

# 麥類 耐濕性에 關한 研究

## 第五報 麥類根의 生育環境差異가 地下 및 地上部의 形質에 미치는 影響

徐亨洙 · 朴來敬

嶺南作物試驗場

### Studies on the Wet-injury Resistance of Wheat and Barley Varieties. V. Interrelationship among the characters of Roots and Those of Tops in Barley and Wheat Crop.

Hyung Soo Suh, Rae Kyung Park

Yeongnam Crop Experiment Station, Milyang, Korea

#### ABSTRACT

interrelationship among the characters of the top and the root within a plant was investigated by dividing the roots of the plant into two parts and growing each one in two different environmental conditions. The roots grown on the poor environmental conditions such as over flooding moisture and overdried were less in numbers of root, shorter in root length, and lighter in root weight than those of good growing conditions. It was demonstrated that the roots grown under the poor environmental conditions affected not only the growing of the associated tillers but also the growing of all the tillers within a plant. In comparison with untreated plants, the culm length of treated plants was shortened, and the heading time of them was delayed. The most remarkable yield reduction was appeared at the over flooding moisture treatment, and the next was at the overdried treatment. The tendency of yield reduction was more severe in sandy soil than that of clay loam.

#### 緒 言

麥類는 濕害에 比較的 弱한 作物이므로 畝裏作에 栽培할 때 濕害로 因하여 甚한 減收를 招來하는 境遇가 많다.

麥類의 濕害는 品種 및 栽培環境에 따라 被害樣相이 다르나 그 原因은 地上部보다 地下部의 影響이 크다고 하겠다.

그러나 麥類의 根은 地中에서 地上部를 支持할 뿐 아니라 養水分을 吸收하여 地上部に 供給하고 있는 重要한 器官이나 根部를 收穫物로 하지 않고 또 눈으로 보이지 않은 地中에 있으므로 地上部の 生育에 關한 研究에 比하여 根의 形態 및 生態의 役割에 對한 研究은 적은 便이다. 作物의 根과 地上部の 器官에 對한 形態와 機能에 關한 研究은 많이 紹介되어 있는데 其中 片山 (1951)의 水稻에 있어서 根의 生育과 規則性에 對한 研究, 川田 (1963)의 水稻에 있어서 根, 莖 등을 하나의 單位로 하여 形態 形成을 中心으로 한 根群의 發達에 關한 研究과 最近의 李, 太田 (1973)의 根域 環境差異가 根과 地上部の 形質에 미치는 影響, 有門 (1975)의 通氣組織系와 作物의 耐濕性에 對한 研究 등 興味 있는 結果들이 報告되고 있다.

이와같이 根의 形態 및 機能과 地上部の 諸形質과는 相互 密接한 關聯性이 있을 것으로 推測되나 麥類에 있어서 過濕 過乾 등 根의 生育環境을 다르게 하였을 때 根과 地上部の 形質에 미치는 影響에 對한 研究은 別로 없으므로 이를 究明하고자 몇가지 試驗을 實施하였던바 그 結果를 얻었기에

여기에 報告하는 바이다.

**材料 및 方法**

本 試驗은 同一株에서 發生한 麥類根을 5萬分の 1 Wagner pot에 Fig1과 같이 均等히 二等分하여 移植한 後 生育環境을 다르게 하였을 때 根部와 地上部의 形質에 미치는 影響에 對하여 檢討한 것으로 供試品種은 大麥 密陽 6號, 富興과 小麥 울밀 등을 使用하였으며 苗床 播種은 11月20日에 하고 定植은 3月10日에 하였는데 이때 生育程度는 本葉이 4~5枚가 出現되었다.

定植方法은 苗의 素質이 均一한 것으로 pot當 1本式 定植하되 根을 均等히 二等分하였으며 肥料는 分量으로 10a當 N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O을 10-8-8kg을

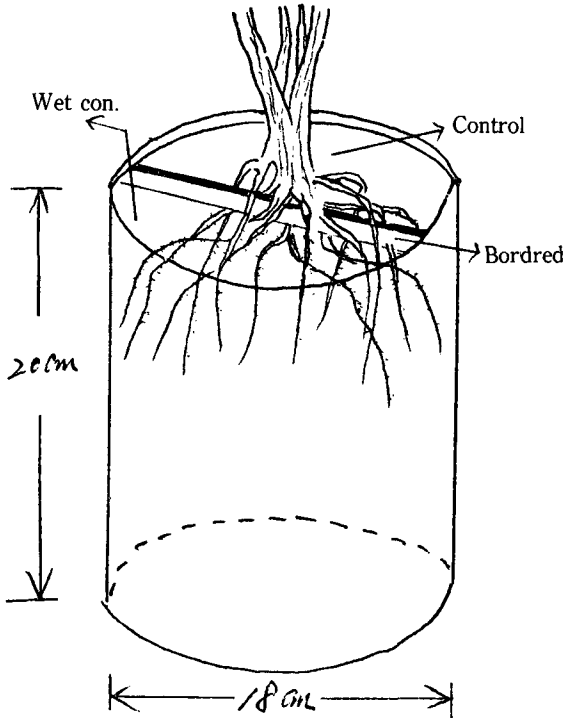


Fig. 1. Illustration of treatment

주었다. 試驗區 處理는 Table 1과 같이 하여 3回 反覆하였으며 處理期間은 4月15日~5月5日까지 20日間 實施하였고 處理期間中 管理는 標準區는 每日 물을 100cc 灌水하고 濕區는 表面까지 灌水시켰으며 乾區는 灌水를 하지 않고 降雨時에는 Vinyl로 만든 箱子로 덮어 雨水를 막았고 其外 期間은 全處理區를 같은 管理로 生育시켰다.

調査는 收穫期에 pot內에 있는 포기의 根이 切

斷되지 않게 신중히 들어내어 各 處理 및 反覆別로 地下部는 물에 깨끗이 씻은 다음 根數, 根長, 根重을 調査하였고 地上部는 稈長, 穗長, 穗數 有效莖比率 및 收量性 등을 調査하였다.

Table 1. Content of treatments

Treat No.	Treatments	Soil texture
1	Control / control	Silt loam
2	" / wet condition	"
3	" / dry condition	"
4	" / wet condition	Sandy soil

\* Sandy soil : Doubled with sand in silt loam soil.

**試驗結果 및 考察**

**1. 地下部 生育狀況**

本 試驗은 5萬分の 1 Wagner pot에 同一株에서 發生한 根을 均等히 二等分하여 生育環境을 다르게 한 後 成熟期에 根과 地上部의 形質에 미치는 影響을 調査한 것으로 調査當時의 土壤水分은 乾土比率로서 Table 2와 같았는데 이것은 瀧口<sup>3)</sup>의 試驗보다 標準區와 濕區는 土壤水分이 약간 많았으나 乾區는 오히려 적은 傾向으로 各 處理間의 差가 顯著하였다.

Table 2. Soil moisture content

Treatment	Moisture content
Control	15.8%
Wet condition	18.3 "
Dry condition	8.9 "

供試된 各 品種 및 處理間에 따른 麥類根의 生育狀況은 Table 3~5에서 보는바와 같이 한 pot內에 한포기의 根을 二等分하여 兩便을 各各 다른 水分狀態로 處理하였던바 生育에 適合한 水分條件下에서 자라게한 半쪽 根에 比하여 過濕 또는 過乾狀態下에서 자라게한 다른 半쪽 根이 根數는 적고 總根長은 짧았으며 根重은 가벼웠는데 이러한 傾向은 供試된 3品種이 모두 同一하였다.

또 한포기의 麥類根을 二等分한 兩便 모두 生育에 適合한 水分條件下에서 자라게한 株보다 半쪽

Table 3. Root growth habits of Milyang 6

Treat No.	No. of roots per plant			Root length per plant			Root weight per plant		
	A	B	A+B	A	B (cm)	A+B	A	B (gr)	A+B
1	14	13	27	290	225	515	8.7	12.3	21.0
2	16	8	24	242	109	351	8.3	4.0	12.3
3	15	10	25	266	113	379	9.7	7.3	17.0
4	13	10	23	150	99	249	7.0	4.0	11.0

\*A : Control B : 1. Control 2.4. Wet condition 3. Dry condition

Table 4. Root growth habits of Buheung

Treat No.	No. of roots per plant			Root length per plant			Root weight per plant		
	A	B	A+B	A	B (cm)	A+B	A	B (gr)	A+B
1	21	21	42	447	491	938	43.0	46.0	89.0
2	30	19	49	588	295	883	42.0	21.0	63.0
3	26	12	38	434	151	585	40.0	20.0	60.0
4	14	11	25	98	72	170	2.0	2.0	4.0

Table 5. Root growth habits of Olmil

Treat No.	No. of roots per plant			Root length per plant			Root weight per plant		
	A	B	A+B	A	B (cm)	A+B	A	B (gr)	A+B
1	31	32	63	680	617	1,297	20.6	17.0	37.6
2	26	23	49	497	319	816	19.5	12.5	32.0
3	19	14	33	477	335	812	17.5	19.0	36.5
4	21	21	42	465	435	900	20.0	20.5	40.5

만을 過濕 또는 過乾狀態下에서 자라게한 株의 根이 根數는 적고 總根長은 짧았으며 根重은 가벼웠는데 이러한 傾向은 埴壤土에 比하여 砂土에서 더욱 甚하였고 麥種別로는 大麥이 小麥보다 더 甚한 差異를 나타내었다. 이것은 植田<sup>1)</sup> 岩槻<sup>5)</sup> 時政<sup>15)</sup> 藤井<sup>17)</sup> 等の 成績과 같은 傾向이었으며 砂土에서 生育이 不良한 것은 砂土에는 殘存된 肥料分이 적고 根毛의 機能이 弱한 것 등에 原因이 있다고 推定된다.

## 2. 地上部 生育狀況

禾本科 植物에 있어서 節根의 發生은 分蘖開始를 前後하여 始作하며 그 數의 增加는 分蘖의 增

加와 並行한다는 事實은 既히 여러 사람에 依하여 4, 8, 18) 報告되어 있으나 根과 地上部의 相互關聯性에 對하여는 主稈과 分蘖莖은 直接 그에 該當하는 莖으로부터 發生한 根에 依하여 養水分을 供給받아 各各 獨立적으로 生育을 遂行한다는 KRASSOVSKY<sup>23)</sup> 李, 太田<sup>5)</sup> 等の 報告와 分蘖莖은 그 스스로 養水分을 吸收하기도 하지만 主稈으로부터 養水分을 供給받아 生育 및 結實을 한다는 岩槻<sup>7)</sup> 高山<sup>9)</sup> 瀧口<sup>2)</sup> 및 藤田<sup>10)</sup> 等の 主張이 있는바 이 點을 明確히 究明하고자 麥類의 伸張期에 同一株의 根을 二等分하여 한쪽은 標準으로 다른 한쪽은 過濕 및 過乾狀態로 處理한 後 收穫期에 各 根群에 直接 附着되어 있는 地上部의 莖葉을 細密히 分離

하여 調査하여 본 結果 前者들의 報告와 같이 同一株에서 根의 生育環境差異가 그 根에 附着되어 있는 地上部の 生育에만 直接 影響을 준다고는 認定하기 어려웠으며 後者들의 主張대로 一株 全体에 影響을 주는 傾向이었는데 이것은 大谷<sup>13)</sup> 14)의 研究結果와 同一하였다. 即 表 6~8에서 보는 바와 같이 同一株의 根을 均等히 二等分하여 兩쪽 모두 生育에 適合한 水分狀態로 자라게 한 포기에 比하여 한쪽만을 過濕 또는 過乾 等 生育에 不適合한 環境으로 자라게 한 포기는 供試된 3品種이 다같이 出穗期는 1~2日 遲延되고 稈長은 1~8cm, 穗長은 0.3~1cm 짧았으며 穗數는 減少되고 有效莖比率은 낮았는데 이러한 傾向은 植壤土

보다 砂土가 더욱 顯著하였다.

### 3. 收量性

各 處理別 收量性을 보면 表 9에서 보는 바와 같이 먼저 植壤土에서는 한포기에 該當하는 全体를 生育에 適合한 水分狀態로 자라게 한 株에 比하여 뿌리의 한쪽만을 過濕狀態로 자라게 한 株의 收量이 密陽 6号에 있어서는 16%, 富興은 8%, 울밀은 7%가 各各 減收되었으며 뿌리의 한쪽만을 過乾狀態로 자라게 한 株의 收量-密陽 6号 45%, 富興 20% 및 울밀 18%씩 各各 減收되었고 또 砂土에서는 포기의 한쪽을 過濕으로 자라게 한 것은 密陽 6号 60%, 富興 30% 및 울밀 26%의 顯著한 減收를 나타내었는데 이것은 砂

Table 6. Top growth habits of Milyang 6

Treat No.	Heading date	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of tillers/plant	Ratio of effective tillers (%)
1	4.29	38	3.4	9.3	97
2	5. 1	30	3.1	8.7	90
3	5. 1	30	3.0	8.0	88
4	5. 4	23	2.7	4.3	75

Table 7. Top growth habits of Buheung

Treat No.	Heading date	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of tillers/plant	Ratio of effective tillers (%)
1	5.12	46	4.4	8.7	87
2	5.13	43	4.1	6.7	81
3	5.12	40	4.3	4.5	65
4	5.14	37	4.1	4.5	50

Table 8. Top growth habits of Olmil

Treat No.	Heading date	Culm length (cm)	Panicle length (cm)	No. of tillers/plant	Ratio of effective tillers (%)
1	4.30	36	6.4	14.0	95
2	5. 1	35	5.4	11.3	94
3	5. 1	35	5.9	10.0	93
4	5. 3	32	5.0	9.3	93

上<sup>11)</sup> 瀧口<sup>3)</sup>의 研究 結果와 같은 傾向이었다.

한편 그림 2, 3에서 보는 바와 같이 株当根數와 株当穗重과는 正의 有意相関 ( $\gamma=0.684^{***}$ ) 이 있었고 株当根長과 株当穗重도 高度의 正의 有意相関 ( $\gamma=0.744^{**}$ ) 이 認定되었다.

結局 根長이 길고 根數가 많을수록 株当收量도 많은 傾向이었는데 이것은 植田<sup>1)</sup> 徐<sup>12)</sup> 時政<sup>15)</sup>의 成績과 같았다.

**摘要**

同一株에서 發生한 根을 二等分하여 生育環境을 다르게 하였을 때 根部와 地上部의 形質에 미치는 影響을 調査하였던 바 그 結果를 要約하면

1. 根의 生育에 좋은 環境에서 成長한 便보다

過濕 過乾等 좋지 못한 環境에서 成長한 便이 根數는 적고 根長은 짧았으며 根重은 가벼웠다.

2. 또 根의 兩便 모두 生育에 좋은 環境에서 成長한 株보다 한便만이 좋지 못한 環境에서 成長한 株가 根數는 적고 根長은 짧았으며 根重은 가벼웠다.

3. 따라서 同一株에서 한便의 根을 生育環境을 不良하게 하였을 때 그 根에 直接 附着되어 있는 地上部의 生育에만 影響을 미치는 것이 아니고 一株全體에 影響이 있는 傾向으로

4. 根의 兩便 모두 生育에 좋은 環境에서 成長한 株보다 한便만이 좋지 못한 環境에서 成長한 株가 出穗期는 遲延되고 稈長과 穗長이 짧았으며 有效莖比率도 낮았다.

Table 9. Yield potential of each variety in treatment condition.

Treat No.	Milyang 6		Buheung		Olmil	
	Yield per plant (gr)	Index (%)	Yield per plant (gr)	Index (%)	Yield per plant (gr)	Index (%)
1	11.9	100	11.3	100	13.0	100
2	10.0	84	10.4	92	12.1	93
3	6.6	55	9.0	80	10.7	82
4	4.7	40	7.9	70	9.6	74

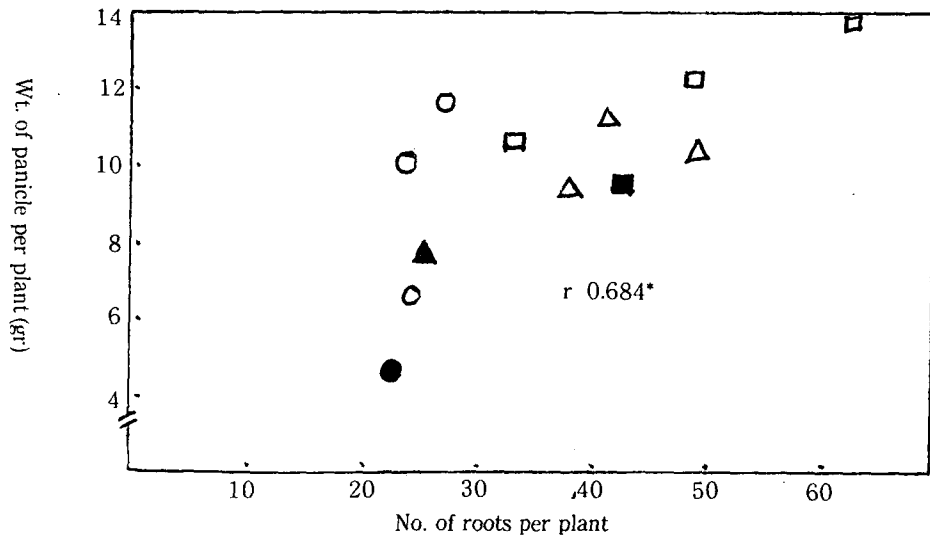


Fig. 2. Correlation between No. of roots and weight of panicle per plant.

Note : ○ MILYANG6, △ BUHEUNG, □ OLMIL, ■ SANDY SOIL Fig 2 to Fig 3

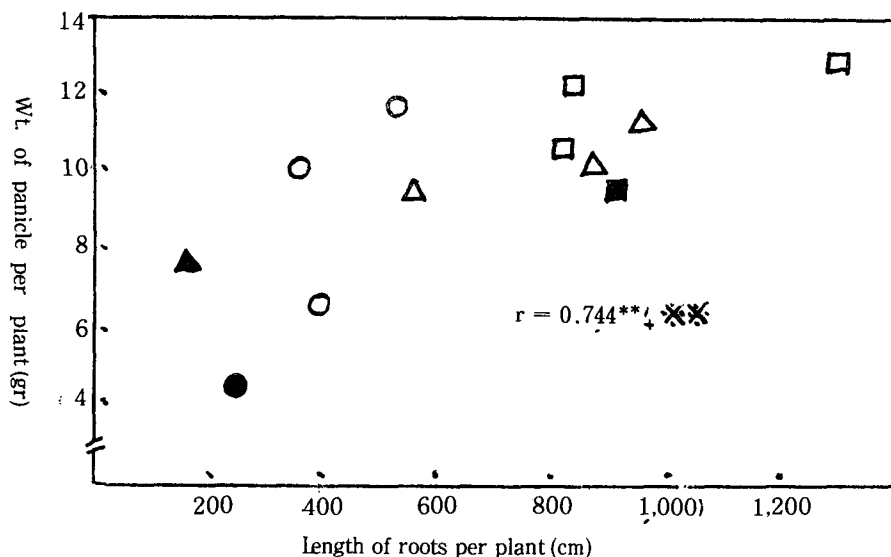


Fig. 3. Correlation between lengths of roots and weight of panicle per plant.

5. 収量は根の生育量과 正의 有意相関을 보여 根의 生育이 좋은 環境에서 成長한 株에 比하여 半쪽이 좋지 못한 環境에서 成長한 株의 収량이 減収되었는데 減収程度는 過乾 > 過湿, 砂土 > 壤土 順位였다.

#### 引用文献

1. 植田宰輔 1936 砂ける, 於土る 小麦並に 大麦の根系の発達に就いて 日作記 8(2)
2. 瀧口義資 1934 小麦 根の剪去が 地上部の生育並に 収量に 及ぼす 影響, 日作記 6 : 475~482
3. ——— 1935 生育の 名期における 土壤の含湿状態と 小麦の 生育, 日作記 7 : 39~48
4. ——— 1936 麦類に 於ける 根群の 発達と 地上部との 関係, 教育農芸 8 : 4~5
5. 李鍾薰 太田保夫 1973 水稲 根の 形態 および 機能と 地上部 諸形質との 関聯について, 農技報 24 : D 61~105
6. 岩槻信治 1932 麦の 根に関する 試験, 農及園 10~11
7. ——— 1932 小麦の 根に関する 研究, 農及園 64~70
8. ——— 1935 小麦 根群の 発達に 就て, 教育農芸 4(12) : 22~28

9. 高山卓雨 1932 稲及び 麦の 根に関する 二・三の研究, 教育農芸 1 : 6~16
10. 藤田時雄 1952 小麦 苗の 剪葉及び 剪根処理が 移植後の 生育収量に 及ぼす 影響, 三重学報 4 : 1~14
11. 竹上静夫 1953 麦作の 技術と 増収法, 養賢堂
12. 徐亨洙 1977 麦類 耐湿性に関 した研究 第3報 土壤水分差異が 根群の 生理生態に 及ぼす 影響, 韓作誌 22(2) : 80~92
13. 大谷義雄 1945 麦の 移植栽培に 関する 生理学的 研究, 農及園 20(1) : 43~44
14. ——— 1946 麦の 移植栽培の 生理 21(8) : 39~42
15. 時政文雄 1953 麦類の 湿害に 関する 研究 第3報 過湿地に 於ける 根部の 生育に 関する 一・二観察, 日作記 21(3・4) : 258~260
16. 片山 佃 1951 稲 麦の 分蘖研究, 養賢堂
17. 藤井義典 田中典幸 麦類の 初生根に 関する 耐湿性について 2・3の 観察, 九州作 10 : 56~58
18. ——— 1961 稲麦に 関する 根の 生育の 規則性に 関する 研究, 佐賀大報 12
19. 野田健児 江口末馬 1957 麦類の 根の 生育に伴う 解剖学的 変化, 日作記 26 : 96~98

20. 土井彌太郎 作物の根毛に於ける 原形質流動に関する研究. 農事報 69号
21. 田中典幸 1974 作物の根に関する研究. 日作記 43: 291~136
22. 有門博樹 1975 通気組織系と作物の耐湿性. 三重大学
23. IRENE KRASSOVSKY 1974 PHYSIOLOGICAL ACTIVITY OF THE SEMINAL AND NODAL ROOTS OF CROP PLANTS. Soil Sci 21: 307~322

### SUMMARY

This experiment was conducted to determine inter-relationship among the characters of root and those of tops within a plant by deviding the roots of a plant into two parts and growing each one in two different moisture levels. The results obtained are summarized as follows:

1. The roots subjected to the poor growing conditions such as over flooding and overdried moisture

level were less in number of roots, shorter in root length, and lighter in root weight than those of good growing conditions.

2. In comparision with untreated plants, the plants grown under the two different growing conditions were decreased root number and root weight, and shortened root length.

3. It was appeared that the roots grown under the poor environmental conditions affected the growth of whole the plant rather than only the growth of the associated tillers.

4. The plant grown under the unbalanced moisture levels shortened culm length and panicle length, delayed heading time, and decreased the ratio of effective tillers compared with untreated plant.

5. A singificant positive correlation was found between the yield potential and the root growth. The most remarkable yield reduction was shown at the condition of over flooding moisture level, and the next was at the overdried treatment. The tendency of yield reduction was more severe in sandy soil than that of clay loam.