

밀 장려품종에 있어서 多收穫 關聯形質의 改良效果

曹章煥*

Studies on the Improvement Effects Associated with High Yielding Characters in Recommended Varieties of Winter Wheat (*Triticum aestivum* L. emend Thell)

Jang Whan Cho*.

ABSTRACT : This study was conducted to clarify progressed changes of plant types and the effects of the physiological and ecological components on improving ideotype of winter wheat. 12 wheat varieties were planted at the experimental farm of Wheat and Barley Research Institute in Suwon in 1990. As results of intensive wheat breeding for early maturity since 1959, heading, flowering and maturing dates have been shortened by 17, 15 and 14 days, respectively. The shortened days from sowing to heading and from heading to flowering contributed to the early maturity to improved. Physiological factors associated with heading time of wheat could be represented by growth habit, photoperiod responses, earliness in narrow sense and winter hardiness. For improving an early maturity of winter wheat, it would be desired to maintain some degree of winter habit(Ⅲ~Ⅳ), and recombination of more insensitivity to short day length and more shortened earliness in narrow sense than that of Saemil and Chugoku 81, and higher degree of winter hardiness. For improving the early maturity the more effective way must be of shortened days from sowing to heading, and days from flowering to maturity than days from heading to flowering. Ideotype of wheat will be desired to recombine two semi-dwarf genes with erect plant type being about 70~80cm, less stem elongation by late spring, long spike and many grains per spikelet. Average spike weight ratio was about 45~49% in high-yielding varieties, stem fresh weight was lighter, but spike fresh weight was heavier in new one while leaf fresh weight was similar to each other during the maturing periods. Average spike dry weight ratio was higher about 40~48%, and stem and leaf blade dry weights were lower in the newly bred varieties. Stem dry weight was heavier than spike or leaf dry weight in the old varieties of Yungkwang, Jangwang and Jinkwang. Leaf area index for the varieties showed normal distribution curve as the maximum point in booting stage. The maximum point of this curve come in early maturing wheat, and late in old one. The maximum points of LAI were 6.4~6.8 in the high-yielding varieties. Totals of LAI in each period investigated of old one were higher than those of newly bred being 24.6~28.8. Chlorophyll content of the high-yielding varieties of Chokwang, Geurumil and Saemil as higher than that of the old varieties

* 檀國大學校 農科大學(College of Agriculture, Dankook University, Korea)

* 본 논문은 1991年度 檀國大學校 校內研究費에 의하여 遂行되었음. <집수일자 '92. 3. 5>

Jangkwang, Jinkwang, Wonkwang and Sinkwang from regrowing period to April 21, after then slightly and even after heading. Net assimilation rate (NAR) was higher in high-yielding varieties with good plant type, and lower in old ones. Grain yield of the newly released varieties increased rapidly but slowly in the old ones. Change in water content of grain at the growing stage in newly bred was lower than that of the old bred. Diminishing rate of water content of grain in establishment per day was 1.2% average that of the old varieties including Yungkwang was 1.5%, and those of the newly bred including Chokwang were 0.9~1.1%. Chokwang, Naemil, and Saemil were the highest-yielding varieties of the Korean cultivars. Yields were increased by spikes per m², grain weight for the varieties bred in Suwon, and by spikes per m² for the varieties bred in Milyang.

우리나라 밀은 歷史的으로나 植物學的으로 매우 重要한 位置에 있다. 國產밀品種이 가지고 있는 短稈特性은 日本을 통하여 美國, CIMMYT에서 半矮性品種 育成에 기여, 世界의 밀生産에 至大한 影響을 미치고 있다. 國內的으로는 現在까지 早熟多收性 品種育成이 이루어져 政策的 配慮만 있다면 現品種으로도 增産할수 있는 기틀이 마련되어 있고 成熟期가 빨라지면서 收量은 年 3%씩 增加하여 왔다.

그러나 밀재배에 있어서 生産費가 너무 높기 때문에 外國產밀이 需要量의 95%를 점유하고 있는 實情이다. 國產밀 生産의 自給率을 높이기 위하여 生産費 節減과 生産能力 向上이 무엇보다 重要하다. 技術的인 側面에서 볼 때 理想的 밀品種 育成과 省力機械化栽培가 우선적 解決課題라고 보여진다.

理想型 品種이란 理想草型과 同一한 뜻을 가지고 있다. 草型이란 作物體의 空間的인 存在樣式을 말하고 光線의 利用, gas 交換 調整, 他生物과의 競合 및 協力, 栽培管理나 收穫利用法에 대한 適應 등 理想的인 草型에 관계되는 모든 要因을 綜合的으로 考慮해야 된다. 주어진 條件下에서 最高의 生産을 올릴 수 있는 energy, 物質代謝系를 생각할 必要가 있고 機能과 經濟的 側面에서 理想草型이 決定되어야 할 것이다.

作物의 多收穫을 올린 栽培管理方法의 發展은 雜草抑制, 收量調節, 施肥量調節, 適正密植, 病蟲害防除 등을 들 수 있으나 栽培法 改善效果를 最大로 向上시킬 수 있는 理想 草型育種이 重要한 役割을 하고 있다.

CIMMYT에서는 施肥를 增加하여도 倒伏되지 않는 短稈品種이 必要하여 半矮性遺傳子를 利用한 短稈品種 育成으로 世界의 密生産에 크게 寄與하고 있으며 品種들은 墨西哥 以外 아시아, 라틴아메리카, 아프리카 등 發展途上國의 密收량을 飛躍的

으로 높이고 있다.

밀 草型育種의 重要性에 비추어 우리나라의 二毛作地域에 알맞는 早熟 多收性 品種이 어떤 形質構成과 草型을 하고 있는가를 分析, 早熟 多收性品種 育成의 基礎資料로 利用하고자 實驗하였던 바 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

밀品種 永光을 비롯한 13品種을 供試, 麥類研究所 所在地인 水原(東經 126° 57' 7", 北緯 37° 16' 9")에서 實施하였다. 播種期는 1990年 10月 15日이었으며 10a當 播種量은 15kg으로 畦幅 40cm, 播幅 18cm인 狹幅播栽培를 하였고 10a당 施肥量은 成分量으로 窒素 12kg, 磷酸 9kg, 加里 7kg, 堆肥는 1,000kg을 施用하였다. 施肥方法에 있어서 窒素의 基追肥比率은 50:50으로 堆肥는 2回分施하였으며 磷酸과 加里는 全量基肥로 施用하였다. 其他 栽培法은 麥類研究所 標準栽培法에 準하였다. 試驗區配置는 亂塊法 3反復으로 하였으며 調查項目은 出穗生理에 關한 調查, 生理生態의 調查, 一般生育 및 收量에 關한 調查를 實施하였고 이 중 特殊한 調查方法은 아래와 같다. 播性은 高溫長日 條件에서 春播性程度를 調查하고 秋播性程度는 春化處理室에서 低溫處理(4°C)日數를 달리하여 最短止葉展開日數를 나타낸 低溫處理日數와 播性標準品種의 止葉展開日數와 比較하여 播性程度를 分類하였으며 短日反應은 高溫短日(25°C, 12時間日長)에서, 狹意의 早晚性은 高溫長日(25°C, 24時間日長)에서 生育시켜 止葉展開日數를 調查하였다. 葉綠素含量은 ethyl alcohol로서 加溫抽出하는 Osborne and Mecalla法(1961)에 의하여 a 및 b로 區分하여 實施하였다. 즉 葉片을 가위로 빨리 잘게 切斷하여 均一하게 混合한 後 生體 100mg을

평량하여 10ml의 80% ethyl alcohol을加하여 80℃의 恒溫水槽에서 30分間 가온하여 엽록소를 추출하고 냉각 후 8% ethyl alcohol 20ml로서 定容하여 光電比色計로서 OD645 및 OD665를 求하였으며 葉綠素 a 및 b는 Kimney-Arono法의 計算式에 의하여 求하였다. 葉面積指數는 單位面積當의 葉身을 採取하여 Automatic area meter (Model A.A. M-7)로 面積을 計算하여 指數를 表示하였고 NAR은 $(W_2 - W_1) / (t_2 - t_1) \times (\ln A_2 - \ln A_1) / (A_2 A_1)$ 公式에 依하여 計算하였다. 其他 調査項目은 麥類研究所 및 農村振興廳 農事試驗研究 調査基準(植物環境編)에 準하였다.

結果 및 考察

1. 出穗期 및 成熟期 關聯形質

育成年度別 밀品種의 出穗 및 成熟期 關聯形質은 그림 1에서 보는 바와 같다. 出穗期는 1959年 育成된 永光, 長光, 珍光에 比하여 最近에 育成된 品種일수록 出穗期가 빨라진 傾向이며 出穗期가

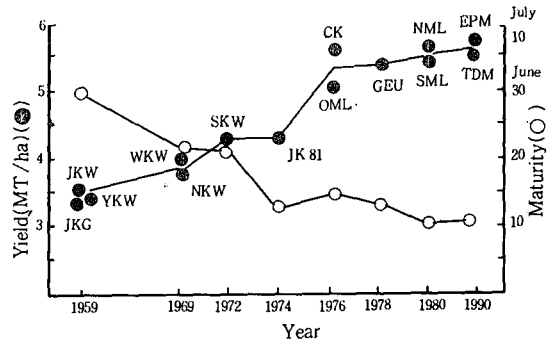


Fig. 1. Progressive changes in Korean wheat varieties released from 1959 to 1990 in yielding capacity and maturity.

빨라진 日數는 30年間 17日이었다. 開花期는 出穗期와 마찬가지로 最近에 育成된 品種이 빨라졌으며 빨라진 程度는 30年間 15日로 出穗期보다는 2日정도 늦어진 便이고 開花日數는 最近品種이 길어진 便이고 圃場狀態에서 開花日數의 品種間 範圍는 溫度差異로 6~9日이었으며 同一出穗期에 있

Table 1. Progressed changes in Korean wheat varieties released from 1959 to 1990 in physiological factors associated with heading time. (Suwon, 1990~91)

| Released year | Variety | Growth habit | Short day response (days) | Earliness in narrow sense (days) | Dead tillers (%) | Dead plant (%) |
|---------------|-------------|--------------|---------------------------|----------------------------------|------------------|----------------|
| 1959 | Yungkwang | V | 80 | 34 | 10.8 | 5.5 |
| 1959 | Jangkwang | V | 122 | 48 | 10.4 | 7.2 |
| 1959 | Jinkwang | V | 95 | 36 | 2.0 | 1.6 |
| 1969 | Namkwang | IV | 43 | 28 | 3.0 | 0.0 |
| 1969 | Wonkwang | IV | 53 | 30 | 3.0 | 0.0 |
| 1973 | Sinkwang | IV | 51 | 32 | 21.2 | 12.7 |
| 1974 | Chugoku 81 | III | 34 | 25 | 46.0 | 30.0 |
| 1976 | Olmil | III | 34 | 25 | 25.7 | 12.0 |
| 1976 | Chokwang | IV | 55 | 31 | 3.1 | 5.5 |
| 1978 | Geurumil | IV | 43 | 28 | 1.6 | 1.7 |
| 1979 | Cheonggemil | III | 42 | 27 | 37.2 | 37.1 |
| 1980 | Naemil | IV | 70 | 34 | 3.1 | 3.0 |
| 1980 | Saemil | IV | 34 | 25 | 5.0 | 5.0 |
| 1983 | Eunpamil | III | 34 | 30 | 2.0 | 2.0 |
| 1987 | Tapdongmil | IV | 34 | 30 | 2.0 | 2.0 |
| 1989 | Namhaemil | III | 30 | 23 | 27.0 | 15.0 |

어서 開花日數의 差異는 적었는데 이는 曹, 南, 成, 安 等⁴⁾이 溫室과 圃場狀態에서 同一出穗期에 따른 開花日數의 品種間 差異에 대하여 實驗하였던 바 開花日數의 差異가 매우 적다고 한 結果와 잘 一致 되었다. 이러한 結果로 보아 開花日數에 대한 選拔 은 크게 없는 것으로 보인다.

成熟期는 過去育成品種에 比하여 最近 育成된 品種들이 早熟化되었고 過去品種의 成熟期보다 30 年間에 14日 程度 빨라졌으며 登熟日數는 오히려 最近育成品種들이 약간 길어진 傾向으로 品種間의 範圍는 29~32日이었다. 成熟期는 出穗期의 早熟化 日數보다 效果가 적은데 그 理由로서는 早期出穗品種은 開花日數, 登熟日數가 低溫으로 그 日數가 길어졌기 때문인 것으로 생각되며 成熟期의 短縮을 위하여는 出穗期의 早熟化가 가장 效果의 이고 그 다음은 登熟日數를 短縮하는 것이 좋을 것으로 보인다.⁴⁾

2. 播性, 短日反應 狹意의 早晚性 및 耐寒性

出穗期에 關與하는 生理的要因으로는 播性, 短日反應, 狹意의 早晚性 및 耐寒性이라고 하였으며^{3,14)} 이들을 調查한 結果는 表 1에서 보는 바와 같다. 播性을 보면 過去品種은 春播性程度가 Ⅳ~Ⅴ에 속하였으나 最近品種들은 Ⅲ~Ⅳ에 속하여 早熟化되었는데 春播性程度가 높을수록 出穗期가 빨라진다는 結果로 推論한다면 最近品種의 出穗期가 빨라진 것은 播性의 影響이 어느 정도 미친 것으로 보인다.

短日反應(25℃, 12時間日長)을 보면 1972年 以前 品種에 比하여 最近育成品種들은 止葉展開日數가 짧아져 短日에 鈍感하였고 長光, 永光, 珍光 등은 長日에 敏感하였으며 最近品種의 止葉展開日數의 短縮은 長光 122日에 比하여 새밀, 中國 81號는 34日로서 88日이 短縮되었다. 狹意의 早晚性(25℃, 24時間日長)을 보면 最近育成品種일수록 止葉展開까지 日數가 짧아지고 그 日數가 긴 品種은 長光, 永光, 珍光 等이며 짧은 品種은 새밀, 中國 81號, 올밀, 그루밀, 청계밀 등으로 止葉展開日數는 長光 48日에 比하여 새밀, 中國 81號 25日로서 23日이 短縮되었다. 狹意의 早晚性을 短日反應과 比較하면 止葉展開日數의 變異가 短日反應보다 작고 止葉展開日數의 短縮程度도 적었다.

耐寒性에 있어서 枯死莖率과 枯死株率을 보면 1972年 以前에 育成된 品種은 最近育成品種보다 枯死莖率이나 枯死株率이 낮으나 最近育成品種은 耐寒性이 弱한 傾向을 보이는데, 특히 中國 81號,

올밀, 청계밀 等 密陽에서 育成된 早熟品種들이 耐寒性이 弱하며 水原에서 育成된 그루밀, 새밀, 조광, 내밀 등은 熟期가 빠르면서도 耐寒性이 강한 特性을 보여 이러한 品種들의 育成이 바람직스러운 것으로 보인다. 이러한 結果는 高橋·安全¹⁸⁾가 보리에서, 曹·金·洪³⁾等, 金·曹·河·南¹⁴⁾ 等이 小麥에서 早熟性和 耐寒性과는 負의 相關을 보여 育種上 매우 불리한 關係에 있다고 하였으며 이러한 現象을 打開하는 것이 育種의 效果를 올리는 方法이라고 생각된다.

3. 稈長 및 穗長

育成年度에 따른 稈長과 穗長の 變化는 그림 2에서 보는 바와 같다.

稈長은 1976年 育成品種까지는 계속 短稈化되었 으며 그 以後 育成되는 品種들은 稈種이 70~80cm 內外로 固定되는 傾向을 보였는데 이러한 것은 半矮性遺傳子를 2個程度 가진 品種이 多肥密植栽培에 適應하고 機械化栽培에 알맞기 때문인 것으로 보였다. 穗長の 變化도 稈長の 變化와 傾向이 같아서 1976年 育成品種까지는 계속 짧아지다가 그 以後 12~13cm에서 固定되어졌으며 長稈種은 穗長이 길고 短稈種은 穗長이 짧은 傾向을 보였다. 收量增加를 위하여는 小分蘗로 穗長을 길게 하거나⁷⁾ 穗長이 짧더라도 多小穗를 가진 品種을 選拔, 育成하는 것이 매우 바람직한 것으로 보인다.

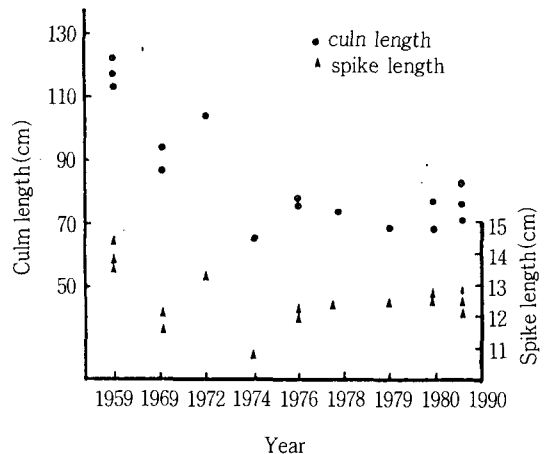


Fig. 2. Progressed changes in Korean wheat varieties released from 1959 to 1980 in culm length. (Suwon, 1990-91)

4. m²當 地上部 生體重

밀品種을 草型別로 區分하여 生育時期別, 器官別 m²當 地上部 生體의 變化를 보면 表 2에서 보는 바와 같다. 莖(節葉稍包含)의 生體重은 越冬後 氣溫이 上昇할 때 부터 急速히 增加하여 穗孕期 또는 出穗期 以後에 最大値에 달하며 그 後 成熟期까지 減少한다. 過去育成品種인 長稈種은 莖의 生體重量이 많고 最近育成品種인 短稈直立型인 品種일수록 生體重量이 적어지는 傾向이며 永光, 長光, 珍光에 比하여 다른 品種들은 後期에 莖生體重의 減少가 많은 便이다. 또한 越冬前 莖生體重은 最近育成品種일수록 많으며 越冬中 總生體重은 큰 差異가 없었다. 葉身 生體重의 增加는 越冬後 4月 21日까지는 急速히 增加하고 그 以後 最高點에 到達할 때까지 서서히 增加하며 永光, 長光, 珍光, 原光, 新光은 5月 12日에 最高點에 달하나 올밀, 조광, 내밀은 5月 4日, 그루밀, 새밀은 4月 25日에 각각 最高點에 달하였다. 그 以後는 서서히 減少하는데 早熟品種인 그루밀, 새밀이 減少가 심하였고 其他 品種들은 비슷하게 緩慢히 減少되었다. 또한 葉身生體重은 品種間에 差異가 적은 便이었다.

穗生體重의 增加는 各 品種別로 큰 差異가 없으나 最近育成品種은 出穗期로부터 6月 15日까지의 穗增加曲線內 面積이 넓어지고 있으며 이 面積이 넓은 것이 早熟多收性 品種이다. 이러한 結果는 曹·河¹⁾가 發表한 密品種 改良成果 中에서 最近品種의 生産能力이 높아지고 있다고 한 結果와 一致하며 本 實驗의 收量成績으로도 追認할 수 있다.

밀品種의 育成年度에 따른 登熟中인 6月 2日, 8日, 15日의 莖葉身, 穗의 平均生體比率를 보면 表 2에서 보는 바와 같다. 莖의 生體重比率를 보면 過去育成品種일수록 莖의 生體重比率이 높고 最近育成品種일수록 比重이 낮아졌으며 穗의 生體重比率는 最近育成品種일수록 比率가 높아졌다. 그러나 葉身の 生體重比率를 보면 早光, 그루밀 등의 收量

이 높은 品種의 特徵과 關聯시켜 考察해 보면 55:45% 또는 51:49%程度가 좋은 것으로 보였다. 多收性을 위하여는 莖葉의 量보다는 穗의 比重이 높은 것이 收量을 增加시킬 수 있는 것은 Nichiporovich¹⁵⁾, Throne²¹⁾, Watson 等²⁵⁾에 의하여 生長解析面에서 究明한 바와 같았다.

5. m² 地上部 乾物重

小麥品種의 生育時期別, 器官別, m²當 地上部 乾物重의 變化는 다음과 같다. 莖 乾物重의 變化를 보면 越冬後 春期로 부터 急激히 乾物重이 增加하여 6月 2日頃에 最高에 달하며 그 以後에 急速히 減少된다. 育成年度에 따른 莖 乾物重의 變化를 보면 最近에 育成된 品種일수록 莖 乾物重이 적으며 m²當 乾物量 變化曲線의 모양에 있어서 過去育成品種은 最高點에 達할 때까지 急速히 增加되나 最近品種일수록 緩慢하게 最高點에 達하며 6월 15일頃の 莖乾物重의 絶對量은 많아진다. 過去育成品種은 莖의 乾物重이 높은데 莖에 消費되거나 蓄積되는 量이 많은데 比하여 穗에의 養分轉流量은 減少되어 收量을 低下시키는 原因이 될 것으로 보인다.

葉身の 乾物重의 增加曲線을 보면 어느 品種이든 越冬後 4月 21日頃까지는 乾物重이 急速히 增加되고 그 以後에는 서서히 增加되는데 長光, 永光, 珍光, 品種群은 5月 12日에 最高値에 달하지만 올밀, 조광, 내밀 品種群은 5月 4日에 그루밀, 새밀 品種群에서는 4月 25日에 各各 最高値에 있어서 絶對乾物量은 品種群別로 거의 비슷하다. 葉身の 乾物重에 있어서 多收量品種群의 特徵은 葉身の 乾物重의 最高値가 早期에 오며 莖乾物重에 比하여 葉身の 乾物重이 많은 것이다.

穗의 乾物重의 增加를 보면 品種群 모두 비슷하게 直線的으로 增加하며 穗乾物重의 絶對値는 多收性인 그루밀, 새밀이 많고 早光, 올밀, 내밀이 다음이었다.

Table 2. Changes in fresh weight per m² of wheat varieties for growth stage and plant organ.

| Varieties | Fresh weight ratio*, % | | | |
|---|------------------------|------------|-------|-------|
| | Stem | Leaf brade | Spike | Total |
| 1959 Yungkwang, Jangkwang, Jinkwang | 57 | 10 | 33 | 100 |
| 1966~'73 Namkwang, Wonkwang, Sinkwang | 56 | 14 | 40 | 100 |
| 1976~'80 Olmil, Chokwang, Naemil | 44 | 11 | 45 | 100 |
| 1978~'90 Geurumil, Saemil, Eunpamil, Tapdongmil | 44 | 7 | 49 | 100 |

* Fresh weights were measured on June, 1991.

Table 3. Variations of dry weight of wheat for the varietal group and each organ.

| Released year | Variety | Dry weight(g/m ²) | | | | Dry weight ratio(%) | | | |
|---------------|--|-------------------------------|------|-------|-------|---------------------|------|-------|-------|
| | | Stem | Leaf | Spike | Total | Stem | Leaf | Spike | Total |
| 1959 | Yungkwang, Jangkwang, Jinkwang | 924 | 89 | 389 | 1,402 | 66 | 6 | 28 | 100 |
| 1966~'73 | Namkwang, Wonkwang, Sinkwang | 795 | 101 | 407 | 1,303 | 61 | 8 | 31 | 100 |
| 1976~'80 | Chokwang, Olmil, Naemil | 592 | 74 | 436 | 1,102 | 54 | 6 | 40 | 100 |
| 1978~'90 | Geurumil, Saemil, Eunpamil, Tapdongmil | 546 | 53 | 543 | 1,142 | 48 | 4 | 48 | 100 |

* Mean values wt. were measured on June 2,8 and 15, 1991.

Table 4. Variations of leaf area index(LAI) of wheat at different growth stages.

| Released year | Variety | Date investigated | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------------------|-------------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|-----|-----|-------|
| | | 12/2 | 1/19 | 3/17 | 4/21 | 4/25 | 5/4 | 5/12 | 5/18 | 5/25 | 6/2 | 6/8 | Total |
| 1959 | Yungkwang | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 5.3 | 5.7 | 6.6 | 6.6 | 6.9 | 3.0 | 2.0 | 0.9 | 37.7 |
| | Jangkwang | 0.2 | 0.1 | 0.3 | 3.0 | 5.6 | 4.9 | 4.9 | 6.3 | 3.2 | 2.2 | 0.8 | 31.5 |
| | Jinkwang | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 1.4 | 5.4 | 5.1 | 8.1 | 9.2 | 5.2 | 2.5 | 2.0 | 39.6 |
| | Mean | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 3.2 | 5.6 | 5.5 | 6.5 | 7.5 | 3.8 | 2.2 | 1.2 | 36.3 |
| 1968~'73 | Namkwang | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 2.6 | 4.6 | 4.9 | 6.6 | 7.6 | 4.1 | 2.1 | 0.2 | 34.1 |
| | Wonkwang | 0.3 | 0.5 | 0.4 | 1.8 | 4.0 | 4.9 | 5.0 | 5.7 | 3.5 | 2.7 | 2.3 | 31.1 |
| | Sinkwang | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 1.9 | 4.0 | 4.6 | 4.9 | 4.6 | 3.3 | 2.5 | 2.5 | 29.0 |
| | Mean | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 2.1 | 4.2 | 4.8 | 5.5 | 6.0 | 3.6 | 2.5 | 1.8 | 31.4 |
| 1974~'76 | Chugoku 81 | 0.5 | 0.1 | 1.1 | 1.7 | 3.4 | 3.7 | 3.8 | 3.5 | 3.9 | 1.4 | 0.9 | 24.0 |
| | Olmil | 0.3 | 0.1 | 0.3 | 1.8 | 2.6 | 3.1 | 3.9 | 5.1 | 2.9 | 2.4 | 2.0 | 24.5 |
| | Mean | 0.4 | 0.1 | 0.7 | 1.8 | 3.0 | 3.4 | 3.9 | 4.3 | 3.5 | 1.9 | 1.5 | 24.3 |
| 1976~'80 | Chokwang | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 4.0 | 5.7 | 7.0 | 4.1 | 4.1 | 3.3 | 1.0 | 0.7 | 27.8 |
| | Naemil | 0.3 | 0.1 | 0.2 | 4.5 | 5.2 | 6.5 | 4.1 | 3.1 | 2.6 | 1.5 | 0.7 | 28.8 |
| | Mean | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 4.3 | 5.5 | 6.8 | 4.1 | 3.6 | 3.0 | 1.7 | 0.7 | 28.3 |
| 1978~'90 | Geurumil, Saemil | 0.4 | 0.5 | 0.2 | 2.3 | 5.6 | 7.1 | 3.9 | 3.5 | 1.0 | 1.5 | 0.2 | 26.2 |
| | Eunpamil, Tapdongmil | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 1.8 | 5.4 | 5.7 | 3.1 | 2.8 | 2.0 | 1.6 | 1.5 | 24.6 |
| | Mean | 0.3 | 0.4 | 0.2 | 2.1 | 5.5 | 6.4 | 3.5 | 3.2 | 1.5 | 1.6 | 1.4 | 25.4 |

Nichiporovich¹⁵⁾, Watson²⁵⁾ 등은 總乾物生産量이 收量에 寄與한다고 하였으며 田川²⁰⁾은 種實收量은 開花期以後의 乾物生産量과 正의 相關을 보인다고 한 結果에서도 위의 品種群別 特徵이 잘 나타나고 있다. 밀의 品種群別, 器官別 6月 2日, 8日, 15日의 m²當 平均乾物重의 比率을 表 3에서 보면 最近育成品種은 過去育成品種에 比하여 莖 및 葉身의 乾物重은 減少되었으나 穗의 乾物重이 增加되는 現象을 보였다. 多收穫品種은 穗의 乾物重比率이 40-48%範圍이었다. 莖乾物重이 最近育成品種일수록 減少된 것은 稈長이 작기 때문이며 葉身の 乾物重이 減少된 것은 最近育成品種이 早生種이기 때문이었고 穗乾物重이 높은 것은 早期出穗

및 莖, 葉身の 比重이 적기 때문인 것으로 보였다.

6. 葉面積指數

밀品種의 生育時期別, 葉面積指數의 變化를 보면 表 4에서 보는 바와 같다. 葉面積指數의 增加曲線은 越冬後 氣溫上昇과 더불어 계속 增加하며 永光, 長光, 珍光, 南光, 原光, 新光, 中國81號, 올밀 등은 穗孕期인 5月 18日에, 早光, 내밀, 그루밀, 새밀 등은 穗孕期인 5月 4日에 各各 最高點에 達하고 그 後 서서히 減少하는 正規曲線과 같은 變化를 보이고 있다. 이 變化中 中國81號와 올밀이 葉面積指數의 最高點이 늦게오고 葉面積指數가 낮은 것은 耐寒性이 弱하기 때문이며 適應地域인 南部에서

試驗한다면 最高點이 早期에 오며 葉面積指數도 높아질 것으로 推測된다.

12月 2日부터 6月 8日까지 2回 測定한 葉面積指數를 合計한 數値를 보면(中國81號, 울밀 除外) 最近育成品種일수록 많은 傾向을 보였으나 最高點의 葉面積指數는 永光, 長光, 珍光이 7.5로 너무 높고 其他品種들은 6.0~6.8範圍에 있었다.

以上의 葉面積指數를 收量과 結付시켜 생각해보면 多收性品種인 早光, 내밀, 그루밀, 새밀 등은 過去品種보다 最高葉面積指數에 到達하는 時期가 빠르고 最高葉面積指數는 6.4~6.8範圍에 있으며 葉面積指數計가 24.6~28.8範圍에 있었다. 이러한 結果를 감안한다면 最適葉面積指數는 너무 크거나 너무 적어서는 곤란한 것으로 보인다. 津野²²⁾에 의하면 水稻는 葉面積指數가 0~4까지의 範圍에서는 物質生産量은 葉面積指數에 正比例하여 直線的으로 增加하나 葉面積指數가 9가 되면 生産量은 0이 된다고 한 바와 대체로 一致하였고 Welbank 等(1966), Watson 等(1958, 1963), Thorne 等(1959, 1965)이 實驗한 全試驗을 通하여 麥類의 葉身面積은 5~6이며 實際 多收가 最適葉面積指數를 넘어서는 LAI에서 얻어지고 있다는 바와 잘 一致되고 있다고 보겠다.

7. 葉綠素含量

小麥品種의 生育時期別, 葉綠素含量의 變化는 表 5에서 보는 바와 같다. 葉綠素含量의 變化는 全品種 모두 4月 21日까지 增加하여 最大에 達하고 그 以後 減少되는데 5月 12日頃 급히 減少되어 그 이후 微微하게 減少되는 傾向을 보였다. 葉綠素含量의 品種間 差異를 보면 過去育成品種인 永光, 長光, 珍光, 南光, 原光, 新光, 耐寒성이 弱한 中國81號, 울밀, 청계밀 등은 葉綠素含量이 낮고 早光, 내밀, 그루밀, 새밀 等 最近育成品種은 葉綠素含量이 높았으며 5月 12日부터 25日까지의 葉綠素含量도 多少 높았다.

以上과 같이 葉綠素含量이 높은 品種들은 收量성이 높았는데 이러한 理由로서는 Boonstra (1929), Watson(1956)에 의하면 보리, 밀의 收量은 葉의 壽命의 길이, 즉 葉의 生存期間과 密接한 關係를 가지고 있다고 하였고, 延²⁶⁾은 水稻에서 窒素含量이 높으면 葉 老化防止와 根의 生理的 活力이 높다고 하였으며 穗重을 增加시킨다고 한 바와 같이 光合成에 의한 物質生産이 많아 穗重의 增加로 收量 많아진 것으로 믿어진다.

Table 5. Variations of chlorophyll content of wheat at the different growth stages.

| Released year | Variety | Date investigated | | | | | | | Total |
|---------------|----------------------|-------------------|------|------|------|------|------|-----|-------|
| | | 12/2 | 1/19 | 3/17 | 4/21 | 5/12 | 5/25 | 6/8 | |
| 1959 | Yungkwang | 1.1 | 1.7 | 3.4 | 3.4 | 1.2 | 1.3 | 1.2 | 13.3 |
| | Jangkwang | 0.6 | 2.2 | 3.0 | 3.0 | 1.0 | 1.0 | 1.1 | 11.9 |
| | Jinkwang | 1.1 | 2.5 | 3.5 | 3.5 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 13.6 |
| | Mean | 0.9 | 2.1 | 3.3 | 3.3 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 12.9 |
| 1968~'73 | Namkwang | 0.4 | 2.9 | 3.0 | 3.0 | 1.5 | 1.1 | 0.5 | 12.4 |
| | Womkwang | 0.5 | 3.3 | 3.4 | 3.4 | 1.4 | 1.1 | 0.8 | 13.9 |
| | Sinkwang | 0.7 | 1.7 | 2.7 | 2.7 | 1.5 | 1.1 | 1.1 | 11.5 |
| | Mean | 0.5 | 2.6 | 3.0 | 3.0 | 1.5 | 1.1 | 0.8 | 12.6 |
| 1974~'79 | Chugoku 81 | 0.5 | 1.8 | 3.8 | 3.8 | 1.3 | 1.1 | 0.7 | 13.0 |
| | Olmil | 0.4 | 1.9 | 2.7 | 2.7 | 1.3 | 1.4 | 1.0 | 11.4 |
| | Cheonggemil | 0.4 | 2.6 | 3.5 | 3.5 | 1.5 | 1.2 | 0.6 | 13.3 |
| | Mean | 0.4 | 2.1 | 3.3 | 3.3 | 1.4 | 1.2 | 0.8 | 12.6 |
| 1976~'80 | Chokwang | 0.8 | 3.4 | 4.9 | 4.9 | 1.2 | 1.8 | 1.2 | 18.2 |
| | Naemil | 0.7 | 3.4 | 3.7 | 3.7 | 1.7 | 1.2 | 1.0 | 15.4 |
| | Mean | 0.8 | 3.4 | 4.3 | 4.3 | 1.5 | 1.5 | 1.1 | 16.8 |
| 1978~'90 | Geurumil, Saemil | 0.6 | 3.1 | 3.5 | 3.8 | 1.5 | 1.5 | 1.0 | 15.0 |
| | Eunpamil, Tapdongmil | 0.6 | 3.0 | 6.1 | 6.2 | 1.2 | 1.3 | 0.5 | 18.9 |
| | Mean | 0.6 | 3.1 | 4.8 | 5.0 | 1.4 | 1.4 | 0.8 | 17.0 |

8. 純同化率

小麥品種의 4月 21日, 25日, 5月 4日의 3回 測定 値의 平均純同化率과 5月 18日, 25日의 2回測定된 平均純同化率을 보면 表 6에서 보는 바와 같다. 1959년에 育成된 永光, 長光, 珍光의 m²當 1日 純同化率은 6.08g, 7.73g인데 比하여 最近에 育成된 中國81號, 올밀, 청계밀, 조광, 내밀, 그루밀, 새밀 등의 m²當 1日의 純同化率은 8.30~9.67範圍로서 훨씬 높았다. 最近育成品種의 純同化率이 높은 것

은 地上部 및 地下部の 群落狀態의 差異에 起因한 光利用率 및 養分吸收量의 差에 의한 것으로 생각 된다.

9. 收量 및 收量構成要素

밀品種의 育成年度에 따른 生産能力의 差異는 그림 3에서 보는 바와 같다. 1959년부터 現在까지의 10a當 最近育成品種일수록 增加되는 傾向이며 가장 多收性인 品種은 조광, 내밀, 그루밀, 새밀이고 올밀, 청계밀, 中國81號 등도 比較的 多收性이

Table 6. Net assimilation rate(NAR) of wheat(g/m²/day)

| Released year | Variety | Net assimilation rate(NAR) | |
|---------------|---|----------------------------|-------------|
| | | April 21-May 4* | May 18-25** |
| 1959 | Yungkwang, Jangkwang, Jinkwang | 6.08 | 6.86 |
| 1969~'73 | Namkwang, Wonkwang, Sinkwang | 5.66 | 7.73 |
| 1974~'79 | Chugoku, Olmil, Cheonggemil | 8.30 | 9.67 |
| 1976~'90 | Eunpamil, Tapdongmil Chokwang, Naemil, Geurumil, Saemil | 8.47 | 9.36 |

* Average data of April 21, 25 and May 4

** Average data of May 18 and 25

Table 7. Variations of water content of wheat grain at the different growth stages.

| Released year | Variety | Water content(%) | | | Flowering date (Month day) | Rate of dimishing water content per day(%) |
|---------------|----------------------|------------------|--------|---------|-------------------------------|--|
| | | June 2 | June 8 | June 15 | | |
| 1959 | Yungkwang | 40.8 | 30.4 | 20.9 | 5.28 | 1.5 |
| | Jangkwang | 42.6 | 32.2 | 22.9 | 5.28 | 1.5 |
| | Jinkwang | 41.8 | 33.9 | 21.4 | 5.30 | 1.6 |
| | Mean | 41.7 | 32.2 | 21.7 | 5.29 | 1.5 |
| 1969~'73 | Namkwang | 41.4 | 35.9 | 20.8 | 5.24 | 1.6 |
| | Wonkwang | 36.7 | 30.5 | 19.4 | 5.24 | 1.3 |
| | Sinkwang | 36.7 | 30.5 | 19.4 | 5.24 | 1.3 |
| | Mean | 39.8 | 33.7 | 20.3 | 5.24 | 1.5 |
| 1974~'79 | Chugoku 81 | 31.6 | 23.6 | 17.2 | 5.19 | 1.1 |
| | Olmil | 32.0 | 20.9 | 18.9 | 5.20 | 1.0 |
| | Cheonggemil | 30.3 | 22.0 | 17.2 | 5.19 | 1.0 |
| | Mean | 31.3 | 22.2 | 17.8 | 5.19 | 1.0 |
| 1976~'80 | Chokwang | 33.9 | 27.8 | 20.0 | 5.21 | 1.1 |
| | Naemil | 35.9 | 26.7 | 21.1 | 5.21 | 1.1 |
| | Mean | 34.9 | 27.3 | 20.6 | 5.21 | 1.1 |
| 1978~'90 | Geurumil, Saemil | 30.0 | 23.1 | 18.3 | 5.15 | 0.9 |
| | Eunpamil, Tapdongmil | 29.3 | 24.2 | 17.8 | 5.15 | 0.9 |
| | Mena | 29.7 | 23.7 | 18.1 | 5.15 | 0.9 |
| Total Mean | | 35.5 | 27.8 | 19.7 | - | 1.2 |

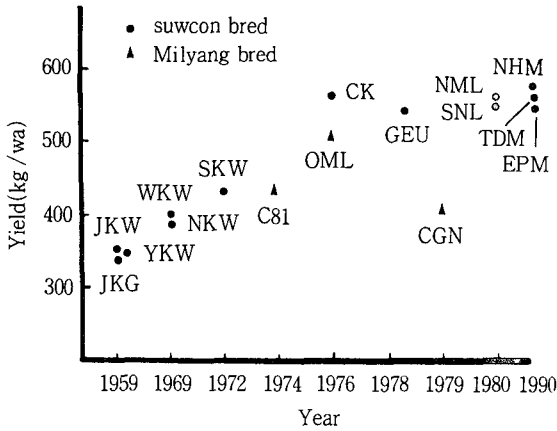


Fig. 3. Progressed changes in Korean wheat varieties released from 1959 to 1990 in yielding capacity.

나 耐寒性이 弱하여 水原地方에서는 收量性이 낮았다.

收量構成要素를 보면 最近에 育成된 品種에 있어서 水原育成品種은 m^2 당 穗數와 千粒重이 增加되어 收量이 增加되었으며 密陽育成品種은 m^2 당 穗數는 增加되나 穗當粒數와 千粒重이 減少되어 收量の 增加程度가 낮은 것으로 보였다. 以上の結果를 發育追跡面에서 보면 m^2 당 穗數, 穗當粒數, 千粒重을 모두 增加 시켜야 收量이 增加되는데 어느 一定水準 以上の 收量에 대하여는 收穫指數面, 物質生産面, 光 Energy의 利用效率面에서 多收品種을 追求해야 할 것으로 보인다.

10. 粒 水分含量의 變化

밀品種의 生育時期別 粒 水分含量의 變化는 表 7에서 보는 바와 같다. 粒毛中の 粒 水分含量의 變化는 晩生種인 過去育成品種에 比하여 早生種인 最近育成品種이 각 生育時期別 水分含量이 적으며 1日當 水分減少率에 있어서 晩生種인 永光, 長光, 珍光, 南光, 原光, 新光은 1日當 水分減少率이 1.5%, 早生種인 早光, 내밀, 그루밀, 새밀, 中國81號, 울밀, 청계밀은 0.9~1.1%로 낮은 便이고 全品種 平均으로 보면 1日當 1.2%가 減少되었다.

摘 要

밀品種 永光外 12品種을 供試하여 麥類研究所 試驗圃場에서 1990년에 播種하여 理想型 밀品種育

成을 위한 生理生態의 構成形質의 變化를 究明하고자 亂塊法 3反復으로 試驗하였으며 그 結果를 要約하면 아래와 같다.

1. 1959년부터 1980년까지 21年間 出穗期가 17日, 開花期가 15日, 成熟期가 14日 각각 短縮되었으며 早熟性品種育成을 위하여 出穗日數 및 登熟日數의 短縮이 效果的이었다.
2. 出穗期에 關與하는 生理的要因은 春秋播性, 光週反應, 狹意的 早晚性 및 耐寒性인데 早熟化를 위하여 播性은 III~IV級, 短日反應은 새밀, 中國81號보다 鈍感한 品種, 耐寒性은 그루밀, 새밀 程度인 品種 등이 要求된다.
3. 成熟期에 關與하는 要因은 出收日數, 開花日數, 登熟日數로서 出穗日數를 短縮시키는 것이 成熟期를 빠르게 하는데 가장 效果的이며 그 다음이 登熟日數이며 開花日數의 短縮은 成熟期를 빠르게 하는데 效果가 적어 보였다.
4. 理想草型은 그루밀과 새밀의 短稈直立型이며 半矮性遺傳子를 2個程度가진 稈長은 70~80cm의 短稈種이 多收穫栽培에 알맞고 稈長이 짧으면 穗長이 짧아지나 穗長을 길게 하거나 小穗當粒數가 많은 것이 바람직하다.
5. 登熟重인 6月 2日, 8日, 15日의 莖, 葉身, 穗의 平均 生體重比率에 있어서 多收性品種은 穗의 比率이 45~49%程度이며 過去育成品種에 比하여 最近育成品種은 莖生體重은 낮으나 穗生體重은 높고 葉身の 生體重 差異는 적었다.
6. 登熟重인 6月 2日, 8日, 15日의 m^2 당 平均乾物重比率에 있어서 多收性인 最近品種은 過去品種에 比하여 莖, 葉身の 乾物重 比率이 낮아지고 穗의 乾物重 比率(40~48%)이 높아졌으며 永光, 長光, 珍光 등은 穗 또는 葉身に 比하여 莖의 乾物重이 높았다.
7. 葉面積指數는 穗孕期를 頂点으로한 正規曲線을 그리며 早熟多收性品種은 葉面積指數의 最高點이 早期에 오고 晩生種은 늦게 最高點에 달하였다. 最高點의 葉面積指數는 6.4~6.8이었고 測定時期別 葉面積指數合計置는 最近品種이 24.6~28.8範圍인데 過去品種은 이보다 훨씬 많았다.
8. 早熟多收性인 早光, 내밀, 그루밀, 새밀의 葉綠素含量은 越冬後 4月 21日까지 높았고 出穗後(5月 12日~26日)의 葉綠素含量도 높았으며 過去品種인 永光, 長光, 珍光, 原光, 新光은 葉綠素含量이 낮았다.
9. 純同化率은 多收性品種일수록, 草型이 좋을수

록 높았고 長稈인 過去品種은 純同化率이 낮았다.

10. 穗當粒重은 晩生種보다 早生種이 낮으며 粒毛中 1日當 水分減少率은 平均 1.2%, 永光, 珍光, 南光, 原光, 新光은 1.5%이었고 早光, 내밀, 그루밀, 새밀, 올밀, 청게밀, 中國81號는 9~1.1이었다.
11. 過去品種에 比하여 最近品種은 多收品種이 많으며 收量의 增加는 直線의 增加되고 早光, 내밀, 그루밀, 새밀이 가장 多收性品種이었다. 收量構成要素를 보면 水原 育成品種은 m^2 當穗數와 千粒重의 增加에 의하여, 密陽育成品種은 m^2 當穗數의 增加에 의하여 收量이 높아졌으며 앞으로 水原에서는 穗當粒數, 密陽에서는 穗當粒數와 千粒重의 增加에 注力해야겠다.

引用文獻

1. 曹章煥, 河龍雄 1978. 小麥試驗研究業績. 研究資料 1號. 麥類研究所.
2. 曹章煥, 洪丙熹, 朴文雄, 沈載昱, 金鳳九 1980. 韓國에 있어서 小麥 半矮性遺傳子의 起源, 傳播 및 利用에 關한 研究. 韓國育種學會誌. 12(1):1~2.
3. 曹章煥, 金鳳九, 洪丙熹, 南重鉉, 鄭吉雄, 咸泳秀 1981. 小麥의 出穗期에 寄與하는 生理的要因 및 遺傳機構와 選拔效果. 李正行 博士 回甲 記念論文集:75~86.
4. 曹章煥, 南重鉉, 成炳列, 安完植 1981. 小麥의 成熟期 關聯形質의 選拔과 品種間 差異. 韓國育種學會 秋季學術發表要旨:7~8.
5. CIMMTY 1979. CIMMTY Report on Wheat Improvement:103~113.
6. CIMMTY 1980. Review. ISSN 304:47~53.
7. Donald CM 1968. The breeding of crop ideotypes. Euphytica 17:385~403.
8. 하本中衛 1929. 麥類에 於ける 春播型의 生理的 差異에 關한 研究. 農試彙報 1(2):107~113.
9. 柿崎洋一, 鈴木眞三郎 1937. 小麥에 於ける 出穗의 生理에 關한 研究. 農試彙報 3(1):41~92.
10. Garner WW, Allard HA 1920. Effect of the relative length of day and night and factors of the environment on growth and reproduction in plants. J. Agr. Res. 18:553~606.
11. ———, ——— 1923. Further studies in photoperiodism the response of the plant to relative length of day and night. J. Agr. Res. 23:871~919.
12. ———, ——— 1930. Photoperiodic response of soybeans in relation to temperature and other environmental factors. J. Agr. Res. 41:719~735.
13. Ito H, Hayashi K 1969. The changes in paddy field rice varieties in Japan. Symposium on optimization of fertilizer effect in rice cultivation. Agr. Forest and fish. Research Council.
14. 金鳳九, 曹章煥, 河龍雄, 南重鉉 1979. 小麥主要形質의 遺傳 및 選拔效果에 關한 研究. 第2報. 小麥의 出穗期에 關與하는 播性, 日長反應, 狹意의 早晚性 및 耐寒性 交配親의 選擇. 韓國育種學會誌 11(1):24~42.
15. Nichipovich AA 1963. 作物의 光合成能力을 高める 方法について. 內道善兵衛譯(1964) 生物科學 16:169~176.
16. Nonkaka S 1973. Barley Genetics Newsletter. 3:45~47.
17. Stoy V 1965. Photosynthesis, respiration and carbohydrate accumulation in spring wheat in relation to yield. Physiol. Supplem. 4:1~25.
18. 高橋隆平, 安田昭三 1958. 大麥에 於ける 出穗期의 遺傳機構와 選拔의 問題. 植物의 集團育種法 研究:44~64.
19. Takahashi R 1964. Genetic studies on geographical distribution of barley varieties with special reference to uz or semibra-chytic forms. Ber. Ohara Inst. Landw. Biolo. 12:217~220.
20. 田川 明 1975. Source-Sink關係よらみた 多收性의 解析および トウモロシ について-育種學 最新 進歩 第15集:21~28.
21. Thorn GN 1966. Physiological aspects of grain yield in cereals. In the growth of cereal and grasses. Edited by Milthorpe & Iuins. Butterorth, London:88~105.
22. 津野幸人 1970. イネ의 科學. 農山漁村文化協會.
23. 角田重三郎 1975. 草型育種-モデルと實際-育種

學 最新 進歩の 第15集 : 21~28.

24. 和田榮太郎, 秋 浩三 1935. 播種期による小麥品種の生態的特性の變異. 農園 10(2).
25. Watson DJ 1956. In “The growth of leaves” edited by Milthorpe. Butterworth Scient. Pubs. London : 178~191.
26. 延圭復 1980. 水稻 및 小麥葉의 葉綠素含量과 根의 生理的活力과의 關聯性에 關한 研究. 農事試驗研究報告 22(C) : 1~44.