

보리 播種期에 따른 有效分蘖의 樣相과 收量

申萬均* · 栗原 浩**

Effective Tillering Pattern and Grain Yield on Different Seeding Dates in Barley

Man Gyun Shin* and Hiroshi Kurihara**

ABSTRACT : This study was aimed to provide understanding on the eco-physiological response of barley tillers as affected by difference in seeding date. Yield and yield contribution rates of tillers were investigated with the data of field experiments in the former Wheat and Barley Research Institute of Suwon, Korea from September 1982 to July 1984.

When barley was sowed 15 days earlier than or at the locally recommended sowing date (i.e. October 5), it produced more mainstem leaves than the that sowed 15 days later than the local recommendation. The effective tillers(i.e. ear-bearing tillers) were observed in concurrently occurring leaves up to 10/0 (abbreviation of the 10th mainstem leaf) from early and optimum sowed crops, while 9/0 from late sowed crops. Tillering followed the production rule of Gatayama(1952) which has the linear leaf appearance pattern. Early sowing produced more effective tillers, but the highest production of effective ears(i.e. ears heavier than 0.505g) was noticed in sowing at the recommended date. The tillers in the axil of first leaf in mainstem (abbreviated as 1) produced more effective ears than other mainstem tillers (i.e. primary tillers such as C, 2, 3 and 4).

The tillers from the axil of first leaf, whether they were primary or secondary, always performed better in the production of effective tillers, grains per ear, grain weight, and grain yield per ear than those from the axil of coleoptile or prophyll. Other tillers from subsequent leaves were also inferior in production with the order of their appearance, thus making first leaf tillers as the best performer(e.g. 1 against C, 2, 3, 4 of primary tillers, 11 and 21 against 1P, 12, 13, 2P, 22 of secondary tillers). Even though the first leaf tiller from the first mainstem leaf(i.e. 11) emerged at a same time with the fourth mainstem leaf tiller(i.e. 4), it was always a better producer of ears and grains. The above observations of hierarchy among tillers were persistent irrespective of cropping conditions and treatments.

Sowing at the recommended date produced more effective tillers and grains per ear than early or late sowing. In early and late sowings, more grains per effective ear were observed by early sowing, whereas more grains per ear were produced by late sowing. The order of performance in production of effective tillers and ears per plant was as follows: optimum > early > late sowings.

* 수원시 권선구 고등동 167-23. 효성빌라 B동 302호(Hyosung bilra 167-23 Kodeung Dong, Suwon, Korea)

** 九州東海大學(Kyushu Tokai University, Japan)

〈'95. 4. 10 接受〉

In optimum sowing the mainstems were the highest in grain weight per ear, while the first leaf tillers were the ones in early sowing probably due to winter damage on mainstem ears.

Yield contribution by the tillers was greater with the following order irrespective of sowing dates: mainstem, 1, 2, 3, C, 11, 12 and C1. The contribution of CP, 2P, 21 and 31 varied with sowings.

Key words : Effective tillering pattern, Seeding date, Eco-physiological response, Barley

麥類의 播種適期를 Watson³³⁾, 趙³⁹⁾, 朴⁵¹⁾은 最大葉面積을 確保하여 最高의 種實生産이 可能한 播種期가 播種適期라 定義하고 있으며, 古川 等⁸⁾은 越冬前 充分한 葉面積을 確保하여 同化率을 높인 結果 越冬時 寒害를 最少限으로 적게한 時期를 播種適期라 하였다. 黑崎¹⁷⁾, 末次²⁶⁾, 竹上^{30, 31)}, 和田³²⁾, 趙 等⁴⁰⁾은 같은 地帶에서도 冬期間이 溫暖한 경우는 酷寒의 경우보다 播種適期가 늦고, 春播性 品種은 秋播性 品種보다 늦다고 報告하였다.

우리나라에서 麥類播種期에 關한 研究는 많은 研究者에 의하여 報告^{37,38,40,41,43~57)} 되었는데 適期 播種期間이 中北部는 10餘日에 不過하나 南部는 15~20日間으로 多少 긴 傾向이었다. 柿崎 等¹³⁾, 趙 等⁴⁰⁾에 依하면 秋播大麥에서 發芽直後는 寒害에 強했으나 苗齡이 2~3葉인 離乳期에는 耐寒性이 弱하고 分蘖이 旺盛한 5~6葉期는 다시 強해 越冬에 安全했고 8葉期에 이르면 反對로 寒害에 弱하기 때문에 越冬前 主稈葉數 5~6枚時가 適期라고 報告했다. 曹 等^{41,42)}은 水原에서 10月 5日 播種時 出葉周期를 3期로 區別하고 7~8葉期가 되면 幼穗始原體가 分化했다고 報告했다. 古川 等⁸⁾, 稻村 等¹¹⁾, 末次²⁶⁾, 竹上^{30,31)}, 趙 等⁴⁰⁾은 大麥의 主稈葉數는 品種의 早晚性 및 秋播性 程度와 密接한 關係가 있고 栽培地域, 時期 等 栽培條件에 따라 다르고 또 秋播性 程度가 높은 品種은 播種期가 빠를수록 出葉數가 增加하고 播種期가 늦으면 減少하는 傾向을 보이거나 座止現象이 생길 정도의 晚播에서는 主稈葉數가 다시 增加한다고 하였다. 後藤¹⁸⁾는 春播性 品種은 越冬前 幼穗分化가 進展되면 穎花分化期에 凍死된다는 報告와 瀧口³⁴⁾은 小麥의 無效莖消長에 關한 研究에서 弱小莖도 晩期에 追肥할 경우 有效莖化한다고 報告하였다.

山崎³⁵⁾는 春播性 品種은 播種適期의 期間이 짧기 때문에 早播를 하면 暖冬이 있을 경우 凍害를

받기 때문에 播種適期를 정확히 調節할 必要가 있다고 報告하였다.

片山^{14,15)}, 末次²⁶⁾는 栽培上의 觀點에서 分蘖은 중요한 意義를 가져 一般의 으로 晚生種과 秋播性이 높은 品種은 1株當 蘖子數가 많고 早生種이나 春播性 品種은 적었고 또 晚播 및 密植栽培에서도 蘖子數가 적었으나 疎植栽培에서는 많은 傾向이 있다고 報告하였다. 竹上^{30,31)}는 無效莖比率의 變異는 30~70%의 큰 폭을 갖고 있으며, 1次 分蘖은 80% 以上, 2次 分蘖은 20~50%의 有效莖比率을 報告하였다.

千粒重은 崔 等⁶⁾, 千 等⁷⁾, 柿崎¹³⁾, 並河²⁰⁾, 柳 等⁵³⁾은 播種期가 늦을수록 減少한다고 報告하였으나 伊藤 等¹²⁾, 鄭⁴⁴⁾, 柳 等⁵⁴⁾은 相反된 報告를 하였다.

一般의 으로 分蘖莖의 發生은 主稈의 出葉에 따라 일정한 相似生長의 法則을 가지고 規則的으로 發生하나 外的環境, 栽培의 要因 및 品種 등에 의 해 發生數가 크게 달라진다고 報告^{1,2,3,5,9,10,16,22,23,24,25,27,28,29,32,34,35,36)} 하고 發生한 蘖子는 많은 數가 退化하며 특히 보리는 他作物에 비하여 有效莖比率이 낮아 發生한 分蘖莖의 50% 程度가 有效莖化한다.

한편 有效化한 分蘖莖도 生育의 樣相이나 生産能力이 각각 달라 多收穫을 하기 위해서는 全有效莖이 同一한 生産能力을 發揮되도록 栽培方法을 改善하는 것이 重要하다. 南 等¹⁹⁾은 麥類의 分蘖莖別 生育 및 生産能力 差異에 關한 研究에서 主稈과 1次分蘖의 1, 2, 3은 100% 有效莖으로 되었으나 4는 60~88%, 2次分蘖은 그 比率이 극히 낮았다고 報告하였다.

曹·朴⁴¹⁾은 韓國에서는 分蘖數가 많고 1穗粒數가 比較的 적은 品種이 早熟多收性 品種의 要件으로 指摘하였고 野中²¹⁾는 少蘖性 強稈 大麥에 關한 育種學的 研究에서 分蘖莖은 主稈을 除外하면 1~2本에 不過하므로 強稈少蘖性品種 또는 三竹

品種을 利用하여 栽植密度를 調節하면 多收穫이 可能하다고 報告하였다.

清水²³⁾는 麥類의 分蘗에 關한 研究에서 莖의 發現力이 90%以上인 分蘗은 主稈과 1次分蘗의 1, 2, 3, 4, 5 및 2次分蘗의 2P, 21, 11, 發現力이 20~60%의 分蘗은 6 및 2次分蘗의 CP, 31, 4P, 13, C2, C3이고 그외의 分蘗莖은 發現力이 20% 未滿이었다고 報告하였다. 佐藤 等^{24,25)}은 土壤이 다른 경우 小麥의 節位別 分蘗의 發生과 有效化 및 收量寄與度에 關한 研究에서 T1, T2, T3 및 T1P, TC 分蘗은 收量寄與가 높고 T3, T1P 分蘗은 收量寄與가 낮았다고 報告하였다.

大麥栽培시 分蘗體系와 分蘗莖別 生理生態에 關한 研究은 많았으나 株內에서 各 分蘗의 收量構成要素의 形成과 收量寄與度에 關한 研究은 거의 없다. 本 研究에서는 播種期의 早晚에 따른 有效 分蘗의 生態反應과 收量性에 關하여 比較 檢討를 하여 보리의 安全 多收穫 栽培技術의 改善을 圖謀 코자 한다.

材料 및 方法

보리品種 조강보리(*Hordeum vulgare* L. var. Jogangbori)를 供試하여 播種期를 早播, 適播, 晚播의 3處理로 하고 播種期에 따른 分蘗別 生態反應과 收量性에 關하여 比較 檢討하였다.

實驗은 1982年 9月부터 1984年 7月까지 舊麥類 研究所(東經 126° 59' 7", 北緯 37° 6') 圃場內의 콩크리트 四角꽃트(面積 1m², 作土層 50cm, 微砂 質壤土)에서 遂行되었다. 播種期는 早播區 9月 20日, 適播區 10月 5日, 晚播區 10月 20日에 各各 播種했고 生育의 均一化를 爲해 種子는 鹽水選을 하고, 栽植密度는 꽃트당 49株(列間, 株間各 15 cm), 播種深度는 3cm로 했다. 區當 調査株數는 中央의 25株中 20株를 하였다. 試驗區 配置는 亂塊 法 3反復으로 遂行하였다.

施肥量은 麥類標準栽培法에 準하여 10a當 成分 量으로 窒素 12kg, 磷酸 9kg, 加里 7kg, 堆肥 2M/T을 基準하여 꽃트當 尿素 26g, 熔成磷肥 45g, 鹽化加里 11.7g, 堆肥 2kg을 施肥하였다. 施肥 方法은 磷酸, 加里 및 堆肥는 全量基肥로 施用

하고 窒素肥料는 施肥量의 50%는 基肥, 남은 50%는 越冬後 生育再生期와 그 後 20日에 各各 25%씩 施用하였다. 分蘗의 表示方法은 片山^{14,15)}의 分蘗體系圖에 基礎한 各 藥子別 色라벨을 만들어 藥子別로 表示하였다. 收穫方法은 出穗後 37~40日頃 黃熟期때 株全體를 收穫하고 收穫한 種實은 유리 溫室內에서 30日間 乾燥하여 種實水分이 9% 程度일 때 1穗當粒數, 子實重을 調査하여 株當收量을 算定하고 1穗子實重과 粒數를 利用하여 千粒重을 換算하였다. 有效莖率은 調査株數中 穗가 着生된 分蘗莖의 比率로 하였다.

結果 및 考察

1. 稈 長

播種期의 早晚에 따른 分蘗次位別 平均稈長은 表 1에서 보는 바와 같이 分蘗別로는 3播種期 모두 主稈>1次分蘗>2次分蘗>3次分蘗 순으로 稈長이 컸으나 播種기의 조만에 따른 간장은 큰 차가 없었다. 分蘗의 發生部位의 높이 差異는 極히 적었고 遲發分蘗莖일수록 節間이 길고 稈은 가늘게 徒長傾向이 있는 것으로 推定된다.

2. 葉 數

分蘗의 表示研究은 Betty Klepper 등³⁾, Cannell⁴⁾, 佐藤 等²⁴⁾ 片山¹⁵⁾의 表示法이 研究되어 있으나 本 試驗에서는 片山¹⁵⁾의 稻麥의 分蘗體系에 準하여 推定하였다.

表 2는 播種期의 早晚에 따른 分蘗次位別 平均 葉數이다. 主稈葉數는 早播區 13.2, 適播區 12.5, 晚播區 11.1枚로 播種期가 빠를수록 越冬前 生育 狀態가 좋아 葉數가 많은 反面 晚播時는 低溫條件 下에서 初期生育을 하였기 때문에 越冬前 葉數確保가 적었고 越冬後는 即時 節間伸長으로 因하여 主稈葉數가 적었던 것으로 생각되며, 이는 朴⁵¹⁾의 報告와 一致한다. 分蘗次位別 平均葉數도 1次分蘗>2次分蘗>3次分蘗의 順이었고 어는 播種期 에서나 有效莖의 平均葉數는 最低 4枚 以上이었다.

또 主稈葉數展開에 따른 同伸葉, 同伸分蘗의 發生은 그림 1에서 보는 바와 같이 早播區와 適播區는 10/0, 晚播區는 9/0의 同伸葉, 同伸分蘗이 發

Table 1. Trend of length of main stem and tillers for seeding date

Main stem and tillers	Early seeding		Optimum seeding		Late seeding	
	No. of tillers	Average of stems length (cm)	No. of tillers	Average of stems length (cm)	No. of tillers	Average of stems length (cm)
Main stem	1	69.7	1	71.4	1	71.2
1st tiller	6	67.8	6	68.2	6	68.6
2nd tiller	14	67.2	14	66.9	12	66.2
3rd tiller	10	62.5	8	63.4	3	60.3
Total /average	31	65.9	29	66.4	22	66.3

Table 2. Trend of leaf number of main stem and tillers for seeding date

Main stem and tillers	Early seeding		Optimum seeding		Late seeding	
	No. of tillers	Average number of leaves	No. of tillers	Average number of leaves	No. of tillers	Average number of leaves
Main stem	1	13.2	1	12.5	1	11.1
1st tiller	6	8.7	6	8.0	6	6.6
2nd tiller	14	6.4	14	5.7	12	4.7
3rd tiller	10	5.5	8	5.0	3	4.1
Total /average	31	6.8	29	5.8	22	5.4

생되었고 主稈의 出葉時期가 늦어짐에 따라 同伸葉이 1枚씩 規則적으로 減少하였다.

Kirby and Jones¹⁶⁾의 實驗에서는 主稈을 切除했을 때 제1葉節의 分蘖은 除去를 안한 경우에 비하여 葉數가 增加했다는 報告가 있으나 本實驗의 早播區는 主稈이 凍死하였을 때에도 第1葉節의 分蘖莖의 葉數는 影響이 없었다. 3處理 모두 主稈의 出葉期가 빠른 時期에 發生한 分蘖은 葉數가 많고 出葉이 늦은 때 發生한 分蘖은 葉數가 減少하여 片山¹⁵⁾의 理論이 成立되는 것을 認定할 수가 있을 뿐 아니라 葉數는 『前生優勢』의 現象이었다.

3. 收量構成要素

1) 有效莖發生率

그림 2는 播種期の 早晚에 따른 有效莖發生率을 片山^{14,15)}의 同伸葉, 同伸分蘖 理論에 基礎한 各分蘖莖마다 表示한 그림이다. 早期에 發生한 分蘖의 有效莖發生率은 높고 늦게 發生한 것일수록 낮

아 發生時期와 有效莖發生率 間에는 正의 相關이 認定되었다. 一般的으로 有效穗는 主稈이나 分蘖莖을 不問하고 子實이 着粒된 이삭이 되겠으나 本實驗은 極度の 疎植條件이 되어 有效穗를 農村振興廳에서 全國麥類作況試驗의 最近 10個年間の 1穗平均子實重이 0.721g인데 이의 70% 水準인 0.505g(17粒)以上을 有效穗로 假定하였고 縱線의 右側이 有效穗의 限界線이다. 그 結果 3處理 모두 有效穗는 主稈과 1, 2次 分蘖莖의 早期發生한 分蘖莖이었다.

또 有效莖發生率이 70% 以上으로 높았던 分蘖莖은 3處理 모두 C, 1, 2, 3, C1, 1P, 11 이었고 早播區는 12, 2P, 21 適播區는 早播區 以外에 CP가 有效穗化하였다. 어느 分蘖節位에서나 同一母莖 가운데에 同次位分蘖은 子葉鞘 및 前葉分蘖莖 보다 다음 上位 1節位에서 發生한 分蘖(1, 11, 21, 31)의 有效莖發生率이 높았고 同志分蘖中에서도 11이 가장 優勢하였다. 또한 同伸分蘖中 主稈葉位가 下位節에서 發生한 分蘖(4보다 11, 5보다 12, 21等)이 有效莖發生推移가 높았다.

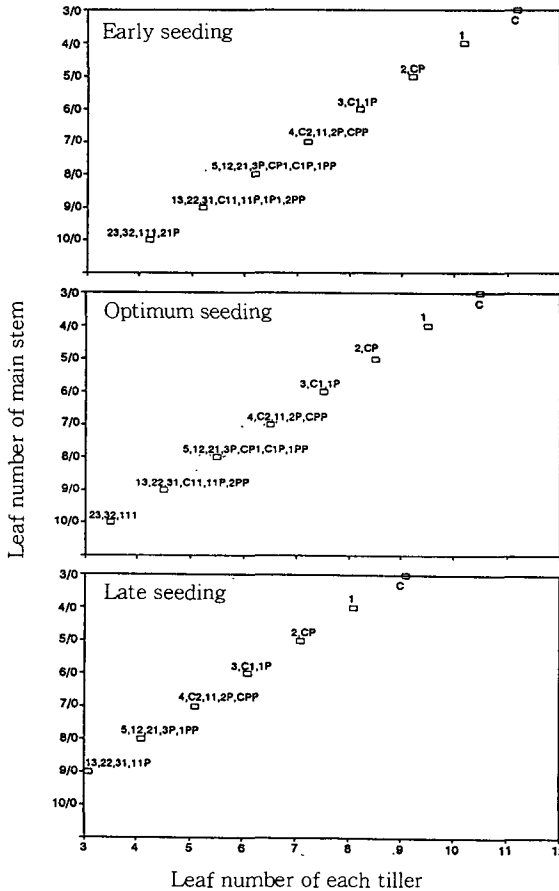


Fig. 1. Relationship between leaf number of main stem and leaf number of each tiller based on synchronous leaf and tiller theory for seeding date.

2) 穂數

表 3은 播種期의 早晚에 따른 有效莖과 有效穂數이다. 株當 有效莖數는 早播區가 31本으로 가장 많고 다음이 適播區였으나 有效穂數는 適播區에서 가장 많았고 이어서 早播區, 晚播區의 順이었다. 主稈을 비롯한 1, 2次分蘗의 有效穂의 數가 收量에 가장 寄與될 것으로 예측할 수 있다.

3) 着粒數

表 4는 有效莖의 경우 主稈 및 分蘗次位別 1株當粒數와 平均 1穂粒數이다.

1株當粒數는 適播區 690粒에 比하여 早播區 84%, 晚播區 68%였으며 分蘗次位別로는 1次分

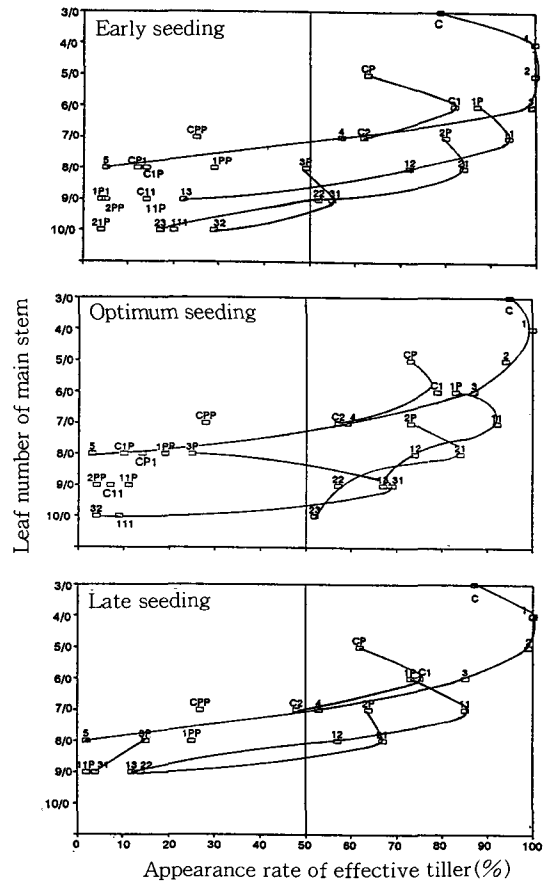


Fig. 2. Relationship between leaf number of main stem and appearance rate of effective tiller based on synchronous leaf and tiller theory for seeding date.

蘗은 適播區 207粒에 比하여 早播區 92%, 晚播區 91%, 2次分蘗은 適播區 385.1粒에 比하여 早播區 78%, 晚播區 57%였다. 어느 處理에서나 1次와 2次分蘗이 1株當 粒數의 85% 内外를 차지하였다. 3次分蘗은 3處理 모두 粒數가 적어 寄與度가 적었다.

平均 1穂粒數를 보면 主稈은 適播區 46.0粒에 比하여 晚播區 97.8%, 早播區 71.7%로 早播區는 適播區에 比해 28.3%나 減少를 보였다. 春播性 品種인 조강보리는 播種이 지나치게 빠를 경우 越冬前 生殖生長으로 전환하게 되어 越冬期間中에 凍害, 寒害를 받아 枯死하여 粒數減少를 보였으며 이는 早播時 不時出穂와 分蘗體系가 흐트

Table 3. Comparisons of number of effective tiller of main stem and tillers

Main stem and tillers	Effective tiller(>1 grain per spike)			Effective Spike(>17 grain per spike)		
	Early seeding	Optimum seeding	Late seeding	Early seeding	Optimum seeding	Late seeding
Main stem	1	1	1	1	1	1
1st tiller	6	6	6	5	5	5
2nd tiller	14	14	12	10	12	7
3rd tiller	10	8	3	—	—	—
Total	31	29	22	16	18	13

Table 4. Comparisons of number per plant and average grain number per spike of main stem and tillers for seedings date

Main stem and tillers	Grain number per plant						Average grain number per spike					
	Early seeding		Optimum seeding		Late seeding		Early seeding		Optimum seeding		Late seeding	
	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains
Total	579.5	100	690.1	100	471.0	100	18.7	56.7	23.8	51.7	21.4	47.6
Main stem	33.0	5.7	46.0	6.7	45.0	9.6	33.0	100	46.0	100	45.0	100
1st tiller	191.0	33.0	207.0	30.0	188.0	39.9	31.8	96.4	34.5	75.0	31.3	69.6
2nd tiller	298.5	51.5	385.1	55.8	219.0	46.5	21.3	64.5	27.5	59.8	18.3	40.7
3rd tiller	57.0	9.8	52.0	7.5	19.0	4.0	5.7	17.3	6.5	14.1	6.7	14.9

Table 5. Comparisons of grain number of effective spike per plant and average grain number per spike of main stem and tillers for seeding date

Main stem and tillers	Grain number per plant						Grain number per spike(>17 grain per spike)					
	Early seeding		Optimum seeding		Late seeding		Early seeding		Optimum seeding		Late seeding	
	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains	Grain number	Percent of total grains
Total	477.0	100	613.6	100	421.0	100	29.8	90.3	34.1	74.1	32.4	72.0
Main stem	33.0	6.9	46.0	7.5	45.0	10.7	33.0	100	46.0	100	45.0	100
1st tiller	187.0	39.2	196.5	32.0	186.0	44.2	37.4	113.3	39.3	85.4	37.2	82.7
2nd tiller	257.5	53.9	371.1	60.5	190.0	45.1	25.7	77.9	30.9	67.2	27.1	60.2

러져 높은 無效分蘖莖率을 나타냈다는 多田²⁹⁾, 竹上³⁰⁾, 山崎³⁵⁾의 報告와 一致한다.

1次分蘖莖의 平均 1穗粒數는 適播區 34.5粒에 比하여 早播區 92.2%, 晚播區 90.7%로 播種期

間의 差異는 크지 않았다. 2次分蘖은 適播區 27.5粒에 比하여 早播區 77.5% 晚播區 66.5%였다. 3次分蘖은 絶對粒數가 적었기 때문에 株當收量 寄與도가 낮았다.

表 5는 1穗粒數 17粒 以上の 이삭 즉 有效穗를 分析한 表이다. 有效穗의 1株當 粒數는 適播區 613.6粒에 比하여 早播區 77.7%, 晚播區 68.4% 였다. 또 이는 各各의 有效莖粒數에 比하여 適播區 88.9%, 早播區 82.3%, 晚播區 89.4%로 播種期가 늦어질수록 有效穗의 比率이 높았다. 播種期가 빠를 때 2次分蘖의 後期分蘖, 3次分蘖의 有效莖의 數가 많았으나 實際收量에 寄與하는 1穗粒數에 이르지 못하였다. 分蘖次位別로 보면 1次分蘖의 有效穗 粒數는 適播區 196.5粒에 比하여 早播區 95.2%, 晚播區 94.7%이었으며 有效莖의 粒數와는 適播區 94.9%, 早播區 97.9%, 晚播區 98.9%였다. 2次分蘖에서는 適播區 371.1粒에 比하여 早播區 69%, 晚播區 51%로 有效莖에 對한 比率도 適播區 96.4%, 早播區 86.1%, 晚播區 86.8%로 낮았다.

한편 分蘖次位別 1穗粒數를 그림 3에서 보면 3處理 모두 主稈은 有效莖粒數가 有效穗粒數와 一致하나 1次分蘖, 2次分蘖에 있어서는 有效穗의 1穗粒數가 많았다. 그러나 早播區의 主稈을 除外하고 主稈>1次分蘖>2次分蘖의 順位는 有效莖의 경우와 같이 일찍 發生할수록 1穗粒數가 많았다. 또 播種期에 따른 差는 有效莖의 경우보다 적었다. 따라서 有效穗에서의 1株當 粒數는 適播區>早播區>晚播區의 順位이나 平均 1穗粒數는 適播區>晚播區>早播區의 順이었다. 晚播區가 早播區보다 1穗粒數가 많은 것은 晚播區는 穗數가 적은 反面 1穗當 平均粒數의 差가 早播區보다 적었기 때문이다.

그림 4는 播種期의 早晚에 따른 同伸葉, 同伸分蘖 理論에 基礎하여 發生時期와 1穗粒數를 表示한 그림으로서 縱線은 有效穗의 限界線이다. 有效穗에서 보면 弱하지만 發生時期가 빠른 主稈莖部의 低位, 低次位分蘖莖은 1穗粒數가 많았고 發生이 늦은 高位, 高次位分蘖莖은 1穗粒數가 적어서 낮지만 相關關係를 보였다. 그러나 1穗粒數와 發生時期는 負의 關係가 認定되었다. 卽 C와 1, CP와 1P와 11, 2P와 21과 같이 나중에 發生한 上位節의 分蘖이 1穗粒數가 많은 경우나 4 보다 11이나, 5 보다 12, 21과 같이 同伸分蘖中에도 高次分蘖이 強勢現象을 보였다.

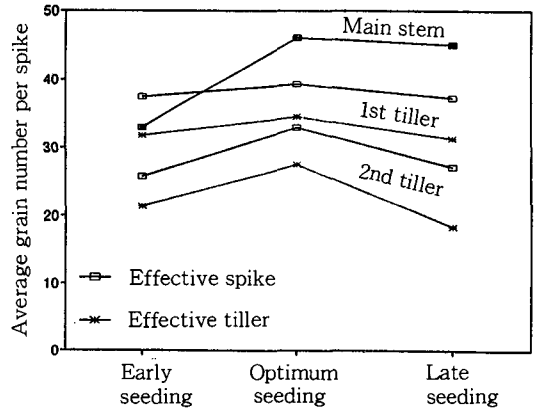


Fig. 3. Change of average grain number per spike of main stem and tillers for seeding date.

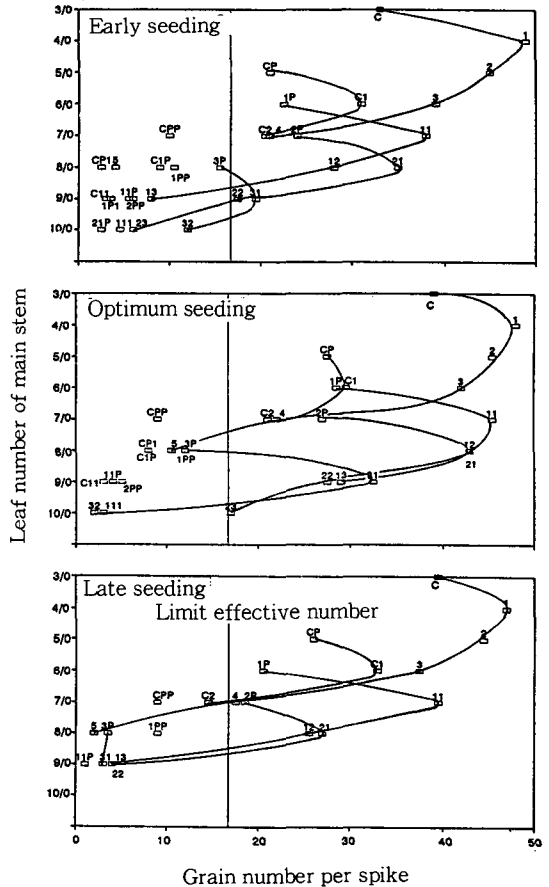


Fig. 4. Relationship between leaf number of main stem and grain number per spike base on synchronous leaf and tiller theory for seeding date.

4) 千粒重

그림 5는 播種期の 早晚에 따른 主稈과 分蘗次位別 平均 千粒重 變化의 包括的인 結果를 나타낸 그림이다. 早播區를 除外하면 主稈의 千粒重이 가장 무거웠고 分蘗次位別로는 早播區일수록, 分蘗次位가 낮은 早期發生한 것일수록 千粒重이 무거웠다.

그림 6은 1穗別 千粒重의 分布와 分蘗發生時期와의 關係를 본 것이다. 千粒重은 分蘗의 葉數, 有效穗發生率, 1穗粒數와 같이 發生時期의 早晚과 반드시 正의 相関이 보이지 않았다. 適播區의 3次分蘗 및 主稈 7, 8葉의 同志分蘗의 千粒重이 差異가 크을 볼 수 있었다. 또 1穗粒數에서와 같이 上位 1節의 分蘗이나 同伸分蘗莖에서도 高位分蘗이 優勢함을 보이는 것이 特徵이라고 할 수 있다.

5) 子實重

表 6은 有效莖의 1株當 子實重 및 平均 1穗 子實重이다. 1株當 子實重은 適播區>早播區>晚播區의 順으로 많았으나 平均 1穗當 子實重은 適播區>晚播區>早播區의 順으로 많았다. 分蘗次位別 平均 1穗粒重은 1, 2次分蘗에서는 早播區가 晚播區보다 많았지만 3次分蘗에는 적었다.

表 7은 有效穗의 1株當 子實重 및 平均 1穗 子實重이다. 有效穗의 1株當 子實重이나 平均 1穗子實重도 有效莖의 傾向과 같았다. 有效穗의 株當 子實重을 有效莖의 株糖 子實重과 比較하여 보면

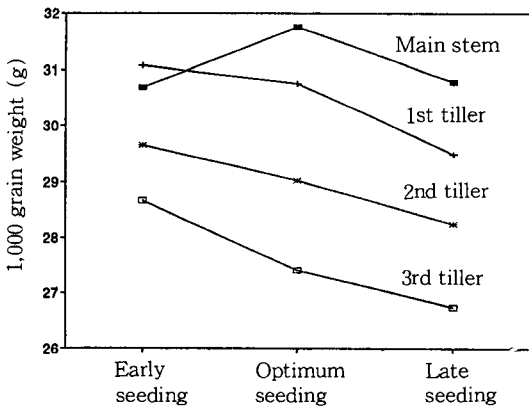


Fig. 5. Change of 1,000 grain weight of main stem and tillers for seeding date.

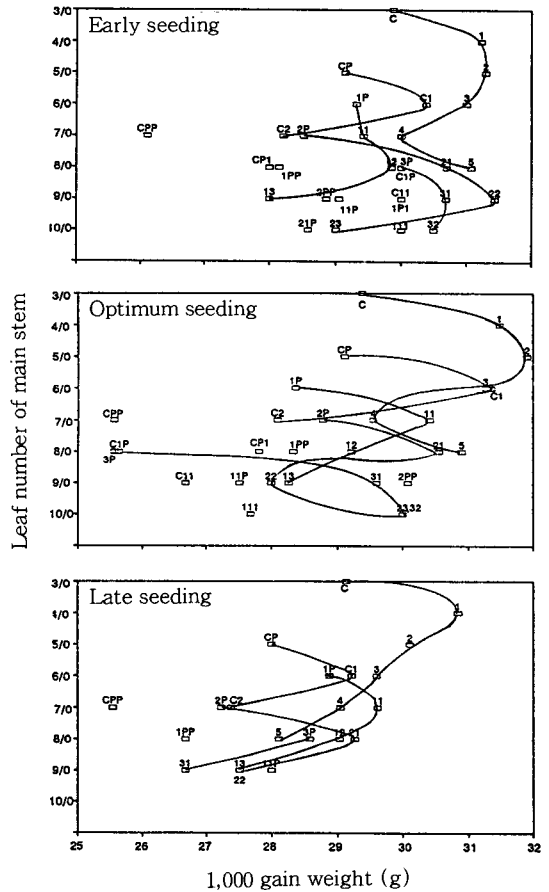


Fig. 6. Relationship between leaf number of main stem and 1,000 grain weight based on synchronous leaf and tiller theory for seeding date.

早播區 83.0%, 適播區 89.5%, 晚播區 90.2%로 播種期가 빠를수록 有效莖은 많지만 有效穗는 적어 子實重 比率이 낮았다.

그림 7은 1株當 子實重과 主稈 및 分蘗次位別 平均子實重의 變化를 包括的으로 나타낸 그림이다. 播種期가 늦어질수록 有效莖數가 적어 1株全體 子實重과 有效穗 子實重에 대한 比率은 높았고 分蘗次位別로는 主稈은 一致하는 傾向이나 1次分蘗과 2次分蘗은 有效穗의 경우가 越等히 많았고 3次分蘗은 3處理 모두 有效穗 子實重을 期待할 수 없었다.

또 播種期의 早晚에 따른 分蘗 發生時期와 1穗

Table 6. Comparisons of seed weight per plant and average seed weight per spike of main stem and tillers for seeding date

Main stem and tillers	Seed weight per plant						Average seed weight per spike					
	Early seeding		Optimum seeding		Late seeding		Early seeding		Optimum seeding		Late seeding	
	Seed weight (g)	Percent for total weight (%)	Seed weight (g)	Percent for total weight (%)	Seed weight (g)	Percent for total weight (%)	Seed weight (g)	Percent for main stem weight (%)	Seed weight (g)	Percent for main stem weight (%)	Seed weight (g)	Percent for main stem weight (%)
Total	17.379	100	20.618	100	13.786	100	0.561	55.4	0.911	48.7	0.627	45.3
Main stem	1.012	5.8	1.461	7.1	1.385	10.0	1.012	100	1.461	100	1.385	100
1st tiller	5.888	33.9	6.397	31.1	5.618	40.8	0.981	96.9	1.066	73.0	0.936	67.7
2nd tiller	8.860	51.0	11.338	54.9	6.285	45.6	0.633	62.5	0.810	55.4	0.524	37.8
3rd tiller	1.619	9.3	1.420	6.9	0.498	3.6	0.162	16.0	0.178	12.2	0.166	12.0

Table 7. Comparisons of seed weight of effective spike per plant and average seed weight per spike of main stem and tillers for seeding date

Main stem and tillers	Seed weight of effective spike per plant						Average seed weight per spike					
	Early seeding		Optimum seeding		Late seeding		Early seeding		Optimum seeding		Late seeding	
	Seed weight (g)	Percent for total weight (%)	Seed weight (g)	Percent for total weight (%)	Seed weight (g)	Percent for total weight (%)	Seed weight (g)	Percent for main stem weight (%)	Seed weight (g)	Percent for main stem weight (%)	Seed weight (g)	Percent for main stem weight (%)
Total	14.411	100	18.455	100	12.434	100	0.901	89.0	1.025	70.2	0.957	69.1
Main stem	1.012	7.0	1.461	7.9	1.385	11.2	1.012	100	1.461	100	1.385	100
1st tiller	5.768	40.0	6.072	32.9	5.561	44.7	1.154	114.0	1.214	83.1	1.112	80.3
2nd tiller	7.631	53.0	10.922	59.2	5.488	44.1	0.763	75.4	0.910	62.3	0.784	56.6

子實重과의 關係를 表示한 그림 8의 縱線은 1穗子實重 0.505g線이다. 分蘖體系에 따른 1次分蘖(C, 1, 2, 3)이나 2次分蘖(CP, 1P, 2P, 3P 등)의 各各의 下位에서 上位節에 向하여 連結하면 그림과 같이 拋物線을 그릴 수 있다. 어느 分蘖莖에서나 子葉鞘 分蘖(Coleoptile tiller) 및 前葉分蘖(Prophyll tiller)보다 上位 1節에서 發生한 分蘖의 1穗子實重이 最大가 되었고 이보다 上位節로 갈수록 減少하였다. 따라서 分蘖의 強弱은 片山の 同伸葉, 同伸分蘖의 規則성과 生命現象의 基本인 幼→靑→壯→老의 加齡現象이 組合되어 있다는 것을 알았다.

1次分蘖에서 C보다 나중에 發生한 1이 最大가 되

고 2는 若干 減少하였고 3, 4는 減少 程度가 增加했다. 2次分蘖에서도 1穗子實重을 그 發生한 1次分蘖의 低節位부터 連結시켜 보면 CP-C1-C2, 1P-11-12, 2P-21-22, 3P-31-32의 各系列에 있어 한 가운데의 2次分蘖의 穗重이 가장 무거워 이른바 「後生優勢」의 現象이 나타났고 또 最大인 C1, 11, 21, 31의 同志分蘖中에서도 두번째의 11은 21, 31보다 「前生優勢」의 現象으로서 같은 增減傾向을 보였다.

6) 分 別 收量寄與度

그림 9는 播種期의 早晚에 따른 有效分蘖體系와 同伸葉, 同伸分蘖의 收量寄與를 表示한 그림이다.

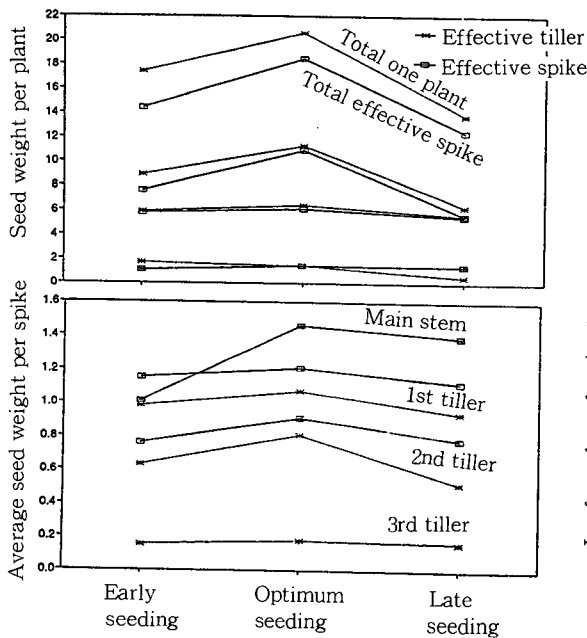


Fig. 7. Comparisons of seed weight of effective spike per plant and average seed weight per spike of main stem and tillers for seeding date.

收量에 寄與하는 全體平均 上位 10개까지의 分蘗은 1, 2, 0, 11, 3, C, 21, C1, 12, 1P의 順이었으나 播種期에 따라 寄與順位에 差異를 보였다. 播種期別 收量에 寄與한 分蘗은 適播區 1, 0, 2, 11, 21, 3, 12, C, 31, C1, 早播區는 1, 2, 3, 11, 21, 0, C, C1, 12, 2P, 晩播區는 1, 0, 2, 11, C, 3, C1, 21, 12, CP의 順位를 나타냈다. 早播區의 主稈은 凍害에 의해 後期生育이 遲延되어 收量 寄與度가 適播區의 主稈보다 떨어졌다.

以上の 結果를 要約하면 分蘗중 強大莖은 主稈, 1次分蘗의 C, 1, 2, 3과 2次分蘗의 C1, 11, 12, 21이다. 特히 各 播種期의 1次分蘗中 1은 主稈의 收量寄與와 對等한 分蘗이었고 2次分蘗莖의 11은 主稈 1次分蘗의 寄與度보다 多少 낮았지만 強大莖이다. 分蘗發生은 時期가 빠를수록 이삭이 큰 이른바 「前生優勢」의 大原則은 있으나 다음 原則에 의해 變化되고 있다. 즉 어는 分蘗節位에서나 同一母莖의 同次位分蘗은 子葉鞘 및 前葉分蘗보다 다음 節에서 發生한 分蘗(1, 11, 21,

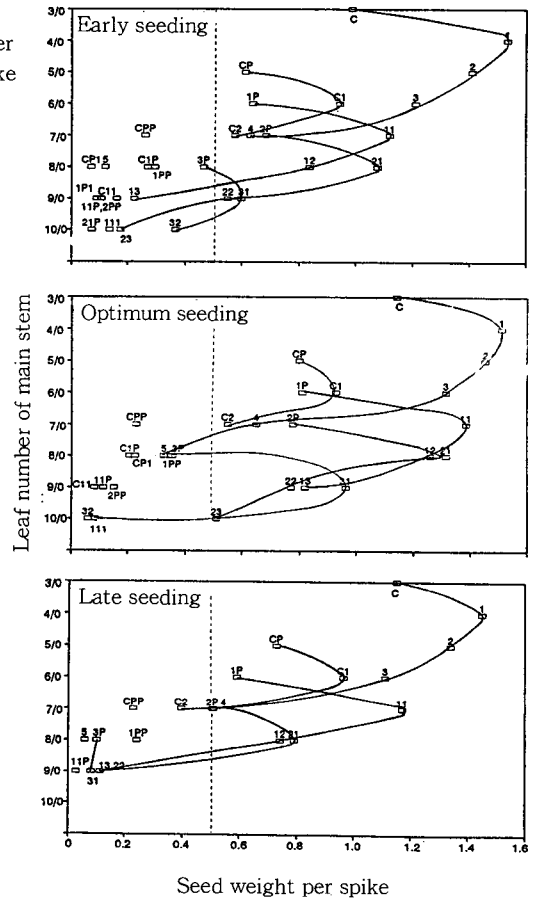


Fig. 8. Relationship between leaf number of main stem and seed weight per spike based on synchronous leaf and tiller theory for seeding date.

31)이 優勢하여 「後生優勢」하여 이른바 加齡現象을 보였다.

또 2次分蘗의 收量寄與는 同志分蘗中 11, 21, 31 에 있어서는 收量寄與度가 11이 가장 높아 「前生優勢」의 現象이 나타났다. 또한 同伸分蘗中에도 主稈葉位가 下位節의 分蘗 (4보다 11, 5보다 12, 21)의 경우 收量 構成要素가 增加했다.

摘 要

보리의 安全生産技術 體系改善을 위하여 播種

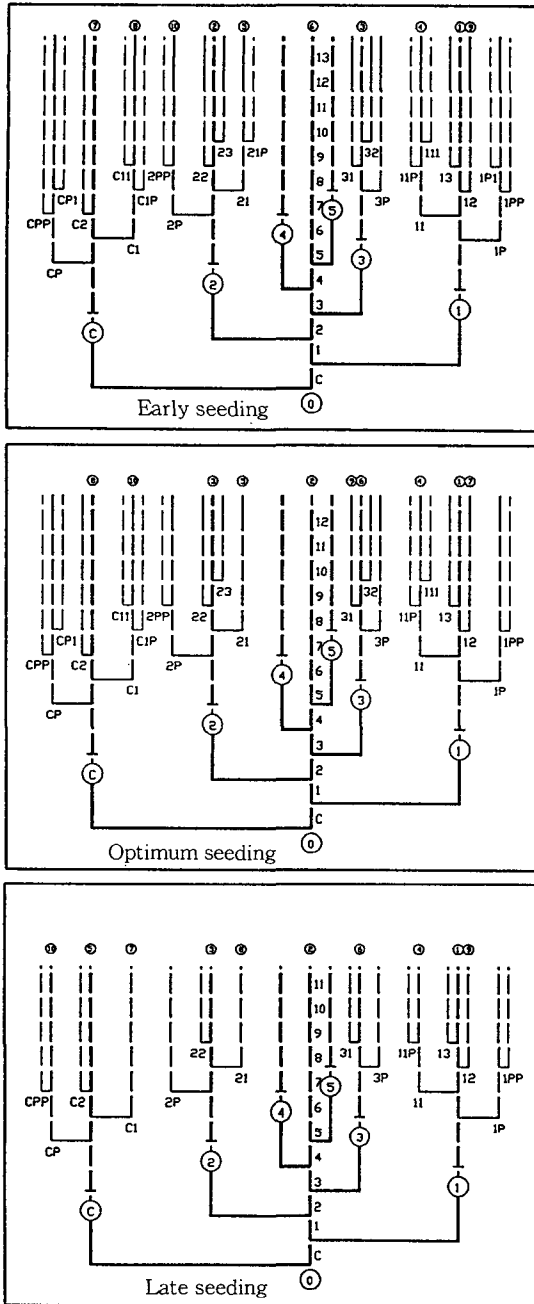


Fig. 9. Yield contribution of upper 10 tillers in effective tiller system for seeding date.

期の早晚에 따른 分蘖別 生態의 變化, 有效莖

比率, 分蘖莖別 收量 構成要素와 寄與度에 關하여 檢討한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 稈長은 播種期 間에 큰 差異가 없었으나 分蘖 次位別 差異는 있었고 主稈葉數는 早播區 13, 2, 適播區 12.5, 晚播區 11. 1枚로 早播나 適播 區는 晚播區보다 1.4~2.1枚가 많았다.
2. 有效莖發生率은 主稈을 除外하고는 早播區 > 適播區 > 晚播區의 順으로 播種期가 빠를수록 2, 3次分蘖에서 높았다. 有效莖 發生率이 100%인 藥子로는 1次分蘖中 早播區 1, 2, 適播區와 晚播區는 1이었으며 어느 分蘖節位에서나 同一母莖의 同次位分蘖은 子葉鞘 및 前葉分蘖보다 다음 節에서 發生한 分蘖, 同志分蘖中에는 11, 同伸分蘖中에는 主稈葉位의 下位節分蘖이 強大莖으로 有效莖率이 높았다.
3. 株當 有效莖數는 早播區 > 適播區 > 晚播區의 順位이나 有效穗數는 早播보다 適播區가 많았다.
4. 1穗粒數는 分蘖의 發生時期가 빠른 主稈基部의 低位, 低次位分蘖에서 많았고 粒數도 有效莖發生率과 같이 子葉鞘나 前葉分蘖보다 上位 1節의 分蘖, 同志分蘖中 11, 同伸分蘖中 主稈節位가 低位의 低次位分蘖이 強勢를 보였다.
5. 包括的인 有效穗의 千粒重은 播種期가 빠를수록 무거웠으나 同伸葉, 同伸分蘖間의 千粒重 差異는 一樣性이 없었다.
6. 1穗 子實重도 子葉鞘 및 前葉分蘖보다 다음 上位 1節의 分蘖莖에서 무거웠고 同志分蘖中에는 11이 最大이었으며 同伸分蘖中에는 主稈節位에서 低位, 低次位分蘖이 高位, 高次分蘖보다 優勢하였다.
7. 分蘖의 收量寄與度 上位 10位까지의 藥子에 있어 全體平均寄與度는 1, 2, 0, 11, 3, C, 21, C1, 12, 1P의 順이었으나 播種期의 移動에 따라 多少의 順位의 差가 있었다.

分蘖莖의 子實重은 「前生優勢」의 大原則下에서 多少의 差異를 보였으나 子葉鞘 및 前葉分蘖보다 다음 上位 1節의 分蘖 즉 「後生優勢」의 現象을 보여 이른바 加齡現象을 나타냈다.

引用文献

1. 秋田謙司. 1976. 作物の競合ならびに補償に関する研究. 日作紀. 45(1):40-46. 防
2. 朝隈純隆. 1951. 小麥幼穂の凍害とそれが生育に及ぼす影響に就いて. 日作紀. 20:3-4.
3. Betty Klepper, R.W. Rickman and C.M. Peterson. 1976. Quantitative characterization of vegetative development in small cereal grains. Agr. Jour. Vol 74.
4. Camnell, R.Q. 1969. The tillering pattern in barley varieties production survival and contribution to yeild by component tiller. Jour. Agri. Sci. Camb. 72:405-422.
5. Cho, C.H., Y.S. Kim, Y.S. Ham and I.S. Yu. 1972. Studies on process of differentiation and development in barley and wheat spikes. Korean J. Breeding. 4(2):81-88.
6. Choi, Byung Han. 1986. Studies on grain filling, physiological maturity and subsequent grain yield in winter wheat cultivars. Res. Rept. RDA(Crops). 28(1):120-137.
7. Chun, J.U., E.S. Lee and H.S. Lee. 1982. Genetic studies on heading-to-ripening period and its relationship to yield components in barley. Korean J. Crop Sci. 27(1):49-54.
8. 古川太郎, 小田柱三郎, 末次勳. 1963. 播種の早晚. 作物大系. 第2編Ⅲ. 麥類の栽培:13-18.
9. 橋本安二, 瀧口壯士, 磯田龍三. 1955. 稻麥の無効分げつに関する生理學的研究. 日作紀. 24:166.
10. 橋本 勉, 松浦 英, 阿部 隆. 1961. 積雪地帯における大麥の有効分げつ節位. 農及園. 36(2):89.
11. 稻村 宏, 鈴木幸三部, 野中舜二. 1955. 大麥及び小麥の幼穂分化程度基準について. 關東東山農試報. 8:75-91.
12. 伊藤祐信, 三浦忠二. 1933. 小麥播種期に関する考察. 日作記. 5:63-75.
13. 柿崎澤一, 鈴眞三郎. 1936. 播種期の差に依る小麥品種の二, 三生態的特異性. 農及園. 11(8):2025-2030.
14. 片山 佃. 1946. イネムギのブンケツに関する研究. 日作紀. 17(1):28-30.
15. 片山 佃. 1952. 稻・麥の分蘖研究. 養賢堂. 1-117.
16. Kirby, E.J.M. and H.G. Jones. 1977. The relations between the main shoot and tillers in barley plants. J. Agri. Sci. Comb. 88:381-389.
17. 黒崎正美. 1967. 麥作營農新設. 養賢堂.
18. 後藤虎男. 1975. 東北地方における麥類品種の發育過程について. 日育誌. 25(4):221-228.
19. Nam, Y.I., Y.W. Ha and H.Y. Takada. 1983. Growing process of tillers in wheat and barley and its contribution to grain production. Korean J. Crop Sci., 28(1):115-121.
20. 並河成資, 川上次郎. 1936. 播種期の相異に依る小麥品種の種實の變異. 農及園. 11(10):129-136.
21. 野中舜二. 1974. 少けつ強稈大麥に関する育種學的研究. 農事試研報. 21:1-77.
22. 野田健兒, 茨木和典. 1953. 暖地麥類の生育相に関する研究. 九州農試報. 1(4):407-422.
23. 清水 強, 丸橋 渡. 1955. 麥類の分げつに就いての一考察. 中國農業研究. 9:3-5.
24. 佐藤曉子, 末永一博, 高田寛之, 川口數美. 1992. 異なる土壤におけるコムギの生育と収量. 日作紀. 61(3):349-355.
25. 佐藤曉子, 末永一博, 川口數美. 1992. 異なる土壤におけるコムギの生育と収量. 日作紀. 61(4):610-615.
26. 末次 勳. 1962. 分げつの發生. 作物大系. 第2編. 麥の生育. 養賢堂:24-37.
27. _____. 1949. 麥類における節間伸長開始期について. 北陸農業研究. 1(1):20-26.

28. _____. 1949. 麥類における所謂「幼穂形成期」について. 農及園. 24(3):38.
29. 多田 勳, 丸山 肇. 1954. 麥類の凍害による無効莖の有効化とその収量構成. 農及園. 29(9):68-70.
30. 竹上靜夫. 1953. 實驗麥作技術と增收法, 播種法, 分けつと小麥幼穂の分化. 養賢堂. 119-163.
31. 竹上靜夫. 1956. 麥作增收圖解. 分けつの出かた, 分けつの發生と栽培條件. 養賢堂. 55-59.
32. 和田榮太郎, 秋濱 浩. 1935. 播種期の早晚に依る小麥品種の生態的特性の變異. 農及園. 10:585-594.
33. Watson, D.J. 1952. The physiological basis of variation in yeild. Advance in Agron. 4:101-144.
34. 瀧口壯士, 野口村利男. 1956. 小麥に於る無効莖の消長. 滋賀農短大報 1(8):13-15.
35. 山崎正枝. 1949. 關東地方中心に見た麥作の主な障害と冬期の管理. 農及園. 24(10):705-708.
36. 山口尙夫. 1939. 小麥の品種と其播種適期に關する實驗. 農及園. 14(5):8-18.
37. 車英燠, 盧昌遇, 延圭復. 1984. 보리播種기가 收量 및 收量構成要素에 미치는 影響. 忠北農振報告. 153-158.
38. 崔炯局, 金台錫. 1984. 보리播種기에 따른 品種別 幼穂形成과 積算溫度와의 關係試驗. 全南農振報告. 126-135.
39. 趙載英. 1969. 大小麥의 幼穂分化發育段階의 簡易判定과 肥培管理適期 判別에 關한 研究. 高大論文集(自然): 147-161.
40. _____, 金基駿, 金鳳九, 김석현, 김용욱, 김중은 등 32명. 1993. 4訂田作:47-55, 96-99.
41. 曹章煥, 朴炳勳. 1968. 大麥의 生育過程에 關한 研究. 農試論文集. 11(1): 75-82.
42. _____. 1983. 麥類의 幼穂分化調查基準 및 管理要領. 農村振興廳. : 5-16
43. 林炳琦. 1975. 播種期 差異에 따른 春播大麥品種의 生態的 特性의 變異. 韓育誌. 7(1): 29-34.
44. 鄭泰英. 1970. 밀播種期移動이 穗數確保에 미치는 影響. 作試研報 311-314.
45. 金泰秀, 李鍾勳, 李光錫. 1982. 보리의 播種기가 收量 및 收量構成要素에 미치는 影響. 慶北農振研報: 169-171.
46. 金台錫, 朴功烈, 李敦吉, 金一海. 1975. 쌀보리 播種期試驗. 全南農振研報: 222-223.
47. 金泰秀, 趙南虎, 朴尙求, 李鍾勳, 李光錫, 崔大雄. 1985. 보리의 播種期移動이 生育및 收量에 미치는 影響. 農試論文集(作物) 27(2): 129-138.
48. 김정태, 許忠孝, 姜東柱. 1982. 보리 播種기가 收量 및 收量構成要素에 關한 研究. 慶南農振研報: 181-184.
49. 김의회, 金경수, 朴부규. 1974. 논보리 播種기와 播種량이 生育 및 收量에 미치는 影響. 忠北農振研報: 253-259.
50. 이성열, 홍정기, 한세기, 허범량. 1982. 보리의 播種기가 收量 및 收量構成要素에 미치는 影響. 江原農振研報 : 190-200.
51. 朴正潤. 1975. 大麥의 收量및 收量構成要素에 關한 解析的 研究. 韓作誌. 18: 88-123.
52. 柳龍煥, 河龍雄. 1984. 보리 安全 多收穫栽培 實證. 麥研研報 : 271-280.
53. _____, _____. 1984. 播種기에 따른 보리品種別 幼穂形成과 積算溫度와의 關係. 麥研研報. : 256-263.
54. _____, _____. 1985. 보리 播種기가 收量 및 收量構成要素에 미치는 影響. 麥研研報. : 339-344.
55. 徐享洙. 1981. 播種期移動이 麥類의 實用的 諸形質에 미치는 影響. 韓作誌. 26(4):298-303.
56. 심용구, 송수현. 1982. 보리의 播種기가 收量 및 收量構成要素에 미치는 影響. 京畿農振研報. : 245-251.
57. 송인만, 정진일, 김시주, 윤영환. 1982. 보리의 播種기가 收量 및 收量構成要素에 미치는 影響. 忠南農振研報. : 150-153.