

## 播種深度에 따른 麥類 및 옥수수의 초엽장과 草長의 變化

金興培\*

### Effect of Sowing Depth on Coleoptile Length and Plant Height of Barley, Wheat, Rye and Corn

Heung Bae Kim\*

**ABSTRACT** : The term underground stem is not used correctly as mesocotyle that is the first internode of barley, wheat and rye. Mesocotyle does not elongate and it remain in the seed in case of these crops. The elongated stem is second internode of these crops and not mesocotyle but rhizome or underground stem. The node on which the underground stem is attached is coleoptile node and coleptile is attached here. The objective of this study was to determine if the depth of sowing affect the coleoptile length and plant height. The deeper sowing caused the longer coleoptile length and plant height. Coleoptile length and plant height of 2cm depth of sowing showed significant difference with 6cm and 10cm depth of sowing in barley and wheat. Variation of these two characters were high in rye and corn because these crops were both heterogeneous due to out crossing. All the varieties of 4 crops showed significant correlation between coleoptile length and plant height. Chilbohomi showed highly significant correlation between two characters.

**Key word** : Mesocotyle, Coleoptile length, Plant height, Barley, Wheat, Rye, Corn

보리, 밀, 호밀 등은 播種할 때 어느 정도 播種 깊이가 깊어지면 초엽절에서 초엽이 자라나고 또한 초엽절에서 根莖의 한種類인 地下莖(underground stem or rhizomatous stem)이 伸長한다. 盤狀體는 실제로는 第一葉이며 그것을 부착한 곳이 第一節이며 초엽절은 第二節에 해당한다. 그러므로 第二節間은 第一節과 第二節사이에 생기는 것이며 보리, 밀, 호밀 등에서는 第一節間이 伸長하지 않으며 옥수수, 귀리, 수수等에서는 이 第一節間이 伸長한다.

戶田<sup>9)</sup>은 보리와 밀에서 이것을 地中莖이라고 하였고 subcrown internode라는 말을 썼으며 趙<sup>4)</sup>는

中莖 또는 地中莖(rhizome, mesocotyle)이라는 말을 썼고 또한 田作(四訂) 그림 7에 초엽을 種子에서부터가 아니라 冠部에서부터 자라는것 같이 나타내었다. 曷等<sup>3)</sup>도 밀의 實驗에서 地中莖 또는 me-socotyle이라는 말을 引用하였다. Jense과 Lund<sup>5)</sup>는 초엽은 發芽하는데 대단히 重要하며 그것은 第二葉에 해당하며 第二節에 發生된다고 하였다. 그래서 보리, 밀, 호밀 등의 第一節間이 伸長하지 않으며 그래서 깊이 播種하지 않는 것이 좋으며 반면에 옥수수와 귀리는 第一節間은 伸長하므로 어느 程度 깊이 播種해도 좋다고 하였다. Briggs<sup>2)</sup>도 보리를 깊이 播種하였을 때 초엽절 上

\* 東國大學校 農科大學 (Dept. of Agronomy, Dongguk University, Seoul 100-715, Korea)

〈'94. 4. 21 接受〉

에 rhizomatous stem이 형성되며 그리고 하나 또는 數個의 節間과 같은 길이로 형성된다고 하였다. Mauseth<sup>6)</sup>도 1988年度에 植物解剖學에서 mesocotyle은 植物學的으로 第一節間이라고 하였다. 이것은 보리, 밀, 호밀의 mesocotyle은 伸長하지 않으며 胚 莖에 그대로 머물러 있고 第二節間이 자라서 地下莖을 이루는 것이 확실하다. Sunderman<sup>8)</sup>은 밀을 가지고 播種 깊이에 따라 초엽의 길이가 달라진다고 報告하였으며 또 초엽 길이의 차이는 몇가지 品種 間에서도 볼 수 있었다고 하였다. 또 초엽은 草長과의 사이에 正의 相關이 있었다고 報告하였다. Allan<sup>1)</sup>등도 초엽과 草長과의 사이에 正의 相關이 있다고 報告하였다.

本 研究에서는 中莖이라는 말이 적절히 使用되고 있으며 또 초엽의 發生 部位가 정확히 파악되고 있는가를 究明하고 또한 播種 깊이를 달리함에 따라 초엽장의 變化와 食물체장의 變化를 調査하고 또 이들間的 關係를 파악하기 爲하여 實施하였다.

## 材料 및 方法

보리는 조강보리, 새울보리, 탑골보리, 찰보리 등 4개 品種과 밀은 조광, 은과밀, 우리밀, 탑동밀 등 4개 品種, 호밀은 조춘호밀, 두루호밀, 칠보호밀 등 3개 品種, 그리고 옥수수는 水原19號 한 品種을 農村振興廳 作物試驗場에서 분양 받아 供試하였다. 이들 作物은 東國大學校 實驗農場의 加溫 온실에 18cm 花盆에 床土를 넣고 10余個씩 播種하여 수행하였다. 發芽가 시작 되었을 때 徒長을 방지하기 위하여 無加溫 하우스에 옮겼다. 초엽이 시들거나 망가지기 直前 쯤에 本葉이 2~3枚에 달했으며 이때에 調査를 實施하였다. 같은 時期에 같은 條件下에 播種하였는데 播種 깊이에 關係없이 어느 個體는 2枚이고 어느 個體는 3枚이었던 것은 種子의 大·小 또는 種子의 충실도에 기인된 것 같았다. 試驗區 配置는 亂塊法 三反復으로 하였으며 초엽장 및 植物體長의 播種 深度에 따른 차이를 統計적으로 확인하기 위하여 最少 有意差를 구하였고 그 變異를 측정하기 위하여 變異係數를 計算하였다. 초엽장과 植物體長과의 關係를 알아보기 위하여 相

關을 計算하였다.

## 結果 및 考察

보리, 밀, 호밀 등을 播種할 때 어느 程度 깊이 이상 播種하면 그림 1에서 보는 바와 같이 地下莖이 伸長하는데 이 地下莖이 發生한 部位에서 초엽이 發生한다. 이 部位는 第二節 또는 초엽절이며 第一節間이 伸長한 것이 아니라 第二節間이 자라서 地下莖을 이룬 것이다<sup>5)</sup>. 第一節間은 Mauseth<sup>6)</sup>에 의하면 mesocotyle에 해당하며 Jensen과 Lund<sup>5)</sup>에 의하면 伸長하지 않는 것 이라고 하였다. 그래서 보리, 밀, 호밀에 있어서 mesocotyle은 胚 莖內에 있어 地下莖은 초엽과 함께 種實에서 직접 나오는 것을 알 수 있다. 趙<sup>1)</sup>는 이것을 中莖 또는 地中莖(rhizome, mesocotyle)이라고 하였으며 曹等<sup>3)</sup>도 mesocotyle이라고 引用하였는데 上記한 바와 같이 보리, 밀, 호밀에서 mesocotyle은 伸長하지 않고 種子속에 그대로 있으며 그리고 中莖

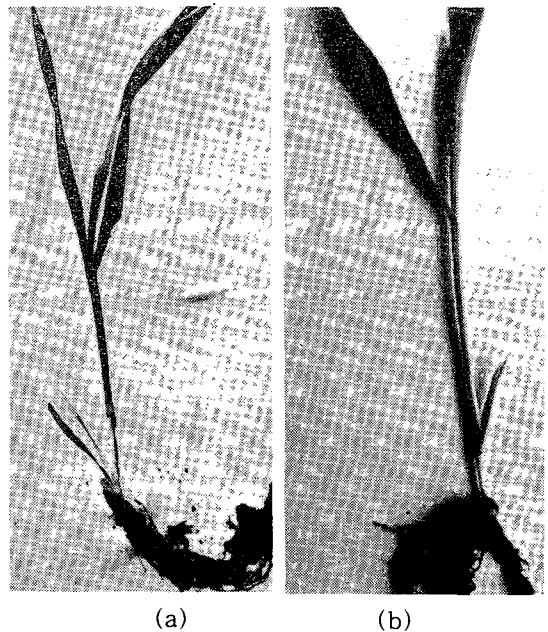


Fig. 1. Coleoptile of wheat. (a)

Fig. 2. Coleoptile of corn. (b)

또는 地中莖은 Stoskopf<sup>7)</sup> 외에 많은 學者들이 地下莖이라고 부르고 있는데 우리도 그렇게 부르는 것이 나올 것 같다. 戶田<sup>9)</sup>은 subcrown internode라 표현하였으며 Briggs<sup>2)</sup>는 rhizomatous stem이라는 말을 사용하였으며 후에 조심성 있게 rhizome이라 표현하였는데 subcrown internode라는 말은 直譯하면 冠下節間이라는 말이 되고 rhizome이라는 말은 많은 學者들이 사용하고 있으며 그것은 underground stem이라는 말과 같이 사용하고 있는 것으로 보아 地下莖이 옳을 것 같다.

옥수수, 귀리, 수수 등에 있어서 초엽은 그림 2에서와 같이 보리나 밀과는 달리 種實에서부터 나오는 것이 아니라 地下莖의 頂部 즉 冠部에서 자라는 것을 알 수 있다. 그러나 옥수수 등의 地下莖은 第一節間이 伸長하여 된 것이라고 하였다<sup>5)</sup>.

보리의 초엽 길이와 또 초엽이 最大에 이르렀을 때의 植物體長이 播種 深度를 달리 하였을 때 어떻게 변하는가를 調査한 성적은 表 1에 나타내었다.

播種 깊이를 깊이 할수록 초엽장은 길어지는 것이 뚜렷하였다. 초엽의 길이는 2cm 깊이로 파종하였을 때 조강보리: 3.74cm, 새올보리: 3.58cm, 담

골보리: 3.79cm, 찰쌀보리: 4.36cm였고 6cm 깊이로 파종하였을 때 위의 품종 順으로 6.34cm, 6.06cm, 6.64cm, 6.11cm였으며 10cm 깊이로 파종하였을 때 7.26cm, 7.23cm, 7.23cm, 6.66cm로 파종깊이에 따라 현격한 차이를 나타내고 있다. 그러나 6cm 깊이와 10cm 깊이와의 차이는 그만큼 차를 보이지 않았다. 植物體長 크기도 播種깊이에 따라 뚜렷한 차를 보였으나 초엽에서와 같이 2cm 깊이와 다른 파종 깊이와의 차이는 그리 심하지 않았다. 찰쌀보리에서 變異가 심하였는데 그것은 種子 크기의 變異가 심하였거나 種子의 充實度에 차이가 심하였던 것 때문으로 생각된다. Sunderman<sup>8)</sup>은 밀에 있어서 播種深度에 따라 초엽 길이가 길어졌다고 하였으며 本 試驗 結果와 일치하고 있다.

밀에 있어서도 경향은 비슷하여 파종 깊이에 따라 초엽장도 뚜렷하게 길어졌다. 그리고 2cm 播種은 6cm, 10cm 播種한 것과 차이가 보리에서와 같이 컸는데 그 幅은 밀의 경우 보리의 경우보다 약간 못하였다. 植物體長도 播種 深度間에 差異가 있었는데 특히 조광과 우리밀에서 2cm 播種과 그 외의 播種 深度와의 差異가 심했다(表 2).

Table 1. Coleoptile length and plant height of barley grown at 3 levels of sowing depth

Sowing depth	Jogangbori		Saeolbori		Tapgolbori		Chalssalbori	
	Coleoptile length	Plant height	Coleoptile length	Plant height	Coleoptile length	Plant height	Coleoptile length	Plant height
	cm							
2	3.74	15.17	3.58	14.28	3.97	15.62	4.36	15.39
6	6.34	19.19	6.06	18.85	6.64	18.09	6.61	18.10
10	7.26	22.42	7.23	21.95	7.23	22.07	6.66	19.77
LSD(0.05)	1.35	1.22	0.49	2.42	1.03	1.15	1.07	2.79
C.V.(%)	0.51	2.37	1.08	8.01	3.53	1.77	10.22	10.98

Table 2. Coleoptile length and plant height of wheat grown at 3 levels of sowing depth

Sowing depth	Chokwang		Eunpamil		Urimil		Tapdongmil	
	Coleoptile length	Plant height	Coleoptile length	Plant height	Coleoptile length	Plant height	Coleoptile length	Plant height
	cm							
2	3.21	14.81	3.28	14.70	2.66	12.90	3.23	13.65
6	5.86	20.77	6.41	17.81	5.83	17.63	5.56	16.86
10	6.99	20.94	6.68	19.06	6.91	18.83	6.43	18.47
LSD(0.05)	1.07	3.02	0.41	1.18	0.42	0.62	0.49	2.17
C.V.(%)	5.42	12.15	0.73	2.03	0.97	0.57	0.82	7.36

Table 3. Coleoptile length and plant height of rye and corn grown 3 levels of sowing depth

Sowing depth	Jochoonhomil		Duruhomil		Chilbohomil		Corn	
	Coleoptile length	Plant height	Coleoptile length	Plant height	Coleoptile length	Plant height	Coleoptile length	Plant height
				cm				
2	3.94	16.97	3.66	16.93	4.30	16.81	3.20	21.60
6	6.97	21.54	6.41	20.87	6.86	19.74	3.40	22.00
10	8.21	26.78	7.54	22.84	8.98	23.70	4.30	23.10
LSD(0.05)	1.06	4.32	1.17	2.22	1.92	3.52	0.73	4.96
C.V.(%)	4.55	23.68	6.13	6.13	13.97	9.54	1.36	27.75

Table 4. Correlation coefficients between coleoptile length and plant height in barley, wheat, rye, and corn varieties

Crops	Varieties	r
Barley	Jogangbori	0.982*
	Saeolbori	0.985*
	Tapgolbori	0.972*
	Chalssalbori	0.985*
Wheat	Chokwang	0.996*
	Eunpamil	0.952*
	Urimil	0.952*
Rye	Tapdongmil	0.969*
	Jochoonhomil	0.978*
	Duruhomil	0.964*
Corn	Chilbohomil	0.996**
	Suwon 19	0.979*

Sunderman<sup>8)</sup>은 播種 深度에 따라 品種間 差異가 몇개 있었다고 하였는데 본 試驗에서는 品種間 差異를 볼 수 없었다. 변이의 정도를 나타내는 C. V.는 조광에서 제일 심하였다.

호밀도 播種 深度가 깊어짐에 따라 초엽장과 植物體長도 모두 길어 졌는데 옥수수의 경우도 마찬가지였다(表 3). 그런데 특기할 만한 것은 變異의 程度가 호밀과 옥수수에서도 대단히 컸는데 이 作物들은 他花受精作物이었기 때문에 그와 같이 變異가 심했을 것이라고 생각되었다.

초엽의 길이와 植物體長 間의 相關을 調査한 결과 보리, 밀, 호밀, 옥수수 등 모든 作物에서 그리고 각 作物의 全 品種에서 모두 有意性 있는 正의 相關을 보였고 특히 칠보호밀에서는 高度의 有意性이 있는 相關을 보였다. 이와 같은 結果는 Allan<sup>1)</sup>의 경우와 일치하며 Sunderman<sup>8)</sup>의 報告와도 잘 일치한다(表 4).

## 摘 要

보리 4品種, 밀 4品種, 호밀 3品種, 옥수수 1品種을 가지고 播種 深度를 달리 하였을 때 이들 作物들의 초엽장과 植物體長을 調査하였고 또 이들 間의 相關을 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 보리, 밀, 호밀, 옥수수가 發芽할 때 생기는 冠 아래의 節間을 中莖 또는 地下莖 이라고 呼稱하고 있는데 地下莖으로 부르는 것이 옳을 것 같으며 보리, 밀, 호밀은 초엽이 種子로부터 地下莖과 함께 나오고 옥수수는 地下莖 頂端의 冠에서 나오는 것을 확실하게 해 두는 것이 좋을 것 같다.
2. 보리의 초엽의 길이는 播種 深度가 깊어질수록 현저하게 길어지고 植物體長도 같은 경향이 있는데 보리의 2cm 播種은 6cm, 10cm 깊이 播種보다 현저하게 짧게 나타났다. 品種間에는 差異를 볼 수 없었다.
3. 밀의 초엽 길이도 마찬가지로 播種 深度에 따라 현저하게 길어졌으며 2cm 播種은 6cm, 10cm 播種보다 현저하게 짧게 나타났으나 보리보다는 못하였다. 이것도 品種間 差異는 별로 나타나지 않았다.
4. 호밀과 옥수수도 播種 深度가 깊어질수록 초엽이 길어졌으며 그 變異가 보리와 밀보다 크게 나타났다. 호밀과 옥수수에서 變異가 컸다.
5. 各 作物과 品種들에 있어서 초엽과 植物體長 間에 有意性이 있는 相關을 보였고 칠보 호밀은 高度의 有意性을 나타내었다.

## 引用文獻

1. Allan, E.A., O.A. Vogel and C.J. Peterson Jr. 1962. Seedling emergence rate of fall-sown wheat and its association with plant height and coleoptile length. *Agron. J.* 54:347-350.
2. Briggs, D.E. 1978. *Barley: The University of Birmingham, London*:14-18.
3. 曹章煥, 孟敦在, 朴贊浩, 金炳宇. 1978. 小麥의 播種 深度에 따른 冠部 位置의 品種間 差異. 韓作誌. 23:71-81.
4. 趙載英. 1993. 四訂 田作:24-36.
5. Jensen, L.A. and H.R. Lund. 1971. How cereal crops grow. *Extension Bulletin No. 3 North Dakota*:8-12.
6. Mauseth, D.J. 1988. *Plant Anatomy*. 431.
7. Stoskopf, N.C. 1981. *Understanding crop production*. 23.
8. Sunderman, W.D. 1964. Seedling emergence of winter wheats and its association with depth of sowing, coleoptile length under various conditions and plant height. *Agron. J.* 56:23-28
9. 戶田正行, 三木昌平, 中田猛. 1963. 麥類における地中莖の伸長について(I) 日作記. 第32卷:1-4.