

겨울油菜의 適正收穫時期 決定에 관한 研究

蔡永岩* · 權容雄* · 權炳善**

서울大學校 農科大學* · 作物試驗場 木浦支場**

Determination of the Optimum Time of Harvest in Winter Rape

Chae, Y. A.,* Y. W. Kwon,* and B. S. Kwon**

Department of Agronomy, Seoul National University, Suweon,* &
Mokpo Branch Station of Crop Experiment Station, Mokpo,**

ABSTRACT

Field experiment was conducted to determine the optimum harvesting time in winter rape (*Brassica napus* L.) by investigating the percent oil, 1,000 seed weight, seed yield, dehiscent pod ratio and oil yield at 46, 50, 54, 58, 62, 66 and 70 days after flowering.

Variation of all characters with days after flowering could be explained significantly by second degree polynomial equations. Percent oil and 1,000 seed weight increased until 62 days after flowering and thereafter these traits decreased, while seed yield increased to 58 days after flowering and thereafter this trait decreased. This controversy was due to the drastic increase in dehiscent pods beyond 58 days after flowering which brought loss in seed yield. These results suggest that optimum harvesting time is 58 days after flowering and it should not be later than 60 days after flowering.

油량이 他作物에서 보다 많으며, 재배가 쉽고 생산비가 적기 때문에 油料作物으로서의 전망이 밝은 作物이다. 그러나 유채는 수확기에 따라 種實의 收量 뿐만 아니라 油質에도 상당한 영향을 받으며, 너무 일찍 수확하면 葉綠素와 遊離脂肪酸이 많아지고 질이 저하된다는 報告가 있다.¹⁾ 一般의 禾穀類의 收穫適期는 種實重이 最大에 도달하여 同化産物의 種實로 轉류가 더 이상 일어나지 않고 收穫 및 脫穀作業에 支障이 없을 정도로 乾燥된 時期이지만, 油菜는 收穫期가 늦어지면 莢이 裂開되어 種實收量이 減少되기 쉽다. 더우기 겨울유채는 黃熟期까지는 油分含量이 증가하나 종실이 완숙되면서부터는 유분함량이 떨어지는 경향이 있다고 한다.²⁾

適正收穫期를 決定한다는 것은 種實收量 뿐만 아니라 收油量에도 크게 중요한 의미를 갖는다. 따라서 필자들은 유채의 經濟的收量이 최대에 도달하는 수확시기를 알아보려고 본 실험을 수행하였으며 얻어진 結果를 여기에 보고한다.

끝으로 本研究는 娥山社會福祉事業財團의 1979年度 研究費로 수행되었음을 밝힌다.

材料 및 方法

緒 言

겨울油菜(*Brassica napus* L.)는 大田以南의 남부 지역에서 畚裏作으로 재배가 가능하고 단위면적당 收

본실험은 작물시험장 목포지장에서 품종 "용당"을 공시하여 9월 20日 1.2m의 短冊型 양상에 파종육묘하여 10월 30日 本圃에 定植하였다. 本圃 재식

밀도는 50×30cm에 1본씩 定植하였으며 시비량과 기타 재배법은 목포지방 표준경종법에 준하였다.

시험구 배치는 7개 처리를 5반복으로 난괴법 배치로 하였으며 처리는 수확시기로서 開花期後 46, 50, 54, 58, 62, 66 및 70日로 하였다. 試驗區當 20株를 수확하여 개체별로 上部(上), 中部(中) 및 下部(下)로 나누어 각 部位別로 전체 莢數와 裂開莢數를 조사한 다음 風乾하여 油분함량과 1,000粒重을 부위별로 조사하였다. 油분함량은 Soxhlet法에 의하여 Ethyl-

ether를 용매로 70℃의 湯浴上에서 10時間 추출 측정하였다. 裂開莢비율은 전체莢수에 대한 열개莢수의 百分比를 $\arcsin \sqrt{\%}$ 로 환산 분석하였으며 수유량은 종실중×유분함량으로 환산하였다.

結果 및 考察

1. 油分含量

表 1에서 보는 바와 같이 開花期後 日數(D.A.F.)

Table 1. Mean value of percent oil sampled from different portions of the inflorescence at different days after flowering.

Portion	Day after flowering						
	46	50	54	58	62	66	70
Upper	37.0	40.1	40.4	42.2	43.0	42.1	41.6
Middle	36.3	38.6	41.1	42.5	42.4	42.4	42.6
Lower	35.3	38.0	41.6	44.0	44.7	40.9	39.8
Average	36.2 a	38.9 b	41.1 bc	42.9 c	43.4 c	41.8 c	41.3 bc

* The same letter indicates no difference.

가 지남에 따라 각 部位別 油분함량은 모두 증가되고 있으며 상부는 DAF 62日에 油분함량이 제일 높고 증부는 70日까지 계속 증가되고 하부는 62日까지 증가되었는데 이후는 감소되는 경향을 보이고 있어 부위에 따른 油분함량은 차이가 크지 않았다. 이것은 油분함량이 환경의 변화를 크게 받지 않는 것

으로 해석이 된다. 개체평균으로 볼 때 DAF 46日이 제일 油분함량이 낮고 DAF 50, 54, 70日에 油분함량은 유의차가 없으며 DAF 54日 후에는 油분함량의 차이가 인정되지 않는다. 이것은 本試驗에서와 비슷한 條件의 경우 油分含量은 DAF 55日에 결정되는 것으로 생각된다.

油분함량의 DAF에 따른 변이를 2차 회귀식으로 나타낸 것이 그림 1인데 油분함량은 DAF 62日에 최고 함량에 도달하고 이후는 감소하고 있다. DAF 46에서 58日까지는 급속히 증가하고 있으나 58日부터 66日까지는 증가와 감소가 완만하다. DAF 62日에 함량이 제일 높게 나타났으므로 이 油분함량만을 고려한다면 DAF 62日에 수확하는 것이 바람직하다.

2. 千粒重

表 2에서보면 DAF가 지연됨에 따라 각 부위별 千粒重은 모두 증가하고 있으며, 상부는 DAF 62日까지 증부는 DAF 66日까지, 하부는 62日까지 증가되고 이후는 감소되는 경향을 나타냈다. 부위에 따른 千粒重은 큰 차이가 없으나 상중부에서 다소 높은 경향을 보인다. 개체 평균으로 볼 때 千粒重은 DAF 62日까지는 동화산물의 종실로의 이동이 완료되는 시기로 생각되어지거나 DAF 58日 이후 千粒重에는 유의차가 없는 것으로 보인다. DAF에 따

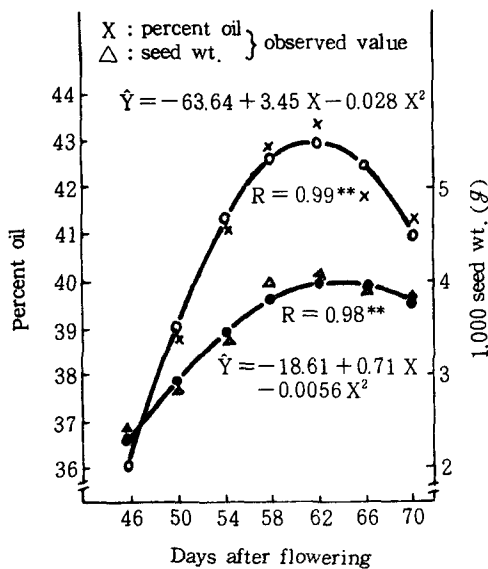


Fig 1. Variation of percent oil and 1,000 seed weight with days after flowering.

Table 2. Mean value of 1,000 seed weight(g) sampled from different portions of the inflorescence at different days after flowering.

Portion	Days after flowering						
	46	50	54	58	62	66	70
Upper	2.8	3.1	3.8	4.4	4.4	4.0	4.0
Middle	2.2	2.8	3.2	3.8	3.8	4.0	4.0
Lower	2.2	2.4	3.2	3.8	4.0	3.7	3.3
Average	2.4 a	2.8 a	3.4 b	4.0 c	4.1 c	3.9 c	3.8 c

* The same letter indicates no difference.

른 千粒重의 변이 상태를 설명한 것이 그림 1 인데 여기서 보면 千粒重은 DAF 46日부터 58日까지 급속히 증가하여 62日에 최고에 도달하였다가 이후 점차 감소되고 있다. 종실의 乾物增加 면에서 볼 때 DAF 66日에 수확하는 것이 바람직하며 더우기 유분함량의 최고기가 DAF 62日에 오는 것과 일치되

고 있어 종실의 粒重과 유분함량으로 볼 때의 적정수확기는 DAF 62日로 해석될 수 있다.

3. 種實收量

部位別에 따른 종실수량도 表 3 에서와 같이 DAF 가 지연됨에 따라 종실수량이 증가되고 있다. 상부는

Table 3. Mean value of seed yield(g) per plant sampled from different portions of the inflorescence at different days after flowering.

Portion	Days after flowering						
	46	50	54	58	62	66	70
Upper	10.9	12.8	15.7	16.5	11.3	12.4	11.2
Middle	5.9	8.0	10.2	11.5	12.3	11.6	8.4
Lower	6.9	9.5	13.6	13.6	11.0	10.3	8.6
Whole plant	23.7 a	30.3 b	39.5 d	41.6 d	34.6 c	34.3 c	28.2 b

* The same letter indicates no difference.

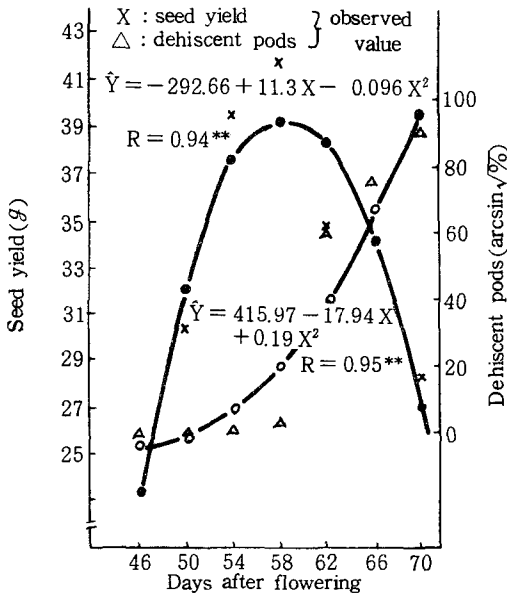


Fig. 2. Variation of seed yield per plant and dehiscence pod ratio with days after flowering.

DAF 58日에서, 중부는 DAF 62日에, 하부는 58日에서 수량이 제일 높고 이후는 감소하고 있다. 부위별로는 上中部에서 下部보다 수량이 높고 이 차이는 DAF 46日에서 54日까지 크고 58日부터는 크지 않은 경향을 보인다. 개체평균으로 볼 때 종실중은 DAF 54~58日에서 수량이 높게 나타났다. 이와 같은 DAF 日數에 따른 종실중의 변화를 회귀식으로 나타낸 것이 그림 2 인데 종실수량은 DAF 58日까지 급속히 증가하다가 이후는 감소하고 있음을 알 수 있다. 종실중이라는 측면에서 볼 때 적정수확기는 DAF 58日이라고 판정되나 종자의 동숙과 관련된 천립중과 유분함량을 고려한다면 수확기는 이보다 다소 늦어지는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

4. 裂開莢比率

DAF 日數 지연에 따른 부위별 열개협 비율을 表 4 에 나타내었는데 여기서 보면 각 부위 모두 DAF 54日까지는 협이 열개되지 않았으나 DAF 58日부터는 열개되기 시작하여 DAF 62日에서부터는 급속

Table 4. Mean value of dehiscent pod ratio($\arcsin\sqrt{\%}$) sampled from different portions of the inflorescence at different days after flowering.

Portion	Days after flowering						
	40	50	54	58	62	66	70
Upper	0	0	0	2.6	66.8	83.6	90.0
Middle	0	0	0	3.0	64.5	75.5	90.0
Lower	0	0	0	3.4	51.6	71.3	90.0
Average	0	0	0	3.1 a	60.0 b	75.6 c	90.0 d

* The same letter indicates no difference.

히 열개되고 70日에는 100% 열개되었음을 알 수 있다. 상부에서 다소 열개가 많은 경향이나 DAF가 지연됨에 따라 차이는 그리 크지 않다. DAF에 따른 열개협 비율의 관계를 회귀식으로 설명한 것이 그림 2인데 DAF 54日까지는 협이 열개되지 않았으나 58日 後부터는 그 속도가 급상승하고 있다.

열개협으로 인한 완숙종실의 손실을 방지하기 위하여서는 DAF 58日 以後에 수확한다는 것은 피하여야 한다는 것을 알 수 있다. 유풀함량과 천립중으로 볼 때 DAF 62日이 적정수확기로 판단되나 DAF 58日 이후는 상대적으로 협이 열개되어 完熟種實의

손실이 커지므로 수확시기를 DAF 58日 이후로 하는 것은 不利하다. 따라서 경제적 수량을 종실수량에 둔다면 DAF 58日에서 늦어도 62日 이전까지에 수확이 되어야 할 것이며 수확시기 판정은 잎과 협이 黃化되고 협의 열개가 시작될 때가 적정 경제적 수확기로 생각된다. 이 수확기는 DAF로 볼 때는 논이나 밭상태 또는 강우와 일조 등 기상상태에 따라 다소 변경이 될 수도 있을 것이다.

5. 収油量

表 5에서와 같이 수유량은 DAF 일수가 지연됨

Table 5. Mean value of oil yield per plant(g) sampled from different portions of the inflorescence at different days after flowering

Portion	Days after flowering						
	46	50	54	58	62	66	70
Upper	4.0	5.1	6.4	7.0	4.8	5.2	4.7
Middle	2.2	3.1	4.2	4.2	5.2	4.9	3.6
Lower	2.5	3.6	5.7	5.7	4.9	4.2	3.4
Average	8.7 a	11.8 b	16.3 d	16.3 d	14.9 c	14.3 c	11.7 b

* The same letter indicates no difference.

에 따라 58일까지는 급속히 증가하였으나 이후는 감소되었으며 특히 DAF 70日에는 DAF 50日의 수유량과 차이가 없을 정도로 감소하였다. 부위별 수유량의 차이는 일정한 경향이 없으나 상부의 수유량이 다소 높은 경향이다. 상부는 DAF 58日에서, 중부는 62日에서, 하부는 58日에서 제일 높은 값을 보이고 있다. 개체 전체로 보면 DAF 58日에서 수유량이 제일 높다. DAF 일수 변이에 따른 수유량의 변이상태를 나타낸 것이 그림 3이다. DAF 58日까지 수유량이 증가하다가 이후는 감소되고 있다. 수유량은 유풀함량으로 볼 때 DAF 62日에 최고량이 되겠지만 이 시기에는 협의 열개가 많아 種實收量이 감소되므로 収油量은 상대적으로 낮아지고 있다.

油菜의 適正收穫期를 決定하려면 종실수량이 최대

에 達하고 收穫時와 乾燥期間 동안 협의 裂開로 인한 종실의 손실이 없도록 하여야 할 것이다. 종실수량은 DAF 58日에 최대에 도달하였다(그림 2). 천립중과 유풀함량은 DAF 62日까지 증가하였다. Inanaga 등³⁾은 협의 光合成은 협의 발육동안에 약 70%를 담당하고 있으며, 이 협의 동화산물은 종실의 등숙에 주로 기여하고 있다고 하였다. 또한 DAF 54日에는 外觀上 光合成과 암기호흡량이 같은 점으로 보아 그리고 Hume²⁾과 Thorne⁶⁾은 콩에서 협의 동화물질의 저장원으로서의 역할을 2~13% 담당하고 있다는 報告 등을 고려한다면 DAF 58日 이후 千粒重의 증가는 동화물질의 전류에 의하여 DAF 62日까지 증가하여 등숙이 더 진행되었음을 알 수 있다. 천립중 증가에 의한 종실수량의 증가는 물론

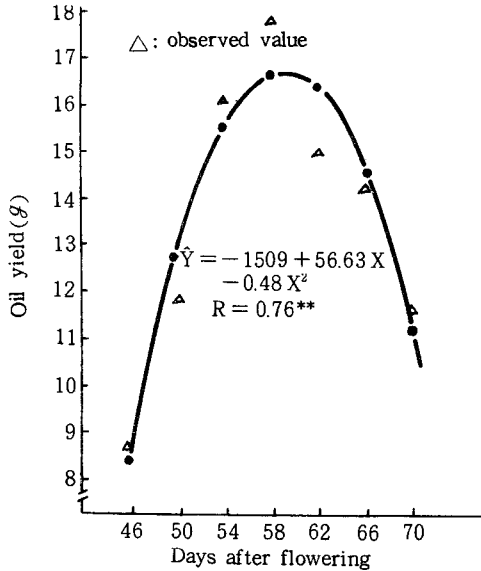


Fig. 3. Variation of oil yield per plant with days after flowering.

유분함량 증가에 의한 수유량 증가를 도모한다면 DAF 62일에 수확하는 것이 바람직하다. 그러나 DAF 58일 후부터는 협의 급속도로 열개되므로 이로 인한 完熟種實의 손실이 크게 된다. 따라서 適正收穫期는 DAF 58일에 刈取하므로써 수확작업에서

오는 종실의 손실을 적게하고 3~4일 건조시키는 동안 협의 동화산물의 전류에 의한 千粒重의 증가를 도모함이 바람직한 것으로 판단된다.

參考文獻

1. Appelqvist, L. A. and R. Ohlson, 1972. Rapeseed. Elsevier Pub. Co.
2. Hume, D. J. and J. B. Criswell, 1973. Distribution and utilization of ^{14}C -labelled assimilates in soybeans. *Crop Sci.* 13:519~524.
3. Inanaga, S., A. Kumura and Y. Murata, 1979. Photosynthesis and yield of rapeseed. *JARO* 13 (3): 169~173.
4. 이정일, 권병선, 김일해. 1978. 유채 양질다수성 품종 "용당" 농시연보 20(작물편): 173~176.
5. 이호진, 권용용, 1980. 맥후좌 참깨의 수확기 결정과 건조제 처리의 효과. *한작지* 25(2): 64~67.
6. Thorne, J. H. 1979. Assimilate redistribution from soybean pod walls during seed development. *Agron. J.* 71: 812~816.
7. Tsunoda, S., K. Hinta and C. Gomez-Camp ed. 1980. *Brassica Crops and Wild Allies*. Chapt 12, 14. J. Sci. Soc. Press, Tokyo.