

맥류 돌연변이 처리방법 개선

구본철¹, Maluszynski, M²

¹ 작물시험장 맥류과, ² Silesian대학교

Studies on improvement of mutation techniques in barley

Bon-Cheol Koo¹, Maluszynski, M²

¹ Wheat and barley division, Crop experiment station, RDA

² Genetic department, Silesian University, Poland

1. 실험목적

보리의 농업적 개량을 위해 새로운 변이를 유기하는 방법중 돌연변이체의 처리에는 크게 방사선과 화학제의 두종류로 나눌 수 있는데 유전적 돌연변이의 유기를 높이는 동시에 성장감소정도를 최소화하는 처리방법을 찾는 것이 제일 큰 과제가 된다. 본 실험은 보리에서의 돌연변이체 처리방법 개선 및 그의 평가를 통한 효과적 처리방법을 개발하는 기초자료를 얻고자 한다.

2. 재료 및 방법

품종은 폴란드 2조 춘파맥인 Dema와 Grosso를 처리당 100g 사용하였다. 처리내용은 방사선 처리의 경우 gamma ray를 사용했으며 그 농도는 유묘시험에서는 250, 200, 150Gy로, 포장 시험에서는 180, 150, 120Gy로 하였다. 화학제의 경우는 Sodium Azide와 MNH를 사용하였는데 각 약제의 단일처리 (Sodium Azide 2mM, 1.5mM; MNH 2mM, 1.5mM, 1.0mM, 0.75mM 세 시간 처리)와 복합처리 (1.5NaN₂ + 0.75MNH, 0.75MNH + 0.75MNH, 0.5MNH + 0.5MNH)로 구성되었다. 8시간의 종자침지후 3시간의 화학제 처리 1을 하며 단일처리의 경우 세척후 냉장고에 보관하며 복합처리의 경우 5시간의 회복기를 둔 후 3시간의 화학제 2를 처리하였다. 돌연변이체 처리후 3-4회의 세척을 한 종자는 냉장고에 보관한다. 모든 처리종자는 돌연변이율 검정을 위해 일부는 실험실에서 사용되었고 나머지는 포장에 전개하였다. 실험실에서는 처리된 종자의 성장 장애정도를 보기위해 생존율, 뿌리 및 잎의 성장 저해정도(꽃트, 여과지)를 측정하였으며 포장에서는 M₂식물체의 간장과 불임정도를 측정하였다. M₁식물체의 포장 수확 후 M₂ 종자를 사각파종상자에 50 이삭씩 파종하여 염색체 돌연변이율을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

1. 종자의 발아율, 초엽 및 뿌리의 성장율을 보면 gamma ray나 화학제 처리된 Dema M₁ 유묘의 경우 생존율이 1-49%정도 감소하였고 Grosso의 경우는 그 감소의 폭이 Dema보다 적어 두 품종간의 돌연변이체에 대한 반응의 차가 컸다.
2. Dema의 경우 같은 처리농도의 화학돌연변이체를 처리할 경우 두번에 나누어 증간의 휴식기를 두고 처리하는 것이 한번에 처리하는 것보다 식물체의 성장저해정도가 덜하였고 Grosso의 경우도 두번에 나누어 처리하는 것이 한번에 처리하는 것보다 성장저해정도가 적은 편이었다.
3. 포장 M₁식물체의 간장의 감소율을 보면 화학약제의 경우 8.5-38.5%의 범위로 간장이 줄어들었으며 특히 1.5 mM의 MNH 처리시는 파종된 식물체 모두가 고사하였고 1.0-0.75mM의 MNH처리시 15-38%로 나타났다. 그러나 두 번에 나누어 이중처리 할때는 1.0 - 1.5 mM이상의 고농도로 처리하여도 성장을 감소는 단일처리보다 상대적으로 덜 하였으며 이는 두 품종 모두 비슷한 경향이었다.
4. Dema에서는 gamma ray 180Gy처리시 간장의 감소가 28%정도로 가장 심하였고 Grosso에서는 150Gy에서 13%로 가장 심한 경향이었다.
5. M₂식물체의 염색체 돌연변이 발생율을 조사하였는데 화학약제나 방사선 처리 모두 처리강도가 높을수록 albino, xantha등의 염색체 돌연변이체가 많이 나타났다. 그러나 단일 처리의 고농도나 같은 농도의 약제 처리시 Double treatment에서의 염색체 돌연변이의 출현율이 다른 단일 처리나 방사선 처리보다 높았다.

Table . Growth reduction rate of M₁ seedling treated with mutagen

(Unit : %)

Mutagen Variety	MNH				Gamma rays		
	1.0mM	1.5mM	2.0mM	0.75x0.75mM	150 Gy	200 Gy	250Gy
Dema	13.5	31.8	65.4	28.0	49.9	78.5	77.8
Grosso	3.7	20.0	31.7	20.8	37.5	68.1	69.7

Table . Reduction rate of culm length of M₁ plant treated with mutagen(Field test)

(Unit : %)

Mutagen	Degree of dose		Variety	
			Dema	Grosso
NaN ₃	1.5	mM	9.3	10.1
MNH	0.75	mM	38.5	14.7
	1.0	mM	33.2	34.3
	1.5	mM	dead	dead
	0.5x0.5	mM	25.0	27.8
	0.75x0.75	mM	31.3	25.3
NaN ₃ x MNH	1.5NaN ₃ x 0.75MNH		16.9	8.5
Gamma rays	120	Gy	0.5	-1.5
	150	Gy	-3.7	12.7
	180	Gy	27.6	4.3

Table . Changes of fertility reduction rate of M₁ plant treated with mutagen(Field test)

(Unit : %)

Mutagen	Degree of dose		Variety	
			Dema	Grosso
NaN ₃	1.5	mM	25.6	42.1
MNH	0.75	mM	46.2	50.0
	1.0	mM	74.8	89.8
	0.5x0.5	mM	35.0	47.9
	0.75x0.75	mM	79.4	68.5
	NaN ₃ x MNH	1.5NaN ₃ x 0.75MNH		53.2
Gamma rays	120	Gy	29.1	2.2
	150	Gy	23.8	20.1
	180	Gy	36.7	31.7

Table . Frequency of chlorophyll mutants in M₂ seedling treated with mutagen

(Unit : %)

Mutagen	Degree of dose		Variety	
			Dema	Grosso
NaN ₃	1.5	mM	2.8	3.8
MNH	0.75	mM	1.4	2.6
	1.0	mM	1.7	5.9
	0.5x0.5	mM	1.9	2.7
	0.75x0.75	mM	2.7	4.2
	NaN ₃ x MNH	1.5NaN ₃ x 0.75MNH		3.5
Gamma rays	120	Gy	0.9	0.3
	150	Gy	1.1	0.3
	180	Gy	0.9	2.0