

을무 播種期에 따른 主要形質 및 收量變異

張 琦 源*·金 容 在*

A Study on Major Agronomic Characters and Grain Yield Variation According to Different Seeding Dates of Job's tears(*Coix lachryma-jobi* L. var. *mayuen* STAPP)

Gi Won Jang* and Yong Jae Kim*

ABSTRACT

In order to find out the optimum seeding date of Job's tears, this study was investigated ecological characters, yield components and yield of Jang Seong native variety at 6 seeding dates (March 20, March 30, April 10, April 20, April 30 and May 10).

Emergence period and heading period were shortened as the seeding date was late, and the number of leaves on the main stem was increased as the seeding date was early.

Maturing period was 63-66 days when we seeded in March 20, March 30, April 10 and April 20, and it was delayed 68-77 days when we seeded on April 30 and May 10.

Culm length was longest in April 10 seeding (it was 186.6cm), and it grew short in the early and the late seeding, but there was no significant difference among seeding dates.

Stem diameter was thickest in April 10, and April 20 seeding, that is, thickened to 10.1 mm, and it was thin in the early and the late seeding.

Productive tiller number per hill was increased most in April 10 and April 20 seeding, that is, increased to 6.2, and it was decreased in the early and the late seeding.

100 grain weight was heaviest in April 10 seeding; it was 10.7 g, and it was light in the early and the late seeding.

Ripeness rate was highest in April 10 seeding (87.4%), and it was lowest in May 10 seeding (76.3%).

Grain yield was highest in April 10 seeding (602.8kg per 10a); therefore this period is regarded as optimum seeding date.

C. protein, C. fat, C. fiber and C. starch showed significant difference among seeding dates, and C. protein showed positive correlation ($r = 0.9811^{**}$) and C. fiber Negative correlation ($r = -0.8937^{*}$) with seeding dates.

緒 言

을무(薏苡)는 禾本科 一年生 作物로서 오래 전부

터 藥用 또는 食用으로 利用되어 왔으며 특히 抗癌 作用을 하는 Coixenolide 를 抽出¹⁾한 바가 있다. 血 壓降下作用을 한다고 報告²⁾한 바도 있으며 利尿作

*全南大學校 農科大學(College of Agri., Chonnam Univ. Kwangju 500, Korea) <'86. 10. 29 接受>

用, 排濃作用 등이 있다고 報告^{5,9)}된 바도 있다.

또한 다른 穀類에 비하여 蛋白質 含量이 많아 健康食品과 家畜飼料로서 需要가 增加하고 있으며, 種實收量도 많아서 食糧資源으로서의 開發價値가 있음은 물론 土地 利用率을 높일 수 있는 作物이다.⁶⁾

지금까지의 研究는 주로 栽培의인 面에서 이루어져 왔으며, 이 가운데 生育特性을 理解한다는 것이 무엇보다 重要하다. 生育 諸 特性이나 收量變異에 影響하는 重要한 要因으로는 栽植密度, 施肥量, 播種期 등을 들 수 있으며 이들 要因 中에서 播種期가 가장 큰 影響을 준다고 할 수 있겠다.

울무의 播種期에 대하여 金⁷⁾은 栽植密度 보다는 播種期가 收量 增減에 影響을 준다고 하였으며, 陳^等⁸⁾, 朴^等¹¹⁾은 播種期가 지연됨에 따라 收量이 遞減된다고 하였다. 藤田²⁾, 손^等¹³⁾은 일반적으로 4月 上旬에서 下旬에 播種하는 것이 가장 적당하다고 報告하였다. 그러나 播種期에 따른 主要 形質과 收量變異에 대하여는 研究 報告된 것이 많지 않다.

그러므로 이와같은 研究 結果를 土壤로 南部地方에서의 울무 播種適期를 究明하여 栽培의 基礎資料로 活用하고자 본 試驗을 實施하였는바 몇 가지 結果를 얻었기에 이에 報告한다.

材料 및 方法

本 試驗은 1984年 1個年에 걸쳐 全南大 農大田 作實驗園에서 實施하였으며 試驗園場 作土層의 化學的 組成은 表 1과 같다.

Table 1. Chemical Analysis of soil before experiment.

PH	OM (%)	P ₂ O ₅ (p.p.m)	Ex. cation (me/100)			
			K	Ca	Mg	C.E.C
6.3	1.9	63	0.43	5.9	1.9	14.5

品種은 長城 在來種을 供試하였고, 種子處理는 播種前에 24時間 물에 浸種後엔 감부기병 豫防을 爲하여 비타지람을 粉依시켜 播種하였으며 試驗區 配置는 亂塊法 3反覆으로, 栽植距離는 畦間 60cm 株間 10cm 로, 播種期는 3月 20日부터 10日 間격으로 5月 10日까지 6處理로 株當 3~4粒씩 點播하고 發芽後 疎음하여 1本으로 調整하였다.

施肥量은 10a當 N-P₂O₅-K₂O=18-12-12 kg 과 堆肥 1,000 kg 을 全量基肥로 施用하였다.

生育調査는 區當 10株씩 發芽後 1주일 間격으로

出穗前까지 主稈葉數를, 收穫直前까지 稈長과 分蘗數를 각각 조사하였으며 成熟을 완료할 무렵에 主稈節間長, 稈直徑을 조사하였다. 主稈節間長은 基部로부터 上部로 第1節間, 第2節間……順으로 區分各 節間의 長이를 측정하였고 稈直徑은 基部로부터 2節과 3節 中間을 측정하였다. 收穫은 稈葉이 黃變하기 시작하고 種實의 80% 정도가 暗褐色을 띠는 시기에 하였다. 百粒重과 收量은 收穫後 7日間 風乾한 후 측정하였다. 登熟率은 1區當 30g씩 취하여 조사하였다. 種實의 一般 成分은 種皮를 제거하여 AOAC法으로 分析하였다.

栽培期間 中 光州地方의 氣象條件은 平年에 비하여 平均溫度가 3月부터 4月 初旬까지 그리고 10月 初旬에 비교적 낮았다. 降雨量은 7月 初旬과 9月 初旬에 비교적 많았으며 日照時間은 降雨量과 反對로 7月 初旬과 9月 初旬에 비교적 적은 경향이 었다. 外는 平年과 비슷하였다.

結果 및 考察

1. 出現日數의 變異

出現日數의 變異는 그림 1에서 보는바와 같이 3

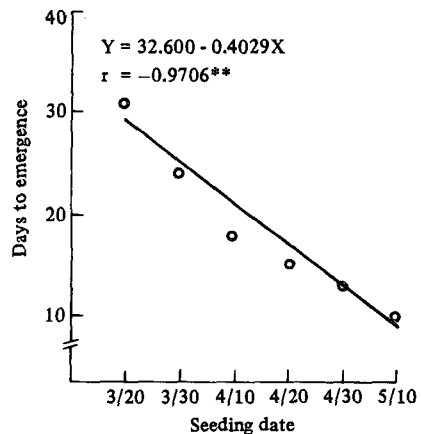


Fig. 1. Relationship between seeding dates and days to emergence.

月 20日區는 31日, 3月 30日區는 24日, 4月 10日區는 18日, 4月 20日區는 15日, 4月 30日區는 13日, 5月 10日區는 10日로 播種期가 지연됨에 따라 거의 直線的으로 短縮되는 경향을 보였다. 이와같은 結果는 單수수에 있어서도 유사한 경향이였다.¹⁴⁾

2. 出穂日數 및 成熟日數의 變異

出穂日數는 그림 2에서 보는바와 같이 3月 20

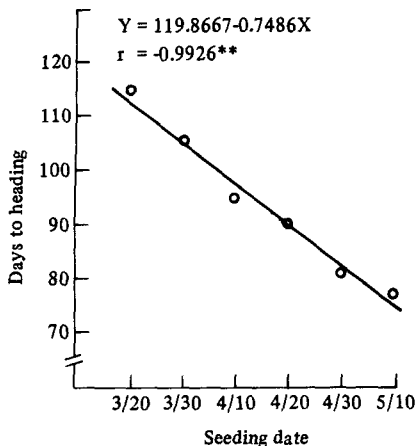


Fig. 2. Relationship between seeding dates and days to heading.

日區는 114日, 3月 30日區는 105日, 4月 10日區는 95日, 4月 20日區는 90日, 4月 30日區는 81日, 5月 10日區는 73日로 播種期가 지연됨에 따라 거의 直線的으로 短縮되는 경향을 보였다. 이와 같은 結果는 早播할수록 營養生長期間이 길고 晚播할수록 짧아진다는 報告(14)와 一致하였다.

成熟日數는 그림 3에서 보는 바와 같이 3月 20日부터 4月 20日 播種區까지는 63~66日 所要되었으나 4月 30日區는 68日, 5月 10日區는 77日로 지연되는 경향을 보였다. 이와 같이 成熟日數

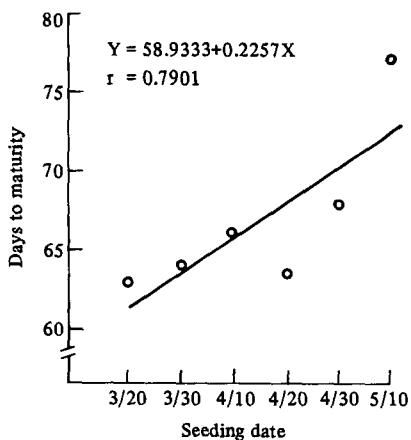


Fig. 3. Relationship between seeding dates and days to maturity.

가 지연된 이유는 播種期가 늦어짐에 따라 成熟期에 이르렀을 때 기온이 低下된데 起因하는 것으로 생각된다.

3. 生育特性的 變異

生育特性은 그림 4, 5, 6에서 보는바와 같이 主稈葉數가 3月 20日區는 14.0枚, 3月 30日區는 13.6枚, 4月 10日區는 12.9枚, 4月 20日區는 12.1

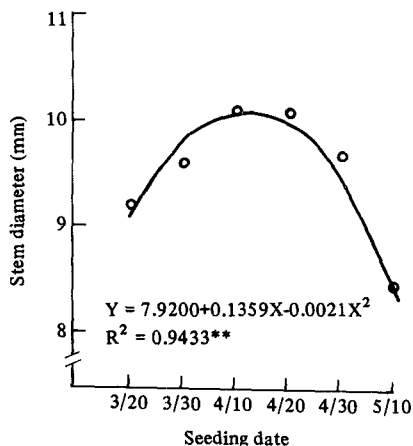
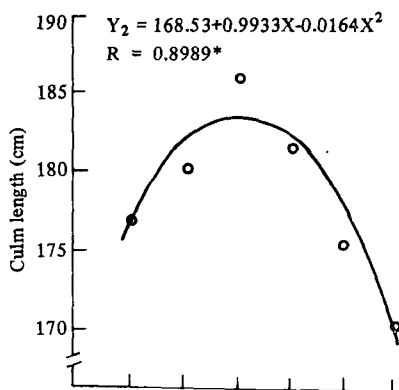
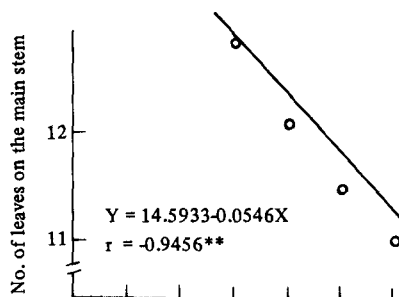


Fig. 4. Relationship between seeding dates and no. of leaves, culm length and stem diameter.

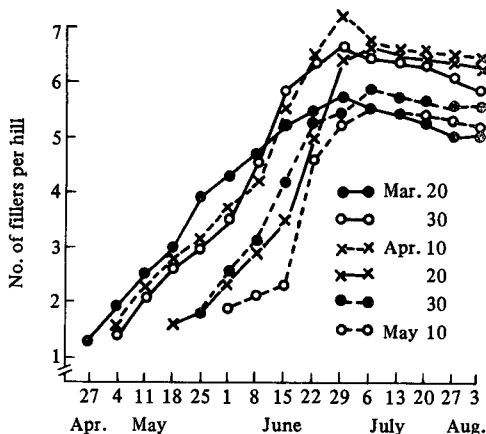


Fig. 5. Variation of no. of tillers per hill according to different seeding dates.

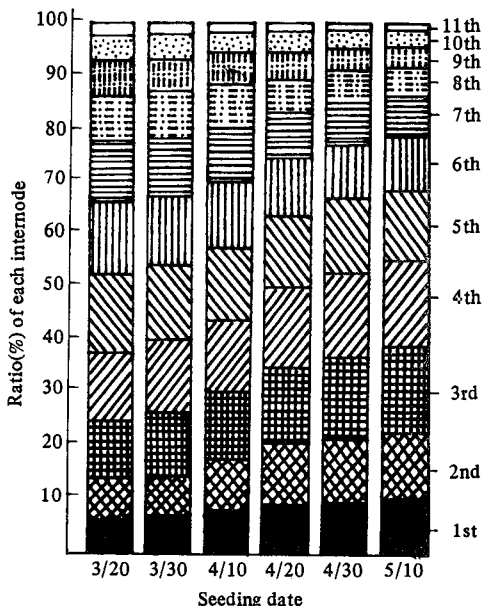


Fig. 6. Ratio(%) of each internode according to different seeding dates.

枚, 4月 30日區는 11.5枚, 5月 10日區는 11.0枚로 播種期가 지연됨에 따라 葉數가 줄어드는 경향을 보였다.

稈長은 3月 20日區는 177cm, 3月 30日區는 180.4cm, 4月 10日區는 186.6cm, 4月 20日區는 181.7cm, 4月 30日區는 175.6cm, 5月 10日區는 170.5cm로 4月 10日區를 기점으로 이보다 早·晚播의 경우에는 짧아지는 경향이였다.

稈直徑은 3月 20日區는 9.2mm, 3月 30日區는 9.6mm, 4月 10日과 4月 20日區는 10.1mm, 4月 30日區는 9.7mm, 5月 10日區는 8.5mm, 4月 10日과 4月 20日區를 기점으로 이보다 早·晚播의 경우에는 細稈되는 경향을 보였다. 이는 단수수에서도 類似한 報告¹⁴⁾를 하고 있다.

分蘖의 增加推移는 그림 5에서 보는 바와 같이 3月 20日부터 4月 10日區까지는 6月 29日에, 4月 20日부터 5月 10日區까지는 7月 6日에 最高分蘖期에 달했다. 出現期부터 最高分蘖期에 이르는 期間은 3月 20日區는 67日, 3月 30日區는 64日, 4月 10日區는 60日, 4月 20日區는 56日, 4月 30日區는 50日, 5月 10日區는 44日로 播種期가 지연됨에 따라 短縮되는 경향을 보였다.

有效 分蘖數는 3月 20日區는 5.0개, 3月 30日區는 5.8개, 4月 10日과 4月 20日區는 6.2개, 4月 30日區는 5.5개, 5月 10日區는 5.1개로 4月 10日과 4月 20日區를 기점으로 이보다 早·晚播의 경우에는 줄어드는 경향을 보였다.

한편 그림 6은 總節間長에 대한 各節間別 比率를 나타낸 것인데 最長節間은 3月 20日과 3月 30日區는 第5節間, 4月 10日과 4月 20日區는 第4節間, 4月 30日과 5月 10日區는 第3節間으로 播種期가 지연됨에 따라 낮아지는 傾向을 보였다. 이는 播種期가 지연됨에 따라 高溫狀態下에서 節間伸長이 이루어졌기 때문이라 생각된다.

이상과 같은 生育特性的 變異樣相을 比較 檢定한

Table 2. Variations of growth traits according to different seeding dates.

Growth traits	March		April			May
	20	30	10	20	30	10
No. of leaves	14.0a	13.6b	12.9c	12.1d	11.5e	11.0f
Culm length (cm)	177.0a	180.4a	186.6a	181.7a	175.7a	170.5a
Stem diameter (mm)	9.2b	9.6b	10.1a	10.1a	9.7ab	8.5c
No. of tillers	5.0c	5.8ab	6.2a	6.2a	5.5bc	5.1c

Any means followed by the same letter indicate no significant difference in 95% of probability levels of DMRT, respectively.

결과 表 2에서 보는바와 같이 稈長은 播種期間에 有意性 있는 差異를 나타내지 않았으나, 葉數, 稈直徑, 分蘗數에서는 有意的인 差異가 나타났다.

4. 收量 構成要素와 收量の 變異

收量 構成要素와 收量은 그림 7, 8에서 보는바와 같이 百粒重은 3月 20日區는 9.8 gr, 3月 30日區는 10.4 gr, 4月 10日區는 10.7 gr, 4月 20日區는 10.5 gr, 4月 30日區는 10.2 gr, 5月 10日區는 9.6 gr 으로 4月 10日區를 기점으로 이보다 早·晚播의 경우에는 가벼워지는 경향을 보였다. 이는 水稻와 麥類에서 干粒重은 適期播種에서 무겁고 早·晚播의 경우에 가벼워진다고 하는 報告^{1,12)}와 類似한 경향이였다.

登熟率은 3月 20日區는 82.7%, 3月 30日區는 86.2%, 4月 10日區는 87.4%, 4月 20日區는 86.9%, 4月 30日區는 82.1%, 5月 10日區는

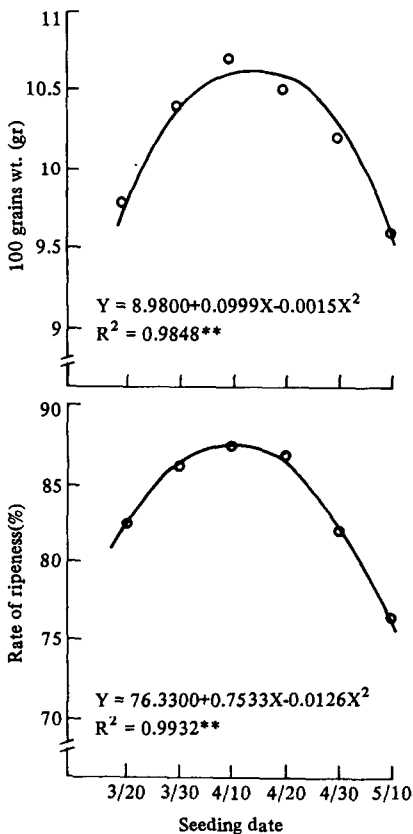


Fig. 7. Relationship between seeding dates and 100 grains wt. and rate of ripeness.

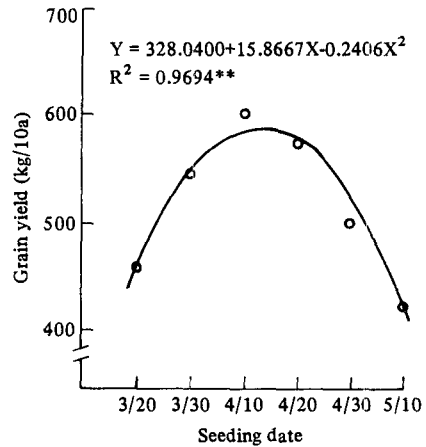


Fig. 8. Relationship between seeding dates and grain yield.

76.3%로 4月 10日區가 가장 높고 播種期가 늦은 5月 10日區가 가장 낮은 경향을 보였다. 이는 陳³⁾이 指摘한바와 같이 成熟期에 기온이 低下되는데 起因하는 것으로 思料된다. 울무는 株當 出穗期와 成熟期의 差가 큰 作物로 早熟한 粒은 自然脫粒되므로 1株가 일시에 登熟이 完了되도록 하는 것이 重要하다고 생각된다.

한편 收量은 3月 20日區는 459.2 kg, 3月 30日區는 547.4 kg, 4月 10日區는 602.8 kg, 4月 20日區는 576.4 kg, 4月 30日區는 500.4 kg, 5月 10日區는 424.2 kg 으로 4月 10日區에서 最高收量을 보였다. 이같은 結果는 前述한 稈直徑, 分蘗數, 百粒重, 登熟率이 높은데 起因하는 것으로 思料된다. 그러므로 울무를 多收穫하고자 할 경우에는 4月 10日경에 播種하는 것이 適期라 생각된다. 또한 각 播種期別 粗穀搗精率은 70~74%로 平均 72.8%였다.

이상과 같은 收量 構成要素와 收量の 變異樣相을 比較 檢定한 결과 表 3에서 보는바와 같이 百粒重, 登熟率, 收量은 播種期間에 有意的인 差異를 나타냈다.

5. 種實 一般成分 含量的 變異

種實의 主成分을 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗纖維, 粗澱粉, 灰分, 水分으로 볼 때 播種期 效果가 認定되지 않는 成分은 灰分, 水分이었으며 그의 다른 成分의 組成은 表 4에서 보는바와 같이 有意的인 差異를 나타냈다.

Table 3. Variations of yield components and grain yield according to different seeding dates.

Yield components	March		April			May
	20	30	10	20	30	10
100 grains wt. (gr)	9.8cd	10.4ab	10.7a	10.5ab	10.2bc	9.6d
Rate of ripeness (%)	82.7b	86.2ab	87.4a	86.9a	82.1b	76.3d
Grain yield (kg/10a)	459.2cd	547.4ab	602.8a	576.4a	500.4bc	424.2d

Any means followed by the same letter indicate no significant difference in 95% of probability levels of DMRT, respectively.

Table 4. Variations in grain chemical components according to different seeding dates.

Grain chemical components (%)	March		April			May
	20	30	10	20	30	10
C. protein contents (%)	13.1d	13.6d	14.3d	15.2b	15.9a	15.9a
C. fat contents (%)	3.3de	3.5ce	3.8b	4.0ab	4.1a	3.1e
C. fiber contents (%)	15.8a	14.6b	14.4bc	14.2ce	14.1de	13.8e
C. starch contents (%)	41.2a	38.6b	35.9cd	31.9e	29.2f	34.3d

Any means followed by the same letter indicate no significant difference in 95% of probability level of DMRT, respectively.

이들 성분 함량의 變異樣相을 單純相關係數로 分析한 결과 表 5에서 보는바와 같이 粗蛋白質은 高

度의 正相關을 보였으며 粗纖維는 負相關을 보였다.

Table 5. Variations of simple correlation coefficients between seeding dates and grain chemical components

Seeding dates	C. protein	C. fat	C. fiber	C. starch	Ash	Water
	0.9811 ^{**}	0.1342	-0.8937 [*]	-0.8060	0.2718	0.5276

6. 諸 形質間의 相關

諸 形質間의 相關을 表 6에서 보면 收量은 稈長, 稈直徑, 分蘖數, 百粒重, 登熟率과 高度의 正相關을 보였다. 따라서 收量增大에 있어서는 稈長, 稈直徑, 分蘖數의 生育特性和 百粒重, 登熟率의 收量 構成要素의 增大가 이루어질 때 가능하다고 본다면, 이들

Table 6. Correlation coefficients between each characters according to different seeding dates.

Characters	1)	2)	3)	4)	5)	6)	7)	8)
1) No. of leaves		0.5072	0.2651	0.0536	0.2386	0.5680	0.6553	-0.9895 ^{**}
2) Culm length			0.8768 [*]	0.1534	0.9165 [*]	0.9458 ^{**}	0.9455 ^{**}	-0.4364
3) Stem of diameter				0.8734 [*]	0.9446 ^{**}	0.9209 ^{**}	0.9321 ^{**}	-0.1447
4) No. of tillers					0.9534 ^{**}	0.8275 [*]	0.9669 ^{**}	0.0208
5) 100 grains wt.						0.9135 [*]	0.9901 ^{**}	-0.1389
6) Rate of ripeness							0.9298 ^{**}	-0.4745
7) Grain yield								0.1860
8) C. protain contents								

Asterisks* and ** indicate the symbol of significance at 95% and 99% probability levels, respectively.

의 生育特性和 收量 構成要素 각각의 形質들이 收量에 크게 영향을 것으로 생각된다.

및 收量에 미치는 영향을 규명하고자 長城 在來種을 供試하여 播種期를 3月 20日부터 10日 間격으로 5月 10日까지 6處理로 播種 試驗한 결과를 要約하면 다음과 같다.

摘 要

울무 播種期에 따른 生態의 形質, 收量 構成要素

1. 出現日數, 出穗日數는 晚播할수록 빨라지고 主稈葉數는 早播할수록 많아지는 傾向이었다.

2. 成熟日數는 3月 20日부터 4月 20日 播種까지는 63~66일 걸렸고 그후 播種에서는 68~77일로 지연되었다.
3. 稈長은 4月 10日 播種에서 186.6 cm 로 가장 길었고 이보다 早·晚播의 경우에는 짧아지는 傾向이었다. 그러나 各 播種期間에 有意差는 없었다.
4. 稈直徑은 4月 10日과 4月 20日 播種에서 10.1 mm로 가장 굵었고 이보다 早·晚播의 경우에는 細稈되었다.
5. 有效 分蘗數는 4月 10日과 4月 20日 播種에서 6.2개로 가장 많았고 이보다 早·晚播의 경우에는 줄어들었다.
6. 百粒重은 4月 10日 播種에서 10.7 gr으로 가장 무거웠고 이보다 早·晚播의 경우에는 가벼워지는 傾向이었다.
7. 登熟率은 4月 10日 播種에서 87.4%로 가장 높았으며 播種期가 늦은 5月 10日에 76.3%로 가장 낮은 傾向을 보였다.
8. 收量은 4月 10日 播種에서 602.8 kg 으로 最高 收量을 나타내 이 시기를 播種適期로 볼 수 있다.
9. 粗蛋白質, 粗脂肪, 粗纖維, 粗澱分은 播種期間에 有意的인 差異를 나타냈는데 이중 粗蛋白質은 播種期와 正相關을, 粗纖維는 負相關을 보였다.

引 用 文 獻

1. 崔鉉玉, 1966. 栽培時期 移動에 依한 水稻의 生態變異에 關한 研究. 農試研報 9 (1) : 1-47.
2. 藤田早苗之助, 1972. 藥用植物栽培全科, 83p.
3. 陳甲德·諸商律·金振椿·李準璋, 1974. 粟米 栽培에 關한 研究, 嶺大附設. 天然物化學研究所. 研究報告 2 : 63-70.
4. 高柄璿·李神雄, 1974. 意苡仁의 家免血壓에 미치는 影響. 嶺大附設. 天然物化學研究所. 研究報告 2 : 19-21.
5. 木村康一·大島正夫, 1977. 藥用植物學各論·改稿版. 廣川書店, 38 p.
6. 金基元·姜奉泰·文勝式, 1976. 粟米의 飼料的 價値에 關한 研究. 播種時期가 粟米의 生育 및 粗穀生産에 미치는 影響. 韓畜誌 18(1) : 1-4.
7. 金達丸, 1977. 粟米의 栽植距離 對 播種期試驗. 嶺大附設. 天然物化學研究所. 研究報告 4 : 127-136.
8. 金丙鎬·李炳五·安炳弘, 1975. 粟米의 飼料價値에 關한 研究. I. 播種時期 및刈取時期가 粟米의 收量과 組成分에 미치는 影響. 韓畜誌 17 (5) : 577-582.
9. 李靈潭, 1973. 最新藥草栽培全書, 五星出版社, 229 p.
10. 李萬吉, 1974. 粟米의 抗癌成分의 抽出精製. 嶺大附設 天然物化學研究所 研究報告 2 : 13-17.
11. 朴富圭·崔仁植·延圭復·趙鎮泰, 1982. 新開墾地에서 粟米의 播種期 對 栽植密度가 生育 및 收量에 미치는 影響. 農試報告 24(作物) : 198-203.
12. 朴正潤, 1975. 大麥의 收量 構成要素에 關한 解析的 研究. 韓作誌 18 : 88-123.
13. 손세호·오성근, 1975-1976. 新 作物栽培法 確立試驗. 粟米 播種期 對 栽植密度試驗. 作試研報(特作) : 187-196.
14. _____, 1970. 단수수 品種의 生態變異 및 有用形質의 遺傳에 關한 研究. 農試研報 14 (作物) : 77-115.