

麥類未成熟 種子와 初期生長과의 關係

黃鍾珍* · 河龍雄* · 延圭復*

Growth of Seedling from Immature Kernel Harvested at Different Days after Flowering in Rye, Triticale, Wheat and Oat Cultivars

Jong Jin Hwang*, Yong Woong Ha* and Kyu Bok Youn*

ABSTRACT

This study was conducted to investigate whether seedling growth be affected by immature kernels from different stages after flowering in rye, triticale, wheat and oats cultivars, for two years in Suwon.

Kernels reached a near-maximum test weight at 35 days after flowering in Paldanghomil and Doorrohomil (Rye), and 30 days in Sinkihomil (Triticale), Geurumil (Wheat), and Megwiri (Oats).

Test weight of immature kernels from different days after flowering were not significantly correlated with germination percentage, but highly positively correlated with their seedling height, fresh and dry weight.

However, seedling height is not different among seedlings from kernels harvested at 20, 25 and 30 days (maturing time) after flowering of Sinkihomil and Megwiri, and between 25 and 30 days (maturing time) of Geurumil. Also between seedlings from 25 day and 30 day-kernel after flowering are little difference of fresh and dry weight of Sinkihomil and Megwiri.

In Suwon, located at the middle part of Korea, it was suggested that Paldanghomil and Doorrohomil could be harvested at 35 days (June 19, and June 24, respectively) after flowering, and Sinkihomil, Geurumil, and Megwiri, at 25days (June 24, June 14 and July 4, respectively) after flowering for seed of forage production.

緒 言

現在 상당수의 畜産農家は 옥수수 等 雜穀이나 호밀 等 麥類를 靑刈飼料로서 이용하고 있으며 이에 따라 淸에사로 生産에 適合한 品種의 育成이 始作되었고 現在까지 몇몇 靑刈飼料用 品種^{9, 14)}이 育成되어 장려 品種으로 選定된 바 있다. 그러나 靑刈麥類의 境遇는 熟期가 늦거나 畝裏作을 考慮해야 되는 어려운 點이 있어 大部分의 畜産農家들이 採種栽培를 기피하고 있으며 이에 따라 상당량의 種

자가 外國으로부터 導入 되는 實情이다. 따라서 畜産農家の 自家採種을 誘導하기 爲해서는 早熟品種의 育成 普及이 必要하지만 그에 앞서 既存品種들에 對하여 生理的 成熟期 以前에 收穫하여 種子로 使用할 수 있는 方法을 모색할 必要도 있다고 본다. 즉 生理的 成熟期 以前에 收穫했을 때 이들 種子의 發芽率이나 播種後 生育良否를 調査하므로써 熟期가 多少 늦은 品種들에 대한 早期採種 可能性을 찾을 수 있다고 본다.

지금까지 作物에서 正確한 成熟期에 對해서는 여러 學者^{2, 3, 4, 6)}들에 依해 論議되어 왔으며 大體로 種

* 麥類研究所 (Wheat and Barley Research Institute, Suwon 170, Korea) <1987. 4. 28 接受>

實重이 最大 乾物重에 到達하는 時期 即 生理的 成熟期를 그 基準으로 하고 있다. 어떤 作物^{3,4,11)} 에서는 比較的 正確하게 生理的 成熟期를 肉眼으로 判定 할 수 있는데 이 때 種質의 水分含量은 보리 46~42%, 밀과 귀리에서는 40~45% 程度가 되며 作物이나 品種 또는 環境에 따라 다르게 나타나지만 귀리에서 開花後 28~30日, 밀에서는 35日이 되며, 이 時期는 大部分 收穫期 以前이 된다. 未成熟 種實이 發芽力을 갖는 것은 大體로 밀, 보리, 호밀, 귀리 등에서 開花後 4~8日이 되는데 Bartel¹⁾에 의하면 밀에서 開花後 24, 28, 32日의 發芽率이 各各 97, 71, 99%였다고 한다. 또 귀리에서는 開花後 28日까지의 發芽率이 계속 增加했다는 報告도 있다.⁶⁾ 밀¹⁾에서 開花後 24, 28, 32日의 千粒重이 各各 26.6, 31.9, 41.5g으로 生理的 成熟期까지 增加한다. 千粒重은 初期 生育量과 正의 相關關係^{5, 12, 13)}를 나타내며 一般的으로 유숙기 收穫種子가 黃熟期에 收穫한 種子보다 發芽力, 發芽率, 種子의 수명, 初期生育等 이 떨어지며 未成熟種子가 成熟種子보다 더 좋은 것 을 期待하기는 힘든 것으로 보인다.¹³⁾ 한편 가벼운 種子를 播種할 境遇 成熟前 언젠가는 大粒種을 따라 갈 수 있는데 그 期間은 大體로 7~10週 或은 出穗期 때까지도 延長 된다는 보고가 있는데⁵⁾ 種子 增殖이나 育刈用 일 때는 成熟前 種子收穫을 考慮 해

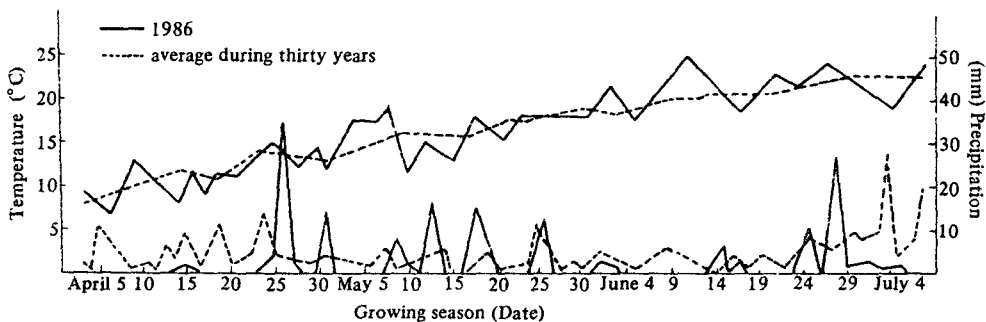
볼 價値가 있다고 본다. 本 試驗은 호밀, 트리티케일, 귀리, 밀을 生理的 成熟期 以前에 未成熟種子를 收穫했을 때 發芽率이나 初期生育에 미치는 影響을 알아보고져 遂行하였다.

材料 및 方法

本 試驗은 八堂호밀, 두루호밀(以上호밀), 메귀리(귀리), 신기호밀(트리티케일), 그루밀(밀) 등 5개 品種을 供試하여 麥類研究所 圃場과 溫室에서 行하였다. 1985年 10月 3日과 1986年 3月 15日(메귀리)에, 行폭 40cm, 파폭 18cm, 播種量 15kg/10a, 施肥量(kg/10a)은 N-P₂O₅-K₂O - 퇴비를 12-9-7-1000을 使用하여 圃場에 播種한후 開花된 날을 中心으로 하여 5日 간격으로 米성숙종자를 收穫하였는데 品種別 收穫日과 開花後 일수는 다음 表와 같다. 收穫後 건조된 未成熟種子는 익년 2月부터 3反復, 反復當 10이삭씩을 脫穀하여 千粒重과 發芽率을 測定하였고, 이 發芽된 種子들은 2月 5日부터 모두 20℃~15℃(晝-夜) 自然 日長의 溫室條件에서 1/3000 pot 에 pot 당 10個體씩 移植하였으며 移植後 7日부터, 5日 간격으로 草長, 生體重 및 乾物重을 測定하였다. 溫室에서의 pot 栽培 管理는 圃場條件에 準하되 보다 精밀한 管理를

Days after flowering of each varieties when immature kernels are harvested.

Crop	Variety	Seeding date	Heading date	Maturing date	Date of harvesting							
					June 4	9	14	19	24	29	July 4	9
Rye	Paldanghomil	Oct. 3	April 28	June 23	20	25	30	35	40	-	-	-
"	Dooroohomil	Oct. 3	May 5	June 26	15	20	25	30	35	-	-	-
Triticale	Sinkihomil	Oct. 3	May 17	July 1	-	10	15	20	25	30	-	-
Wheat	Geurumil	Oct. 3	May 9	June 22	15	20	25	30	-	-	-	-
Oat	Megwiri	March 15	June 4	July 10	-	-	5	10	15	20	25	30



Daily average temperature (upper two lines) and daily precipitation (lower two lines) during the growing season from April 1 to July 9 in Suwon, Korea.

하였다. 其他 肥培 管理는 麥類研究所 標準栽培法에 準하였다. 圃場生育 期間中의 氣象條件은 아래 그림 과 같다.

結果 및 考察

1. 開花後 日數에 따른 未成熟種子의 千粒重 및 發芽率의 變化

表 1에서 보는 바와 같이 八堂호밀은 開花後 20 日(6月 4日)에 未成熟種子를 收穫하였을 때 千粒

重이 10.1 g 이었으며 이때의 發芽率이 98 %였다. 開花後 25 日, 30 日, 35 日, 40 日, 即, 5 日 간격 으로 收穫하였을 때 19.7, 27.5, 31.5, 30.9 g 으로 나타나 千粒重은 계속 增加하여 開花後 35 日(6月 19日)에 最大의 千粒重을 보였으며 發芽率은 各各 96, 99, 99, 94 %였다. 이와 같은 結果는 肉眼上 收穫期인-開花後 40 日(6月 24日)以前에 이미 種實 乾物重이 거의 最大에 달했음을 나타내어 開花後 20 日頃 以前부터 상당한 發芽力을 갖고 있는 것으로 생각 된다. 두루호밀의 境遇는 開花後 15 日(6月

Table 1. Weight of 1000 seeds and germination percentage of rye, triticale, wheat and oat varieties harvested at different periods after flowering in 1986.

Varieties	Date	Days after flowering	Accumulative temperature from flowering (°C)	Weight of 1000 seeds (g)	Germination (%)
Paldanghomil (Rye)	June 4	20	360.0	10.1	98
	9	25	456.5	19.7	96
	14	30	572.4	27.5	99
	19*	35*	669.5	31.5*	99*
	24*	40*	778.8	30.9*	94*
	LSD (5%)				2.5
Dooroohomil (Rye)	June 4	15	279.0	6.2	95
	9	20	375.5	15.6	95
	14	25	491.4	24.3	96
	19	30	588.5	37.2	93
	24*	35*	697.8	45.8*	93*
	LSD (5%)				4.8
Sinkihomil (Triticale)	June 9	10	197.0	5.0	97
	14	15	312.9	15.0	91
	19	20	410.0	26.6	96
	24	25	519.3	32.0	94
	29*	30*	635.6	36.9*	99*
	LSD (5%)				3.2
Geurumil (Wheat)	June 4	15	279.0	12.9	94
	9	20	375.5	23.4	91
	14	25	491.4	37.0	95
	19*	30*	588.5	42.5*	90*
	LSD (5%)				4.1
Megwiri (Oat)	June 14	5	115.9	10.3 (1.7)	49
	19	10	213.0	13.0 (4.8)	94
	24	15	322.3	17.2 (9.2)	95
	29	20	438.6	22.1 (15.1)	97
	July 4	25	540.7	25.8 (18.1)	99
	9*	30*	650.5	26.5* (18.8)*	94*
	LSD (5%)				1.8 (1.0)

* These data be considered as those of fully matured seed in the fields. (); Groat weight.

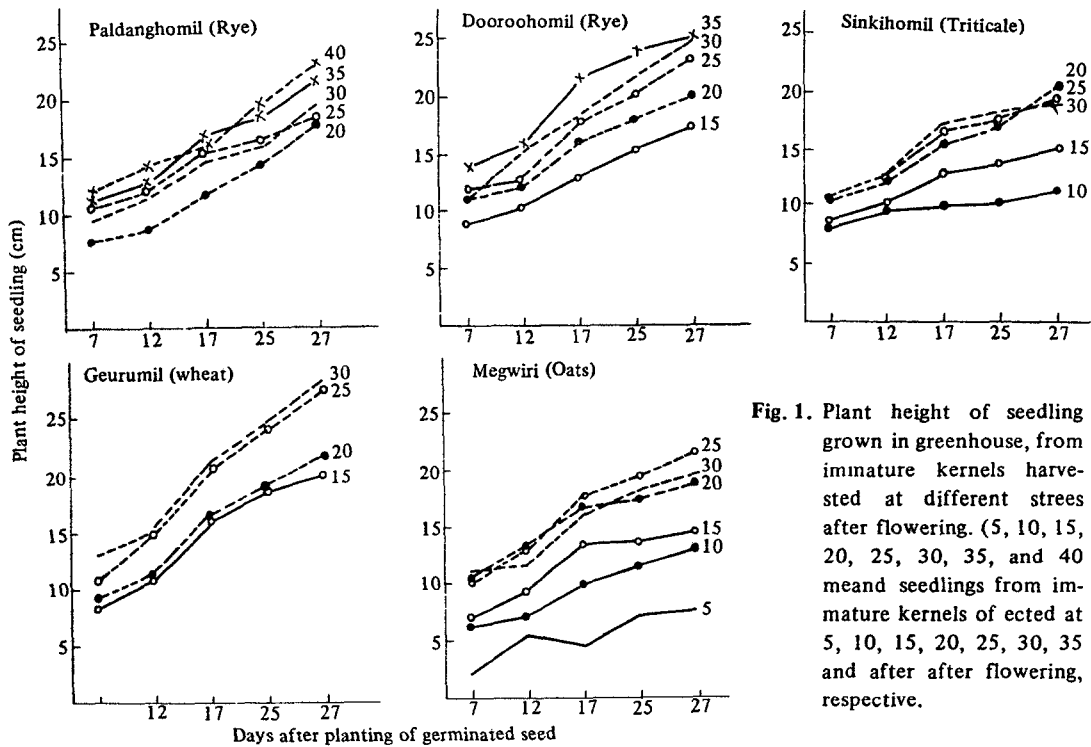


Fig. 1. Plant height of seedling grown in greenhouse, from immature kernels harvested at different stresses after flowering. (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, and 40 meand seedlings from immature kernels of ected at 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 and after after flowering, respective.

4日)부터 5日 간격으로 收穫했을 때 千粒重이 6.2, 15.6, 24.3, 37.2, 45.8 g 을 各各 나타내 開花後 35日(6月 24日)에 種實의 乾物重이 最大에 達하였으며, 發芽率도 各各 95, 95, 96, 93, 93%를 나타내 開花後 15日 以前에 이미 發芽力을 갖는 것으로 나타났다. 신기호밀은 開花後 10日(6月 9日), 15日, 20日, 25日, 30日 때의 千粒重이 各各 5.0, 15.0, 26.6, 32.0, 36.9 g였으며 이때의 發芽率은 97, 91, 96, 94, 99%로 各各 나타나 開花後 30日(6月 29日)에 種實의 乾物이 거의 最大에 達하고 發芽率도 開花後 10日頃부터는 큰 差異를 보이지 않았다. 그루밀의 境遇도 開花後 15日(6月 4日)부터 千粒重이 계속 增加, 開花後 30日인 6月 19日에 42.5 g으로 거의 最大에 達했으며 發芽率은 開花後 15日以後에는 큰 變化가 없었다. 메키리는 開花後 5日(6月 14日)에 千粒重이 10.3 g(顯除外時는 1.7 g)였으며, 以後 계속 增加하여 開花後 25日인 7月 4日에 25.8 g(顯除外 18.1 g), 開花後 30日에 26.5 g(顯除外 18.8 g)을 보였다. 發芽率은 開花後 5日에 49%를 보였으나 開花後 10日에 94%로 增加하였으며 以後에는 큰 차이가 없었다. 以上과 같은 各 品種들의 未成熟種子의 收穫 時期에 따른 千

粒重 및 發芽率의 變化는 Bartel¹⁾, Frey 등⁶⁾, Harlan 등⁸⁾, Robertson and Curtis¹⁰⁾ 등 많은 報告와 大體로 一致하고 있는데 千粒重은 成熟期 或은 收穫期까지 增加를 나타내고 있는데 반해 發芽率은 어느 一定 時期까지(開花後 10~15日 以前) 最大에 達하고 그 以後는 크게 增加하지 않는 것으로 생각된다.

2. 未成熟種子의 初期 生長量의 變化

大體로 開花後 日數가 進展됨에 따라 種實의 千粒重은 增加를 계속하여 最大 乾物重에 達하지만 發芽率은 어느 一定 時期 以後에는 種實 乾物重의 增加와는 큰 關係가 없는 것으로 나타났다. 그러면 이들 未成熟種子의 千粒重의 差異가 미치는 영향을 검토하여 보면 다음과 같다.

1) 草長

그림 1에서와 같이 八堂호밀의 境遇 溫室條件에서 催芽 播種後 7日에 草長을 測定한 結果 收穫時期가 빠를수록 即 種實의 千粒重이 가벼울수록 草長이 짧았다. 이와 같은 傾向은 播種後 12日, 17日, 22日, 27日까지도 같은 傾向을 보여주었으나 開花後 35日과 40日(6月 19日, 6月 24日)에 收

穫된 種子의 個體 사이는 큰 差異가 없었다. 두루호밀에서도 千粒重이 무거운 種子에서 온 植物體가 草長이 길었으며, 신기호밀에서도 千粒重이 무거운 종자의 植物體의 草長이 큰 傾向이지만 開花後 20, 25, 30 日에 收穫한 種子의 境遇에 거의 비슷하여, 草長이 千粒重(開花後 日數)과 별 상관이 없음을 보여 주었다. 그루밀과 메귀리에서도 收穫 時期가 늦을수록 即 千粒重이 무거울수록 草長이 큰 것으로 나타나지만 그루밀에서 開花後 25 日, 30 日, 메귀리에서는 開花後 20, 25, 30 日간에 各各 草長이 差異가 적은 것으로 나타났다. 위의 成績에서 볼 때 千粒重이 初期生育 期間에 草長에 影響을 미치는 것은 分明하지만 가벼운 種子에서 온 幼植物體는 成熟前 언젠가는 大粒의 幼植物體를 따라갈 수 있는데 그 기간은 大體로 7~10週 或은 出穗期까지도 延長된다고 한 Fery 等⁵⁾의 報告와 特히 本 試驗 大部分의 品種(두루호밀 제외)에서 成熟期 以前 5 日이나 10 日에 收穫된 種子의 幼植物體가 完全 成熟된 種子의 것과 比較的 差異가 적은 점 등을 考慮할 때 生育의 進展에 따라 草長의 差가 줄어들 수 있는 可能性을 보여주고 있어 未成熟種子의 千粒重이 草長에 얼마만큼 影響을 미칠 수 있는지는 더 檢討가

必要하다고 본다.

2) 生體重 및 乾物重

開花後 日數가 다른 未成熟種子의 幼植物體에 對한 生體重이나 乾物重의 變化를 보면(그림 2), 우선 八堂호밀에서 播種後 7 日에 生體重을 測定하였을 때 開花後 日數가 많이 經過할수록 即 千粒重이 무거울수록 그 幼植物體의 生體重은 많았다. 播種後 12 日에도 같은 傾向을 보였다. 그러나 播種 17 日부터는 開花後 35 日과 40 日(6 月 19 日, 6 月 24 日)에 收穫했을 境遇는 差異가 發見되지 않았다. 이는 이들 兩者間에 千粒重의 差異가 적었기 때문으로 보여진다. 두루호밀에서도 千粒重이 무거운 境遇에 幼植物의 生體重이 무거웠다. 신기호밀, 그루밀, 메귀리 등에서도 大體로 千粒重이 무거운 種子의 境遇 生體重이 무거운 傾向이지만 3 品種 모두 開花後 25 日과 30 日에 收穫 했을 때 큰 차이가 없었다. 乾物重의 境遇도 生體重과 거의 비슷한 傾向을 보여 주었다(그림 3). 大體로 全 供試品種에서 開花後 日數가 經過할수록 그 種子의 幼植物體가 生體重이나 乾物重이 무거운 傾向이지만 成熟前 5 日에 收穫한 種子의 境遇는 千粒重이 다소 떨어짐에도 불구하고 生體重이나 乾物重이 크게 減少되지는 않았으

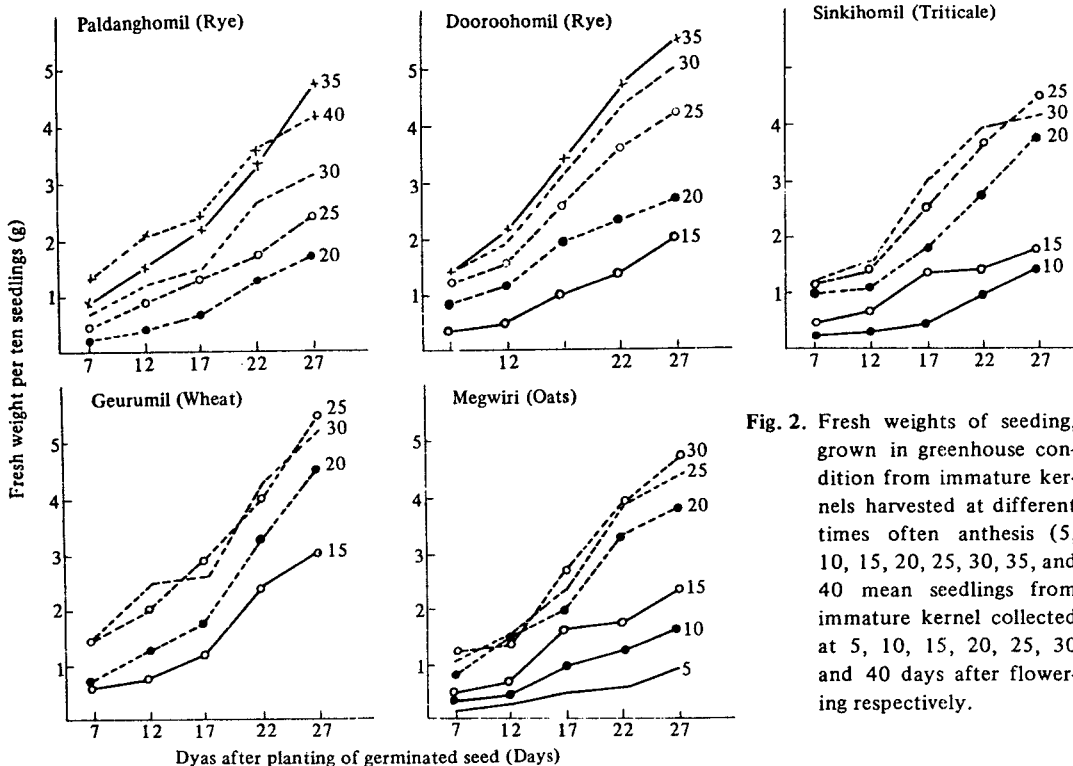


Fig. 2. Fresh weights of seeding, grown in greenhouse condition from immature kernels harvested at different times often anthesis (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, and 40 mean seedlings from immature kernel collected at 5, 10, 15, 20, 25, 30 and 40 days after flowering respectively).

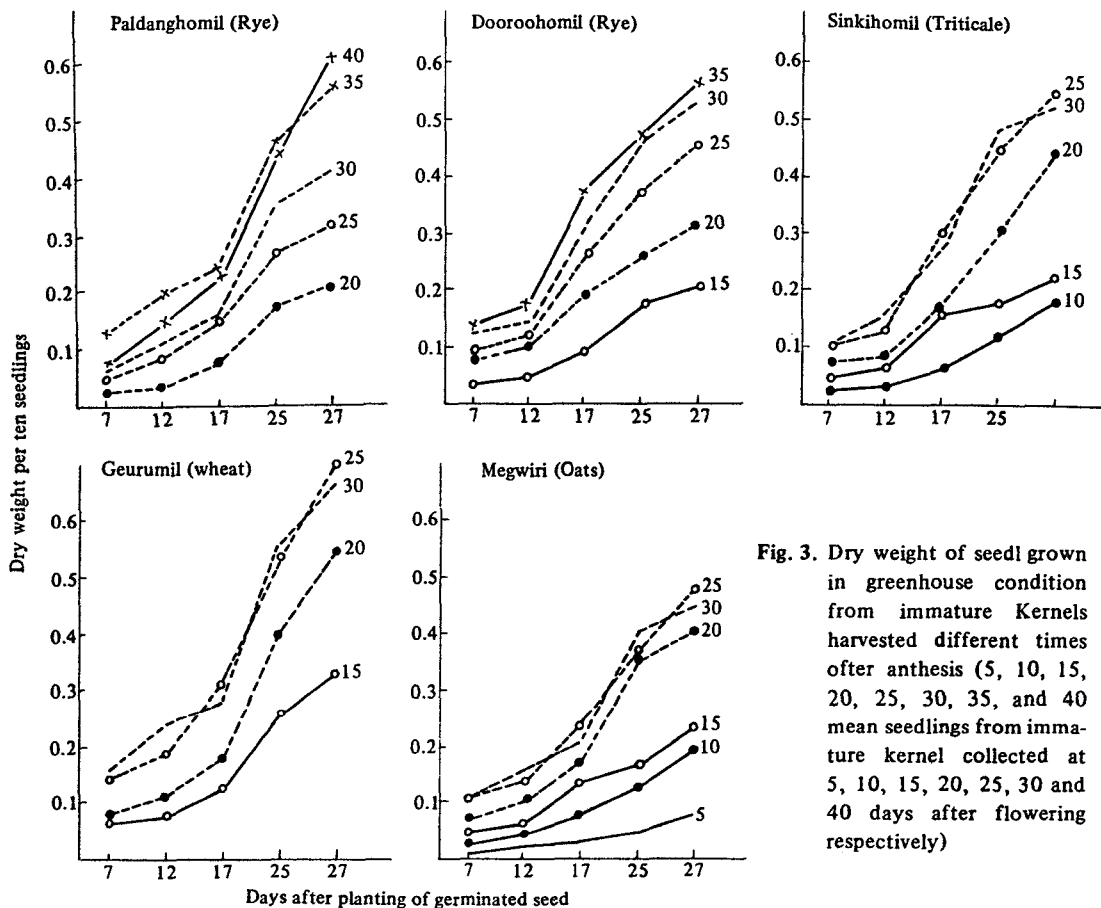


Fig. 3. Dry weight of seedling grown in greenhouse condition from immature kernels harvested different times after anthesis (5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, and 40 mean seedlings from immature kernel collected at 5, 10, 15, 20, 25, 30 and 40 days after flowering respectively)

며 播種後 生育이 進展됨에 따라 거의 같은 速度로 生長량이 增加함을 볼 수 있다. 따라서 干粒重이 多少 가변한 未成熟種子를 播種했을 境遇 完全한 成熟期에 收穫한 種子에 비해 어느 만큼 生育량이 減少할지는 全 生育期間을 통해 檢討가 必要하지만 成

熟前 5日에 收穫된 種子가 成熟期種子와 큰 差異가 없게 나타난 本 試驗의 結果로 보아 成熟期 以前에 收穫하여 種子로 사용할 수 있는 가능성이 充分히 있다고 본다.

Table 2. Correlation coefficient between each characters when harvested at different times after flowering.

	Paldanghomil ⁺⁺⁺ (Rye)		Doorohomil ⁺⁺⁺ (Rye)		Sinkihomil ⁺⁺⁺ (Triticale)		Geurumil ⁺⁺ (Wheat)		Megwiri ⁺⁺⁺⁺ (Oat)	
	Days after flowering (A)	Grain weight (B)	A	B	A	B	A	B	A	B
Grain weight	0.9327*	-	0.9979**	-	0.9931**	-	0.9883*	-	0.9895**	-
Germination ratio	-0.3637	-0.1050	-0.7071	-0.7495	0.3629	0.2907	-0.4339	0.3088	0.6736	0.6678
+Plant height from immature seed	0.9398*	0.8755	0.9928**	0.9850**	0.9221*	0.9766**	0.8815	0.9054	0.9276**	0.9605**
+Fresh weight of seedling	0.9894**	0.9553*	0.9839**	0.9795**	0.9783**	0.9907**	0.9633*	0.9920**	0.9666**	0.9941**
+Dry weight of seedling	0.9852**	0.9567*	0.9868**	0.9820**	0.9755**	0.9808**	0.9498	0.9862*	0.9728**	0.9669*

*, **, significant at 5 and 1%, respectively.

+; Average of five times measured at 7, 12, 17, 22, and 27 days after planting.

++, +++, +++++; the degree of freedom of 2, 3, and 4, respectively.

3. 開花後 日數에 따른 各 形質間의 關係

表 2에서 보는 바와 같이 八堂호밀 등 全 供試品 種 공히 開花後 日數와는 千粒重, 幼植物體의 草長, 幼植物의 生體重, 幼植物의 乾物重 등이 高度의 有意한 正의 相關을 보였다. 그러나 發芽率은 開花後 日數나 千粒重과 相關이 높지 않았으며 오히려 負의 境遇도 나타났다.

지금까지의 試驗 結果를 綜合해 보면 全 供試品 種에서 收穫時期와는 千粒重, 幼植物의 草長, 生體重 및 乾物重 등이 正의 相關을 보였고, 千粒重과도 幼植物의 草長, 生體重 및 乾物重 등이 正의 相關을 보여 成熟期에 收穫된 種子가 早期 收穫된 未成熟 種子보다는 種實重이나 次代 初期 生育에 有利함을 보여 주고 있다. 그러나 八堂호밀의 境遇 開花後 35日(6月 19日), 40日(6月 24日; 成熟期) 收穫과 신기호밀은 開花後 25日(6月 24日)과 30日(6月 30日; 成熟期), 그루밀은 開花後 25日(6月 19日)과 30日(6月 24日; 成熟期), 메키리는 開花後 25日(7月 4日)과 30日(7月 9日; 成熟期) 사이에 草長, 生體重, 乾物重 등에서 큰 차이가 없는 것으로 나타나 成熟前 5日 頃에 收穫하여 乾燥後 種子를 使用할 境遇에 큰 無理가 없는 것으로 생각된다. 그러나 두루호밀의 境遇는 開花後 35日(6月 24日; 成熟期) 以前은 不利한 것으로 생각된다. 따라서 水原地方에서 八堂호밀은 開花後 35日인 6月 19日, 두루호밀은 開花後 35日인 6月 24日, 신기호밀은 開花後 25日인 6月 24日, 그루밀은 開花後 25日인 6月 14日, 春播한 메키리는 開花後 25日인 7月 4日 頃에 收穫하여도 무방할 것으로 생각되며 그 보다 일찍 收穫할 境遇는 初期生育이 다소 저조한 것으로 보인다.

摘 要

八堂호밀, 두루호밀, 신기호밀(트리티케일), 그루밀, 메키리 등 5개 品種에 對하여 未成熟種子의 初期 生育(27日間)을 調査하기 爲하여 1985年 10月 부터 1987年 2月까지 水原地方에서 行한 試驗結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 未成熟 種子의 千粒重은 成熟期까지 계속 增加를 나타냈는데($r=0.9000$ 이상), 八堂호밀과 두루호밀은 開花後 35日(各各 6月 19日, 6月 24日), 신기호밀, 그루밀, 메키리 등은 開花後 30日(各各 6

月 29日, 6月 19日, 7月 9日)에 千粒重이 거의 最大에 達하였다.

2. 未成熟 種子의 發芽率은 種實의 千粒重 增加와는 相關이 높지 않았으며, 메키리에서 開花後 5日에 49%의 發芽를 보였고 開花後 10日부터는 94% 이상을 보였다. 기타 品種들도 어느 一定 時期 以後에는 90% 이상의 높은 發芽率을 보였다.

3. 未成熟 種子에서 生育한 個體의 草長은 種實의 千粒重과 高度의 正의 相關을 보였지만 신기호밀과 메키리에서 開花後 20日, 25日, 30日(成熟期)에 收穫한 種子의 幼植物體間에, 그루밀에서는 開花後 25日, 30日(成熟期) 間에 差異가 적었다.

4. 未成熟 種子에서 온 幼植物體의 生體重과 乾物重은 種實의 千粒重과 高度의 正의 相關을 보였으나 신기호밀, 그루밀, 메키리 등에서 開花後 25日이나 30日에 收穫한 種子의 幼植物體들 間에 差異가 적었다.

5. 水原地方에서 靑刈用 種子로서 使用할 境遇 八堂호밀과 두루호밀은 開花後 35日(各各 6月 19日, 6月 24日) 신기호밀, 그루밀, 메키리 등은 開花後 25日(各各 6月 24日, 6月 14日, 7月 4日)에 收穫하여도 靑刈收量이 크게 減少되지 않을 것으로 보인다.

引 用 文 獻

1. Bartel, A. T. 1941. Green seeds in immature small grains and their relation to germination. *J. Ame Soc. Agron.* 33: 732-738.
2. 崔炳漢. 1986. 秋播性 小麥品種들의 登熟, 生理的 成熟期 및 收量性研究. *農試論文集(作物)* 28(1): 120-137.
3. 千鍾殷·李殷燮·朴文雄·曹章煥·鄭慰鉉·李浩鎭. 1983. 보리 種子의 收穫時期, 貯藏溫度 및 期間에 따른 休眠性과 發芽率에 關한 研究. *韓作誌* 28(4): 445-450.
4. Eastin, J. D., J. H. Hultguist and C. Y. Sullivan. 1973. Physiologic maturity in grain sorghum. *Crop. Sci.* 13: 175-178.
5. Frey, K. J. and S. C. Wiggins. 1956. Growth rates of oats from different test weight seed lots. *Agron. J.* 48: 522-523.
6. ———, E. Ruan and S. C. Wiggins. 1958.

Dry weights and germination of developing oat seeds. *Agron. J.* 50: 248-250.

7. Harlan, H. V. 1923. Water content of barley kernels during growth and maturation. *J. Agri. Res.* 23(5): 333-360.
8. Harlan, H. V. and M. T. Pope. 1922. The germination of barley seeds harvested at different stages of growth. *J. Hered.* 13: 72-75.
9. 黃鍾珍·安完植·延圭復·成炳列·李鍾悞·李雄植·曹章煥·金泳相·朴天緒·鄭奎鎔·金鳳淵. 1985. 호밀青刈飼料用 早熟 多收性 “八堂호밀” 農試論文集(作物) 27(2) : 156-160.
10. Robertson, L. D. and B. C. Curtis. 1967. Germination of immature kernels of winter wheat. *Crop Sci.* 7: 260-270.
11. Sprague, G. F. 1936. The relation of moisture content and time of harvest to germination of immature corn. *Agron. J.* 28: 472-478.2-478.
12. Waldron, L. R. 1941. Analysis of yield of hard red spring wheat grown from seed of different weights and origin. *J. Agr. Res.* 62(8): 445-460.
13. Wilson, H. K. and S. M. Raleigh. 1920. Effect of harvesting wheat and oats at different stages of maturity. *J. Ame. Soc. Agron.* 21: 1077-1078.
14. 延圭復·黃鍾珍·成炳列·李鍾悞·許翰淳·金廷坤·金鳳淵·朴天緒·安完植·金泳相·曹章煥. 1986. 青刈飼料用 耐倒伏 良質 多收性 트리티케일 新品種 “신기호밀”. 農試論文集(作物) 28 (1) : 143-147.