

벼 湛水表面直播栽培에서 播種량과 生長調節劑 處理에 따른 耐倒伏성과 收量性

宋東錫* · 金容在**

Effect of Seeding Rates and Growth Regulator Application on Lodging Resistance and Yield in Direct Seeding on Flooded Paddy Surface

Dong Seog Song* and Yong Jae Kim**

ABSTRACT: Experiments were conducted to effect of seeding rates and growth regulator (KIM-112) application on lodging resistance and yield in direct seeding on flooded paddy surface. The number of seedlings per m² were ranged from 61 to 143, and seedling ratios were from 71.7 to 76.1%. The culm length was increased with the higher seeding rates. The culm length was significantly shortened by KIM-112 application, and the shortened effect of internodes were various with application times. The leaf angles with the culm and top leaves were erected and position of light reception by KIM-112 application, also the weight of culm base was increased. The bending moment at breaking of culm and culm diameter were decreased according to the higher seeding rates. The number of panicles per m² were increased according to the higher seeding rates. The ripened grain rate and 1,000 grains weight became higher than the untreated control.

Key words: KIM-112 application, Lodging Resistance, Leaf angles, Bending moment, Seeding rates, Culm diameter.

湛水直播栽培에 있어 播種량은 立苗數의 確保, 生育中期 및 後期の 生育 等과 收量에 밀접한 關聯을 맺고 있으므로 適定量을 播種하여야 한다. 播種량이 너무 많으면 生育中期에 過繁茂하여 病害蟲이 발생하기 쉽고, 줄기가 연약하여 登熟期에 倒伏될 우려가 많으며, 너무 적으면 충분한 穗數 確保가 어려워 多收穫을 기대할 수 없다. 또한 빈 공간에 雜草가 많이 發生하여 雜草防除에 勞力이 많이 소요되므로 生産費가 上昇한다^{7,13,19)}. 谷口²³⁾는 m² 當 立苗本數가 90±20本에서 最高의 收量

을 올렸고, 미국에서는 130~150개에서 최고를, 이보다 立苗數가 많을 경우 倒伏抵抗性, 收量 및 米質에 影響을 미친다고 하였다³⁾. 梁 等²⁴⁾은 立苗數가 增加할수록 第3節間 및 第4節間은 모두 길어지는 傾向이었으며 圃場倒伏도 m²當 立苗數 200개 程度에서 倒伏發生이 심했다고 하였다. 金 等⁷⁾은 湛水表面直播의 適定播種량은 6kg/10a 水準에서 單位面積當 最大穎花數를 나타냈다고 하였으며, IRRI⁴⁾에서는 散播의 경우 最適播種량이 25~30kg/ha였으며, 43kg/ha에서는 m²當 이

* 순천대학교 농과대학 (College of Agriculture, Suncheon National Univ., Suncheon Chonnam 540-742, Korea)

** 전남대학교 농과대학 (College of Agriculture, Chonnam National Univ., Kwangju 500-757, Korea)

삭수는 많았으나 登熟率이 낮아 收量이 減少되었고, 條播나 乾番直播에서는 播種量 50kg/ha에서 最適의 收量을 보였다.

또한, 水稻의 生産構造를 改善하여 倒伏을 防止하고 收量과 品質을 높이기 위해서는 과도한 節間伸長을 抑制하는 일이 중요하다. 이를 위해 短稈·強稈性 品種의 育成, 施肥나 灌排水 等の 栽培管理法의 改善 및 生長調節劑 等の 方法이 試圖되고 있다. 그러나 이와 같은 方法은 水稻 器管形成을 부분적으로 억제하기 때문에 莖葉部의 形態뿐만 아니라, 다른 器管의 形成에도 영향을 주며, 器管間의 相互關係에 영향을 미쳐 收量構成要素에도 변화를 준다²¹⁾.

栽培方法에 의한 倒伏輕減效果는 限界가 있기 때문에 좀더 積極적인 方法으로 收量이 감소되지 않는 범위내에서 生長調節劑 處理로 稈長 및 節間伸長을 短縮시키며 稈壁를 두껍게 하여 倒伏을 減少시키는 技術開發이 研究되고 있다¹¹⁾. 최근 이러한 生長調節劑의 개발이 활발하게 進行되고 있으며, 사용방법 또한 多方面으로 檢討되고 있다. 이제까지 개발되었던 藥劑로는 2,4-D, PCP, B-9 및 Ethephon 등이 있고, 최근에 개발되어 벼의 倒伏輕減劑로 檢討 中에 있는 藥劑로는 KIM-112, PP-333, Uniconazole, Inabenfide (CGR-811) 와 Prohexadine-CaF, Hoe78784 등이 있다. 또한 이들 藥劑의 使用時期, 使用藥量 등이 연구되고 있으며, 우리나라에서는 1991년부터 Inabenfide가 세리타드로 命名, 登錄되어 良質米 生産을 위한 倒伏輕減劑로 市販되고 있다^{1,2,5,6,7,9,11,12,14,18)}. KIM-112^{1,16)}는 莖葉處理劑로서 주요기작은 植物體內에서 GA生合成을 억제하며, 흡수와 移行이 빠르기 때문에, 다른 倒伏輕減劑와 比較하여 處理 폭이 넓고 出穗 前에 處理하여도 效果가 크다. 出穗 前 30~35日의 KIM-112의 處理는 稈長을 크게 短縮시켰는데 10a당 1g處理에서는 處理時期에 따라 10~17%, 2g處理에서는 16~23%의 稈長 短縮效果가 있었다. 穗長은 無處理에 比하여 出穗 前 10~30日 處理에서 0.6~0.3cm程度 短縮되어, 處理時期가 빠르면 穗長이 짧아질 우려가 있으며, 특히 幼穗形成期 이전 處理는 穗長短縮에 크게 影響을 주었다. 任 等¹⁶⁾은 KIM-112처리

에 의한 稈長의 短縮率이 出穗 13日前 처리에서 13~28%, 8日前에 18~24%, 3日前에 7~17%程度였다고 하였다. 또한, 직파재배에 있어 出穗 13日前 處理에서 葉伸長의 變化가 없었는데 이는 出穗 前 13일 이전에 이미 止葉까지 伸長이 完了되었기 때문이며, 제1엽초가 3~13% 短縮되었다고 하였다. 李 等¹⁵⁾은 湛水表面直播에서 Uniconazole과 PP-333을 처리하여 5~8% 增收하였으며, 宋 等²⁰⁾은 Paclobutrazol, Uniconazole 그리고 KIM-112를 出穗前 5, 10, 15, 20, 日 前에 施用하여 19~20% 增收하였음을 보고하였다. 金 等⁸⁾은 湛水直播에 의한 收量은 손 移秧의 약 82%程度이며, 倒伏에 의한 登熟比率의 저하가 收量制限要因이라고 하였다.

따라서 본 연구는 湛水表面直播栽培에 있어서 播種量과 生長調節劑 處理에 따른 耐倒伏性和 收量性を 조사하였던 바 그 결과를 報告하고자 한다.

材料 및 方法

本 試驗은 1992年 4월부터 11月까지 順天大學 校 農科大學 畝作圃場 및 實驗室에서 遂行하였다. 供試品種은 동진벼로 하였으며, 種子消毒 後 5月 18日에 1mm정도 催芽된 벼씨를 播種하였다. 處理內容으로는 播種量은 m²當 80, 120, 160, 200粒의 4水準으로 하였으며, 供試한 生長調節劑는 倒伏輕減劑인 KIM-112(3% 液狀水和劑)로 出穗前 10日에 處理하였으며, 藥量은 無處理, 100ml/10a 濃度로 莖葉撒布하였다. 試驗區는 분할구 배치법으로 하였으며, 試驗區의 面積은 9m²로 하였다. 施肥水準은 N-P₂O₅-K₂O=11-7-8kg/10a로 하였으며, 窒素質肥料는 播種時, 6月 28日(5葉期), 7月 15日(7葉期)에 4:3:3으로 分施하였다. 雜草防除는 播種 後 3日에 Pyrazolate 粒劑를 3kg/10a를 施用하였으며 그 後는 손으로 除草하였다.

調査項目은 立苗率, 分蘖數의 變異, 稈長의 變異, 葉身, 葉面積, 葉角 및 葉重의 變異, 稈基重, 穗長 및 根重의 變異, 倒伏關聯 形質 및 圃場倒伏,

收量構成要素 및 收量を 조사하였으며, 倒伏關聯形質인 좌절시 모멘트는 倒伏과 관련이 깊은 第4節間(穗首節間을 第1節間으로 함)을 支點間 距離 5cm로 하여 그 줄기의 中양부에 直角方向으로 힘을 가하여 줄기가 屈折할 때까지 最大荷重이 Strain gauge 荷重변환기(UT:1kg)와 증폭기를 거쳐 Computer에 입력되도록 하였다.

結果 및 考察

1. 播種量과 立苗率

播種量에 따른 m^2 當 立苗數와 立苗率의 變異는 表 1에서 보는 바와 같다. m^2 當 立苗數는 播種量이 많을수록 增加하여 $200粒/m^2$ 播種에서 143個로 최대치를 보였으며, 立苗率은 播種量이 많을수록 減少하였는데 $80粒/m^2$ 播種에서 76.1%로 가장 높았다. 圃場倒伏의 경우 立苗數는 m^2 當 200個 정도되면 倒伏發生이 심하게 발생한다고 하였으며²⁴⁾, 適定 立苗數는 90~110個 정도에서 最高의 收量이 기대된다고 하였다^{22,23)}.

2. 分蘗數의 變異

播種量 차이에 따른 分蘗數의 變異를 생육시기 별로 보면 그림 1과 같다.

生育日數別 單位面積當(m^2) 分蘗數 變異는 播種後 47일에 1,075個로 최대를 보였으나 59日 後에는 975個로 減少하였고, 그 후 生育이 進전될수록 無效分蘗은 枯死하여 83日 後에는 420個 程度가 생존해 있어서 有效莖比率이 41.0~47.7%의 水準을 보였다. 이 같은 결과는 金等¹⁰⁾의 서해벼의 경우 有效莖比率이 41~43%, 李等¹⁵⁾의 동진벼의 경우 42~44%, 林等¹⁷⁾의 40~48%와 비슷

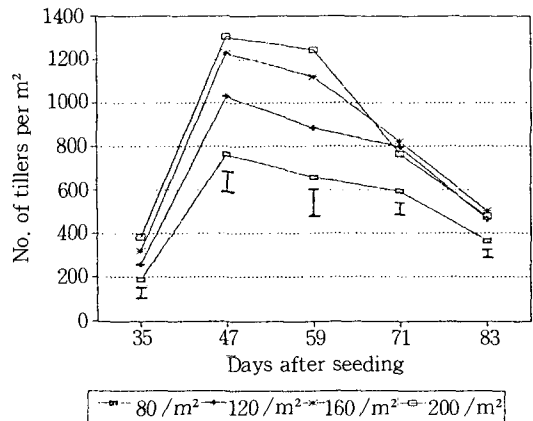


Fig. 1. Variation of number of tillers with seeding rates and days after seeding in direct seeding on flooded paddy surface in rice.

* Bar in the figure indicates L.S.D. (0.05)

한 수준으로, 湛水表面直播栽培에서 비교적 낮은 有效莖比率을 보인 이유는 地表面에 種子가 위치하여 결과적으로 淺植效果를 나타내어 分蘗數가 증가하고 이에 따른 過繁茂 때문으로 생각된다¹⁰⁾.

播種量別 m^2 當 줄기수는 播種後 35日에는 播種量에 비례하여 그대로 유지되고 있었으나 47日과 59日 後에는 播種量 差異 以上으로 그 差異가 컸으며, 71日 以後의 播種量 120粒~200粒/ m^2 에서는 分蘗數의 差異가 거의 없었다. 이것은 播種量이 너무 많을 경우 單位面積當 分蘗數는 增加하지만 生育이 進전될수록 개체간 競爭에 의해 無效分蘗이 枯死하기 때문으로 생각된다.

3. 稈長의 變異

播種量과 KIM-112(生長調節劑)에 따른 稈長

Table 1. Number of seedling stands per m^2 and percentage of seedling stands by the different seeding rates in direct seeding on flooded paddy surface in rice

Seeding rate		No. of seedling stands per m^2	Percentage of seedling stands(%)
No. of grains / m^2	g / m^2		
80	2.1	60.9 ± 3.7	76.1
120	3.2	87.4 ± 3.5	72.8
160	4.2	111.5 ± 3.2	72.2
200	5.3	143.4 ± 6.8	71.7

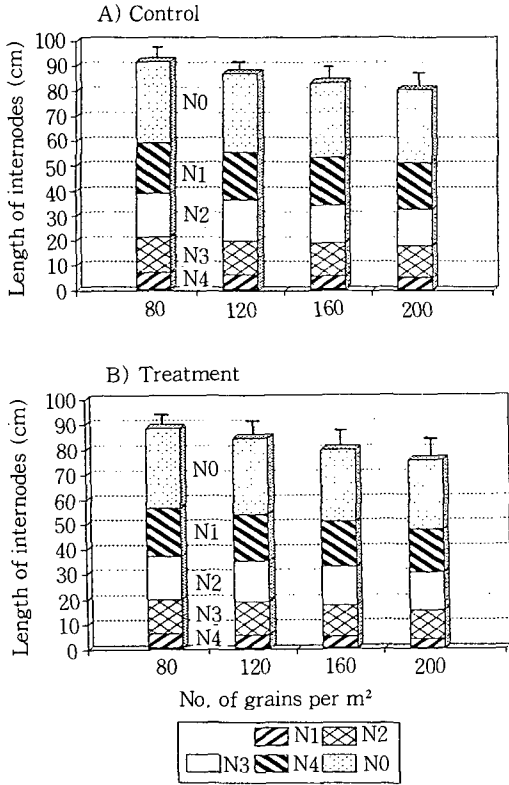


Fig. 2. Effect of seeding rates and KIM-112 application on length of internodes in direct seeding on flooded paddy surface in rice (No: 1st internode from the top).

* Bar the figure indicates L.S.D (0.05)

은 그림 2에서 보는 바와 같다. 播種량이 증가함에 따라 稈長은 오히려 감소하였는데 80粒/m² 播種에서 90cm, 200粒/m² 播種에서 80cm로 나타났다. KIM-112를 處理하였을 때 3.7~5.6cm (5~8%) 정도 稈長을 短縮시켰는데, 이는 崔等¹¹⁾의 出穗前 30~5日, 10a당 1g處理에서 10~17%, 2g處理에서 16~23%의 短縮效果와 任等¹⁶⁾의 出穗前 13日處理에서 13~28%, 8日前處理 18~24%, 3日前處理에서는 7~17%의 短축 정도 보다도 그 정도가 적었다. 특히 KIM-112 處理는 上位로부터 第4·5節間을 중심으로 하여 倒伏과 관련이 높은 下位節間을 현저히 短縮시키는데, 이 節間의 短縮이 稈長을 줄이며, 稈의 基部에 부여되는 줄기의 彎 荷重을 減少시켜 倒伏을 경감시킨다. KIM-112는 稈長을 短縮시켜 挫折重을 높이고, moment를 낮추어 직접적인 倒

伏指數에 影響을 미친다는 보고^{1,16)}와 유사하였다.

4. 葉身, 葉面積, 葉角 및 葉重의 變異

播種량과 KIM-112의 處理에 의한 葉身の 變異는 그림 3과 같다. 葉身은 播種량이 증가함에 따

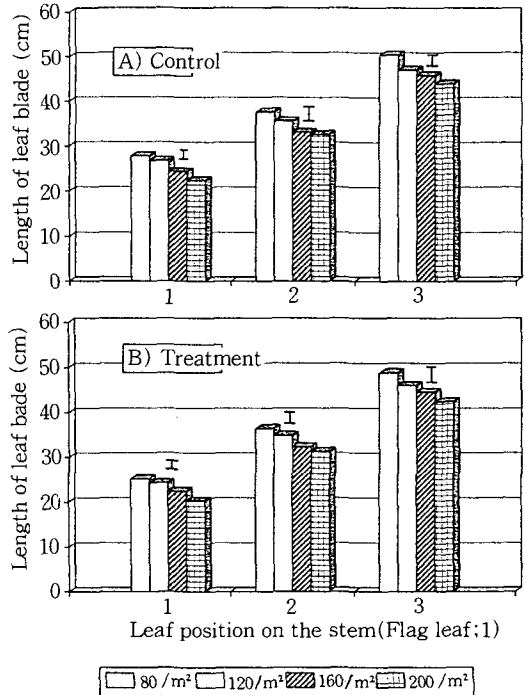


Fig. 3. Effect of seeding rates and KIM-112 application on length of blade in direct seeding on flooded paddy surface in rice.

* Bar in the figure indicates L.S.D. (0.05)

라 각 개체간의 光條件, 養·水分 등의 경합으로 작아지는 傾向을 보였다. 그 감소 정도는 止葉으로부터 2, 3번째 葉身은 이미 出穗의 伸長이 완료되었기 때문에 KIM-112處理에도 生長에 변화가 거의 없었으나, 止葉의 경우는 KIM-112 處理時期가 止葉抽出(出穗前 18~16日)이 시작되는 시기이므로 止葉의 伸長 減少가 현저하였다. 따라서 止葉의 短縮·直立化로 光의 透過를 높여, 枯死하기 쉬운 下位葉의 葉身·엽초의 健全化를 도모하여 倒伏의 輕減에 기여하였다고 생각된다. 任等¹⁶⁾은 KIM-112處理가 葉身の 生長에 변화가 없었다고 하였는데, 本試驗의 결과 止葉에서

Table 2. Effect of seeding rates and KIM-112 application on leaf characters in direct seeding on flooded paddy surface in rice

No. of grains /m ²	Leaf area (cm ² /plant)		Leaf angles				Leaf dry weight(g)	
			1st (°)		2nd(°)			
	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt
80	614.5a ^{1/}	560.8 ^a	25.3 ^c	22.5 ^{dc}	31.8 ^c	27.0 ^c	2.25 ^{ab}	2.47 ^{ab}
120	571.3 ^b	545.1 ^{ab}	28.5 ^{bc}	25.4 ^{bc}	35.2 ^{bc}	30.9 ^{bc}	2.34 ^a	2.55 ^a
160	513.7 ^c	476.5 ^c	31.7 ^{ab}	27.1 ^{ab}	37.8 ^{ab}	33.7 ^{ab}	2.08 ^{ab}	2.21 ^b
200	451.4 ^d	423.2 ^d	35.3 ^a	30.6 ^a	40.1 ^a	36.4 ^a	1.72 ^b	1.97 ^c
Mean	537.7	501.4	30.2	26.4	36.2	32.0	2.10	2.28

* Ctl ; Control, Trt ; Treatment

^{1/} ; Duncan's multiple range test at 5% level.

2, 3번째 잎은 변화가 적었으나, 止葉의 경우는 뚜렷한 변화를 보여 약간의 다른 경향을 보여 주었다. 또한 崔等¹⁾은 KIM-112는 다른 倒伏輕減劑와 비교하여 處理幅이 넓고, 出穗 前에 處理하여도 효과가 있는 것이 特徵인데, 이 藥劑가 莖葉處理劑로 뿌리에서 흡수되는 土壤處理劑보다 흡수와 이행이 빨리 진행되기 때문인 것으로 여겨진다.

葉面積(表 2)은 群落狀態에서 벼가 지니고 있는 最大 光合成能力을 어느 정도까지 발휘하고 있는가를 나타내며, 벼의 群落이 태양 energy를 이용하는 效率를 나타낸다. 本 試驗에서 播種量이 적을수록 葉面積의 증대가 뚜렷하였으며, 無處理(451.4~614.5cm²)보다 KIM-112處理(423.2~560.8cm²)에서 葉面積의 감소가 뚜렷하였다. 播種量이 가장 적었던 m²當 80個일 경우 無處理의 葉面積(614.5cm²)이 處理區(560.8cm²)보다 53.7cm²정도 넓었으며, 播種量이 가장 많은 m²當 200個일 경우는 無處理(451.4cm²)보다 KIM-112處理(423.2cm²)에서 27~54cm²정도 葉面積이 감소되어, 直立狀態의 草型을 형성할 수 있었다.

葉角(表 2)은 光合成能과 밀접한 관계가 있는데, 播種量이 많을수록 葉角이 컸으며, KIM-112處理가 無處理보다 葉角이 止葉의 경우 3~5°程度, 2葉의 경우는 4~5°程度 작았다. 따라서 KIM-112處理는 葉身의 着生角度가 작아지고 上位葉을 短縮시키며, 直立化시켜 受光態勢가 양호한 草型을 만들기 때문에 主稈의 光透過率이 많아 下位葉의 光 利用效率를 높일 수 있었다고 본다.

또한 下位葉은 根에 필요한 養分을 공급하기 때문에 뿌리도 건전하게 유지되었다.

葉重(表 2)은 播種量이 증가함에 따라 120粒/m²까지는 葉重도 增加하였지만 그 以上 播種密度가 높아지면 높아질수록 減少하였는데, 이는 受光態勢가 열악해져 下位葉의 早期 枯死가 유도되었기 때문으로 생각된다. 그러나 KIM-112를 處理할 때는 모든 播種量에서 無處理보다는 葉重大인 것으로 나타났는데, 이는 生長調節劑가 止葉生長을 短縮시켜 下位葉까지 受光態勢를 改善한 결과라 생각된다.

5. 稈基重, 穗長 및 根重의 變異

播種量과 KIM-112의 處理에 의한 稈基重 變異는 表 3과 같다. 播種量이 증가할수록 稈基重은 뚜렷이 감소하였는데 모든 播種에서 KIM-112處理가 無處理에 비해 무거웠다. 播種量이 가장 적었던 80粒/m²에서 無處理(5.10g)가 處理(5.45g)보다 0.35g정도 더 가벼웠으며, 播種量이 가장 많았던 200粒/m²에서는 處理(4.46g)가 無處理(4.03g)보다 0.43g 정도 더 무거웠다. 따라서 播種量이 많을수록 KIM-112處理로 倒伏輕減 效果가 컸다.

穗長은 모든 播種密度에서 處理가 無處理에 비해 컸었으며, 播種量이 많을수록 점차 작아지는 경향을 보였다. 崔等¹⁾에 의하면 穗長은 出穗 前 10~30日 處理에서 無處理에 비하여 0.6~1.3cm程度 短縮되어 處理時期가 빠를수록 穗長 短縮과 出穗遲延으로 收量構成要素에 크게 影響을 미친다는 보고와는 상반되는 결과를 나타냈다.

Table 3. Effect of KIM-112 application on the weight of culm base, panicle length and root dry matter in direct seeding on flooded paddy surface in rice

No. of grains /m ²	Weight of culm base(g)		Panicle length(cm)		Root dry matter (g)	
	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt
80	3.50 ^a	3.77 ^a	20.1 ^a	21.3 ^a	2.63 ^a	3.10 ^a
120	3.45 ^{ab}	3.61 ^{ab}	19.2 ^{ab}	20.4 ^{ab}	2.49 ^{ab}	2.97 ^{ab}
160	3.37 ^b	3.49 ^{ac}	18.7 ^{ab}	19.8 ^{ab}	2.34 ^{bc}	2.55 ^{bc}
200	3.08 ^c	3.28 ^c	16.6 ^b	17.3 ^b	1.93 ^c	2.15 ^c
Mean	3.35	3.54	18.7	19.7	2.35	2.69

* Ctl : Control, Trt : Treatment

根重은 播種量이 增加함에 따라 KIM-112處理, 無處理 共히 크게 減少하는 경향이며, 播種量 80粒/m²에서는 處理(3.10g)가 無處理(2.63g)보다 0.37g 程度 무거웠으며, 播種量 200粒/m²에서는 處理(2.15g)가 無處理(1.93g)보다 0.22g정도 무겁게 나타나 KIM-112 처리 효과가 뚜렷하였다.

6. 倒伏關聯形質 및 圃場倒伏

播種量과 KIM-112 處理에 의한 圃場倒伏 程度 및 倒伏關聯形質의 차이는 表 4와 같다. 圃場倒伏 程度는 播種量이 많아질수록 전반적으로 KIM-112處理와 無處理 共히 增加하였으나, 播種量이 가장 적은 80粒/m²에서 KIM-112 處理(1.8)와 無處理(2.5)間에 약간의 차이를 보였다. 또 播種量이 가장 많았던 200粒/m²에서 處理는 3.2, 無處理는 4.3으로 나타나 KIM-112 處理에 의한 倒

伏防止 效果는 播種量이 많을수록 뚜렷하였다. 또 한 줄기 挫折時 모멘트 및 稈莖 역시 圃場倒伏 程度와 유사한 경향으로 播種量이 增加할수록 오히려 減少하였으며 그 程度는 KIM-112 處理가 훨씬 작았다. 挫折 모멘트와 稈莖이 圃場倒伏 程度와 경향이 一致한 것은 이들 形質이 倒伏과 直接的으로 關係됨을 시사하는 것으로 飡료되어 灌水直播 栽培時 이들 形質을 增大시키는데 中점을 두어야 할 것으로 본다. 특히 KIM-112 處理는 無處理보다 耐倒伏 關聯形質이 뚜렷하게 큰 것으로 나타난 것은 이의 處理로 줄기의 強度를 높일 수 있어 倒伏을 크게 輕減시켰으며 效果도 뚜렷하였다.

圃場倒伏 정도와 줄기 挫折時모멘트의 相關關係(그림 4)를 보면 $\gamma = -0.862^{**}$ 로 高度의 負의 有意性이 인정되었다.

Table 4. Effect of seeding rates and KIM-112 application on lodging characters in direct seeding on flooded paddy surface in rice

No. of grains /m ²	Degree of field lodging (0~9) ^{1/}		Breaking moment (g)		Culm diameter (mm)							
					A ^{2/}		B ^{3/}		A ^{4/}		B ^{5/}	
	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt
80	2.5 ^c	1.8 ^c	640.5 ^a	693.8 ^a	4.36 ^a	4.57 ^a	3.80 ^a	3.93 ^a	2.63 ^a	2.74 ^a	2.15 ^a	2.23 ^a
120	3.0 ^{bc}	2.8 ^{ab}	605.1 ^{ab}	638.7 ^{ab}	4.31 ^{ab}	4.51 ^{ab}	3.78 ^{ab}	3.85 ^{ab}	2.56 ^{ab}	2.69 ^{ab}	2.10 ^{ab}	2.18 ^{ab}
160	3.8 ^{eb}	2.7 ^{ab}	462.9 ^c	520.8 ^c	3.94 ^{bc}	4.27 ^{bc}	3.48 ^{bc}	3.74 ^{ab}	2.50 ^{ab}	2.61 ^{ab}	1.90 ^{bc}	1.97 ^{bc}
200	4.3 ^a	3.2 ^a	433.4 ^c	487.5 ^d	3.73 ^c	4.00 ^c	3.37 ^c	3.52 ^c	2.40 ^b	2.45 ^b	1.78 ^c	1.85 ^c
Mean	3.4	2.6	535.5	582.2	4.09	4.34	3.59	3.76	2.52	2.62	1.98	2.04

1[/]: Degree of lodging : 0 to 9 (9 : complete lodging)

A^{2/}: The major axis of external culm, B^{3/}: The minor axis of external culm.

A^{4/}: The major axis of internal culm, B^{5/}: The minor axis of internal culm.

* Ctl : Control, Trt : Treatment

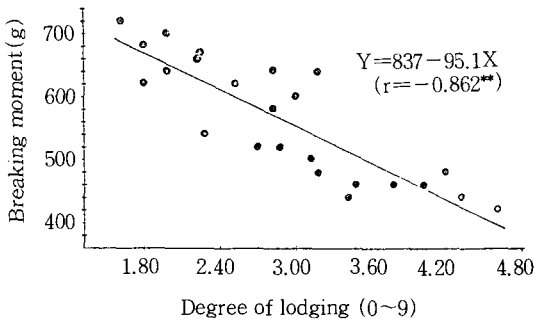


Fig. 4. Relationship between degree of lodging and breaking moment (4th internode) in direct seeding on flooded paddy surface in rice.

7. 收量構成要素 및 收量

播種량과 KIM-112 處理에 의한 收量構成要素 및 收量の 변화를 보면 表 5와 같다. m²當 이삭수는 播種량이 증가함에 따라 많아지는 경향을 보였으나 KIM-112 處理와 無處理에서는 거의 차이가 없었다. 이는 有效分蘗이 이미 完了된 상태에 KIM-112 處理를 하였기 때문이다.

이삭당 낱알수는 播種량이 적을수록 많았으며, 處理가 無處理에 비해 약간 적은 경향을 보였다. 播種량이 가장 적은 m²당 80粒의 경우 KIM-112 處理는 67.9~75.3粒의 분포를 보인 반면 無處理는 68.4~77.7粒의 분포를 보였다. 登熟率은 播種량에 따라서 큰 차이를 보였으며, KIM-112 處理(79.4%)가 無處理(74.6%)보다 4.8% 많았다. 이는 倒伏이 處理보다 無處理에서 약간 심했기 때문에 養·水分의 吸收阻害와 遮光으로 인한 受光量 不足으로 光合成 作用이 저하되어 穎花의

發育이 不充分했기 때문으로 생각되었다.

千粒重은 播種량과 KIM-112 處理에 따라 큰 變異를 보이지 않았으며, 收量性도 KIM-112 處理에서 약간 증가하는 경향을 보였다.

摘 要

국내 쌀 生産費를 節減하여 국제경쟁력을 提高시키기 위한 일환으로 벼 湛水表面直播栽培에서 많이 발생하는 倒伏에 대한 基礎研究로 湛水表面直播栽培에 있어서 播種량과 生長調節劑 處理에 따른 耐倒伏性和 收量性에 대한 試驗을 하였던 바 그 결과를 要約하면 다음과 같다.

1. 파종량에 따른 立苗數는 60.9~143.4個/m²의 分布를 보였으며, 立苗率은 71.7~76.1%로 良好한 경향이었다.
2. 播種량이 많을수록 稈長이 길었으며, 生長調節劑 KIM-112 處理에 의한 下位節間의 短縮으로 稈長 短縮이 뚜렷하였고, 處理時期에 따라 短縮程度는 각각 달랐다.
3. 生長調節劑 KIM-112 處理는 葉角과 上位葉을 작게하여 直立化에 의한 受光態勢가 개선되었으며, 또한 稈基重이 增加하였으며 播種량이 많을수록 倒伏輕減 效果가 컸다.
4. 줄기 挫折時 모멘트와 稈直徑은 播種량이 많을수록 減少하였으며 그 程度는 KIM-112 處理에서 훨씬 작았고, 單位面積當 이삭수는 播種량이 增加함에 따라 많아졌고, 登熟率과 千粒重은 KIM-112 處理에서 약간 높았다.

Table 5. Effect of seeding rates and KIM-112 application on the heading date, yield and yield components in direct seeding on flooded paddy surface in rice

No. of grains m ²	No. of panicles per m ²		No. of spikelets per panicle		Ripened grains (%)		1,000 grains weight (g)		Brown rice, yield (kg/10a)	
	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt	Ctl	Trt
80	365.4 ^c	359.7 ^c	77.7 ^a	75.3 ^a	80.4 ^a	85.6 ^a	25.2	25.5	425.7 ^{bc}	437.5 ^c
120	466.7 ^{ab}	470.3 ^{ab}	75.6 ^{ab}	72.0 ^{ab}	77.5 ^{ab}	82.3 ^{ab}	24.8	25.1	501.1 ^a	517.3 ^a
160	504.8 ^a	498.5 ^a	71.8 ^{ab}	70.4 ^{ab}	71.7 ^{ab}	76.3 ^{ab}	24.5	24.9	471.2 ^{ab}	493.4 ^{ab}
200	476.1 ^a	470.4 ^{ab}	68.4 ^b	67.9 ^b	68.6 ^b	73.2 ^{ab}	24.2	24.6	400.1 ^c	425.6 ^{cd}
Mean	453.2	449.7	73.4	71.4	74.6	79.4	24.7	25.0	450.0	468.4

* Ctl ; Control, Trt ; Treatment

引用文獻

1. 崔忠淳, 李純哲, 李壽寬. 1990. KIM-112處理가 벼 倒伏關聯形質에 미치는 影響. 韓作誌 35 : 218-223.
2. _____, _____, _____. 1991. 벼 直播栽培에서 Uniconazol 處理가 倒伏에 미치는 影響. 農試論文 33 : 81-86.
3. 郭泰淳. 1992. 벼 省力栽培를 위한 湛水直播播種時期와 登熟環境 分析. 韓作誌. 37(6) : 541-520.
4. IRRI. 1982. Annual report for 1982. Los Banos, Philippines : 320-322.
5. 川廷謹三. 1953. 2,4-D散布による倒伏防止. 農及園 28 : 823-826.
6. 木根淵旨三, 原城隆. 1962. 稻體の2,4-Dによる開張と倒伏抵抗力の考察. 日作紀 31 : 122-124.
7. 金鶴鎮, 林俊澤, 權炳善. 1992. 窒素水準, PP333處理 및 播種量이 湛水表面 直播栽培 벼의 倒伏과 收量에 미치는 影響. 韓作誌 37 (1) : 9-15.
8. 金帝圭, 李文熙, 吳潤鎮. 1993. 벼 湛水表面直播栽培와 손 移秧栽培의 倒伏樣相. 韓作誌 38(3) : 219-227.
9. 김정곤, 김상수, 전병태, 박석홍. 1990. 질소 수준이 다른 조건에서 Inabenfide와 Uniconazol 처리가 수도 생육 및 도복에 미치는 영향. 농시논문(수도편) 32(2) : 42-48.
10. 김영호, 김병현, 김희동, 김재철, 이동우. 1987. 중부지방 벼 담수표면 직 파재배에 관한 연구. I. 담수표면 직파에서의 수도 주요 품종들의 생육특성 및 수량. 농시논문집 29(1) : 92-98.
11. 李文熙, 李鍾薰. 1986. 作物生産性 向上을 위한 生長調節劑 利用의 現況. 農業科學 심포지엄 : 103-113.
12. 李相哲, S.K. Dedata. 1990. 植物生長調節劑인 Hoe78784가 벼 倒伏에 미치는 影響. 韓作誌 35(3) : 184-194.
13. 李錫淳, 白俊鎬, 金台柱. 1992. 벼 乾畚畦立直播栽培에서 播種樣式과 播種量에 따른 生育과 收量. 韓作誌 37(6) : 514-520.
14. _____, 金台柱. 1988. Paclobutrazol 處理時期가 벼의 倒伏形質과 收量에 미치는 影響. 韓作誌 33 : 336-342.
15. 이철원, 양원하, 윤용대, 임무상. 1989. 벼 담수직파재배 도복방지 시험. 경남 농촌진흥원 시험연구보고서 : 29-31.
16. 任日彬, 田炳泰, 朴錫洪. 1989. KIM-112 處理가 水稻의 節間伸長, 倒伏 및 收量에 미치는 影響. 韓雜誌 9(3) : 221-229.
17. 林俊澤, 權炳善, 金鶴鎮. 1991. 벼 倒伏關聯形質과 圃場倒伏과의 關係. 韓作誌. 36(4) : 319-323.
18. 오남기, 정성희, 김규태, 황창주, 소재순. 1988. Inabenfide(CGR811) 처리가 벼 도복 관련 형질 및 수량에 미치는 영향. 농시논문(수도편) 30(2) : 14-49.
19. 朴錫洪 外 14. 1992. 벼 省力化機械化 栽培의 理論과 實際. 農振廳 : 1-336.
20. 송근중, 최용조, 김장용, 이유식, 김정교, 안신영. 1989. 벼 맥후작 직파재배 기술 확립. 경남도진흥원 시험연구보고서 : 44-45.
21. 田中典辛, 原田二郎, 有馬進, 榮誠三郎. 1992. 水稻根群의發育に及ぼすイナベンフィド影響. 日作紀 61(1) : 56-61.
22. 高橋鴻七郎. 1963. 湛水直播における種籾の浮遊防止法. 農業技術 18(4) 別刷.
23. 谷口久米藏. 1972. 熊本縣八代地域における水稻たん水散播栽培. 農及園 47(3) : 441-446.
24. 梁桓承, 金鍾奭. 1992. 湖南地方 直播栽培의 現況, 問題點 및 對策. 韓雜草誌 12 : 271-279.