

油菜 莢實의 水分含量과 莢裂開와의 關係***

權炳善* · 梅崎輝尙** · 井之上 準**

Relationship Between Moisture Content in Pod and Pod Dehiscence in Rape***

Byung Sun Kwon*, Teruhisa Umezaki* and Jun Inouye**

ABSTRACT : Pod dehiscence in six rape varieties drying after harvest in the field was investigated with use of strain gauge. The development of rape pods was observed after 3-4 days of flowering. The length of pod and seed reached of their maximal size at the 20th and 35th days after flowering, respectively. The seed shape was nearly spherical 40 days after flowering, and pod width was maximal at the 45th days of flowering. Moisture content of seeds was 70% at cutting time, reduced to 30% at 5 days of drying in the plastic film house and 10% at 14 days. Pod dehiscence showed a diurnal change with moisture content of pods and relative humidity, and the dehiscence became difficult under low moisture content of pods and relative humidity of which seems to be related to the rapid drying condition of pod.

油菜를 栽培하는데 있어 收穫遲期를 外觀上으로 判定하기는 매우 어려운 일이다. 收穫이 너무 빠르면 種實의 充實도가 낮고, 未熟種實의 混入이 많아져서 收量이 減少될 뿐만 아니라 含油率의 低下, 나아가서는 油質의 低下를 가져오며 反對로 너무 늦으면 莢의 裂開와 脫粒이 많아져서 收穫量이 減少된다는 것은 周知의 事實이다.^{2,7)}

從來의 油菜收穫과 脫穀方法은 水分이 많은 狀態에서 베고, 베어 낸 油菜는 땅에 퍼거나 세워 數日 햇빛에 乾燥한 뒤 발로 밟거나 막대기로 두들겨서 脫穀하여 왔으나, 近來에는 harvester나 combine의 導入이 試圖되고 있다.⁷⁾ 보다 效率의인 機械化를 推進하기 위해서는 立毛狀態에서 植物體와 莢實의 水分低下가 要求되며, 裂莢性의 難易가 重要한 問題로 되어 왔으나, 油菜 莢實의 裂開性에 關한 報告는 매우 적은 便이다. 또한 莢裂開 難易度의 測定方法에 대해서는 窮에 있어서 몇가지 試圖된 바 있으나^{3,4,8,9)}, 一般

화된 것은 아직 없는 實情이다. 따라서 機械化 栽培를 위해서는 油菜莢의 裂開性이 높은 品種이 選拔 育成되어야 하므로 裂開性에 關한 一連의 實驗들을 實施하였던 바 몇가지 結果를 얻었으며 그의 一部로서 本 研究에서는 刈取 後 乾燥中에 있는 油菜의 莢裂開 難易度를 strain gauge를 應用하여 測定한 結果를 報告하는바이다.

材料 및 方法

供試材料는 莢의 裂開가 쉽게 된다고 하는 農林 8號, 九州 16 (日本品種), 中間程度라고 하는 木浦 6號, 木浦 8號(韓國品種) 및 어렵다고 알려진 Echo, France 10(Europe 品種)을 利用하였으며 1990年度에 日本의 九州大學 農學部 構內에서 實驗을 遂行하였다.

栽培方法은 논흙을 층진한 1/2000a Wagner pot에서 栽培하였으며 施肥는 pot當 成分量으로

* 順天大學校 農科大學 (College of Agriculture, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea)

** 九州大學 農學部 (Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka, 812, Japan)

*** 本 論文은 國費 海外派遣 研究 支授金에 의하여 遂行되었음

<91. 11. 12 接受>

N : 0.6g, P₂O₅ : 1.0g, K₂O : 0.6g으로 하고, 消石灰 5g과 같이 全量基肥로 施用하였다. 1990年 11月 7日에 播種하고, 出芽後 2週間까지 間引을 하고 pot當 1내지 2本立으로 하여, 各品種 12個體로 하였다.

各品種에 대하여 開花盛期에 開花한 꽃을 對象으로하여 開花後 5日째 부터 5日 마다 各品種 5莢씩에 대하여 莢의 길이와 長徑, 種子의 長徑 및 莢實乾物重을 測定함과 同時에 刈取後에 莢實 水分含量의 變化와 莢裂開難易度 測定을 하였다. 또한, 刈取는 韓國에서의 慣例에 따랐으며 主莖의 아래에서 5번째 分枝의 基部에 着生한 莢의 種皮에 褐色의 斑點이 보이는 때로 하였으며, 刈取後는 plastic film house 안의 땅에 깔아 乾燥시켰다. 乾燥 中에 있어서의 水分 測定은 每日 午前 10時에 5莢씩 sampling하여 調査하였다. 莢裂開 難易度는 莢實의 水分含量이 15% 程度까지 低下한 時期에, 午前 8時에서 午後 4時까지 2時間 마다 各品種 10-15莢에 대하여 strain gauge를 利用하여 2cm 間隔의 材料받침대 위에 莢의 縫合線이 垂直이 되도록 莢을 놓고 莢이 裂開 또는 切斷될 때까지 strain gauge로부터 받는 壓力으로 表示하여 測定하였다.

結 果

1. 莢實의 發育經過

莢實의 發育經過는 어느 品種에 있어서도 비슷한 傾向이었으므로 그림 1에서는 木浦 8號의 莢의 길이와 長徑, 種子의 長徑 및 莢實 乾物中의 推

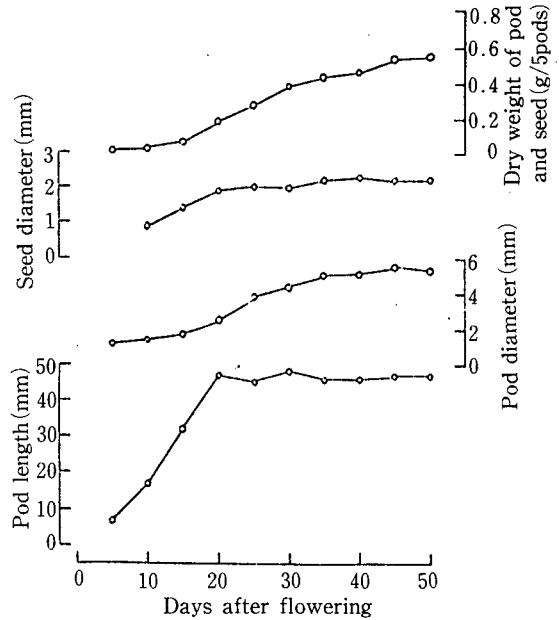


Fig. 1. Changes of seed diameter, pod length, dry weight of pod and seed, and diameter vs. days after flowering of Mokpo 6.

移를 나타냈다. 莢은 開化 後 3-4日째에는 肉眼으로 볼 수 있었으며, 莢長은 20日째 쯤에 最大에 達했다. 種子의 長徑은 開花 後 35日째에 最大로 되고, 40日째에 거의 球形으로 되었다. 莢의 굵기는 開花 後 45日째에 最大에 達했으나 이것은 種子의 長徑이 最大에 達한 5-10日 後이며, 種子가 球形이 되는 時期에 該當되는 것으로 여겨졌다. 莢實乾物重의 增加는 刈取時期까지 계속 되었으나 莢의 伸長이 끝나고 種子가 肥大하는 時期에 가장 많이 增加하였다.

Table 1. Flowering and cutting time of rape varieties.

| Variety | Flowering time | | Cutting time |
|-----------|-------------------|------------------|-----------------|
| | Beginning | Medium | |
| Norin 9 | Mar. 19 (132)* | Mar. 28 (141) | May 21 (195) |
| Kyushu 16 | Mar. 19 (132) | Mar. 26 (139) | May 13 (187) |
| Mokpo 6 | Mar. 16 (129) | Mar. 28 (141) | May 21 (195) |
| Mokpo 8 | Mar. 14 (127) | Mar. 24 (137) | May 19 (193) |
| Echo | Mar. 20 (133) | Mar. 28 (141) | May 21 (195) |
| France 10 | Mar. 27 (140) | Apr. 6 (150) | May 24 (198) |

*() : No. of days from sowing

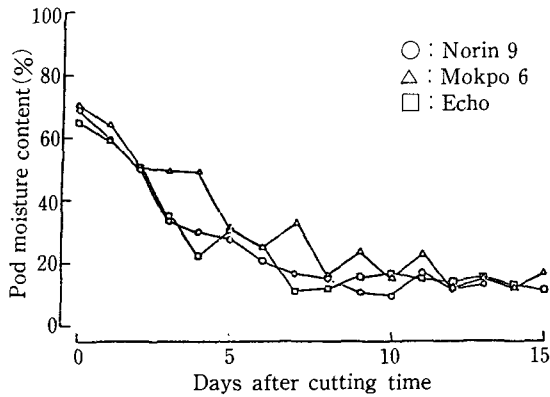


Fig. 2. Changes of pod moisture content vs. days after cutting time.

2. 刈取 後の 莢實水分含量의 推移

各品種의 開花始, 開花盛期 및 刈取날짜는 表 1과 같다. 刈取時에 있어서의 莢實의 水分含量은 各品種 모두 거의 같았으며 約 70%였다. 刈取

後의 水分含量의 推移를 그림 2에 나타냈다. 脫穀은 莢을 搾갈때에 마른 소리가 나는 水分含量 30% 程度의 時期에 하게되나 刈取 後에 house內에서 乾燥 시킨 경우, 맑은 날이 계속되면 5日 程度에서 거의 30%에 達하고, 刈取 後 2週間까지는 水分含量 10%程度까지 乾燥되었다.

3. 莢實의 水分含量과 莢裂開의 難易度

그림 3에서는 莢實의 莢裂開 難易度, 水分含量과 house內의 氣溫, 相對濕度의 日變化를 나타냈다. 莢裂開가 「쉬운」九州 16號(A), 「中間」의 木浦 6號(B) 및 「어려운」France 10(C) 어느 것이나 測定開始때의 莢實水分含量은 約 15%程度였다. 品種間의 莢裂開 難易度에는 品種群 差가 認定되었으나 모든 品種에 있어서 莢裂開 難易度에는 莢實水分含量이나 相對濕度에 對應한 日變化가 보였으며 莢實水分含量 및 相對濕도가

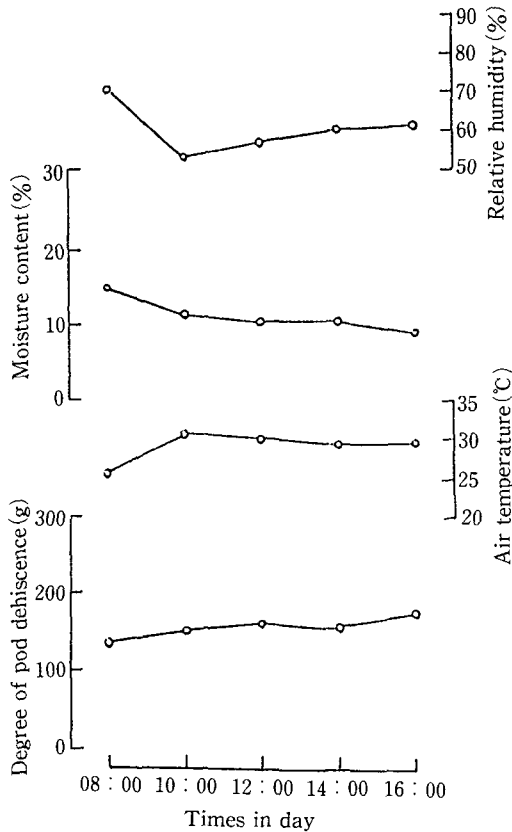


Fig. 3-A. Changes of moisture content, degree of pod dehiscence, relative humidity, and air temperature vs. times in day, (A) : Kyushu 16, measured in May 24, 1991.

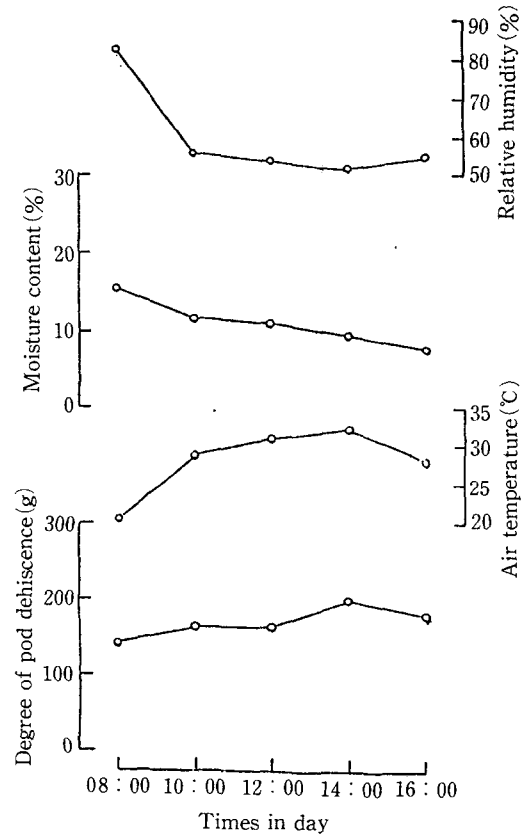


Fig. 3-B. Changes of moisture content, degree of pod dehiscence, relative humidity, and air temperature vs. times in day, (B) : Mokpo 6, measured in June 4, 1991.

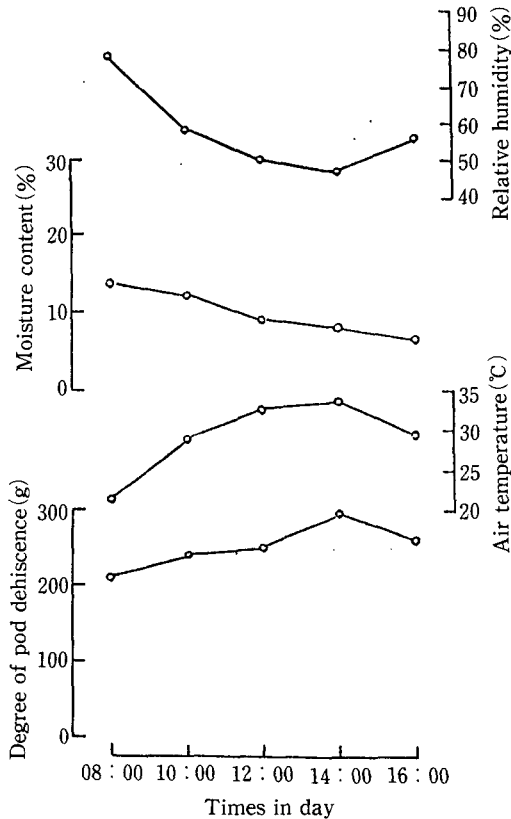


Fig. 3-C Changes of moisture content, degree of pod dehiscence, relative humidity, and air temperature vs. times in day, (C): France 10, measured in June, 7, 1991.

낮을 수록 莢裂開가 어려웠다.

그림 4에서는 測定開始때의 莢實水分含量이 約 30% 時期의 九州 16 號의 日變化를 나타냈다. 莢實의 水分含量이 約 15%의 때와 같이 莢裂開 難易度는 莢實의 水分含量에 對應하여 變化하였으나, 測定開始때의 水分含量이 낮을 때에 比하여 莢裂開가 쉬운 便이었다.

이와같은 結果에서 莢裂開 難易度는 莢實의 水分含量이나 相對濕度의 變化에 對應하여 變化한다는 것이 究明되었다.

考 察

콩을 비롯하여 豆科 作物에 있어서도, 油菜와 같이 收穫時期의 莢의 裂開가 問題로 되어 있으나, 莢裂開가 일어나는 程度를 客觀的으로 表現하는 것은 어려운 問題이다. 콩에 있어서는 주로

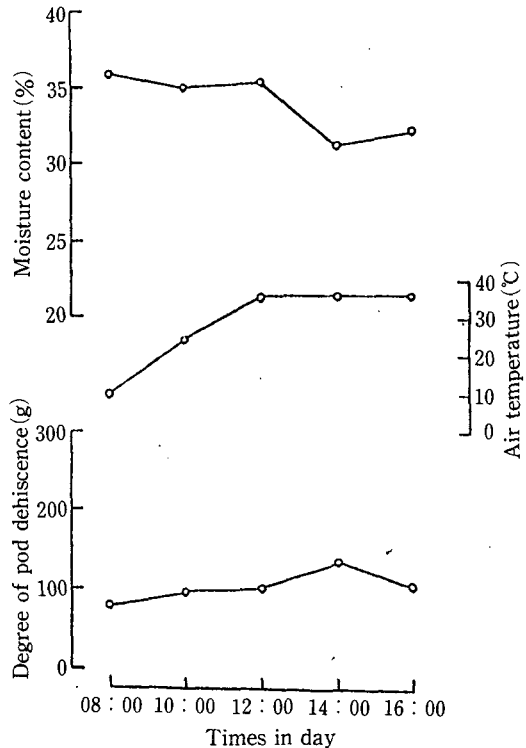


Fig. 4. Changes of moisture content, degree of pod dehiscence, and air temperature vs. times in day in Kyushu 16, measured in May 18, 1991.

成熟 後에도 一定期間 圃場에 放置하거나^{3,9)}, 成熟한 莢을 house內에서 自然 乾燥⁹⁾ 또는 熱風으로 乾燥하는⁹⁾ 것에 따라서 생긴 莢의 裂開를 調査하는 方法이 利用되어왔다. 그 結果 莢의 水分含量이 低下함에 따라서 莢의 裂開가 생기기 쉽다는 것이 報告되어 있다.

Metcalf 등⁵⁾은 Birds foot Trefoil (*Lotus corniculatus*)을 供試하여 刈取 後 莢實을 數段階의 相對濕度 條件下에서 裂莢率을 調査한 實驗에서 비슷한 結果를 얻었다고 하였다. 그러나 本研究에 있어서는 莢實水分含量이나 house內의 相對濕度가 低下 할 수록 裂莢하기 어려운 傾向임이 認定되었다.

Nagata⁶⁾는 콩을 利用한 研究에서, 裂莢性에는 種子의 水分含量이 가장 重要한 要因이며, 種子水分含量의 低下에 따라 裂莢率은 높아진다고 하면서도 莢의 裂開는 莢의 組織의 內外層의 水分의 差에 의해서 생기는 物理的인 乾濕運動의 結果이며, 絶對的인 水分含量에 의하여 抑制되는

것은 아니라고 하였다. 또한 Caviness¹⁾는 콩을 이용한 실험에서 채취 후에 一定한 濕度 條件下에서 乾燥시킨 경우, 相對濕度가 낮을수록 裂莢率은 높아졌으나, 채취 후에 48時間 周期로 乾燥와 吸濕을 반복했을 경우, 相對濕度 10 및 20%에서는 莢裂開가 어렵게 되고, 30 및 40%에서는 反對로 莢裂開가 쉽게 되었다고 報告하고 있으며, 裂莢性を 調査하는 試料의 水分含量 또는 測定器 內의 濕度 條件에 대해서도 檢討의 必要性을 示唆하고 있다.

本 實驗에서는 채취 直後에 house內에 搬入하였으므로 莢實의 水分含量의 低下가 빠르게 이루어졌으며, 또한 圃場 條件에 比較하여 強度의 乾燥 狀態로 移行한 結果, 相對濕度나 莢實水分含量이 많을수록 莢裂開가 쉽게 된것으로 생각된다. 또한 裂莢性的의 品種間 差異를 明確하게 하기 위하여 高溫乾燥와 濕潤處理를 반복하는 方法이 有效하다고 하는 報告¹³⁾도 있는 것으로 보아, 裂莢性에는 莢實의 水分含量에 影響하는 相對濕度나 溫度 등 環境 條件뿐 아니라 莢을 構成하는 組織의 두께나 lignin組成에 起因하는 強度 등의 組織의 物理·化學性的의 變化에 對해서도 檢討도 必要하다고 여겨진다.

아울러 本 實驗의 結果에서 莢裂開 難易度에는 莢實의 水分含量이나 相對濕度の 變動에 對應한 日變化가 있었던 것이 究明되었으며, house內에서 乾燥시킨 경우, 屋外에서 乾燥 시킨 경우와는 달리, 莢實의 水分含量이나 相對濕도가 낮은 낮에 脫穀 作業을 하므로서 運搬 및 脫穀 作業 中의 損失을 減少시키는 것이 可能하다고 推察되었다.

摘 要

油菜의 莢裂開에 관한 基礎資料를 얻고자 strain gauge를 利用하여 채취 後의 乾燥 中에 있는 油菜 莢實의 莢裂開 難易度を 測定하였던 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 莢實의 發育에서 莢은 開花 後 3-4日째에는 肉眼으로 볼 수 있었으며, 莢長은 20日째 쯤에, 種子의 長徑은 35日째에 最大에 達했고, 40日째 쯤에는 種자가 거의 球形으로 되었으며, 45日째 쯤에는 莢의 굵기가 最大에 達했다.

2. 채취 後의 莢實水分含量의 推移는 채취 當時가 70%였고 house內에서 5日程度 乾燥한 結果는 30%에 達했고 14日째까지는 10%程度였다.
3. 莢裂開 難易度는 莢實水分含量이나 相對濕度에 對應한 日變化가 보였으며 莢實水分含量 및 相對濕도가 낮을수록 莢裂開가 어려웠다.

引 用 文 獻

1. Caviness, C.E. 1965. Effects of relative humidity on pod dehiscence in soybeans, *Crop Sci.* 5 : 511-513.
2. Chae, Y.A., Y.W. Kwon, and B.S. Kwon 1980. Determination of the optimum time of harvest in winter rape. *J. Korean Crop Sci.* Vol. 25(4) : 81-85.
3. 小山陸光. 石川正宗·松本重男 1970. 大豆의 裂莢性에 關する의 試驗. 第1報 圃場における裂莢性的의 品種間差異. *日作東北支報* 12 : 59-60.
4. 小山陸光·松本重男·石川正宗 1971. 大豆의 裂莢性에 關する의 試驗. 第2報 高溫, 濕潤處理による裂莢性的의 品種間 差異. *日作東北支報* 13 : 39-40.
5. Metcalfe, D.S., I. J. Johnson and R. H. Shaw 1957. The relation between pod dehiscence, relative humidity and moisture equilibrium in birdsfoot trefoil, *Lotus corniculatus*. *Agron. J.* 49 : 130-134.
6. NAGATA, Tadao 1973. Studies on the significance of indeterminate growth habit in breeding soybeans. X I. Varietal difference in the pod dehiscence and moisture content in the stem, pod, and seed. *Sci. Rept. Fac. Agr. Kobe Univ.* 11 : 25-34.
7. 志賀敏夫 1981. V. 油料ナタネ. 栗原浩編, 工藝作物學. 農山漁村文化協會, 東京. 89-100.
8. 土屋武彦·砂田喜與志 1977. 大豆의 裂莢性에 關する의 育種學的 研究. I. 莢實水分含量과 裂莢性的의 關係. *道農試集報* 37 : 17-24.
9. 土屋武彦·砂田喜與志 1978. 大豆의 裂莢性에 關する의 育種學的 研究. II. 裂莢性的의 檢定方法と 品種間 差異. *道農試集報* 38 : 19-26.