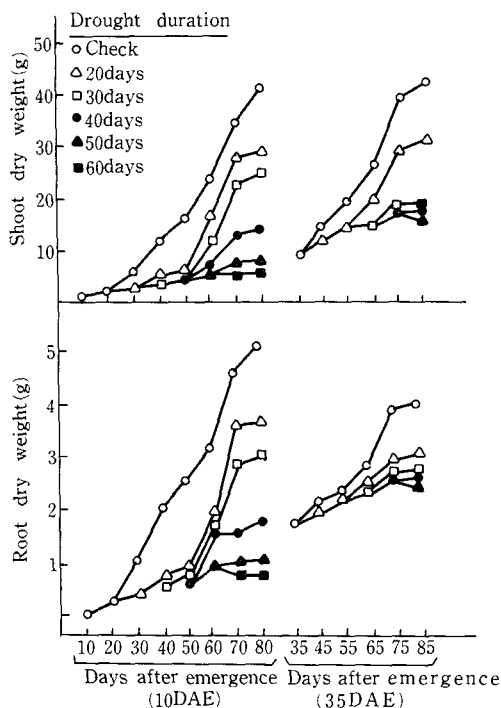


Fig. 5. Change in dry weight of shoot and root as affected by different duration of drought treatments at 10 and 35 days after emergence.

## 2. 收量關聯形質

### 가. 着莢部位長과 莢數

着莢部位長과 株當莢數와는 高度의 有意的인 正의 相關關係 ( $r = 0.99^{**}$ )를 갖는 것으로 分析되었다(表 5), 이들은 表 3에서 보는 바와 같이 營養生長期

Table 3. Mean separation in capsule setting length and number of capsule per plant as affected by different duration of drought treatments at 10 and 35 days after emergence(DAE).

Check	Duration of drought at 10 DAE					Duration of drought at 35 DAE			
	20	30	40	50	60	20	30	40	50
..... Capsule setting length(cm) .....									
52	34	33	30	18	12	31	20	18	14
a	b	b	b	c	c	b	c	c	c
..... Number of capsule per plant(A) .....									
62	46	41	35	18	8	46	22	16	13
a	b	b	b	c	d	b	c	c	c
..... Number of available capsule per plant(B) .....									
55	33	31	28	15	7	36	18	13	12
a	b	b	b	c	d	b	c	c	c
..... Rate of available capsule(A/B, %) .....									
88	74	76	81	85	90	76	80	84	92
a	c	c	b	ab	a	b	ab	a	a

※ Same alphabetical letters indicate no significant difference at 5% level of DMRT.

보다 生殖生長期에서 旱魃日數가 增加됨에 따라 減少程度가 컸는데 營養生長期의 경우 旱魃日數가 40日以上 계속될 경우에 着莢部位長이나 株當莢數가 有意的으로 減少하였지만 生殖生長期의 경우에는 20日以上の 모든 旱魃處理에서 減少程度가 至大하였다. 비록 有效莢比率이 旱魃日數가 길어질수록 높아지긴 하였으나 이는 株當莢數와 株當有效莢數가 先行 및 後行形質의 負相關關係에 있었기 때문으로 解析된다.

以上の 結果는 Pandey 等<sup>21)</sup>이 콩에서 旱魃에 의한 乾物重減少가 株當莢數를 減少시키는 原因이 된다고 한 報告와 Sionit 等<sup>24)</sup>이 콩의 開花期나 結實初期의 旱魃이 株當莢數를 減少시켰다고 한 報告와 福井 等<sup>12)</sup>이 開花始부터 開花終期の 旱魃이 콩의 落莢數를 增大시켜 株當莢數를 減少시켰다고 한 報告 等은 本 試驗과 類似한 傾向이었다.

### 나. 莢長과 莢當粒數

莢長과 莢當粒數는 表 4에서 보는 바와 같이 다른 形質과 같이 多樣한 變異를 보이지 않았다. 莢長의 경우 生殖生長期 보다 營養生長期의 旱魃處理에서 크게 減少하는 現象이었으나 處理間 差異는 크지 않았으며, 이와같은 現象은 莢當粒數에서 더욱 두드러지게 나타났다. 이는 旱魃處理初期에 이미 着莢되어 粒數가 決定된 莢이 많았기 때문으로 推料된다.

### 다. 登熟率과 千粒重

登熟이 向上되면 粒이 充實하여 千粒重이 높아지므로 登熟率과 千粒重은 正의 相關關係를 갖는다. 그러나 表 5에서 보는 바와 같이 登熟率이 높을수록

**Table 4.** Mean separation in capsule length and number of grain per capsule as affected by different duration of drought treatments at 10 and 35 days after emergence(DAE).

Check	Duration of drought at 10 DAE					Duration of drought at 35 DAE			
	20	30	40	50	60	20	30	40	50
..... Capsule length(cm) .....									
27	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	2.6	2.3	2.1	2.0
a	ab	b	bc	cd	d	ab	bc	c	c
..... Number of grain capsule .....									
74	54	51	49	43	40	64	53	48	40
a	b	b	b	c	c	b	c	cd	d

※ Same alphabetical letters indicate no significant difference at 5% level of DMRT.

**Table 5.** Mean separation in rate of ripeness and 1,000 grain weight as affected by different duration of drought treatments at 10 and 35 days after emergence(DAE).

Check	Duration of drought at 10 DAE					Duration of drought at 35 DAE			
	20	30	40	50	60	20	30	40	50
..... Rate of ripeness(%) .....									
85.4	77.8	81.5	83.5	84.0	82.8	80.0	81.7	83.4	83.9
a	b	ab	a	a	a	b	ab	ab	ab
..... 1,000 grain weight(g) .....									
2.8	2.7	2.7	2.3	2.1	1.7	2.6	2.2	2.0	1.8
a	a	a	b	b	c	a	b	bc	c

※ Same alphabetical letters indicate no significant difference at 5% level of DMRT.

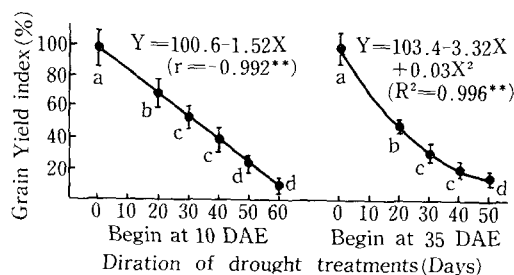
록 千粒重이 떨어지는 負의 相關을 보였는데 이는 早魘로 因해 登熟은 되었으나 充實하지 못했기 때문으로 思料된다.

특히 登熟率은 어느 時期나 早魘日數에 關係없이 有意的인 變異를 보이지 않고 오히려 早魘日數가 길어짐에 따라 登熟率이 向上되는 逆現象을 보였는데 이는 萌長, 萌數, 粒數 등의 先行形質들이 보다 銳敏하게 反應하였기 때문으로 解析된다. 千粒重은 營養生長期의 경우 40日 以上 早魘에서, 生殖生長期에는 30日 以上 早魘處理에서 有意的인 減少를 보였다.

以上的 結果 早魘에 依해 밑에서 粒重이 減少된다고 한 Johnson 等<sup>14)</sup>의 報告와 Momen 等<sup>18)</sup>, 福井 等<sup>12)</sup>과 Pendey 等<sup>21)</sup>이 콩에서 早魘은 莢數나 粒數는 減少되지만 登熟에 影響을 미치지 않는다고 한 報告와는 類似性이 認定되었다.

### 3. 種實收量

참깨의 營養生長期와 生殖生長期에 早魘日數를 달리하여 시험한 結果 그림 6에서 보는 바와 같이 營養生長期의 早魘處理에 따른 株當種實收量 減少反應은  $Y = 100.6 - 1.52x$  ( $r = 0.992^{**}$ )의 直線의 回歸



**Fig. 6.** Change in grain yield as affected by different duration of drought treatments at 10 and 35 days after emergence(The same alphabetical letters in parenthesis indicate no significant difference at 5% level of DMRT.)

關係가 있었으며 生殖生長期의 反應은  $Y = 103.4 - 3.32x + 0.031x^2$  ( $R^2 = 0.996^{**}$ )의 曲線의 回歸關係가 있었다. 즉, 營養生長期의 減少보다 生殖生長期의 減少反應이 더 컸는데 그 理由는 收量構成形質들이 주로 生殖生長期에 影響을 받았기 때문에 招來된 現象으로 思料된다.

早魘日數에 따른 株當種實收量은 참깨가 早魘에 강한 作物이라 하더라도 20日 以上 早魘이 계속되면 有意的인 收量減少를 가져오므로 灌水의 必要性

**Table 6.** Matrix of simple correlation coefficients among growth and yielding components.

Components	La	Dw	Sd	Nb	Csl	Lc	Nc	Rr	Ng	Gw	Gy
Plant height (Ph)	0.90**	0.90**	0.94**	0.89**	0.97**	0.87**	0.97**	-0.05	0.93**	0.86**	0.97**
Leaf area (La)		0.80**	0.92**	0.97**	0.94**	0.77**	0.92**	0.27	0.80**	0.95**	0.94**
Dry weight (shoot) (Dw)			0.97**	0.80**	0.84**	0.97**	0.87**	-0.29	0.91**	0.82**	0.89**
Stem diameter (Sd)				0.94**	0.94**	0.77**	0.93**	0.20	0.28	0.89**	0.94**
No. of branch /plant (Nb)					0.94**	0.77**	0.93**	-0.36	0.81**	0.98**	0.95**
Capsule setting length (Csl)						0.80**	0.99**	0.05	0.89**	0.91**	0.98**
Length of capsule (Lc)							0.84**	-0.34	0.92**	0.82**	0.82**
No. of capsule /plant (Nc)								-0.09	0.92**	0.91**	0.97**
Rate of ripeness (Rr)									0.14	0.38	-0.16
No. of grain /capsule (Ng)										0.63*	0.88**
1,000 grain Wt. (Gw)											0.90**
Grain yield (Gy)											

\* and \*\* indicate the significance at 5 and 1% probability levels, respectively.

이 要求된다.

本 試驗의 경우 앞에서 形質別로 나누어 說明하였던 諸般 結果들을 收量과 連結시켜 相關關係를 分析한 結果 表 6에서 提示한 바와 같이 登熟率만이 收

量과 相關關係가 없었던 것으로 나타났을 뿐 그 以外の 모든 形質은 收量과 高度의 正의 有意相關을 나타내었다. 이것은 正常的인 生育條件下에서는 形質相互間의 反應 때문에 一律的인 關係가 高度의 有

**Table 7.** Mean separation in oil content and fatty acid composition as affected by different duration of drought treatments at 10 and 35 days after emergence (DAE).

Check	Duration of drought at 10 DAE					Duration of drought at 35 DAE			
	20	30	40	50	60	20	30	40	50
	Oil content (%)								
52	52 a	50 ab	49 ab	48 bc	44 c	52 a	49 b	46 c	42 d
	Palmitic acid (%)								
7.6	8.1	8.1	8.3	8.1	8.4	8.0	8.2	8.2	8.6
	Stearic acid (%)								
3.1	4.5	4.5	4.8	4.7	4.9	3.1 b	3.8 b	4.4 a	4.4 a
	Oleic acid (%)								
48.0	48.2	48.4	48.1	48.9	47.8	49.1	48.5	47.9	47.8
	Linoleic acid (%)								
41.1	39.6	38.8	38.6	38.1	38.7	39.6	39.3	39.3	39.0
	Linolenic acid (%)								
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2 a	0.2 a	0.1 b	0.2 a

※ Same alphabetical letters indicate no significant difference at 5% level of DMRT.

意性を 나타내기 어려운 것이지만 本 試驗은 旱魃條件이 참깨의 生育에 stress를 가했기 때문에 解析된다.

#### 4. 油分含量과 脂肪酸組成

참깨의 旱魃處理로 因한 油分含量과 脂肪酸組成을 分析한 結果 表 7에서 보는 바와 같이 油分含量은 52%에서 42%까지 減少하였는데 營養生長期에서 是 40日 以內의 旱魃處理는 無處理와 統計的인 有意性이 認定되지 않았지만 40日 以上の 旱魃處理는 油分含量의 減少를 招來하였다. 生殖生長期에는 30日 以上の 旱魃處理에서 油分含量의 減少를 가져와 生殖生長期의 旱魃이 油分含量에 더 큰 影響을 미쳤다. 이와같은 結果는 Sionit 等<sup>24)</sup>, Daniel 等<sup>4)</sup> 과 岡本<sup>20)</sup> 이 土壤이 乾燥할수록 油分과 蛋白質含量이 減少한다는 報告와 一致하는 傾向이었다.

脂肪酸組成은 營養生長期의 旱魃處理에서는 統計的인 有意差가 認定되지 않았고 生殖生長期의 旱魃處理는 stearic acid 만이 統計的인 有意差가 認定되었는데 旱魃日數가 길어짐에 따라 增加하는 反應을 보였다. 그러나 李 等<sup>16)</sup>은 降雨가 적은 우리나라 中部에서 oleic acid 가 줄고 linoleic acid 가 增加하는 關係가 成立된다고 한 報告와 다른 結果를 가져와 이 分野에 對하여 檢討가 要求된다.

#### 摘 要

우리나라 참깨 生産性的 低調原因의 하나는 播種期와 生育中의 旱魃을 들 수 있다. 그러므로 本 研究는 참깨栽培時 旱魃條件에 따른 生理的 反應이나 主要 形質들이 敏感하게 反應하는 時期를 究명한 結果는 다음과 같다.

1. 旱魃에 依한 참깨의 枯死株는 營養生長期는 旱魃處理 40日 以後부터 生殖生長期는 20日 以後부터 나타났다.

2. 營養生長期 보다 生殖生長期의 旱魃이 被害가 더 컸다.

3. 모든 有用形質들은 營養生長期는 40日 旱魃까지, 生殖生長期는 30日 旱魃까지 回復이 可能하였으나 그 以後는 거의 不可能하였다.

4. 旱魃로 因한 참깨의 收量은 旱魃日數가 延長됨에 따라 減收幅이 컸으며 營養生長期에는 29~80%, 生殖生長期에는 49~85%의 減收幅을 보였다.

5. 旱魃條件에서 登熟率을 除外한 모든 有用形質들은 收量과 高度의 正의 相關關係를 나타내었다.

6. 旱魃로 因한 油分含量은 旱魃日數가 經過함에 따라 52%에서 42%까지 減收하였으며, 營養生長期 보다 生殖生長期에서 더욱 減少하는 傾向을 보였지만 脂肪酸組成과는 無關하였다.

7. 以上の 結果 참깨는 旱魃로 因해 stress를 받으면 生育全般에 걸쳐 繼續的인 影響을 받아 有用形質들의 完全回復이 不可能하여 收量減少를 가져온다는 事實이 認定되었다.

#### 引 用 文 獻

1. Barlow, E.W.R., T.M. Ching and L.Boersma. 1976. Leaf growth in relation to ATP levels in water stressed corn plants. *Crop Sci.* 16: 405~407.
2. Corleto, Antonio and H.M. Laude. 1974. Evaluating growth potential after drought stress. *Crop Sci.* 14: 224~227.
3. Dampney, H.B. and D.Aspinall. 1976. Water deficit and inflorescence development in *Zea Mays L.* *Ann.Bot.* 40: 23~35.
4. Daniel, C., Adjei Twun, and walter E. Splittstoesser. 1976. The effect of soil water regimes on leaf water potential growth and development of soybeans. *Physiol Plant* 38: 131~137.
5. Denmead, O.T. and R.H. Shaw. 1960. The effect of soil moisture stress at different stages of growth on the development and yield of corn. *Agron.J.* 52: 272~274.
6. Eck, H.V and J.T. Musick. 1979. Plant water stress effect on irrigated grain sorghum. I. Effect on yield. *Crop Sci.* 19: 589~591.
7. \_\_\_\_\_ 1979. Plant water stress effects on irrigated grain sorghum. II. Effects on nutrients in plant tissues. *Crop Sci.* 19: 592~598.
8. Finn, G.A. and A.B. William. 1980. Water stress effects on  $CO_2$  assimilation, photosynthate partitioning, chemical resistance, and nodule activity in soybean. *Crop Sci.* 20: 431~434.



9. Frank, A.B., D.G. Marris, and W.O. Willis. 1977. Plant water relationships of spring wheat as influenced by shelter and soil water. *Agron. J.* 69 : 906~910.
10. Gerakis, P.A. and C.Z. Tsangarakis. 1969. Sesame variety comparisons and breeding objectives in the sandy soils of the central Sudan. *Crop Sci.* 9 : 487~489.
11. Hanson, A.D., Charles E. Nelsen, and Everett H. Everson. 1977. Evaluation of free Proline accumulation as an index of drought resistance using two contrasting barley cultivars. *Crop Sci.* 17 : 721~726.
12. 福井重郎・伊藤隆二. 1950. 生育の各期にすける土壤水分の不足が大豆の生育並に収量に及ぼす影響. *日作紀* 20(1~2) : 45~48.
13. Husain, I., and D. Aspinall. 1970. Water stress and apical morphogenesis in barley. *Ann. Bot.* 34 : 393~407.
14. Johnson, R.R. and Dale N. Moss. 1976. Effect of water stress on  $^{14}\text{C}$  fixation and translocation in wheat during grain filling. *Crop Sci.* 16 : 697~701.
15. 李正日・高柳謙治・志賀敏夫. 1974. ナタネの脂肪酸組成改良育種に関する研究. 1. アジア産ヨーロッパ産ナタネ品種の脂肪酸組成. *日本農業技術研究報告* 25 : 1~16.
16. 李正日・李承宅・吳聖根・姜哲煥. 1981. 참깨品種改良에 관한 연구. 2. 地域差異 및 氣象環境에 따른 참깨 脂肪酸變化. *韓作誌* 26(1) : 90~95.
17. Memming I.V. 1965. Chlorophyll formation and water deficit. *Physiologia Plantarum* 18 : 994~1000.
18. Monen, N.N., R.E. Carlson, R.H. Shaw, and O. Arjmand. 1979. Moisture stress effects on the yield components of two soybean cultivars. *Agron. J.* 71 : 86~90.
19. 長南信雄. 1972. 禾穀類の葉にすける同化組織に関する研究. 8. 土壤水分量が小麦の葉内構造にすよぼす影響. *日作紀* 41 : 409~412.
20. 岡木嘉. 1949. 土壤水分が大豆子實の發育に及ぼす影響. *日作紀* 19(3~4) : 315~318.
21. Pandey, R.K., W.A.T. Herrera, A.N. Villegas, and J.W. Pendleton. 1984. Drought respons of grain legumes under irrigation gradient. III. Plant growth. *Agron. J.* 76 : 557~560.
22. Robins, T.S. and C.E. Doming. 1953. Some effects of severe soil moisture deficits at specific growth stages in corn. *Agron. J.* 45 : 618~621.
23. Sionit, N. and Paul J. Kramer. 1976. Water potential and stomatal resistance of sunflower and soybean subjected to water stress during various growth stages. *Plant Physiol.* 58 : 537~540.
24. \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ 1977. Effect of water stress during different stages of growth of soybean. *Agron. J.* 69 : 274~278.
25. Sionit, N., H. Hellmers, and B.R. strain. 1980. Growth and yield of wheat under  $\text{CO}_2$  enrichment and water stress. *Crop Sci.* 20 : 687~690.
26. Stewart, C.R., Clayton J. Morris, and Jhon F. Thompson. 1966. Change in amino acid content of excised leaves during incubation. II. Role of suger in the accumulation of proline in wilted leaves. *Plant Physiol.* 41 : 1585~1590.
27. Troll, W. and T. Lindsley. 1955. A photometric method for the determination of prolines. *Biol. Chem.* 215 : 655~660.
28. Viets, Jr. F.G. 1971. Drought injury and resistance in crops. Effective drought control for successful dry land agriculture. *CSSA. Special Pub.* 2 : 57~76.
29. Weatherley, P.E. 1950. Studies in the water relations of the cotton plant. I. The field measurement of water deficit in leaves. *New Phytol.* 49 : 81~97.