

## 레이자벼종자처리효과에 주는 쪼임시간의 영향

김송희, 최상진

간섭성복사에 의한 식물유기체의 기능활성과 신진대사과정의 세기가 큰 새로운 정상 상태에로의 트랜스이성체이행은 파장 600~690nm 대역에서 일어난다.

이 대역의 레이자쪼임은 온도, 중금속, 소금기, 비루스 및 균감염, 살충제와 같은 외부작용에 대한 안정성, 약물견딜성, 항스트레스반응 등과 같은 여러가지 방어기능을 활성화하여 농작물의 유전잠재력을 보다 완전히 리용할수 있게 함으로써 생산성을 높일수 있게 한다.

레이자에 의한 농작물의 종자처리는 빛량자의 에네르기가 거대분자의 공유결합과괴력 값인 2.5eV보다 작고 빛의 출력밀도가 식물구조의 조직파괴한계값보다 작으며 빛과장이 세포핵단백질의 흡수스펙트르에 놓이지 않고 갑작변이를 일으키지 않으므로 생태학적으로 안정성이 담보된다.

식물유기체에 대한 레이자작용의 기본파라미터는 복사파장과 쪼임시간, 출력밀도이다.[1, 3] 그가운데서도 식물유기체에 대한 레이자자극효과에 본질적인 영향을 미치는 파라미터는 쪼임시간이다.

레이자에 의한 벼종자처리효과는 쪼임시간 0.2s근방에서 제일 높다.[3]

우리는 0.2s근방에서 농작물에 대한 레이자작용인자들가운데서 기본지표로 되는 최적 쪼임시간을 결정하기 위한 연구를 벼종자를 대상으로 진행하였다.

### 실험 방법

장치는 종자통, 빛쪼임부, 광원, 단속전원으로 되어있는데 그 원리도는 그림과 같다.

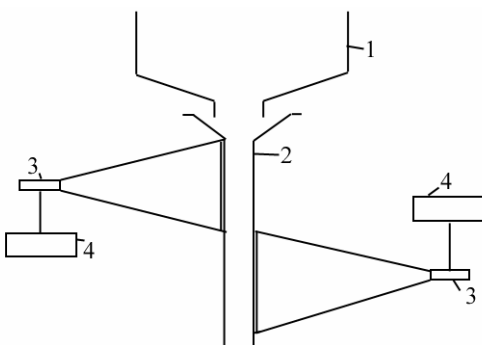


그림. 장치의 원리도

1—종자통, 2—빛쪼임부, 3—광원, 4—단속전원

종자통에 적재된 종자는 자체무게에 의하여 조절여달이가 달린 출구를 지나 연직방향으로 설치된 빛쪼임부를 자유락하여 통과한다.

빛쪼임부에는 량쪽에 서로 교차되는 시창이 있으며 반사를 리용하여 빛쪼임의 효과성을 보장하기 위하여 안면재료로 은백색의 불수강판을 리용하였다.

자유락하하는 종자가 길이가 40cm인 빛쪼임부를 통과하는 시간은 0.28s정도인데 빛임펄스의 충만도를 조절하여 0.05~0.28s의 유효쪼임시간을 보장한다.

종자통의 출구에는 빛쪼임부로 공급되는 종자의 량을 조절하는 조절여닫이가 있다.

광원으로는 파장이 식물의 빛작용스펙트럼 600~690nm에 놓이는 적색반도체레이자(파장 650nm, 출력 5mW) 2개를 리용하였다. 이때 필요한 광속을 보장해주는 시준계를 따로 쓰지 않고 반도체레이자소편의 발산특성을 그대로 리용하여 평균출력밀도를  $0.2\text{ W/m}^2$ 로 보장하였다.

단속전원의 주파수는 상시구동에 의한 레이자소편의 파괴를 막고 빛쪼임시간을 조절하기 위하여 선행연구[1, 2]들에 기초하여 5kHz로 보장하였다.

이 방법은 다음과 같은 우점을 가진다.

종자이송을 위한 복잡한 기계장치와 전원, 필요한 광속을 보장하기 위한 광학계가 따로 없으므로 구조가 간단하고 제작원가와 운영비가 적으며 전원조건의 영향을 받지 않는다.

빛복사파라미터를 쉽게 조절할수 있으므로 각이한 작물에 대한 종자처리를 진행할수 있다.

시험대상으로 논벼종자 《염풍 47》호와 《평양 49》호를 선택하고 레이자쪼임시간은 0.14~0.24s까지 0.02~0.03s 간격으로 설정하였다.

## 실험결과 및 분석

각이한 쪼임시간에 따르는 레이자종자처리를 진행하고 소출구성요소들을 조사한 결과는 표와 같다.

표. 레이자벼종자처리에서 쪼임시간에 따르는 논벼의 소출구성요소

품종	쪼임시간/s	평당이삭수/대	이삭당알수/알	여분물/%	1 000알질량/g	정보당소출/kg
《염풍 47》호	대조구	731	139	85.3	27.5	7 180
	0.14	820	126	88.8	28.7	7 900
	0.17	857	137	89.2	28.5	8 950
	0.20	796	135	87.5	28.6	8 070
	0.22	752	139	86.1	28.2	7 610
	0.24	754	134	86.7	27.8	7 300
《평양 49》호	대조구	962	125	85.2	25.6	7 900
	0.14	1 070	115	90.5	27.4	9 150
	0.17	1 062	119	89.2	27.1	9 100
	0.20	967	117	91.9	26.6	8 300
	0.22	1 032	121	87.6	26.9	8 800
	0.24	1 056	127	86.2	26.5	9 190

평당포기수 70포기, 포기당대수 2대, 씨뿌린 시기 4월 12일, 모낸 시기 5월 28일, 레이자출력밀도  $0.2\text{ W/m}^2$ ,

레이자파장 650nm, 시험장소 염주, 시험년도 2014년, 처리온도  $18^\circ\text{C}$

결과를 식으로 표시하면 쪼임시간  $t(\text{s})$ 에 따르는 소출량  $y(\text{kg})$ 는 다음과 같다.

$$y = 1.53 \times 10^5 + (6.26 \times 10^5)t + (0.67 \times 10^5)t^2 + (0.79 \times 10^5)t^3$$

표와 식에서 보는바와 같이 쪼임시간은 소출에 본질적인 영향을 미친다.

레이자처리구에서는 대조구에 비하여 거의 모든 소출구성요소값들이 개선되어 정보당 소출이 늘어났다. 특히 《염풍 47》호에서 레이자쪼임시간이 0.17s일 때 125%, 《평양 49》호에서 레이자쪼임시간이 각각 0.14, 0.24s일 때 116%로 효과가 가장 좋았다.

이로부터 레이자에 의한 벼종자처리에서 쪼임시간은 농작물에 대한 작용효과에 큰 영향을 미치며 해당 작물과 품종에 맞게 쪼임시간을 합리적으로 정해야 생산성을 더 높일수 있다는것을 알수 있다.

### 맺 는 말

논벼품종 《염풍 47》호와 《평양 49》호에 대한 레이자종자처리 효과에 주는 쪼임시간의 영향을 밝혔다.

알곡, 낱새 등 여러가지 작물에 대한 레이자종자처리를 진행할수 있는 레이자종자처리 방법을 확립하였다.

### 참 고 문 헌

- [1] 최상진 등; 농업과학기술, 12, 11, 주체103(2014).
- [2] A. C. Гордеев и др.; Вестник университета им. В. И. Вернадского, 3, 19, 2008.
- [3] Y. Z. Rassam et al.; IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science, 2, 47, 2013.

주체105(2016)년 1월 5일 원고접수

## Influence of Exposure Time on Processing Effect of Rice Seed with Laser

*Kim Song Hui, Choe Sang Jin*

We found that exposure time in processing seeds of plant with laser is the essential parameter in stimulative effect of plants including crops. We found that the optimum exposure time of the highest harvest with laser is 0.17s for “Yomphung 47” and 0.24s for “Pyongyang 49”.

Key words: laser exposure time, processing seed