韓國作物學會誌 第21卷 第1號 (1976)
J. Korean Soc. Crop. Sci. Vol. 21, No. 1:82—86

쌀보리의 突然變異育種에 關한 硏究

Ⅰ. 放射線에 依한 有用變異系統 및 新品種 '放射6號'에 對하여

金泳相* · 朴功烈** · 李敦吉** · 金一海**

* 農村振興 廳試驗局

** 全羅南道農村振興院

Studies on the Mutation Breeding of Naked Barley

I. A New Mutant Variety "Radiation No. 6" and Several Promising Mutant Lines by Radiation

Kim, Y·S., K·Y. Park,** D.K. Lee** and I. H. Kim***

** Radiation Utilization Lab., Research Bureau, Office of Rural Development, Suweon, Korea*

*** Chonlanamdo Provincial Office of Rural Development, Kwangju, Korea*

ABSTRACT

"Radiation No. 6" the first mutant variety of naked barley in Korea was developed from Bangju as a mother variety. The new variety was characterized by early maturity, short-culm and stablized high yield by the increased number of spikes. "Radiation No. 6" was registered as a leading variety in 1974, after 7 years since induction of mutation started.

緖 言

쌀보리는 現時點에서 食糧作物로서 比重이 크나 아직도 麥後作과의 勞動力 競合緩和를 꾀한 早生種栽培面積의 擴大를 爲한 耐寒性, 收量安定性의 高度化를 爲한 短稈 或은 强稈으로서의 耐倒伏性等이 時急한 育種上問題點으로 남아 있는 實情이다.

育種目標로 하는 쌀보리의 栽培上 形質의 育種은 主로 交雜育種이나 導入育種法에 依해왔으며[3,5,7], 우리나라에서는 突然變異育種法에 依하여 實用的으로 新品種이 育成된 例는 全혀 없다[8].

그러나 突然變異育種法에 依한 實用化된 實例는 많고 國際原子力機構에서 77個의 新品種을 總整理 報告[10]한 바도 있다.

特히 短稈化 早熟性은 突然變異 育種에 依하여 容易하게 誘起될 特性이며[2,4,6,9] 實用化한 新品種이 育成되기도 하였다[1,11].

本硏究는 쌀보리의 新品種 育成을 爲하여 突然變異育種을 試圖하였던 바 熱中性子 및 X-ray 照射 處理集團에서 選拔된 有用變異 系統과 早熱短稈이며收量安定性이 높은 新品種 "放射6號"가 選拔되어 그 特性과 栽培上 有利한 點에 對하여 報告하는 바이다.

材料 및 方法

本試驗에서는 쌀보리品種으로 坊主 기까이하다가 在來種(全南地方)을 供試하였으며 이들 種子(水分含量 12.5%)에 1967年 X-ray 및 熱中性子를 照射하여 M_1을育成 하였다.

X-ray 照射는 舊原子力廳 放射線 醫學硏究所의 G. E. Maxitron 250 KVP 照射用 X-ray裝置로 20과 30 KR 水準으로 照射되었고 熱中性子 照射는 舊原子力廳原子力硏究所 TRIGA MARK-Ⅲ 原子爐의 Seed Irradiation Tank에 넣어 6.25×10^7th/cm²/sec Flux로 照射되었는데 照射時 γ—線의 照射量은 調査되지 않았으나 相當量의 γ—線이 照射된 것으로 믿어진다.

M_1育成을 爲해서는 春化處理한 種子를 少肥密植狀態에서 栽培되어 穗別收穫하였다. M_2集團에서는 穗別系統化하여 系統을 M_3育成하였다.

全羅南道農村振興院 試驗圃場에서 選拔育成하여 1971~1973(3個年)까지 生產力檢定 試驗을 實施하였으며 1970年에 母品種 坊主의 M_3世代에서 選拔한"放射6號"와 1971年 母品種 기까이하다가 M_4世代에서 選拔한 "放射 16號„를 1973年부터 各道地方適連絡試驗에 供試하였다.

Table 1. Number of lines growth in M_2 and selected lines in M_3 and M_4 respectively.

Mother variety	Treatment (Radiation and dosage)	No of lines (No of planted individuals)	Selected mutant line
Banju	X-ray 20KR	114 (11.400)	
	30KR	122 (12.200)	Radiation No. 2
	Thermal neutron 40hrs*	101 (10.100)	Radiation No. 6 No. 7 and No. 12
	60hrs*	113 (11.300)	Radiation No. 13 and No. 14
Gikaihadaka	X-ray 20KR	43 (4.300)	Radiation No. 15 and No. 16
Local variety	Thermal neutron 40hrs	28 (2.800)	Radiation No. 10

* These were irradiated on the flux of thermal neutron with 6.25×10^7th/cm^2/sec.

Table 2. Agronomic characteristics for the preliminary yield trial of promising mutant lines (at Kwangju=1971—'73)

Mutant line	Selected generation	Heading date	Maturing date	Culm length	Spike length	No. of grains per spike	1*l* grain weight	1,000 grains weight	No. of spikes per m^2	Yield (Kg/10a)	Crude protein content
		April,	May,	(cm)	(cm)		(g)	(g)		(kg)	%
Radiation No. 2	M_3	20	27	76	4.8	68	833	27.6	454	452	10.4
〃 No. 6*	〃	,16	,23	70	5.4	69	829	23.5	498	452	10.5
〃 No. 7	〃	,15	,22	79	5.7	72	830	23.0	450	436	10.3
〃 No. 10	〃	,17	,24	90	5.7	74	833	25.0	419	469	9.3
〃 No. 12	M_4	,15	,22	76	5.6	72	828	23.4	469	430	10.3
〃 No. 13	〃	,18	,25	86	5.4	72	828	24.5	439	439	10.0
〃 No. 14	〃	,15	,22	75	5.0	68	836	23.9	478	438	11.2
〃 No. 15	〃	,16	,23	74	5.2	70	824	24.8	447	427	10.4
〃 No. 16*	〃	,17	,23	74	5.2	70	834	24.5	484	451	10.4
Bangju (Mother variety)	〃	,20	,27	91	5.6	70	836	25.2	367	440	10.2
Sedohadaka (Leading variety)	〃	,19	,25	83	5.2	69	825	27.3	409	452	10.1

* Radiation No. 6 and No. 16 were applied to the regional performance trials of O.R.D. during the 3 years, 1973-1975.

早熟 短稈, 耐倒伏性이며 한편 畓裏作 栽培에서도 適應性및 收量安定性이 높은 "放射6號"는 1974年 9月 種子審議會를 거쳐 奬勵品種으로 決定되었다.

結　　果

1. 有望系統의 育成과 그 特性

M_2世代에서의 栽植系統數와 個體數는 表 I 과 같고 M_3世代에서 農耕上 形質로 11系統을 M_4世代에서 5系統을 選拔하였으나 그中 9系統만을 供試하여 1971年부터 1973年까지 3個年間 全羅南道農村振興院 試驗圃場에서 實施한 生產力檢定 豫備試驗成績은 2表에서 같다.

이들 變異系統들의 形質發現은 多樣하게 보이며 南部地方의 奬勵品種인 "세도하다가"에 比하여 出穗期 早晩의 差는 +4日(早熟)부터 −1日(晩熟)이었으며 成熟期는 +3日～−2日의 幅으로 보였다.

稈長에서는 耐倒伏 品種育成의 方向에 比重을 두었기 때문에 "放射 12號"가 14cm 短稈化 되었으며 "放射 6號"는 12cm가 짧게 나타났다.

모든 有用變異系統들의 1m^{2}當 穗數의 變異는 427～469로 幅이넓게 나타났으며 千粒重도 역시 "세도하다가" 27.3 gr에 比하여 23.0～27.6gr의 變異幅으로 크게 보였다.

一穗粒數는 68～72粒의 範圍로서 "세도하다가" 69個에 對하여 큰 差異는 없이 나타났고 蛋白質 含量에 있어서는 在來種에서 誘起된 "放射10號"의 9.3%

를 除外하고 他系統 들에서는 "세도하다가" 10.1%에 比하여 높은 値로 나타났고 特히 "放射 14號"는 11.2%로 높게 보였다.

租穀收量 差異는 在來種에서 誘起 選拔된 "放射 10號"가 469kg/10a로서 높게 나타났으나 他系統 들에서는 "세도하다가"의 收量 452kg/10a에 比하여 같거나 낮게 보여 "坊主"에서 誘起選拔된 "放射 7號"는 제일 낮은 427kg/10a를 보였다.

2. 新品種 放射 6號의 特性

Fig. 1. Mother variety "Bangju" (left) and new mutant variety "Radiation No. 6" (right) were grown at the maturing time in the field.

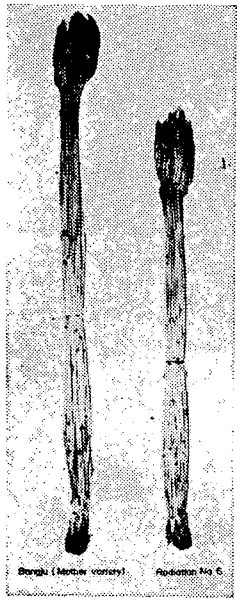

Fig. 2. Comparision of the plant on the new mutant variety "Radiation No.6" and its mother variety (left).

新品種 放射6號와 母品種 坊主에 對한 特性 및 收量性 比較를 表2에서 볼수 있으며 圃場에서의 生育狀態를 그림 1에서 植物體의 比較는 그림 2에서 보여지고 있다.

特徵的으로 母品種과 比較되어지는 特性으로서는 1) 熟期는 4日早熟으로 나타났고, 2) 稈長은 21cm나 짧아져 約 23% 短稈化를 보였고 그림 3과 그림 4에서와 같이 抽穗度및 穗節間으로부터 1, 2 3및 3位節間長의 短稈化가 거의 同比率로 나타났다.

3) 穗長은 0.2cm짧아 졌으며 穗型은 거의 同一型으로 보였고 4) 穗數는 1m²當 130個 程度가 많아 이는 뚜렷한 多收性의 特性으로 보였다. 5) 母品種의 草型은 長稈閉型인데 比하여 短稈이나 草型은 變化없이 閉型이였다. 6) 耐倒伏性의 程度로서는 莖의 굵기는 差가크지 않지만 短稈에 따른 倒伏安定性 品種으로 나타났다.

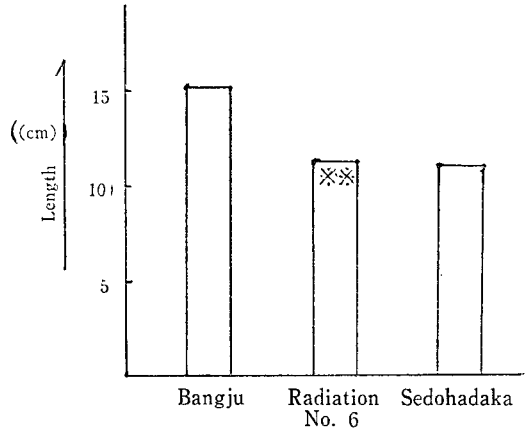

Fig. 3. Comparison on the length of 1st internode above flag leaf.
** Significant in 1% level compared with mother variety.

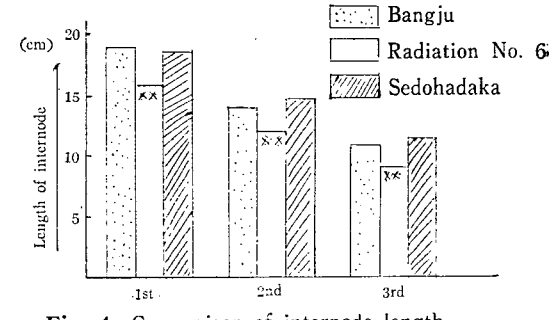

Fig. 4. Comparison of internode length.
** Significant in 1% level compared with mother variety.

7) 收量은 約 3% 增收値를 보였으나 他形質의 補完關係로 보아 더욱 多收性으로 보여진다. 8) 千粒重은 約 1.7 gr가 가벼웠고 1l重도 7gr程度가 내운小粒種이였다.

耐寒性은 多少弱하게 나타나고 있으며 10) 耐濕性은 差가 없게 보였고 11) 耐病性은 同一한 傾向으로 보였다.

以上의 結果로서 放射 6號는 母品種 坊主에 比하여 早熟, 短稈, 耐倒伏 및 收量安定性이 높고 穗數確保가 容易한 品種으로 나타났다.

考　　察

쌀보리의 突然變異育種을 試圖한 本試驗에서 主로 巨視的인 形質 特히 早熟 短稈에 對하여 選拔을 M_3와 M_4世代에서 容易하게 行할수 있었다.

短稈系統은 短稈化에 따라 隨伴된 諸形質이 變化되어 一般的으로 晩熟 小分蘖性 및 低收量性으로 나타나는 傾向이 있다는 報告[11]도 있으나 放射線育種의 特徵으로서 他形質의 變化도 없이 特定形質만을 改良할 수 있다는 可能性을 示唆하고 있는 報告[1,2,4,6,9,]가 많다.

本 試驗에서 有望視 되었든 19系統中 供試한 9系統의 母品種은 다르긴 하지만 現奬勵品種인 세도하다가와 放射 2號, 6號, 7號, 12號, 및 14號의 母品種인 坊主에 比하여 早熟化 短稈化로 選拔되어 졌으며 他形質의 變異頻度가 正負의 方向으로 나타났으나 收量面에서 거의 低收量性을 보였으며 그中 "放射 10號"만이 生產力檢定豫備試驗에서 多收性을 보였으나 長稈으로 倒伏의 危險性을 지니고 있었다.

또한 蛋白質 含量의 變異幅을 보여주는 것으로보아 成分育種의 效果도 期待할 수 있는 것으로 믿어진다.

突然變異育種으로 多收性品種의 育成에 主目標를 둔다면 交雜育種에서와 같이 收量構成要素및 이의決定要素의 向上을 期待하는 方向과 收量限定要因의 側面에서 改良하여 나아가는 方向을 擇할수 있는데 前者에 依하여는 아직 新品種으로 成功한 例가 없으나[2,10] 水稻에서 "Remei"[1] 小麥에서 "젠고우지고무기"[11]等은 後者의 例로서 意義가 큰것으로 나타나고 있다.

우리나라에서는 突然變異育種에 對한 期待를 크게 가지고 이에 對한 硏究가 1960年初에 本格的으로 始作되어 왔으며 水稻, 大麥, 小麥및 大豆等에서 有望系統을 選拔하기에 이르렀으나 아직 實用品種으로 育成되어 奬勵品種으로 決定되어 農家에 普及될수 없었던 問題點은 이 分野에 對한 硏究가 많지도 않을 뿐만 아니라 좀더 體系的인 育種 遂行이 缺如되었다고 말할 수 있겠으나 主로 새로운 有望變異系統들의 評價段階에서 精密한 試驗遂行이 못되었다고 본다.

新品種 "放射 6號"는 우리나라에서 突然變異育種法에 依하여 實際的으로 얻어진 最初의 奬勵品種으로서 1967年에 熱中性子를 處理하여 7年만에 新品種으로 決定되었음은 交雜育種法에 依하여 育成한 光成[5]의 境遇에도 13年이나 所要되어 普通 12~15年程度要하고 있으므로 이에 比하여 育種年限 短縮의 實例를 잘 立證해 주고 있다. "放射 6號"의 育成에 따라突然變異의 實用性이 實證된 現時點에서 適切한 母品의 選擇과 이에 適合한 育種目標 形質을 選定하고 優秀한 變異誘發源을 擇하며 育種方向을 暗示할 수 있는 그 誘發源의 處理方法을 適用하여 積極的인 育種事業을 遂行한다면 作物育種方法의 하나로서 利點을 充分히 發揮하게 될 것으로 본다.

摘　　要

쌀보리에서 突然變異 育種法에 依한 早熟 短稈에 依한 耐倒伏性, 多收性인 新品種育成을 試圖하고저 쌀보리品種 "坊主", "기까이하다가" 및 "在來種"을 供試하여 熱中性子 및 X-ray를 照射한 處理集團에서의 有用變異 系統들과 新品種 "放射 6號"의 그 特性을 較比檢討하였다.

1. M_3와 M_4世代에서의 短稈 早熟形質에 對한 選拔效果는 높았고 $1m^2$當 穗數와 千粒重의 變異幅은크게 나타나고 一穗粒數의 差는 적게 보였다.

2. 蛋白質含量의 變異幅이 컸으며 特히 "放射 14號"의 蛋白質含量이 높게 나타났음은 成分育種의 可能性을 示唆하고 있다.

3. 新品種 "放射 6號"는 母品種에 比하여 早熟, 短稈(23%短稈化) 耐倒伏性이고 穗數確保(母品種對 放射 6號=367/498 個/m^2)가 容易한 品種으로서 收量安定性이 높게 나타나고 있다.

4. "放射6號"는 母品種과 比較하여 耐寒性이 多少弱하나 耐濕性과 耐病性은 거의 同一하다.

5. 突然變異育種法의 利點의 하나로서 育種 年限의 短縮을 實證해주는 좋은 例로서 "放射 6號"는 韓國에서는 最初로 變異를 誘起한 後 7年만인 1974年 9月에 新奬勵品種으로 決定되었다.

引 用 文 獻

1. 蓬原雄三・鳥山國土・角田公正. 1967. 放射線による水稻新品種 レイメイの育成. 日育雜 17 : 85—90.

2. ———・田中幸彦. 1973. 實用形質の突然變異.

日育雜 23 : 104—108(資料).
3. 咸泳秀. 1966. 麥類生產과 硏究에 있어서 當面課題. 作物學會誌 6 : 11—18.
4. IAEA. 1970. Crop plant characters to be improved by mutation breeding. Manual on Mutation Breeding (Tech. Rep. Seri. No. 119). Vienna. 149—176.
5. 桂鳳明・金祥坤・閔庚洙・李敦吉. 朴功烈. 1974. 裸麥耐寒性 新品種 "光成". 作物試驗場硏究報告 第7號 : 65—69.
6. Kawai, T. 1967. New crop varieties bred by mutation breeding. Jap. Agri. Research Quarterly Vol. 2 : 8-12.
7. 金一海・李敦吉. 1967. 쌀보리 導入品種 「세도하다가」에 對하여. 農事試驗硏究報告 第 10輯 1卷 農村振興廳, 水原. 89—90.
8. 金泳相 1970. 突然變異育種現況과 그 展望. 오늘의 原子力 33號 原子力廳, 서울. 58—74.
9. Ree, J.H. 1970. Induced mutations of rice for short-culm selections in M_2 generation. Rice Breeding with Induced Mutations Ⅱ (Tech. Rep. Seri. No. 102), IAEA, Vienna. 57—67.
10. Sigurbjörnsson, B. and A. Micke. 1969. Progress in mutation breeding. Induced Mutations in Plants. IAEA, Vienna. 673—698.
11. 戶田正行・田中猛・三木昌平. 1972. 麥類の突然變異育種に關する硏究 Ⅱ. γ-線によるコムギ新品種ならびに有望短稈系統の育成. 日育雜22 : 239—245.

SUMMARY

In order to breed new naked barley of early maturing varieties with short-culm, resistance to lodging and stable yield capacity by means of mutation breeding, the seeds of 3 varieties(Bangju, Gikaihadaka and a local variety)were irradiated with X-ray and thermal neutron. Serveral promising mutants and a new mutant variety, "Radiation No. 6" were selected in M_3 and M_4 generation.

The results obtained are summarized as follows;

1. The efficiency of selection for the short culm and earliness in M_3 and M_4 generation is appeared remarkable. A large variation in number of spikes per m^2 and in weight of 1000 grains were observed, whereas it was small in number of grains per spike.
2. Protein content is varied widely with the mutant lines. In particular, "Radiation No. 14" showed high protein content, implying the possibility of quality improvment by mutation breeding.
3. The new recommended variety "Radiation No. 6" is characterized by early maturity, short-culm (shorten by 23% compared to mother variety)and stable high yield by the increased number of spikes per m^2.
4. Although "Radiation No. 6" is of less tolerance to winter cold injury compared to mother and leading varieties, it is in the same order of moisture tolerance and disease resistance.
5. "Radiation No. 6" was registered at first in Korea as a leading variety in September 1974, after 7 years since induction of mutation started,which is an example for shortening the breeding period through mutation breeding techniques.