

主要作物의 旱魃抵抗性에 관한 研究

第 1 報 麥類 幼苗期의 水分不足이 草長, 幼苗乾物重, 葉綠素,
相對膨壓度, 蛋白質 및 還元糖에 미치는 影響

崔元烈 · 閔康洙 · 金容煥*

Studies on the Drought-Resistance of Major Food Crops

I. Effect of Water Stress on the Plant Height, Seedling Dry Weight, Relative Turgidity, Protein and Reducing Sugar in Barley and Wheat Seedling Stage

Choi, W. Y., K. S. Min and Y. H. Kim*

ABSTRACT

In order to observe the degree and response of drought-resistance and its physiological mechanism in barley and wheat, 5 species (16 cultivars) were tested for changes in plant height, seedling dry weight, chlorophyll content, leaf relative turgidity, soluble protein, reducing sugar and growth of seedling subjected to water stress by withholding watering for 8 days at 10 days (at the 3rd leaf stage) after emergence.

The average rate of decrease of all cultivars was 15% in plant height, 24% in seedling dry weight, 32% in chlorophyll content, 27% in leaf relative turgidity, and 27% in protein. But reducing sugar content of control was increased 4 folds more than that of water stress.

In the decreased rate of seedling dry weight of each cultivar, rye was shown to be lowest rate, and Baegdong, Mokpo #55, and 3 two-row barley were shown to be the highest rate. The degree of the decreased rate in 5 species was in the order of rye < wheat < covered barley < naked barley < two-row barley. In the decreased rate of chlorophyll content, rye, Cheonggaemil and Olmil are the lowest group, and the highest one are Milyang #12, Bangsa #6, Hyangmaeg and Sacheon #4. In the decreased rate of leaf relative turgidity, the lowest group (22-25%) were rye, Cheonggaemil and Dongbori #1, and, on the other hand, the highest group (30-33%) were Baegdong and 3 two-row barley.

In the decreased rate of soluble protein, the lowest group (14-17%) were Chogwang, Geurumil, Dongbori #1, and Mokpo #55, and the highest one was 3 two-row barley. The increased ratio of reducing sugar of water stress to control was 4 to 5 folds in rye and wheat, and about 2 folds in naked barley and 3 two-row barley. The degree of the increased ratio of 5 species was in the order of rye > wheat > covered barley > naked barley > two-row barley. In terms of the physiological and adaptive metabolism during the processing leading to drought-resistance, the degree of drought-resistance of 5 species to water stress at seedling stage was shown to be in the order of rye > wheat > covered barley > naked barley > two-row-barley.

* 全南大學校 農科大學 農學科

* Dept. of Agronomy, Chonnam National University, Kwangju 500, Korea.

緒 言

多様な氣象環境要因에 대한 作物의 生理的, 生化學的 및 體內代謝反應을 보다 깊이 理解하려면 環境要因別로 상당히 極端의 水準에 처하게 함으로서 代謝反應을 위시한 全般的인 適應能力 樣相을 比較的 容易하게 感知할 수 있을 것이다.⁸⁾

環境要件이 比較的 不良한 경우 田作物은 生育期間中 非正常的인 生育進展을 하게 된다. 諸環境要因中에서 특히 灌溉施設이 不足한 田作物 栽培는 水分의 不足으로 因하여 生育不良과 이에 따른 收量의 減少는 대단히 크다 하겠다. 增收을 꾀하기 위하여 積極的인 灌水施設을 補強함과 동시에 作物自體의 旱魃低抗性 程度와 機作을 體內代謝的 側面에서 對應策 講求에도 도움이 될 것이다.

生育段階別로 反應과 被害의 程度는 水分이 不足한 경우 나타나는 變化中에 몇 가지만 들어보면 生長量의 減少^{3,4,5,17)}, 아미노산代謝 變化^{3,8,18)}, 蛋白質의 減少^{14,16,17)}와 合成能力의 差異^{6,13)}, 植物體 部位別 水分競合과 不均衡⁴⁾, 葉綠素의 減少^{8,19)}, 旱魃適應性의 差異^{8,10)} 收穫指數, 眞正光合成量의 減少^{4,5)}, 葉水分能力의 差異²⁰⁾, 炭水化合物 代謝 특히 還元糖의 變化^{8,15)} 등을 들 수 있는데 이들 變化들은 대개 —

部는 作物生育과 旱魃低抗性 誘導에 도움을 주는 方向과 다른 一部는 阻害的인 方向으로 進行되어 지고 있다.

이런 觀點에서 麥類를 旱魃에 敏感한 幼苗期에 水分不足 處理를 하여 品種 또는 麥種別로 生長量, 葉綠素含量, 葉의 水分程度를 나타내는 相對膨壓度, 蛋白質 그리고 還元糖의 變化를 調查하여 麥種間 또는 品種間 旱魃低抗性 程度와 差異, 그리고 그 機作의 一部를 圃場 旱魃低抗性 程度에 대한 生理·生化學的 實證을 얻기 위하여 試圖하였던 바, 몇 가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

그리고 本 研究는 峨山社會福祉事業財團의 研究費 支援(1980年度)으로 遂行되었음을 밝힌다.

材料 및 方法

供試 麥類는 栽培的 側面에서 圃場旱魃低抗性 程度를 勘案하여 胡麥(1品種), 小麥(4品種), 裸麥(3品種) 그리고 二條大麥(3品種) 등 5가지 麥種으로서 16個 品種을 使用하였다.

栽培方法은 四角 plastic pot(25 × 60 × 20 cm)에 表 1과 같은 性質을 가진 土壤을 담아 播種하여 發芽後 本葉 2枚時에 生育이 均一한 것만을 골라 間引한 後 生育시켰다. 斷水處理前의 養分供給은 Hoag-

Table 1. Properties of soil used.

| Soil texture | PH | O.M (%) | Total N. (%) | OEC (ppm) | Avalible P ₂ O ₅ (ppm) | Exchangeable cation(me/100g) | | |
|--------------|-----|---------|--------------|-----------|--|------------------------------|------|------|
| | | | | | | K | Ca | Mg |
| Sandy loam | 6.2 | 2.5 | 0.05 | 11.58 | 157 | 0.15 | 2.65 | 3.00 |

land 養分溶液을 充分히 주었으며 管理는 麥類初期生育에 合當하도록 하였다. 斷水處理는 發芽後 10日間 生育시킨 後 比較的 水分不足에 敏感한 本葉 3枚時에 ① 8日間 계속 灌水한 것(對照區)과 ② 8日間 계속 斷水한 것(斷水區)을 比較하여 生育과 反應을 調查하였다. 8日間 계속 灌水한 對照區의 灌水는 Hoagland 溶液이 아닌 地下水를 使用하였다.

試驗區 配置는 分割區 配置 四反復으로 하였고 調査內容은 草長, 幼苗乾物重, 葉綠素含量, 葉相對膨壓度, 蛋白質 그리고 還元糖을 調查 分析하였는데 方法을 보면 幼苗乾物重은 80°C 건조기에 24時間 乾燥시켰으며, 葉綠素는 Arnon 方法²⁾, 葉相對膨壓度는 Weatherley 方法¹¹⁾, 그리고 還元糖은 Linsay 方法⁹⁾로 하였다.

斷水處理前과 處理後의 土壤水分을 調查하였던 바, 斷水處理 末期에서의 對照區의 土壤水分은 19.1%였고, 斷水區의 土壤水分은 5.1%로서 對照區의 1/4 程度 밖에 되지 않았다.

分析用 試料는 모두 第1本葉의 葉身을 使用하였다.

結果 및 考察

1. 草長의 變化

草長의 變化는 表 2에서 보는 바와 같이 그 減少率이 斷水處理가 對照區에 비하여 14% 減少하였으며 品種別로는 胡麥, 早光, 을달이 6~7%로 가장 낮았고 木浦55號와 香麥은 各各 20, 26%로 가장 높았다. 또한 麥種別로는 胡麥과 小麥이 各各 6, 8

Table 2. Changes in plant height and seeding dry weight of 16 cultivars subjected to water stresses by withholding watering for 8 days at 10 days after emergence.

| Items | | Plant height(cm) | | | Seedling dry weight(mg/plant) | | |
|--|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| Treates Species | | Control | Stress | Decreased rate (%) | Control | Stress | Decreased rate (%) |
| rye | rye | 28.0 ^{a*} | 26.3 ^{a*} | 6 | 149 ^{a*} | 134 ^{a*} | 10 |
| | Chogwang | 22.0 | 20.7 | 6 | 126 | 106 | 16 |
| | Geurumil | 24.3 | 22.0 | 10 | 138 | 112 | 19 |
| wheat | Olmil | 22.3 | 20.7 | 7 | 157 | 126 | 20 |
| | Cheonggaemil | 21.3 | 19.3 | 10 | 192 | 157 | 18 |
| | Submean | 22.5 ^b | 20.7 ^b | 8 | 153 ^a | 125 ^b | 18 |
| | Durubori | 19.3 | 17.3 | 10 | 182 | 153 | 16 |
| | Dongbori #1 | 17.7 | 15.3 | 14 | 177 | 148 | 16 |
| covered | Gangbori | 19.7 | 16.0 | 19 | 124 | 89 | 18 |
| barley | Olbori | 20.3 | 16.0 | 19 | 74 | 52 | 30 |
| | Milyang # 12 | 19.0 | 15.7 | 17 | 98 | 73 | 25 |
| | Submean | 19.2 ^c | 16.1 ^c | 16 | 131 ^c | 103 ^c | 21 |
| | Baegdong | 17.7 | 15.3 | 14 | 70 | 48 | 31 |
| naked | Mokpo # 55 | 11.3 | 9.0 | 20 | 46 | 31 | 33 |
| barley | Bangsa | 17.7 | 15.2 | 14 | 95 | 68 | 28 |
| | Submean | 15.6 ^d | 13.2 ^e | 15 | 70 ^e | 49 ^e | 30 |
| | Hyangmaeg | 24.0 | 17.7 | 26 | 84 | 58 | 31 |
| two- | Goldenmelon | 24.0 | 20.0 | 17 | 160 | 93 | 42 |
| row | Sacheon # 4 | 22.0 | 18.3 | 17 | 73 | 45 | 38 |
| barley | Submean | 23.3 | 18.7 ^b | 20 | 106 ^d | 65 ^d | 63 |
| Total average | | 20.2 ^b | 17.2 | 15 | 120 | 91 | 24 |
| LSD (5%) between main plot. | | 1.186 | | 2.778 | | | |
| " " Subplot. | | 1.095 | | 3.243 | | | |
| LSD (5%) between Subplot for same main plot. | | 1.549 | | 4.587 | | | |
| LSD (5%) between Subplot for same main plot. | | 1.817 | | 5.041 | | | |

Notes : Decreased rate : $\frac{\text{control-stress}}{\text{control}} \times 100 (\%)$

*: In tables 2 to 4, the same letters are not significantly different at the 5% level according to DMRT between species for the same main plot.

％로 낮았고 大麥, 裸麥, 二條大麥이 15~20%로 높았다.

2. 幼苗乾物重의 變化

品種과 麥種別로 幼苗乾物重의 變化를 보면 表 2와 같다. 대체적으로 眞正光合成의 結果産物로 볼 수 있는 全乾物重(地上部+地下部)은 對照區(120 mg/幼苗)와 斷水區(91 mg/幼苗)間에 차이가 顯著하였고, 對照區의 品種間과 그리고 麥種間에도 有意性이 認定되었다. 品種別 減少率은 胡麥이 10%로 가장 낮았고 白胴, 香麥, 木浦 55號, 골덴메론, 사천 4호가 31~42%로 가장 높았으며 기타는 中間에 屬하

었다. 麥種別 減少率을 보면 草長과 어느 程度는 類似的인 傾向으로서 胡麥<小麥<大麥<裸麥<二條大麥이 가장 많았다.

早熟時 草長과 全乾物重의 減少가 적은 品種이나 麥種이 旱魃低抗性이 크다고 하는 報告⁴⁾와도 一致하며 水分不足은 棉花의 營養生長期나 生殖生長期의 葉에서 充分 光合性을 크게 阻害¹⁾하고 生長量이 顯著히 減少⁵⁾되며 麥類에 있어서 水分不足은 早熟은 물론 生育과 收量을 減少시키므로 同一한 水分不足 水準에서 早熟하는 傾向이 심하지 않고 減少率이 적은 것이 旱魃低抗性이 크므로 旱魃低抗 品種 選拔의 基準¹⁰⁾으로 삼아야 한다고 한 점을 勘案할 때 全乾物

重의變化는旱魃低抗性 또는適應性에關與하는要因들이複合相互作用을總括적으로 나타내는 것으로 볼 때減少率은 낮은 것이低抗性이 크다 할 수 있겠다.

3. 葉綠素의變化

品種 및 麥種別의 葉綠素含量變化를 보면 表 3과 같은데 水分處理間이나 品種間에 有意性이 있었다.

이것은 光合性의 主體인 葉綠素가 水分不足에 依하여 合成抑制은 물론 分解消失의 結果로 볼 수 있는데 斷水區의 品種差異가 뚜렷한 傾向이었다. 全品種의 葉綠素의 減少率은 31%였으며 品種別로는 胡麥, 청계밀, 울밀이 가장 낮은 18~23%였고 밀양 12호, 방사 6호, 향맥, 사천 6호가 가장 높은 40~50%였으며 기타는 中間 程度였다. 또한 麥種別로 減少率을 보면 胡麥 < 小麥 < 大麥 < 裸麥 < 二條大麥의 順으

Table 3. Changes in Chlorophyll content and Relative turgidity of 16 cultivars subjected to water Stress by withholding watering for 8 days at 10 days after emergence.

| Species | Cultivars | Chlorophyll(mg/g leaf dry weight) | | | Relative turgidity(%) | | |
|---|--------------|-----------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------------------|--------------------|
| | | Control | Stress | Decreased rate (%) | Control | Stress | Decreased rate (%) |
| rye | rye | 10.7 ^{e*} | 8.7 ^{b*} | 19 | 93.7 ^{a*} | 73.7 ^{a*} | 22 |
| wheat | Chogwang | 13.7 | 9.7 | 30 | 92.7 | 67.7 | 27 |
| | Geurmil | 14.3 | 9.3 | 35 | 93.7 | 69.7 | 26 |
| | Olmil | 12.7 | 9.3 | 23 | 93.7 | 69.0 | 27 |
| | Cheonggaemil | 13.7 | 11.3 | 18 | 93.0 | 71.7 | 23 |
| | Submean | 13.6 ^a | 9.9 ^a | 27 | 93.3 ^b | 69.5 ^b | 26 |
| covered barley | Durubori | 11.7 | 8.3 | 30 | 94.0 | 69.7 | 26 |
| | Dongbori # 1 | 13.7 | 9.3 | 33 | 92.7 | 69.7 | 25 |
| | Gangbori | 12.7 | 9.3 | 27 | 94.7 | 71.6 | 24 |
| | Olbori | 14.3 | 10.3 | 28 | 94.7 | 70.3 | 26 |
| | Milyang # 12 | 11.0 | 6.7 | 40 | 93.7 | 68.3 | 28 |
| | Submean | 12.7 ^b | 8.8 ^b | 31 | 94.0 ^{ab} | 69.9 ^b | 30 |
| Naked barley | Baegdong | 12.3 | 7.0 | 39 | 94.7 | 64.3 | 33 |
| | Mokpo # 55 | 11.7 | 8.3 | 30 | 92.7 | 69.3 | 26 |
| | Bangsa # 6 | 12.7 | 7.3 | 43 | 93.3 | 67.3 | 28 |
| | Submean | 11.9 ^c | 7.5 ^c | 37 | 93.6 | 67.0 ^c | 28 |
| two-row barley | Hyangmaeg | 8.7 | 4.7 | 46 | 93.7 | 64.7 | 31 |
| | Goldenmelon | 9.7 | 6.7 | 31 | 93.7 | 64.7 | 31 |
| | Sacheon # 4 | 9.3 | 4.7 | 50 | 93.3 | 66.0 | 30 |
| | Submean | 9.2 ^d | 5.4 ^d | 41 | 93.6 ^{ab} | 65.1 ^d | 30 |
| Total average | | 12.1 | 8.2 | 32 | 93.6 | 68.3 | 27 |
| LSD (5%) between main plot. | | | 0.311 | | 0.932 | | |
| " " subplot. | | | 0.644 | | 0.720 | | |
| LSD (5%) between subplot for same main plot. | | | 0.939 | | 1.019 | | |
| LSD (5%) between subplot for different main plot. | | | 0.946 | | 1.278 | | |

Notes : Decreased rate : $\frac{\text{control}-\text{stress}}{\text{control}} \times 100 (\%)$

로 胡麥이 제일 낮고 二條大麥이 가장 높았다. Virgin¹⁹⁾(1965)은 水分不足은 炭水化物的 生成 低下에 의하여 葉綠素 前驅物質의 生成을 減少시키므로 比較的 적은 水分不足일지라도 葉綠素 形成을 減少시킨다고 하였다.

이렇게 炭素同化作用의 低下를 招來하는 葉綠素의

減少는 種內 또는 種間 差異가 認定되며⁸⁾ 이에 따른 諸 生育의 過程의 圓滑을 기하지 못하므로 減少率이 낮아야 旱魃低抗性에 좋으리라 본다.

4. 葉相對膨壓度의變化

葉이나 경우에 따라 植物體 部位別 水分程度를 나

타내는 相對膨壓도를 보면 表 3과 같다.

對照區(94%)에 비하여 斷水區(69%)는 顯著히 낮아서 斷水處理에 의하여 잎의 水分이 크게 減少하고 있음을 보여준다. 對照區의 品種間 相對膨壓도는 94% 범위에 있어서 大同小異하나 斷水區 品種間은 64~72% 범위로서 品種間 水分損失 程度에 差異가 있음을 보여 주고 있다. 品種別 減少率을 보면 胡麥, 청계밀, 동보리1호가 가장 낮은 22~25%였고 白胴과 모든 二條大麥이 가장 높은 30~33%로서 이것은 胡麥에 비하면 8%나 높아서 水分損失이 큼을 보여준다. 麥種別로 보면 對照區는 大同小異하며 斷水區의 그것을 단칸檢定으로 보면 胡麥<小麥·大麥

<裸麥<二條小麥의 순으로 二條大麥이 높은 傾向이 었다.

水分의 損失은 植物組織의 形態, 表皮狀態, 氣孔의 開閉程度와 速度, 構成細胞의 크기와 모양, 生乾比, 細胞容積에 대한 表面積比 등에 따라 差異를 보인다^{8,20}고 하였다. 또한 保有水分限界量에서는 적은 量은 損失일지라도 植物體나 組織에 致死的일 수 있기 때문에 相對膨壓度에서 보여준 水分損失程度의 差異는 品種 또는 麥種間에 意義가 크다 하겠다. May¹²⁾ (1962) 등은 可能的限 높은 體內 水分에 의하여 旱 越低抗에 보다 強力한 機作을 발휘한다는 報告를 勘 案할 때 水分損失 環境造成이나 斷水の 경우 水分損

Table 4. Changes in Soluble Protein content and Reducing sugar of cultivars subjected to water stress by withholding watering for 8 days at 10 days after emergence.

| Species | Cultivars | Soluble Protein | | | Reducing Sugar | | |
|---|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------|
| | | Control | Stress | Decreased rate (%) | Control | Stress | Floods |
| rye | rye | 3.03 ^{a*} | 2.27 ^{b*} | 26 | 15.8 ^{a*} | 80.0 ^{a*} | 5.0 |
| wheat | Chogwang | 3.47 | 2.97 | 15 | 16.4 | 74.2 | 4.5 |
| | Geurumil | 3.40 | 2.93 | 14 | 17.3 | 81.3 | 4.6 |
| | Olmil | 3.70 | 3.00 | 19 | 16.2 | 74.5 | 4.5 |
| | Cheonggaemil | 3.77 | 2.33 | 39 | 18.3 | 91.7 | 5.0 |
| | Submean | 3.59 ^a | 2.80 ^a | 22 | 17.1 | 80.4 ^a | 4.7 |
| covered barley | Durbori | 3.00 | 2.23 | 26 | 16.4 | 60.6 | 3.6 |
| | Dongbori # 1 | 3.07 | 2.57 | 17 | 17.1 ^a | 63.4 | 3.7 |
| | Gangbori | 2.97 | 2.07 | 31 | 16.0 | 46.3 | 2.8 |
| | Olbori | 2.37 | 1.87 | 22 | 17.4 | 71.3 | 4.0 |
| | Milyang # 12 | 3.70 | 2.50 | 33 | 18.1 | 76.0 | 4.1 |
| | Submean | 3.02 ^b | 2.25 ^b | 25 | 17.0 ^a | 63.5 ^b | 3.7 |
| Naked barley | Baegdong | 2.90 | 1.83 | 37 | 17.6 | 34.5 | 1.9 |
| | Mokpo # 55 | 2.03 | 1.73 | 15 | 16.9 | 53.8 | 3.4 |
| | Bongsa # 6 | 2.43 | 1.47 | 40 | 14.9 | 50.1 | 3.3 |
| | Submean | 2.45 ^c | 1.68 ^c | 31 | 16.5 ^a | 46.1 ^c | 3.2 |
| two-row barley | Hyangmaeg | 3.03 | 2.33 | 24 | 18.1 | 45.5 | 2.5 |
| | Goldenmelon | 2.83 | 1.63 | 43 | 19.1 | 53.9 | 2.8 |
| | Sacheon # 4 | 2.50 | 1.43 | 43 | 18.3 | 34.3 | 1.8 |
| | Submean | 2.79 ^b | 1.80 ^c | 35 | 18.5 ^a | 44.6 ^c | 2.4 |
| Total average | | 3.01 | 2.20 | 27 | 17.2 | 60.8 | 3.5 |
| LSD (5%) between main plot. | | | 0.067 | | 3.386 | | |
| " " subplot. | | | 0.258 | | 3.317 | | |
| LSD (5%) between subplot for same main plot. | | | 0.365 | | 4.691 | | |
| LSD (5%) between subplot for different main plot. | | | 0.358 | | 5.401 | | |

Notes : A : Soluble Protein : mg/g. leaf dry weight
 B : Reducing sugar : mg/g. leaf dry weight
 • Decreased rate : $\frac{\text{control-stress}}{\text{control}} \times 100 (\%)$ • Foods : stress/control

失이 적은 것이 旱魃低抗性程度를 나타내는 效果的 測定方法으로 볼 수 있겠다.

5. 蛋白質의 變化

表 4에서 蛋白質의 變化를 보면 對照區에 비하여 處理區가 減少하였으며 對照區의 品種間 差異는 적으나 斷水區는 差異가 顯著하였다.

減少率을 보면 그루밀, 早光, 冬보리 1號, 木浦 55號가 가장 낮은 品種들로서 14~17%였으나 이에 반하여 사천 4호, 골메메론, 방사 6호가 제일 심하여 40% 以上 減少되었다. 麥種別 減少率을 보면 小麥 < 胡麥 < 大麥 < 裸麥 < 二條大麥의 순으로 小麥이 가장 낮고 二條大麥이 가장 많았다. Stutte 等¹⁸⁾(1967)은 小麥에 있어서 水分不足 低抗能力과 蛋白質 分解速度間에는 正相關을 갖는다고 하였고 Henkel 等⁶⁾(1970)도 體內水分減少中에 蛋白質 合成率이 크게 減少되지 않아야 旱魃低抗性이 維持된다고 하였다. 또한 水分不足時 아미노산의 蛋白質 合成阻害와 組織內 蛋白質含量 減少는 低抗性을 낮게 하고⁶⁾, 그리고 蛋白質은 細胞와 細胞內 小器官子膜의 構造를 保護하는 機作이 있다는 報告¹⁴⁾가 있으며, Kessler(1961)는 RNA의 合成이 阻害되지 않아 蛋白質 合成能力이 維持되어야 旱魃低抗性이 保有될 수 있다고 하였으며, 또한 蛋白質은 合成이나 分解程度에 따른 體內代謝作用의 全般에 걸쳐 影響을 주므로 이에 關與하는 要因들의 變化도 함께 追跡하는 것이 重要하다는 報告들도 있다.^{3,8,18)}

이런 方向에서 蛋白質의 減少率이 가장 낮은 것이 旱魃低抗性이 높다고 본다면 小麥 > 胡麥 > 大麥 > 裸麥 > 二條大麥의 순으로 볼 수 있지 않나 思料된다.

6. 還元糖의 變化

還元糖의 變化를 보면 表 4와 같다. 植物體의 水分減少에 따른 組織이나 細胞의 構造와 機能을 正常的으로 維持하려면 澱粉이 糖化하여 生命現象 維持에 寄與하는 炭水化物代謝 機作이 제 機能을 발휘할 수 있어야 한다. 여기에 關係하고 있는 還元糖의 變化는 對照區보다 斷水區가 約 四倍나 增加하여 水分不足에 의한 變化가 顯著하였다. 對照區에서 방사 6호를 除外하고는 品種間 大同小異하였다. 또한 對照區에 대한 還元糖의 增加比는 胡麥, 小麥, 울보리와 밀양 12호가 4~5 배이나 반면 사천 4호와 白胴이 約 2 배밖에 增加하지 않았고 기타는 中間程度였다. 胡麥이 5.1 배, 二條大麥이 2~4 배로서 胡麥이 二條

大麥보다 2 배 以上 많았다.

對照區에 대한 斷水區의 增加比로 麥種別 還元糖의 蓄積을 보면 胡麥 > 小麥 > 大麥 > 大麥 > 二條大麥의 순으로 胡麥이 가장 많았다.

Parker(1972)¹⁵⁾는 還元糖은 대개 不適環境下의 硬化中에 增加하여 이 還元糖이 構造의 水分과 代替하여 細胞를 保護하고 細胞의 構造 維持에 寄與한다고 하였다. 또한 作物이 低溫이나 旱魃에 處하게 되면 旱魃低抗性이 큰 것이 還元糖이 增加된다는 報告⁸⁾와 거의 一致하는 傾向으로 보아서 胡麥과 小麥이 圃場 旱魃低抗性에 比較的 強하다는 것을 뒷받침해 주는 것 같다.

摘 要

麥類의 旱魃低抗性 反應과 程度 그리고 生理學的 機作을 究明하기 위하여 發芽後 10日된 麥類 幼苗期(本葉 3枚時)에 8日間 斷水處理하여 草長 幼苗乾物重 葉綠素 相對膨壓度 蛋白質 還元糖의 變化를 調査分析하였던 바 그 結果는 다음과 같다.

1. 全品種의 平均 減少率은 草長 14%, 幼苗乾物重 24%, 葉綠素 31%, 葉相對膨壓度 27%, 蛋白質 28%였으며 유일하게 還元糖만은 對照區에 비하여 斷水區가 4배나 增加하였다.

2. 幼苗乾物重 減少率을 品種別로 보면 胡麥이 가장 낮고, 白胴, 木浦 55號, 二條大麥이 가장 높았으며 또한 麥種別로는 胡麥 < 小麥 < 大麥 < 裸麥 < 二條大麥의 順이었다.

3. 葉綠素의 減少率이 가장 낮은 品種은 胡麥, 청계밀, 울밀이었고 가장 높은 것은 密陽 12號, 放謝 6號, 香麥, 사천 4호였다.

4. 葉相對膨壓度의 減少率이 가장 낮은 品種(22~25%)은 胡麥, 청계밀, 冬보리 1號였고 가장 높은 것(30~33%)은 白胴과 二條大麥이었다. 麥種別로 보면 胡麥 < 小麥 < 裸麥 < 大麥 > 二條大麥의 順이었다.

5. 蛋白質의 減少率을 보면 早光, 그루밀, 冬보리 1號, 木浦 55號가 가장 낮은 品種(14~17%)들이었고 二條大麥이(40%)가 가장 심하였으며 麥種別로 보면 小麥 < 胡麥 > 大麥 < 裸麥 < 二條大麥의 順이었다.

6. 還元糖의 增加比는 胡麥과 小麥이 4~5 배였고 裸麥과 二條大麥이 約 2 배 增加되었다. 麥種別 增加를 보면 胡麥 > 小麥 > 大麥 > 裸麥 > 二條大麥의 順이었다.

7. 旱魃低抗性 過程에서 生理的 代謝作用의 觀點

에서 볼 때 胡麥 > 小麥 > 大麥 > 裸麥 > 二條大麥의 順
으로 旱魃低抗性이 강한 것으로 推定된다.

引用文獻

1. Ackerson, R. C. *et al.*(1977) Effects of plant water status on stomatal activity, photosynthesis, and nitrate reductase activity of field grown cotton. *Crop Sci.* 17, 81-84.
2. Arnon, D. L.(1949) Copperenzymes in isolated chloroplasts polyphenoloxidase in *veta vulgaris*. *Plant physiol.* 24. 1-15.
3. Barnett, N. M., and A. W. Naylor(1966) Amino acid and protein metabolism in Bermudagrass during moisture stress. *Plant physiol.* 41, 1222-1230.
4. Choi, W. Y., and Y. J. Kim(1979) Studies on the effects of water stress at seedling stage on the accumulation of free proline and the growth in barley and wheat. *Rural Develop. Review.* 14:109-114.
5. Gates, C. T.(1968) Water deficit and growth of herbaceous plants. In : water deficits and plant growth. (T.T. Kozlowski, ed). II. pp. 135-190. Academic Press, New York and London.
6. Hankel, P. A.(1970) Role of protein synthesis in drought resistance. *Can. J. Bot.* 48, 1235-1241.
7. Kessler, B.(1961) Nucleic acids as factors in drought resistance of higher plants. *Advan. Bot.* 2, 1153-1159.
8. Levitt, J.(1972) Responses of plants to environmental stress. Academic Press, New York.
9. Lindsay, H.(1973) A colorimetric estimation of reducing sugars in Potatoes with 3,5-dinitrogalicylic acid. *Potato Res.* 16, 176-179.
10. Lewin, L. G., and D. H. Sparrow(1975) The genetics and physiology of resistance to stress. In : Barley genetics III(Proceedings of the 3rd international barley genetics symposium, Garching) 486-501.
11. Lowry, O. H. *et al.*(1951) Protein measurement with the Folin-phenol reagent. *J. Biol. Chem.* 193, 265-275.
12. May, L. H., and F. L. Milthorpe(1962) Drought resistance of crop plants. *Field Crop Abstr.* 15, 171-179.
13. Maranville, J. W., and G. M. Paulsen(1972) Alteration of protein composition of corn (*Zea mays* L.) seedling during moisture stress. *Crop Sci.* 12, 660-663.
14. Naylor, A. W.(1972) Water deficits and nitrogen metabolism. In : Water deficits and plant growth (T.T. Kozlowski, ed.), Vol. III. pp. 241-254. Academic Press, New York and London.
15. Parker, J.(1972) Protoplasmic resistance to water deficits. In : Water deficits and plant growth (T.T. Kozlowski, ed.), III. pp. 125-176. Academic Press, New York and London.
16. Shah, C. B., and R. W. Loomis(1965) Ribonucleic acid and protein metabolism in Sugar beet during drought. *Physiol. plant.* 18, 240-254.
17. Singh, T. N., Paleg, L.G., and D. Aspinall(1973) Stress metabolism. I. Nitrogen metabolism and growth in the barley plant during water stress. *Aust. J. Biol. Sci.* 26, 45-56.
18. Stutte, C. A., and G. W. Todd(1967) Effects of water stress on soluble leaf proteins in *Triticum aestivum* L. *Phyton.* 24, 67-75.
19. Virgin, H. I.(1965) Chlorophyll formation and water deficit. *Physiol. Plant.* 18, 994-1000.
20. Weatherley, P. E.(1950) Studies in the water relations of the cotton plant. I. The field measurement of water deficits in leaves. *New phytol.* 49, 81-97.