

# Studies on the seeding systems and varieties adapted to mechanization in barley and wheat culture.

## SUMMARY

To research the seeding systems and the varieties adapted to mechanization in barley and wheat culture in Korea, the studies were carried out from October, 1969 to June, 1970 at Suwon. In these studies, six kinds of seeding systems of drilling and dibbling that seems to adapted to mechanization were tested as compared with the customary seeding system, furrowing moderately or widely, using three varieties of barley, Suwon #18, Barsoy and Buhung, and three varieties of wheat, Wonkwang, Yucseung #3 and Yeungkwang, under the two fertilizer levels of standard and double.

The summarize results gained were as follows,

1. Buhung seemed to be the most suitable variety in barley as it yielded the most and matured early and grew the safest. Barsoy suffered from winter injury.
2. Yeungkwang seemed to be the most suitable variety in wheat as it yielded the most and produced the largest grain and grew the safest, however it matured late. Wonkwang suffered heavily from lodging injury.
3. More yield were produced and there were no increase of cultural dangers except lodging in double fertilizer level.
4. Seeding system of drilling and dibbling seems to be able to put in practice safely under the double fertilizer level when lodging resistant varieties are selected.
5. Rate of yields increase in comparison with the customary seeding system of moderate furrowing were 16 percent in drilling of 20 centimeter spacing, 13 percent in wide furrowing and 12 percent in dibbling of 20×12 centimeter spacing in barley and also 9 percent in wide furrowing, 8 percent in dibbling of 20×12 centimeter spacing and 7 percent in drilling of 20 centimeter spacing in wheat.
6. The most important cause of above yields increase seems to be the increase of spike number per unit area.
7. Yields increase by drilling as compared with furrowing was not caused by higher rate of seeding.
8. The plants matured a bit earlier by drilling and dibbling.
9. Better stands of seedling were found in dibbling due to the promotion of germination by tramping.
10. An increase of yields will be expected by decreasing the spacing in drilling and dibbling.

# 麥類 機械化 適應栽培 樣式과 適應品種의 生態에 관한研究

高麗大學校 農科大學

趙 載 英

## Studies on the seeding systems and varieties adapted to mechanization in barley and wheat culture

Cho Jae-yeung

College of Agriculture, Korea University

### 緒 言

우리나라의 麥作現況<sup>20</sup>(1968)은 栽培面積 116萬町步 段收 211kg 收穫量 245萬톤으로서 昔 다음가는 田의 主作物이다. 한편 우리나라의 糧穀需給狀況은 아직도 自給線 未達이고 人口의 增加趨勢를 감안할때 將次 大幅의 糧穀增産이 必要하다. 麥類도 增産이 必要한 穀種의 하나이고 糧穀需要量의 長期展望<sup>20</sup>에서 추정된 麥類의 需要量은 1976년에 約 313萬톤, 1986년에 約 382萬톤으로 되어있다. 이것이 추정에 不適當한것이라 하더라도 糧穀需給의 圓滑을 期하자면 將次 麥類도 大幅 增産되어야 할것이라는 點만은 明確히 表示해 주고 있는것이다.

作物의 增産意慾은 그 收益性에 左右된다. 농림부<sup>25</sup>의 調査(1967年度)로 보면 段當粗收益이 皮麥 6847원, 稈麥 6551원, 小麥 6474원이고 經營費를 差引한 所得은 皮麥 4557원, 皮麥3867원, 小麥 4158원이며 生産費를 差引한 純收益은 大麥 731원, 稈麥 237원, 小麥 144원으로 되어있어 麥類의 低收益性을 如實히 보여주고있다. 따라서 麥類는 國家的으로는 增産이 要請되나 農家立場으로는 栽培의 增大意慾이 喪失되어가는 實情에 있다.

低收益性의 原因으로서 政治行政面으로는 價格의 低廉이 指摘되고 栽培面으로는 높은 生産費와 낮은 段收가 指摘된다. 麥作을 爲始한 田作의 收量이 不安定하

다는 것은 日本에서도 마찬가지<sup>10)11)</sup>이지만 우리나라의 段收는 더욱 낮다. 統計現實化後의 1867年度의 單位收量(kg/ha)은 보더라도<sup>2)</sup> 日本은 大麥 29.3, 小麥 27.2인데 우리나라는 大麥 19.7, 小麥 20.4로 되어있다. 單位收量을 增大하는 栽培法으로는 移植栽培가 問題視되어왔다. 이 方法은 日本에서 增收效果가 認定되어<sup>32)39)</sup> 우리나라에서도 여러試驗을 거쳐서 獎勵段階에 까지 이르렀으나 勞力增大를 隨伴하는것이 省力을 慾求하는 實情에 맞지않아서 別로 普及되지를 못하였다.

麥作뿐만 아니라 우리나라의 作物栽培에서 生産費를 높이고있는 主因이 勞力을 많이 所要하는데 있다는것은 周知의 事實이다. 1968年度의 統計<sup>24)</sup>에서 段當總生産費와 勞賃(畜力費와 勞力費의 合計)의 比率이 皮麥에서 6106원:2375원, 稈麥에서 6360원:2104원, 小麥에서 6360원:2540원으로 되어있는데 現在 勞賃單價는 繼續上昇하고 있으므로 勞賃도 繼續 增大하고 있는것이다. 機械化가 이룩된 나라들에 있어서의 勞動投下量은 極少하며 1例를 보면 小麥ha當 勞動投下量이 우리나라는 約 123日(1966年度)인데 日本은 110日 以下이고 칠레 20日('52年), 英國 7.1日('49年), 美國1.1日('50年)이다. 또한 勞動 1時間當 小麥收量이 우리나라는 2.1kg(1966年)인데 日本 3.2kg정도, 칠레 5.9kg('52年), 英國 35.7kg('49年), 美國 100kg('50年)이다. 勞動切下에 依한 勞動生産性의 增大는 低價格水準에서 營農을 이룩할 수 있게하며 例로 小麥의 國別價格<sup>2)</sup>

(us cent/kg, 1967年)이 우리나라 約 12, 日本 14.6, 파키스탄 15.2인데 프랑스 10.9, 캐나다 5.8, 아르헨티나 3.6, 美國 5.1이다.

우리나라의 麥作을 安定化시키기 위해서 栽培의 으로는 勞動生産性的 增大와 單位收量の 增大를 이룩할수 있는 栽培體系가 모색되어야 할것이다. 그러자머는 필경은 機械化栽培體系로 轉換되어야 할것이며 除草劑의 開發은 必要하면 이를 곧 可能토록 해주고 있다. 機械化栽培體系가 勞動生産性を 大幅 增大시킬것은 의심할餘地가 없으나 麥類 특히 大麥에 있어서는 우리나라의 北限이 그栽培北限을 이루고있어 機械化栽培體系가 氣象生態의 으로 收量에 어떻게 影響할것인가는 아직 의문이다. 이런點에 비추어 筆者는 可能하다고 認定되는 몇가지 機械化適應栽培體系를 生育 收量面으로 檢討해본것이다.

이研究는 文教部에서 支給된 研究費로 이룩된것이다. 研究遂行에 있어서는 作物試驗場의 場長 崔鉉玉博士 李東右科長 河龍雄 洪丙憲 朴武彦 鄭吉雄 研究士와 高大 農大 元鍾益講師 姜信元助敎의 도움이 컸다. 深甚한 謝意를 表한다.

## 研究史

玉井<sup>34)</sup>는 農業近代化의 方向을 集約하여 農業의 資本主義化와 科學技術發展 應用에 依한 勞動生産性的 飛躍의 增大라 하였으며 構造改善에 依한 機械化技術의 發展을 그 主課題로 보았다. 戶冢<sup>37)</sup>도 田作發展에 機械化가 必須임을 말하였다. 川廷<sup>15)</sup>는 農業機械化技術을 定義하였는데 機械를 利用하여 作業을 合理化함으로 因하여 1 勞動單位當의 負擔可能規模를 擴大하여 生産性 즉 1 勞動單位當의 年間生産量을 增大하는 技術이라 하였다. 그런데 柏<sup>12)</sup>는 農業이 機械化된다고 하더라도 無機物을 다루는 工業처럼 全過程을 機械化하기가 어렵고 年間的 機械使用日數도 極히 制限되기 때문에 勞動의 節約度나 資本生産성이 工業에 뒤져서 生産費가 基礎로되는 自然價格은 工産物보다 農産物에서 비싸지 않을수 없어서 機械化에 依한 農産物價格의 低廉化에 높은 限界가 있음을 指摘하였다.

農業機械化의 作業의 前提條件으로서 玉井<sup>34)</sup>가 指摘한바처럼 構造改善에 依한 經營規模의 擴大가 必要하나 한편 除草劑의 導入도 必要하다. 麥作의 경우 우리나라의 作付體系는 外國처럼 長期輪作方式이 되지 못하며 따라서 麥作雜草의 許容이 不可能한데 麥類의 機械化栽培體系에는 除草作業이 困難한 경우가 많아서 除草劑의 使用이 前提條件으로 된다. 除草劑는 그동안

크게 開發되어 왔으며 威 등에<sup>6)7)</sup> 의하면 우리나라에서도 PCP, Karmex, Lorox 등의 播種後 土壤處理에 依하여 麥作除草가 可能하다 하였다.

機械化의 必要性에 대하여 戶冢<sup>35)36)</sup>는 田作進路의 큰方向으로서 機械化에 依한 生産費의 切減을 指摘하였고 또한 機械化의 경우에는 機械化一貫作業과 耕地整理 및 協業化에 依한 經營規模의 擴大가 隨伴되어야 함을 指摘하였다. 川廷<sup>14)</sup>는 大型機械導入의 有利性을 말하였고, 上原 등<sup>38)</sup>은 68戶 116ha의 田作地帶에서 機械化栽培를 實施하여 作業省力과 收益성이 높은作物의 集約栽培擴張에 依하여 15~20%의 所得増大를 보았다고 한다. 永野<sup>22)</sup>는 麥作에서도 그 安定化技術로서 機械化 協業의 生産體系가 必要함을 말하였고, 腰塚<sup>18)</sup>는 麥作改善에 알맞는 機械化 省力栽培法으로서 드릴播, 全戶播, 多株穴播등을 指摘하였다. 齊藤<sup>31)</sup>는 日本의 麥作機械化에서는 乾燥 調製의 過程이 아직 비어있음을 指摘하였다.

戶冢<sup>37)</sup>는 田作에 있어 小型機械化體系에서는 30~80%, 大型機械化體系에서는 70~90%의 勞力이 切減되는것으로 보았다. 永野<sup>22)</sup>는 耕耘機利用에 依한 小型 機械化體系에서는 田作勞力이 慣行의 1/3로 切減된다고 하였다. 川廷<sup>14)</sup>는 大型機械를 利用하면 播種管理의 勞力이 慣行의 1/18로 切減된다고 하였다. 阿久津 등<sup>1)</sup>은 麥作 生産費의 55~60%를 勞動費로 보고 다시 勞動費의 約 50%가 刈取·脫穀, 約 25%가 中耕除草, 約 25%가 其他作業으로 보았는데 堆肥製造·播種으로 부터 貯藏까지의 全過程을 機械化하면 勞動이 慣行의 10% 以下로 切減된다고 하였다. 北野 등<sup>17)</sup>의 收錄으로는 機械化播種을 하면 播種勞力이 慣行의 19%로 切減되나 刈取·調製 過程을 그대로두면 麥作全體의 勞力은 49%로 減少될 따름이라 하였다. 韓 등<sup>8)</sup>은 우리나라의 水稻乾畚直播를 機械化하면 移植栽培에 比하여 收量을 低下시키지 않으면서 勞力을 1/3로 切減시킬수가 있다고 하였다.

機械化에 依한 生産費切減은 麥穀의 低價格이나 低收量에서도 營農을 維持시킬수 있게한다. 香山<sup>16)</sup>에 의하면 日本의 西南暖地에서 大麥의 飼料化를 卽할경우 採算의 境界價格을 kg當 27.3원으로 보았는데 이價格에 適應하자면 慣行栽培에서는 段收 450kg線이 維持되어야 하나 慣行勞動費를 半減하는 機械化省力栽培에서는 段收 350kg線이 維持되면 된다고 하였다.

加藤 등<sup>13)</sup>은 日本 岡山縣에서 土壤의 重粘한 畚畝作麥에서 多株穴播栽培法을 適用했다. 25~28cm × 15~18cm 간격으로 1穴7~8粒씩 깊이 3~4cm로 파종하고 肥土등을 覆土하는 不整地省力栽培이다. 多畝의 石灰窒素를

주고 雜草를 抑制한다. 勞力이 1/2정도로 減少되고 多肥時에 增收하며 慣行區에 比하여 窒素5割增에서 35%, 窒素10割增에서 54%의 增收을 보였다고 한다. 그러나 北野<sup>17)</sup>의 收錄에서는 增收率을 20~36%로 記錄하고 있다.

드릴播法은 歐美에서 널리 實施하고 있는 機械化播種法이며 15~20cm間隔으로 條播하는 方法이다. 大西<sup>27)</sup><sup>28)</sup>는 增收과 省力으로서의 效果를 認定하고 耐肥耐倒伏, 耐病(특히 耐白粉病)인 品種이 必要함을 指摘하였다. 古川<sup>3)</sup>도 機械化드릴播가 播種까지의 勞力을 約1/10로 切減하고 15~20%의 增收效果가 있음을 報告하였다. 北野<sup>17)</sup>의 收錄에서도 10~38%의 增收, 川廷<sup>15)</sup>에서도 6~43%의 增收效果를 報告하고 있다. 古川<sup>4)</sup>은 10~15%의 增收效果와 20%以下의 勞力切減을 報告하고 있다.

北野<sup>17)</sup>의 收錄에 의하면 約30cm의 畦間部를 隔해서 播幅 40~45cm의 全面에 우리나라의 極廣播에 準해서 播種하는 方式을 機械化하여 3~4cm 깊이로 地下一定戶에 播種하는 定戶播와 地下 6cm깊이의 全戶에 混合播種하는 全戶播를 省力 增收栽培法으로 記錄하고 8~54%의 增收率을 報告하고 있다. 古川<sup>4)</sup>등은 定戶播와 全戶播를 全面撒播로 記述하고 增收率 14~20%(드릴播보다도 4~5%增收)와 慣行的 30%정도로의 勞力切減을 報告하고 있다.

宮內<sup>21)</sup>등은 排水良好한 畚土壤에서 水稻刈取後 種子和 基肥를 全面撒布하고 約 10cm깊이로 耕耘하여 種子를 全面 全戶에 播種하고 그 直後에 CAT등의 除草劑를 撒布하는 全面 全戶播가 慣行에 比하여 約50%의 增收(드릴播보다도 20%增收)와 1/3정도로의 勞力切減을 보였다고 한다.

日本農林省 農林水産技術者會議事務局<sup>26)</sup>은 日本에서 全國적으로 實施된 麥多條播栽培의 研究를 集約하였는데 慣行法에 比한 增收率이 드릴播가 少肥時 20%, 多肥時30%, 多株穴播가 濕害만 없으면 20%以上, 全戶播는 田에서는 增收하나 畚에서는 도리어 減收였다. 勞力에 있어서는 全耕 드릴播의 耕耘播種勞力이 慣行的 30~50%, 簡易드릴播의 耕耘播種勞力이 15~20%, 多株穴播가 40~70%로 되어 있다. 竹上<sup>33)</sup>는 多條播의 경우 3~4cm로 깊게 파종해야 增收한다고 指摘 하였다.

우리나라에서도 作物試驗場<sup>23)</sup>에서는 畚裏作으로 보리를 多株穴播하여 48%의 勞力節約과 9%의 增收을 보였고 成威·曹<sup>5)</sup>은 田의 밀栽培에서 20cm간격의 드릴播와 10×10cm의 點播가 廣播보다 19 및 24%의 增收을 보였으나 移植栽培에 比하면 16 및 11%의 減收였다. 또한 畚裏作 보리栽培에서는 多株穴播가 廣撒播에 比하여

普肥 5割增肥 倍肥의 各區에서 各各 75, 135, 217%의 增收를 보였고 15~22%의 勞力切減을 보였다. 또한 27×5cm로 1穴 15粒을 點播하는 것이 가장 多收였다.

麥의 機械化栽培에 適應하고 增收可能性도 窺 보이는 것은 以上에서 알려진마치릴 드릴播와 點播로 豫想된다. 따라서 이 두가지 方式을 品種, 施肥水準, 栽植密度의 面에서 慣行栽培와 比較하여 生育收量을 檢討해 보는 것은 앞으로 닥쳐올 機械化栽培에 한가지 基礎資料를 提供해 줄 것으로 믿어진다.

## 材料 및 方法

이 研究는 1969年 10月부터 1970年 6月에 걸쳐서 作物試驗場 試驗圃場에서 實施한 것이다. 供試土壤은 肥沃度 中庸인 壤土이며 平時의 土壤水分이 넉넉한 곳이다.

試驗處理는 다음과 같이 하였다.

### 1. 供試作物과 品種

(B) 大麥 : 水原18號(B<sub>1</sub>), Barsoy(B<sub>2</sub>), 富興(B<sub>3</sub>)  
(W) 小麥 : 圓光(W<sub>1</sub>), 育成3號(W<sub>2</sub>), 永光(W<sub>3</sub>)

### 2. 肥料水準

(F<sub>1</sub>) 普通肥 : 10a當 堆肥800kg과 窒素7kg, 磷酸 4kg, 加里4kg을 尿素, 重過石, 鹽加로 施用하되 窒素의 60%를 小麥 3月22日, 大麥 3月23日에 追肥함.

(F<sub>2</sub>) 倍肥 : 全體 肥料施用量을 普通肥區의 倍量으로 하되 分施要領은 普通肥의 경우와 같음.

### 3. 栽培樣式

(C<sub>1</sub>) 普通栽培 : 畦巾 30cm, 播巾 18cm, 播種量은 10a當 大麥 14ℓ, 小麥 12ℓ

(C<sub>2</sub>) 廣條播栽培 : 畦巾 60cm, 播巾 30cm, 播種量은 普通栽培와 같음.

(C<sub>3</sub>) 드릴播栽培 a : 20cm간격

(C<sub>4</sub>) " b : 25cm간격

(C<sub>5</sub>) " c : 30cm간격

以上 드릴播에서는 條巾(播巾)3cm로 하고 播種量은 10a當 大麥 20ℓ, 小麥 18ℓ 포함.

(C<sub>6</sub>) 點播a : 20×12cm간격

(C<sub>7</sub>) " b : 25×10cm간격

(C<sub>8</sub>) " c : 30×8cm간격

以上 點播에서는 1포기 15粒을 播種함

試驗區는 區當面積 6.6m<sup>2</sup>, 3反覆의 大小麥別 細目區配置를 하였다.

其他 耕種法에서는 播種期가 大麥 10月8日, 小麥 10

月10일이었고 覆土의 깊이는 全處理區 모두 3cm로 하였다. 越冬前 中耕除草은 가끔으로 雜草發生이 적었기 때문에 하지 않았고 越冬後 3月22日과 收穫前 6月8日의 兩回에 그치었다. 收穫期는 大麥 6月20日 小麥6月25日이었다. 收量關係形質은 正味 3.6m分을 採取하여 調査하였다.

### 試驗結果

表1·2는 大小麥의 生育狀況을 處理要因別로 平均한

것이다. 出穗期와 成熟期 및 稈長에 表示된것처럼 品種은 大麥에서 中熟短稈의 水原18號, 早熟中稈의 Barsoy, 中熟中長稈의 富興 3品種이었고 小麥에서 早熟中長稈의 圓光, 中熟中稈의 育成3號, 晚熟長稈의 永光 3品種이었다. 이들 品種의 肥料水準이나 栽培樣式에 따른 出穗成熟의 變異는 極 적었고 다만 들릴播나 點播의 경우에 條播보다 1~2日의 成熟 促進傾向을 보였을 따름이다.

Table 1. Growth of Barley

(B) Variety	(F) Fert. level	(C) Cult. type	Date emergence (Oct.)	Date heading (May)	Date maturing (June)	**Stand of seedling	Winter injury	Disease injury	Moisture injury	Lodging	Length of culm (cm)	Length of spike (cm)	Length of neck (cm)
B <sub>1</sub> (Suwon#18)			17	15.4	20.5	a	1.3	1	1	1	44.5	3.0	8.9
B <sub>2</sub> (Barsoy)			17	9.5	14.8	a	2.3	1	1	1	48.0	3.6	9.7
B <sub>3</sub> (Buhung)			17	14.1	18.6	a	1.1	1	1	1	59.6	3.6	11.8
F <sub>1</sub> (Standard)			17	13.3	17.8	a	1.8	1	1	1	50.2	3.4	9.9
F <sub>2</sub> (Double)			17	12.7	18.2	a	1.4	1	1	1	51.2	3.4	10.4
C <sub>1</sub> (18cm furrow)			17	12.2	19.0	a	1.3	1	1	1	51.6	3.6	10.9
C <sub>2</sub> (30cm " )			17	11.8	18.8	a	1.3	1	1	1	51.6	3.4	9.2
C <sub>3</sub> (drill 20cm)			17	13.3	17.8	a	1.9	1	1	1	50.5	3.6	10.0
C <sub>4</sub> ( " 25cm)			17	13.2	17.7	a	1.5	1	1	1	51.3	3.4	11.0
C <sub>5</sub> ( " 30cm)			17	13.2	17.5	a	1.6	1	1	1	50.5	3.5	10.1
C <sub>6</sub> (dibbling 20×12cm)			17	13.3	17.7	a	1.6	1	1	1	50.3	3.5	10.6
C <sub>7</sub> ( " 25×10cm)			17	13.5	17.7	a	1.7	1	1	1	50.2	3.4	9.8
C <sub>8</sub> ( " 30×8cm)			17	13.5	17.7	a	1.6	1	1	1	49.7	3.3	9.6

\* See the practice of cultivation type and Fig.1

\*\* a: good stands b: rather good stands, c: medium stands

Table 2. Growth of wheat

(W) Variety	(F) Fert. level	(C) Cult. type	Date emergence (Oct.)	Date heading (May)	Date maturing (June)	**stand of seedling	Winter injury	Disease injury	Moisture injury	Lodging	Length of culm (cm)	Length of spike (cm)	Length of neck (cm)
W <sub>1</sub> (Wonkwang)			20	14.6	22.7	a	1	1	1	3.9	67.3	6.2	10.7
W <sub>2</sub> (Yucseung3)			20	16.2	25.0	a	1	1	1	1.7	63.3	6.2	11.2
W <sub>3</sub> (Yeungkwagn)			20	19.3	27.8	b	1	1	1	1.0	77.3	7.4	13.4
F <sub>1</sub> (standard)			20	16.7	25.0	a	1	1	1	1.7	69.1	6.5	12.1
F <sub>2</sub> (Double)			20	16.7	25.3	a	1	1	1	2.7	69.5	6.7	11.4
D <sub>1</sub> (18cm furrow)			20	16.7	25.7	b	1	1	1	2.4	69.7	6.8	12.4
C <sub>2</sub> (30cm " )			20	16.8	25.7	b	1	1	1	2.2	70.9	7.0	12.9
C <sub>3</sub> (drill 20cm)			20	17.0	24.8	b	1	1	1	2.0	68.1	6.6	11.6
C <sub>4</sub> ( " 25cm)			20	16.5	25.0	b	1	1	1	2.3	61.9	6.4	10.6
C <sub>5</sub> ( " 30cm)			20	16.5	25.2	b	1	1	1	2.1	69.2	6.7	11.9
C <sub>6</sub> (dibbling 20×12cm)			20	16.5	24.8	a	1	1	1	1.9	68.0	6.4	11.8
C <sub>7</sub> ( " 25×10cm)			20	16.7	25.2	a	1	1	1	2.2	69.5	6.4	11.1
C <sub>8</sub> ( " 30×8cm)			20	16.7	24.8	a	1	1	1	2.4	70.4	6.5	12.0

\* \*\* similar to barley

\* Practices of cultivation type

type	spacing		seeding	rate(l/10a)
	rjidge (cm)	seeded furrow (cm)	barley	wheat
C <sub>1</sub> : Furrowing customarily	42	18	14	12
C <sub>2</sub> : Furrowing widely	30	30	14	12
C <sub>3</sub> : Drilling	17	3	20	18
C <sub>4</sub> : "	22	3	"	"
C <sub>5</sub> : "	27	3	"	"
C <sub>6</sub> : Dibbling	20	× 12	15 grain per hill	
C <sub>7</sub> : "	25	× 10	"	"
C <sub>8</sub> : "	30	× 8	"	"

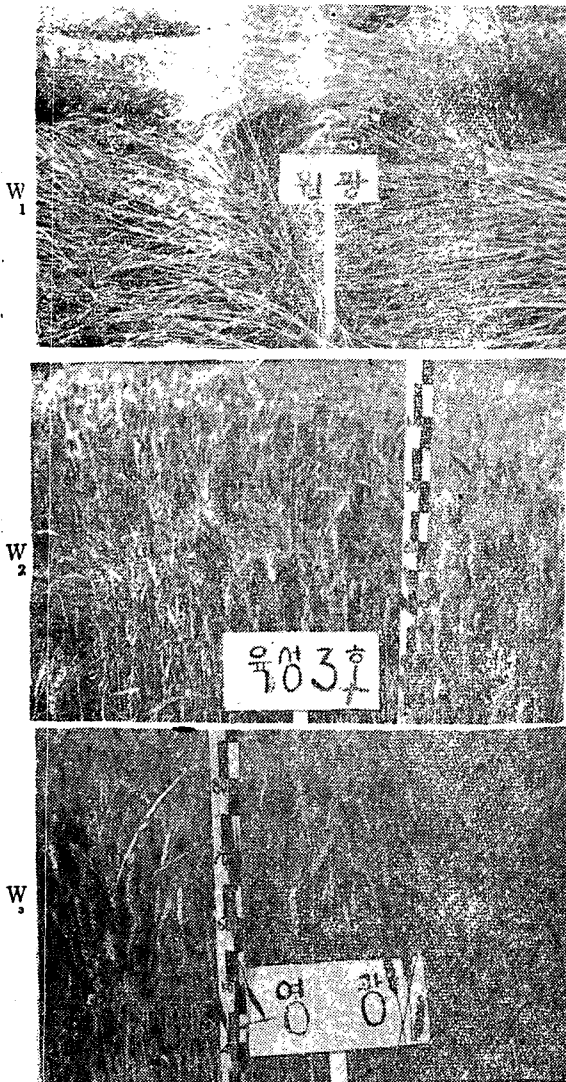


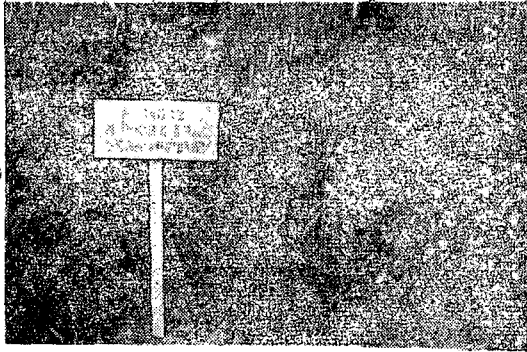
Fig. 2. Lodging of Wheat Variety

處理에 따른 發芽期의 差異는 大小麥에서 모두 없었고 發芽狀態는 大麥에서는 處理別差異없이 모두 良好하였으나 小麥에서는 永光이 다소 不良하였고 또 點播區에서 其他區보다 良好하였다. 凍害는 小麥에서는 全處理區에서 모두 輕微하였으나 大麥에서는 Barsoy品種이 多少 많았고 倍肥區에서 普肥區보다 多少輕한 傾向이었다. 病虫害나 濕害는 大小麥의 全處理區에서 輕微하였다.

倒伏은 大麥에서는 全處理區에서 모두 輕微하였으나 小麥에서는 永光이 極甚하고 育成3號는 若干의 倒伏傾向을 보였으나 永光은 거의 倒伏이 없었다. (圖2 참조) 倍肥肥가 普肥區보다 倒伏이 좀 큰 傾向이었고 栽培樣式別로는 差異가 적고 또 傾向이 一定하지를 못하였다. 稈長과 穗長및 抽穗度는 品種間變異가 뚜렷하나 其他要因에 따른 變異는 뚜렷하지 않았다.

表 3·4는 大小麥의 收量과 收量構成에 影響이 큰 形質들의 測定值를 處理要因別로 平均한 것이며 表5는 莖粒重에 대한 分散分析表이다. 圖 3·4는 處理要因別 分蘗數및 莖(穗)數의 時期別變異를 表示 한것이다.

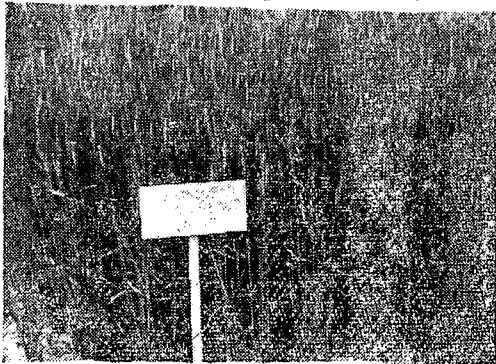
品種과 分蘗數關係를 보면 最高分蘗數에서 端的으로 表示된바와 같이 大麥에서는 Barsoy가 水原18號나 富興보다 少分蘗性임이 確實하고 小麥에서는 永光이 가장 少分蘗性이며 育成3號가 가장 多分蘗性임이 表示되어 있다. 肥料水準別로는 大小麥 모두 倍肥에서 普通肥 보다 分蘗이 많았다. 栽培樣式別로 볼때에는 大小麥 모두 普通栽培 보다는 廣播栽培가 分蘗이 많으나 點播나 드릴播중의 密植區는 廣播栽培보다도 훨씬 分蘗이 많았다. 穗數의 傾向도 大體로 最高分蘗數와 같은 順位이나 最高分蘗數 보다는 穗數의 隔差가 훨씬 減縮되었기 때문에 有效莖比率는 最高分蘗數와 逆順位의 關係를 表示하고 있다. 그러나 大小麥에서 모두 最



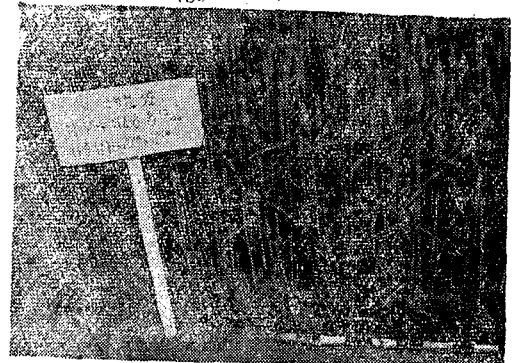
C<sub>1</sub>: furrowing customarily  
(42cm ridge 18cm furrow)



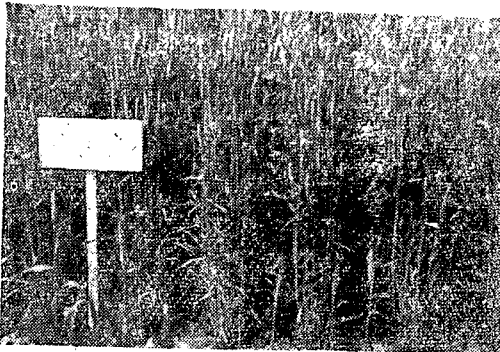
C<sub>2</sub>: furrowing widely  
(30 cm ridge 30cm furrow)



C<sub>3</sub>: drilling (20cm interval)



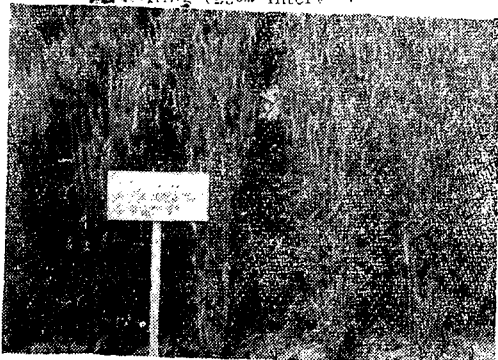
C<sub>6</sub>: dibbling (20x12cm)



C<sub>4</sub>: drilling (25cm interval)



C<sub>7</sub>: dibbling (25x10cm)



C<sub>5</sub>: drilling (30cm interval)



C<sub>8</sub>: dibbling (30x8cm)

Fig 1. View of cultivation type (Wheat, Yuc Seung # 3)

Table 3. Yields and yield component character of barley

(B) Variety	(F) Fertilizer level	(C) Cultivation type	Grain yields (kg/10a)			Index (net)	weight of straw per liter (kg/10a) er (g)	weight of grain per liter (g)	weight of 1000 grain (g)	Tiller and spike per 0.18m <sup>2</sup>			Grain number per spike	Empty grain number per spike
			Total	empty	net					maximum tiller	number of spike	ratio of effective tiller		
B <sub>1</sub> (Suwon#18) B <sub>2</sub> (Buryong) B <sub>3</sub> (Buhung)	2.1	30cm	275.5	3.4	272.1	100	195.7	660.6	32.1	333	105	32	41.6	3.1
			285.0	2.5	282.5	103.8	181.1	669.1	36.9	364	108	41	35.6	2.5
			299.0	2.1	296.9	109.1	212.0	668.9	35.5	343	105	31	39.8	2.5
F (standard) F <sub>2</sub> (Double)	2.4	30cm	261.1	2.4	258.7	100	175.0	663.3	34.6	286	101	35	38.3	2.7
			311.9	2.9	309.0	119.4	217.5	669.1	35.2	311	112	36	39.7	2.8
C (18cm furrow) C <sub>3</sub> (30cm furrow) C <sub>4</sub> (drill 20cm interval) C <sub>5</sub> ( " 25cm " ) C <sub>6</sub> ( " 30cm " ) C <sub>7</sub> ( " 30cm " ) C <sub>8</sub> ( " 30cm " )	2.3	20 × 12cm	262.0	2.3	259.7	100	187.0	672.3	35.9	232	81	35	40.6	2.1
			297.5	2.3	295.2	113.7	202.7	667.7	35.9	275	101	37	39.8	2.2
			304.0	3.0	301.0	115.9	194.7	658.0	34.5	345	116	34	40.7	2.6
			291.6	2.3	289.3	111.4	196.5	657.2	34.7	277	103	37	39.5	3.1
			269.7	2.7	267.0	102.8	186.0	670.0	35.3	276	95	34	39.1	1.9
			295.5	2.8	292.7	112.7	203.2	657.2	33.0	370	126	34	37.7	2.7
			294.8	3.0	291.8	112.4	231.2	666.0	34.4	305	115	38	38.4	2.6
			276.8	2.8	274.0	105.5	187.2	671.3	34.5	304	113	37	38.1	2.7

Table 4. Yields and yield component character of wheat

(W) Variety	(F) Fertilizer level	(C) Cultivation type	Grain yields (kg/10a)			Index (net)	weight of straw per liter (kg/10a) er (g)	weight of grain per liter (g)	weight of 1000 grain (g)	Tiller and spike per 0.18m <sup>2</sup>			Grain number per spike	Empty grain number per spike	
			Total	empty	net					maximum tiller	number of spike	ratio of effective tiller			
W (Wonkwang) W (Yuseung#3) W <sub>3</sub> (Yeungkwang)	2.0	30cm	(300.9)	(6.7)	(300.2)	100	(395.4)	(679.0)	31.8	403	130	32	37.8	1.5	
			280.1	1.8	278.2	101.1	354.9	720.8	35.1	482	141	29	33.3	2.5	
			282.6	2.0	281.2	101.1	422.9	714.6	42.0	287	102	36	37.5	2.5	
F <sub>1</sub> (standard) F <sub>2</sub> (Double)	1.3	30 × 8cm	255.9	1.3	254.6	100	369.3	717.4	37.6	363	118	32	36.0	2.2	
			306.7	1.9	304.8	119.7	408.5	717.9	35.0	418	132	32	36.5	2.2	
C (18cm furrow) C <sub>3</sub> (30cm " ) C <sub>4</sub> (drill 20cm interval) C <sub>5</sub> ( " 25cm " ) C <sub>6</sub> ( " 30cm " ) C <sub>7</sub> ( " 30cm " ) C <sub>8</sub> ( " 30 × 8cm )	1.3	30 × 8cm	269.3	1.3	268.0	100	337.5	723.3	37.9	295	95	32	37.7	1.8	
			292.5	1.8	290.8	108.5	394.3	719.5	37.4	332	117	35	37.2	2.2	
			287.8	1.3	287.0	107.1	397.5	712.3	35.6	434	132	30	35.4	2.6	
			283.3	1.5	281.8	105.1	389.3	717.5	36.3	408	123	30	36.2	2.3	
			C <sub>4</sub> ( " 25cm " )	276.5	1.8	274.8	102.5	399.5	716.5	36.2	361	115	32	36.4	2.3
			C <sub>6</sub> ( " 30cm " )	292.5	2.0	290.5	108.3	398.8	710.0	35.0	471	116	35	35.1	2.4
			C <sub>7</sub> ( " 25 × 10cm )	281.0	1.5	279.5	104.3	409.6	719.0	35.5	424	136	32	35.6	2.1
			C <sub>8</sub> ( " 30 × 8cm )	267.0	1.8	265.3	99.0	385.3	723.3	36.4	401	130	32	36.4	2.2

\* Data in parenthesis gained after heavy lodging and excluded when calculated the mean values of column F, C and Anova table (refer to Fig. 4)



**Table 5. Anova table for net grain yields**

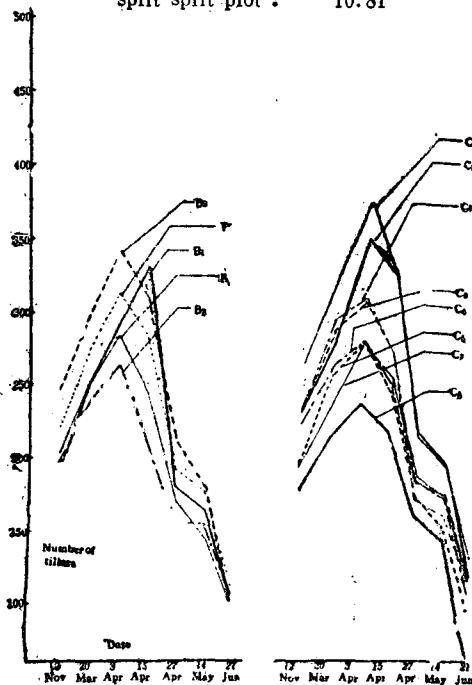
Sources	Barley			Wheat		
	d. f	M. S	Fo	d. f	M. S	Fo
main plot						
block(BI)	2	6,285.65	0.44	2	25,433.1	1.32
variety(V)	2	4,997.52	0.35	1	170.7	0.01
E(a)	4	14,311.54		2	19,262.5	
split plot						
fertilizer(F)	1	102,346.67	27.38**	1	59,900.1	15.1*
V × F	2	3,511.35	0.94	1	104.1	0.03
E(b)	6	3,738.36		4	3,969.7	
split split lot						
Cult. type(C)	7	4,423.9	4.76**	7	1,140.2	1.7
V × C	14	1,418.81	1.53	7	1,137.1	1.7
F × C	7	439.10	0.47	7	388.5	0.58
V × F × C	14	3,355.56	3.61**	7	519.7	0.77
E(C)	84	929.23		56	672.9	
Total	143			95		

C. V(%)

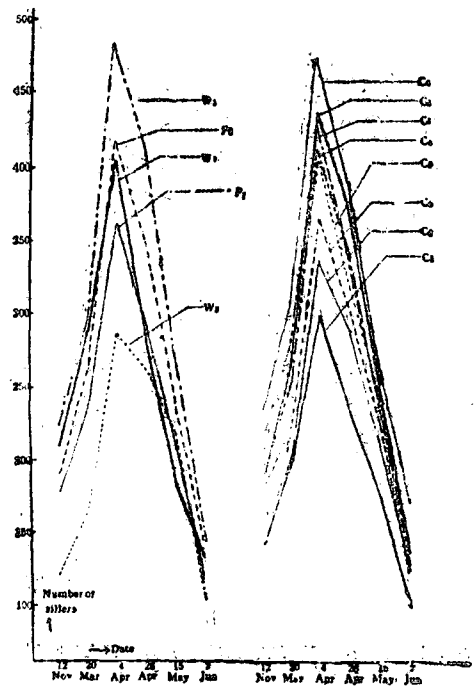
	Barley	wheat
Main plot :	42.26	76.3
split plot :	21.67	45.2
split split plot :	10.81	69.5

L. S. D(*kg*) : Barley

	5%	1%
C :	7.09	9.29



**Fig. 3. Variation of tillers Per 0.18m<sup>2</sup> by treatment in barley.**



**Fig. 4. Variation of tillers Per 0.18m<sup>2</sup> by treatment in wheat**

高分蘗數가 많은 倍肥에서 普通肥보다 有效莖比率이 적지않고 또 最高分蘗數가 많은 傾向인 廣播에서 普通栽培보다 有效莖比率이 높은 傾向인것은 一般的傾向에서 벗어난것이였다.

一穗粒數에 있어서 品種別로 大麥에서는 Barsoy가 다른 2品種보다 穗長은 짧지않는데 1穗粒數는 훨씬 적어서 着粒이 드문 特性이 表示되어있고 小麥에서는 育成3號가 圓光과 穗長이 같으나 粒數가 적고, 永光이 圓光보다 穗長이 훨씬 길지만 粒數는 비슷한 傾向이 表示되어 있다. 倍肥에서는 大小麥 모두 普通肥보다 穗長과 1穗粒數가 약간 줄다. 栽培樣式別로 보면 小麥에서는 普通栽培나 廣播가 드릴播나 點播보다 1穗粒數가 많은 傾向, 그리고 드릴播나 點播에서도 密植의 경우에 粒數가 많은 傾向이 表示되었고 또 全體의으로 穗長과 粒數의 比例의 傾向도 大體로 表示되고 있다. 大麥에서는 이런 關係가 鈍化되어 點播에서의 粒數減少 傾向만이 좀 뚜렷하다 不稔粒數는 大麥에서 水原18號가 다른 2品種보다 많았고 小麥에서 圓光이 다른 2品種 보다 적었다. 小麥에서는 肥料水準과 栽培樣式에서 1穗粒數가 많은것이 不稔粒數가 적은 傾向이 었보이나 大麥에서는 이 關係가 鈍化되어있다.

1000粒重에 있어서 大麥에서는 水原18號가 다른 2品種보다 小粒이었고 小麥에서는 永光大粒, 育成3號中粒 圓光小粒의 關係가 表示되어있다. 肥料水準에서 大麥에서는 倍肥가 普通肥보다 큰 傾向이었으나 小麥에서는 反對傾向이었다. 栽培樣式에 있어서는 大小麥 모두 普通栽培나 廣播가 드릴播나 點播보다 크고 드릴播나 點播에서는 疎植일수록 커지는 傾向이었다.

10重은 品種에서는 小麥에서 小粒種이고 倒伏이 甚한 圓光이 다른 2品種보다 훨씬 적었고 大麥에서도 그 중 小粒인 水原 18號가 적은 傾向이었다. 肥料와 栽培樣式에서는 大體로 1000粒重과 比例의인 傾向이 表示되고 있다.

整粒重 즉 收量에 있어서는 小麥의 圓光이 倒伏이 甚하여 要因別 平均과 分散分析을 할때에 除外하였다 收量의 品種間差에 統計的有意성이 表示되고 있지는 않으나 數值的으로는 大麥에서는 富興, Barsoy, 水原 18號 小麥에서는 圓光, 永光, 育成3號의 順位였다. 大小麥 모두 倍肥에서 普通肥보다 多收였고 收量差에 統計的有意성이 認定되었다. 栽培樣式에 있어서 大麥에서는 處理間에 統計的有意差가 認定되었는데 普通栽培에 비하여 20cm간격의 드릴播가 16%, 廣播가 14%, 20×12cm의 點播가 13%, 25×10cm의 點播가 12%, 25cm간격의 드릴播가 11%의 增收를 보여주고 있다. 小麥에서는 栽培樣式間 收量差에 統計的 有意성이 認

定되고 있지를 못하나 數值的傾向으로는 普通栽培에 비하여 廣播 9%, 20×12cm 點播 8%, 20cm간격의 드릴播 7%의 增收傾向을 보이고 있다. 따라서 大小麥 모두 廣播, 最密植의 드릴播나 點播는 普通栽培보다 相當한 增收傾向을 보였다. 그러나 最密植의 드릴播나 點播도 廣播보다 더욱增收인 傾向은 表示되지 않았다. 또한 普通栽培에 比한 廣播나 드릴播 및 點播의 增收傾向이 普肥에서 보다 倍肥에서 좀더 큰 傾向이 있기는 하였으나 (細部成績의 掲載는 紙面關係로 省略하였음) 統計的有意性까지는 보이지 못하였다.

屑粒重變異에는 뚜렷한 方向성이 없었고 稈重은 大體로 收量과 比例의이었다.

## 考 察

機械化에 適應할수있는 麥類의 栽培體系로서 드릴播와 點播를 想定하여 그 適應性을 檢定할때 越冬作物인 麥類에 있어서는 地域性和 年次性이 깊이 考慮되어야 할것이다. 試驗場所인 水原은 李·韓<sup>29)</sup>에 의하면 素砂·淸州와 함께 中部 地域을 構成하며 水原에서의 成績은 春川等地를 除外하면 大體로 全國의인 安全限界로 볼수가 있다. 또한 本試驗年度의 氣象概況은 附表에 表示된바처럼 生育全期間을 通하여 平年보다 相當히 低溫이었고 越冬期중의 氣溫도 相當히 낮았고 3~5月에는 몹시 乾燥하고 6月에는 多雨·多風이어서 一般的인 生育不良과 아울러서 凍害·乾燥害·倒伏害의 憂慮가 激甚한 年度였다. 따라서 一般的으로 生育不良과 災害激增의 限界의 成績이라고 볼수 있을 것이다. 그러므로 本試驗成績은 우리나라에서 地域의 年次的인 安全限界의 成績이라고 볼수가 있을것이다.

드릴播栽培 適應品種의 具備條件으로서 大西<sup>27)29)</sup> 등은 耐肥, 耐病, 耐倒伏性을 強調하였는데 本成績에서는 특히 耐凍性和 耐倒伏性이 問題됨이 밝혀졌다. 大麥에서는 水原18號, Barsoy, 富興의 3品種중 Barsoy가 耐凍性이 弱해서 危險性이 있음이 밝혀졌다. 小麥에서는 圓光, 育成3號, 永光의 3品種중 圓光이 全面倒伏하여 栽培에 不適當함이 밝혀졌다. 그리고 大麥에서는 富興이 水原 18號보다 早熟·多收인 傾向이면서 또 다른 栽培의 弱點이 없었고 小麥에서는 永光이 育成3號보다 多收 大粒이고 長稈이지만 倒伏이 적어서 大小麥의 供試品種중 가장 良好한 品種으로 생각되었다. 다만 永光은 育成3號보다 若干 晚熟인 缺點이 問題라고 생각된다. 그리고 品種의 生態가 栽培樣式에 따라서 크게 달라지는點은 뚜렷이 認定되지 않았고 따라서 一般栽培에서 優秀한 品種은 드릴播나 點播에도 적응할수 있을것으로 생각된다.

日本農林省의 集約<sup>23)</sup>에서 慣行法에 대한 드릴播의 增收率이 小肥時 20% 多肥時 30%라 하여 多肥時의 增收效果가 顯著하게 畚을 報告하였는데 本成績에서도 그런 大體的인 傾向은 認定되었으나 統計的有意性은 없었다. 또한 品種이나 栽培樣式에 不拘하고 多肥時에 統計的有意性이 認定되는 增收가 認定되었고 그原因으로서 是 穗數의 增大가 가장 顯著하였다. 多肥時에 小麥에서는 倒伏增大의 傾向이 認定되나 其他의 災害가 增大하는 傾向은 別로 認定되지 않았다. 따라서 倒伏이 적은 品種만 取擇하며는 倍肥의 水準에서도 栽培는 安全할 것이다.

栽培樣式別로 收量을 볼때 大體로 最密植의 드릴播(20cm간격)와 點播(20×12cm)가 廣播水準의 收量을 냈고 普通栽培에 比하여 大麥에서 13~16%, 小麥에서 7~8%의 增收을 보여주었는데 이것은 이미 發表된 成績에 比하면 增收度가 낮다. 드릴播의 增收效果가 日本農林省의 集約<sup>26)</sup>에서 20~30%, 川廷의 收錄<sup>15)</sup>에서 6~43%, 北野<sup>17)</sup>등에 10~38%, 古川<sup>4)</sup>에서 10~15%로 되어있고, 畚裏作의 多株穴播의 增收率이 加藤<sup>5)</sup>은 35~54%, 北野<sup>17)</sup>은 20~36%, 日本農林省의 集約<sup>26)</sup>에서는 20%以上으로 記錄되어있다. 또한 威·彔<sup>5)</sup>은 田의 小麥栽培에서 드릴播와 點播의 增收率이 廣播에 比하여 19및 24%라 하였다. 이들 成績에 比하면 本成績에서의 增收率이 몹시 낮은데 그原因이 異例的인 不良氣象에 起因하는 全面的인 生育不良 때문이 아닌가 생각되며 따라서 本成績에서의 增收率은 現實的增收의 下限을 提示준것이 아닌가 생각된다.

最密植의 드릴播나 點播가 增收한 理由에서는 于先 穗數의 增大가 考慮된다.

Russell<sup>3)</sup>은 野生胡麥의 草收量이 栽植密度에 큰 關係가 없다고 하였으나 Wilson<sup>40)</sup>은 小麥에서 疎植時에 收量減少를 免할수가 없다고 하였다. 本成績에서도 大體로 分蘖數와 穗數가 收量과의 比例의 關係를 보여서 穗數가 收量에 關係가 큰것을 보여주고 있다. 池田<sup>9)</sup>은 小麥收量이 均等配置의 경우에 不均等配置보다 局所的密植傾向이 없어져서 增收한다고 하였는데 本成績에서 드릴播나 點播가 增收한 理由의 하나도 여기에 있지않을까 한다. Martin<sup>19)</sup>은 播種適量이 品種이나 栽培法과 無關하다고 하였는데 本成績에서 보면 播種量이 많은 드릴播가 普通栽培보다 增收하여 播種量差에 따른 收量差를 提示한것 같지만 한편 播種量이 많은 드릴播라도 疎植의 경우에는 그보다 播種量이 적은 廣播보다 少收이었고, 또 播種量은 서로 같으나 廣播가 普通栽培보다 增收된점 등으로 미루어 볼때에 供試된 播種量의 範圍에서는 收量과 播種量間에 그리

은 關係는 없는듯하다.

栽培樣式에 따른 成熟期의 變異는 크지 않으나 드릴播나 點播에서 1~2日 빠른傾向이다. 威·彔<sup>5)</sup>도 畚裏作大麥栽培에서는 多株穴播의 出穗成熟이 3~4日 빨랐으나 田에서의 小麥栽培에서는 드릴播나 點播의 成熟期가 普通栽培와 別差異가 없다고 하였다. 따라서 드릴播나 點播는 普通栽培보다 出穗成熟을 促進하는 傾向이 顯著하지는 못하나마 多少間은 있는것으로 보인다.

小麥에서는 點播의 發芽狀態가 가장 良好하였는데 이것은 播種過程에 踏壓이 따랐고 따라서 乾燥氣象下에서는 發芽를 助長하는 效果가 있었다고 생각된다. 그러므로 播種에 鎮壓이 따르게 하는것이 機械化作業體系를 마련때 考慮되어야 할점이라고 생각된다.

栽培樣式에 따른 災害增大의 傾向은 認定되지 않고 어떤 栽培樣式이라도 安全함을 알았다.

以上 考察한바르 展望할때 密植傾向의 드릴播나 點播는 品種의 耐凍性과 耐倒伏性에 留意하면 肥料水準에 關係없이 安全하고 增收的인機械化適應栽培가 될 것이다. 또한 드릴播나 點播에서 모두 最密植에서 最多收였던 點으로 미루어 密植度를 좀더 強化하면 좀더 增收할 餘地도 있을것으로 생각된다.

## 摘 要

麥類의 機械化適應栽培로서 드릴播와 點播를 品種과 肥料水準을 달리하여 慣行的 普通栽培 및 廣播栽培와 比較試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 大麥의 最適品種은 安全 多收 早熟인 富興이고, Barsoy는 耐凍性이 弱하였다.
2. 小麥의 最適品種은 永光으로서 安全 多收 大粒이나 成熟이 늦다. 圓光은 倒伏이 甚하였다.
3. 倍肥는 普通肥보다 多收이고 倒伏이 若干 助長된 以外에는 栽培의 危險性도 없었다.
4. 耐凍 耐倒伏性品種을 取擇하면 倍肥條件에서도 드릴播나 點播가 安全하다.
5. 普通栽培에 대한 增收率은 大麥에서는 20cm간격의 드릴播 16%, 廣播 13%, 20×12cm의 點播가 12%였고, 小麥에서는 廣播 9%, 20×13cm의 點播 8%, 20cm간격의 드릴播 7%였다.
6. 이들의 增收原因으로서는 穗數의 增大가 가장 뚜렷하다.
7. 播種量의 增大는 드릴播 增收의 主因으로 되지 않은것 같다.
8. 點播나 드릴播는 成熟을 多少 助長하는 傾向이

있다.

9. 點播栽培는 播種作業중의 必然的인 踏壓에 의하여 小麥에서 發芽를 助長하는 效果가 있었다.

10. 드릴播나 點播에서는 좀더 密植함으로서 더욱 增收할 餘地가 있을것 같다.

## 引用 文 獻

1. 阿久津國男·高橋光輝·荒井四萬·石松茂英. 1970. 飼料用大麥의 機械化栽培와 貯藏法. 農及園45(2): 5~330
2. FAO. 1968. Production year book
3. 古川太一. 1962. 麥의 省力多收穫栽培法의 實際. 農及園 37(10):1609~1612
4. \_\_\_\_\_·小池博·黑田三郎·伊香厚雄. 1966. 暖地水田裏作麥의 多條播栽培에 關する 研究. 中國農試報告 A 12:1~39
5. 咸泳秀·曹章煥·洪丙意·河龍雄. 1968. 田 및 畓裏作에 있어서 大小麥省力增收法에 關한 研究. 農振廳農試研報 11(1):65~74
6. 함영수·조장환·정태영. 1968. 보리잡초방제에 關한 PCP사용방법시험. 농진청 작시 시험연구사업보고서(전작편):328~343
7. \_\_\_\_\_·이동우\_\_\_\_\_·1969. 보리재배에 있어서 제초제비교시험. 농진청 작시 시험연구사업보고서(전작편):278~285
8. 韓成金·金聲來·李光植. 1967. 水稻乾畓直播의 機械化試驗. 農振廳農試研報 10(6):1~11
9. 池田利良. 1940. 小麥의 栽植密度及型式에 關する 研究. 日作記 11(1): 5~25
10. 岩片磯雄. 1959. 日本における 畑作營農의 發展方向. 農及園 34(1): 131~134
11. 岩崎勝直. 1959. 作付體系와 畑作改善. 農及園 34(1): 139~143
12. 柏祐賢. 1969. 農業近代化와 農產物價格. 農及園 4 (2): 335~338
13. 加藤喜良·久保博. 1959. 麥의 多株穴播栽培. 農及園34(10): 1519~1522
14. 川廷謹造. 1960. 畑作에 關하는 大型トラクタ의 利用와 作業體系. 農及園 35(5~12)
15. \_\_\_\_\_. 1966. 農業機械化技術 養賢堂 東京
16. 香山俊秋. 1968. 西南暖地에 關하는 飼料用大麥의 導入. 農業技術 23(9.10): 407~412. 455~460
17. 北野茂夫·本田太陽. 1963. 麥作의 改善.(作物大

2編麥類)養賢堂 東京

18. 腰塚敏. 1964. 麥類を どうしたら 有利に 作れるか. 農及園 39(10):1510~1514
19. Martin J.H. 1926. Factors influencing results from rate and date of seeding experiments with wheat in the western United states. Jour. Amer. soc. Agron. 18(3):193~225
20. 民主共和黨政策研究室. 1968. 韓國經濟의 長期展望(1967~1986)
21. 宮内直利·渡邊全·富田泰·久保博文·久保博. 1968. 稈麥의 全面全層播栽培法. 農及園 43(11.12): 1687~1690. 1839~1842
22. 永野義治. 1961. 麥作安定의 技術的對策. 農及園 36(11): 1731~1734
23. 農村振興廳. 1964. 1965. 보리省力栽培試驗. 農試研事業年報
24. 농림부, 1969, 농림 통계 연보
25. \_\_\_\_\_. 1969, 주요 농수산물 단위당 생산량과 수익성 비교
26. 農林省 農林水産技術會議事務局. 1964. 麥多條播栽培研究集錄
27. 大西公一. 1958. 畑作麥의 間作ドリル播とその問題點. 農及園 33(9): 1348~1350
28. \_\_\_\_\_. 1960. 麥의ドリル播에 關하는 品種의 問題. 農及園 35(10): 1591~1592
29. 李正行·韓相麒. 1964. 麥作地域決定에 關한 研究. 農振廳 農試研報 7(1): 107~112
30. Russell·Lorenz·Rogler. 1959. Effect of row spacing and nitrogen fertilizer on production of Irrigated Russian wildrye. Agron. Jour. 51(5): 286~288
31. 齊藤亘. 1968. 麥作機械化의 營農指針. 農及園 43(10): 1559~1564,
32. 竹上壽夫. 1946. 麥類移植栽培와 廣播栽培에 關する 比較와 批判. 農及園 21(5):193~198
33. \_\_\_\_\_. 1962. 麥의 省力栽培와 その 技術根底. 農及園 37(6.7.8)
34. 玉井虎雄, 1963. 農業近代化의 動向. 農及園 38 (5): 761~764
35. 戶丸義次. 1959. 日本畑作의 進むべき道. 農及園 34(1): 127~130
36. \_\_\_\_\_. 1963. 農業近代化와 技術의 方向. 農及園 38(1): 1~4
37. \_\_\_\_\_. 1964. 畑作經營의 今後의 進展. 農及園

39(1) : 127 : 130

及圖 35(2) : 387~388

38. 上原晴・宮入和重・西田和彦・但馬勇. 1968. 畑作機械化の経過と成果. 農業技術23(9, 10):441~444, 490~492

40. Wilson J. A. and A. F. Swanson. 1962. Effect of plant spacing on the development of winter wheat. Agron. Jour. 54(4) : 327~328

39. 渡邊隆次. 1960. 麥の特殊栽培に関する研究. 農

附表. 麥作期の中心氣象概況

月	平均氣温(°C)			最高氣温(°C)			最低氣温(°C)			日照時數(時)			降水量(mm)			降數日數			
	本年*	平年**	差***	本年	平年	差	本年	平年	差	本年	平年	差	本年	平年	差	本年	平年	差	
10	上	11.3	16.7	-5.4	18.1	21.7	-3.6	4.5	9.4	-4.9	94.8	72.6	22.2	5.9	19.2	-13.3	1	2	-1
	中	11.8	14.3	-2.5	20.4	19.0	1.4	3.8	7.2	-3.4	95.6	68.4	27.2	0.8	18.5	-17.7	1	3	-2
	下	12.6	12.0	0.6	19.5	18.0	1.5	6.2	4.6	1.6	86.1	77.1	9.0	5.8	10.0	-4.2	2	2	0
11	上	4.9	9.3	-4.4	11.9	14.3	-2.4	9.8	3.1	6.7	79.2	59.0	20.2	6.0	20.3	-14.3	2	4	-2
	中	6.1	6.8	-0.7	11.1	11.5	-0.4	0.8	0.4	0.4	54.7	58.5	-3.8	22.8	14.6	8.2	6	4	2
	下	1.4	4.0	-2.6	6.7	8.2	-1.5	-4.0	0.4	-4.4	66.9	46.3	20.6	8.2	21.4	-13.2	5	4	1
12	上	-0.2	1.3	-1.1	4.9	6.0	-1.1	-5.6	-3.5	-2.1	61.4	47.9	13.5	6.3	6.0	0.3	6	3	3
	中	-2.4	-2.8	-0.6	1.8	4.1	-2.3	-9.0	-5.1	-3.9	71.3	47.2	24.1	9.5	7.8	1.7	4	3	1
	下	-3.5	-3.1	-0.4	2.1	1.4	0.7	-9.4	-7.8	-1.6	65.5	63.5	2.0	0.5	4.3	-3.8	4	3	1
1	上	-6.0	-4.2	-2.2	-0.1	0.9	-1.0	-11.6	-9.7	-1.9	63.9	56.5	7.4	4.0	2.6	1.4	5	2	3
	中	-8.9	-4.9	-4.0	-2.7	6.2	-2.9	-14.8	-9.9	-4.9	81.2	57.2	24.0	0.5	4.4	-3.9	2	3	-1
	下	-3.0	-4.3	-1.3	4.9	0.3	4.6	-9.0	-3.4	-5.6	84.1	69.3	14.8	0	13.3	-13.3	0	3	-3
2	上	-5.3	-3.2	-2.1	1.8	2.8	-1.0	-11.5	-6.4	-5.1	81.0	62.4	18.6	0.5	9.8	-9.3	1	3	-2
	中	1.4	-1.9	3.3	8.7	3.2	5.5	-4.4	-6.7	2.3	74.3	66.8	7.5	28.9	7.5	21.4	3	2	1
	下	0.8	-0.3	1.1	4.1	4.1	0	-2.6	-5.2	2.6	54.1	62.1	-8.0	37.2	7.0	30.2	4	2	2
3	上	-1.3	2.6	-3.9	2.4	7.3	-4.9	-5.7	-2.6	3.1	93.3	69.5	23.8	3.5	17.0	-13.5	5	2	3
	中	-1.3	4.6	-5.9	2.6	9.7	-7.1	-6.5	-2.8	-3.7	90.3	67.5	22.8	3.6	16.9	-13.3	5	3	2
	下	3.0	5.9	-2.9	9.9	10.9	-1.0	-3.4	-0.4	-3.0	109.3	83.3	26.0	0	22.8	-22.8	0	3	-3
4	上	8.1	8.6	-0.5	15.9	13.6	2.3	-0.4	2.8	-3.2	100.1	73.0	27.1	1.1	32.6	-31.5	2	4	-2
	中	10.2	12.7	-2.5	16.8	16.7	0.1	3.8	5.1	-1.3	92.7	71.2	21.5	13.8	45.0	-31.2	2	3	-1
	下	13.7	14.2	-0.5	21.4	19.3	2.1	6.6	7.4	-0.8	98.2	72.3	25.9	1.2	45.2	-44.0	1	3	-2
5	上	18.0	15.0	3.0	24.1	20.9	3.2	12.3	9.1	3.2	88.5	76.3	12.2	30.7	21.5	9.2	2	3	-1
	中	15.7	17.7	-2.0	23.2	23.0	0.2	7.8	11.0	3.2	105.0	75.3	30.7	12.5	12.9	-0.4	1	3	-2
	下	18.3	19.2	-0.9	24.8	24.3	0.5	11.4	12.8	-1.4	80.5	89.2	-8.7	33.3	39.0	-5.7	3	3	0
6	上	19.6	19.7	-0.1	25.6	24.3	1.3	13.7	14.0	-0.3	94.6	72.3	22.3	39.1	25.5	13.6	3	4	-1
	中	19.7	22.1	-2.4	24.0	25.8	-1.8	15.4	15.9	-0.5	73.2	77.9	-4.7	43.4	29.3	14.1	6	3	3
	下	20.3	23.2	-2.9	25.3	27.8	-2.5	16.8	18.0	-1.2	79.9	67.1	12.8	106.7	66.9	39.8	4	3	1

本年 : 1969年 10月—1970年6月

平年 : 前10個年平均

差 : 平年に 대한 本年의 増減