

MeJA처리에 의하여 선발한 념성회복계통들의 불념안정성검정

김현철, 박성혁, 김강

위대한 수령 김일성동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《농업부문에 대한 과학연구사업을 강화하여 농업생산의 모든 부문을 새로운 과학적으로 대우에 올려세워야 합니다.》(《김일성전집》 제72권 292페이지)

꽃기관발육과 꽃피기유도에 관계되는 식물호르몬인 메틸자스몬산(MeJA)을 처리[1-3]하여 불념계통의 종자순결률을 높이고 불념원종생산포전에서 소출을 높이는것은 논벼1대잡종종자생산에서 나서는 중요한 문제의 하나이다. 그러나 외원식물호르몬처리에 의하여 념성이 회복되는 계통들에서 불념성이 파괴되거나 형태학적 및 생리적으로 불념원종과 차이난다면 1대잡종종자생산에 리용할수 없다.

우리는 불념계원종생산포전에서 외원MeJA처리에 의하여 논벼세포질수성불념계통인 <423A>에서 념성회복률이 높은 계통들을 선발하고 그 불념안정성을 검정하였다.

재료와 방법

재료로는 논벼(*Oryza sativa* L.)세포질수성불념계통 <423A>와 MeJA처리에 의하여 념성이 회복되는 J9계통들(<J9-4>, <J9-9>, <J9-19>, <J9-20>)[1], 유지계 <423B>, 회복계 <83>, <86>을 리용하였다.

연구방법 불념계원종생산포전에서 이삭패기 7~9일전부터 선행방법[1]에 따라 MeJA(100 μ mol/L)용액을 3일 간격으로 3차 분무하였다.

선발계통들에 대한 불념안정성은 꽃피는 시기 꽃가루집에 대한 관찰과 포기불념률조사, 몇가지 형태학적형질특성조사, STS(Sequence Tag Site)분석에 의한 Rf-1유전자검정으로 진행하였다.

Rf-1유전자검정을 위한 F1 601프라이머의 염기배열과 PCR조건은 다음과 같다.

상류프라이머 TTGACGCCTTCGTCCTCT

하류프라이머 AGACGTAACAAGATGATCG

예비변성 94 $^{\circ}$ C 3min→변성 94 $^{\circ}$ C 50s, 아닐링 55 $^{\circ}$ C 45s, 늘이기 72 $^{\circ}$ C 60s, 30회→최종늘이기 72 $^{\circ}$ C 5min.

증폭산물은 1.0% 아가로즈겔전기영동(100V, 90min)하여 확인하였다.

결과 및 논의

선발된 J9계통들의 꽃가루집과 꽃가루집터짐성관찰 MeJA처리에 의하여 념성이 회복된 개체들에 대한 불념안정성검정을 위해 우선 꽃피는 시기 꽃가루집모양과 색깔, 꽃가루집터

집성을 관찰하였다.(표 1)

표 1에서 보는바와 같이 논벼세포질 수성불녀계 <423A>의 꽃가루집은 쭈그러든 모양을 가졌으며 노란색을 나타냈다. 이것은 <423A>가 세포질수성불녀계통으로서 꽃가루가 정상발육되지 않으며 꽃가루집이 터지지 못한다는것을 보여준다.

선발계통들인 <J9-4>, <J9-9>, <J9-19>, <J9-20>들의 꽃가루집 역시 대조인 <423A>와 같은 쭈그러든 모양에 노란색을 나타냈으며 꽃가루집이 터지지 못하고 그 결과 꽃가루가 날리는 현상이 관찰되지 않았다. 이것은 MeJA처리가 꽃가루발육과 꽃가루집터지기 등 꽃기관에 영향을 줄뿐[2, 3] 다음세대에는 영향을 주지 않는다는것을 보여준다.

선발된 J9계통들의 포기불녀를 조사 다음으로 우리는 MeJA처리에 의하여 념성회복특성이 높은 J9계통들에 대하여 이삭이 여우는 시기 포기불녀를 조사하였다.(표 2)

계통명	포기불녀률/%
<423A>원종	99.99
<J9-4>	100.0
<J9-9>	100.0
<J9-19>	99.99
<J9-20>	99.99

조사개체수 1 000개체, 반복수 3

표 2에서 보는바와 같이 1대잡종종자생산에 리용되는 <423A>원종의 포기불녀률은 99.99%로서 불녀안정성이 담보되는 계통이다.

<J9-19>, <J9-20>계통들의 포기불녀률은 99.99%, <J9-4>, <J9-9>계통들의 포기불녀률은 100.00%로서 불녀계<423A>원종과 같거나 높은 결과를 나타냈는데 이것은 선발계통들의 불녀안정성이 높으며 외원MeJA처리에 의하여 다음세대에 불녀안정성이 파괴되지 않는다는것을 보여준다.

선발된 J9계통들의 회복유전자검정 다음으로 선발된 계통들의 념성회복이 MeJA처리에 의한것인가, 회복유전자에 의한것인가를 분자생물학적으로 검정하였다.

선발된 계통들의 Rf-1유전자검정을 진행한 결과는 그림과 같다.

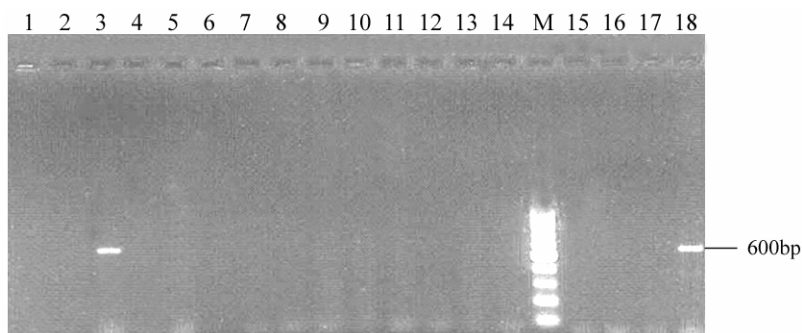


그림. 선발계통들에서 Rf-1유전자검정을 위한 아가로스겔전기영동상

1, 15는 불녀계 <423A>, 2, 14는 유지계 <423B>, 3, 18은 회복계 <83>, <86>, M은 분자량표식자(DL100), 16, 17은 선발계통 <J9-4>, 4-8은 선발계통 <J9-9>, 9, 10은 선발계통 <J9-19>, 11-13은 선발계통 <J9-20>

그림에서 보는바와 같이 회복계인 <83>, <86>계통들에서는 600bp 근방에서 증폭띠가 나

타났는데 이것은 회복유전자 Rf-1(591bp)이 게놈DNA에 삽입되어있다는것을 보여준다. 그러나 J9선발계통들에서는 불념계 <423A>(그림에서 1, 15)와 유지계(그림에서 2, 14)에서와 같이 증폭띠가 나타나지 않았다. 이것은 선발계통들에서 념성이 회복되는것은 회복유전자인 Rf-1이 존재하기때문인것이 아니라 MeJA처리에 의한 신호전달의 영향이라고 볼수 있다.

선발된 J9계통들의 형태학적특징 관찰 다음으로 J9계통들의 형태학적형질들을 조사하였

표 3. J9선발계통들의 몇가지 형태학적형질특징

계통명	대길이 /cm	반을잎 길이/cm	반을잎 너비/cm	잎색	초형
<423A>원종	67.5±6.5	34.6±2.1	1.9±0.2	진풀색	V형
<J9-4>	69.5±6.2	35.9±2.3	1.9±0.1	진풀색	V형
<J9-9>	69.9±7.1	34.8±2.2	1.8±0.2	진풀색	V형
<J9-19>	71.1±3.7	38.6±2.6	2.0±0.1	진풀색	V형
<J9-20>	68.8±5.2	33.8±2.2	1.8±0.1	진풀색	V형

조사개체수 100개체, 반복수 3

다.(표 3)

표 3에서 보는바와 같이 J9계통들의 대길이와 반을잎길이, 너비, 잎색과 초형은 불념계 <423A>원종과 차이하지 않았다. 이것은 MeJA는 처리당해의 꽃기관발육에 영향을 줄뿐 다음 세대의 형태학적특징에는 영향을 미치지 않는다는것을 보여준다.

이상의 결과들은 MeJA처리에 의하여 념성회복률이 높은 <J9-4>, <J9-9>, <J9-19>, <J9-20>계통들의 불념안정성이 생물학적으로 담보되므로 이 계통들을 1대잡종종자생산에 리용할 수 있다는것을 보여준다.

맺 는 말

선발계통들의 포기불념률은 99.99%이상으로서 불념안정성이 담보되며 다음세대에서 MeJA처리에 의한 형태학적변이는 나타나지 않는다.

참 고 문 헌

- [1] 김은향 등; 생물학, 3, 24, 주체104(2015).
- [2] Song Ping et al.; Acta Botanica Sinica, 43, 5, 480, 2015.
- [3] X. C. Zeng et al.; Journal of Plant Growth Regulation, 18, 4, 153, 1999.

주체105(2016)년 8월 5일 원고접수

Analysis of the Sterility for the Cytoplasmic Male Sterile (CMS) Lines selected by Spraying Methyl Jasmonate (MeJA) Solution

Kim Hyon Chol, Pak Song Hyok and Kim Kang

In the CMS lines selected by spraying methyl jasmonate (MeJA) solution, the sterility rate is over 99.99%, and we have demonstrated that exogenous MeJA did not change plant morphology in next generation.

Key words: methyl jasmonate (MeJA), cytoplasmic male sterile (CMS), restoration