

자유락하종자이송방식에 의한 레이자종자처리

최상진, 장영성, 리관덕, 리평철

간접성빛이 식물에 작용하면 세포들사이의 호상작용통로를 마련해주어 식물의 성장기능과 면역기능을 높여준다는 레이자농업기술의 원리를 리용하여 농업과 식물재배의 생산성을 높이고 농약에 의한 토양과 생태환경의 파괴를 막는것은 중요한 문제이다. 이로부터 파종전 레이자종자처리장치의 여러가지 방안들이 제기되어 실용화되고있다.

종자처리방식에는 해당 작물의 합리적인 복사파라메터를 보장하기 위하여 빛조임부에 종자를 공급하는 방식에 따라 콘베아에 실린 종자가 작물의 종류에 해당하는 출력밀도가 보장된 빛마당을 해당한 시간동안 통과하는 방식과 진동수채면을 따라 미끄러지는 종자가 직선빛뭉음을 여러번 통과하는 방식이 있다.[1]

우리는 빛조임부를 지나 자유락하하는 종자에 대한 레이자처리를 진행하여 식물의 기능활성을 높일수 있는 구조가 단순하고 편리하면서도 1회작업으로 종자처리속도를 높일수 있는 자유락하종자이송방식에 의한 레이자종자처리방법을 제기하였다.

1. 자유락하종자이송방식에 의한 레이자종자처리장치의 제작

자유락하종자이송방식에 의한 레이자종자처리장치는 종자통, 빛조임부, 광원, 단속전원으로 구성되어있다.(그림 1)

종자통에 적재된 종자가 자체무게에 의해 조절여단이가 달린 출구를 지나 연직방향으로 설치된 빛조임부를 자유락하하여 통과한다.

빛조임부에는 량쪽에 서로 교차되는 시창이 있는데 반사를 리용하여 빛조임의 효과성을 보장하기 위하여 안면재료로 은백색의 불수강판을 리용하였다.

자유락하하는 종자가 길이가 40cm인 빛조임부를 통과하는 시간은 0.28s정도이며 빛임펄스의 충만도를 조절하여 0.05~0.28s의 유효빛조임시간을 보장하였다.

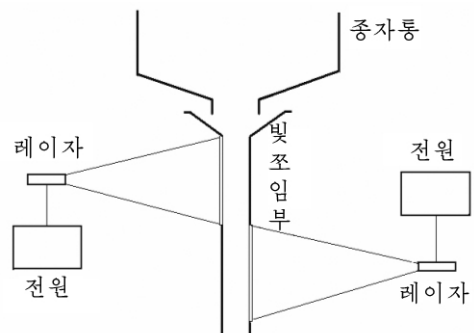


그림 1. 장치구성도

종자통의 출구에는 빛조임부로 공급되는 종자의 량을 조절하는 조절여단이가 있다.

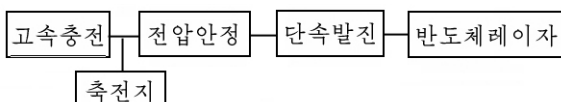


그림 2. 레이자전원구성도

광원으로는 파장이 식물의 빛작용스펙트럼 600~690nm에 놓이는 적색반도체레이자(파장 650nm, 출력 5mW)를 리용하였다.

레이자전원의 구성도는 그림 2와 같다.

우리는 필요한 광속을 보장해주는 시준계를 따로 쓰지 않고 반도체레이자소편의 발산 특성을 그대로 리용하였다.

단속전원의 주파수는 상시구동에 의한 레이자소편의 파괴를 막고 빛조임시간을 조절하기 위하여 실험결과로부터 5kHz로 보장하였다. 이 장치는 적합한 빛작용시간이 서로 다른 각이한 작물의 종자에 대한 레이자빛처리를 능률적이면서도 간단하게 하여 식물의 성장기능과 면역기능을 높여주는데 리용할수 있다.

자유락하종자이송방식에 의한 레이자종자처리장치는 다음과 같은 우점을 가진다.

첫째로, 종자이송을 위한 복잡한 기계장치와 전원, 필요한 광속을 보장하기 위한 광학계가 따로 없으므로 구조가 간단하고 제작원가가 낮으며 운영비가 적고 전원조건의 영향을 받지 않는다.

둘째로, 얇은 광속을 통과하는 미끄럼식종자이송방법에서 처리작업을 여러번 반복진행하는것과는 달리 종자가 넓은 광속을 자유락하식으로 통과하기때문에 반복작업이 필요없으므로 로력소비가 적고 처리속도가 높다.

셋째로, 빛복사파라미터를 쉽게 조절할수 있으므로 각이한 작물에 대한 종자처리를 진행할수 있다.

2. 실험결과 및 분석

레이자빛의 출력밀도와 조임시간을 변화시키면서 논벼종자 《평양 50》호와 《3901》호의 싹튼률을 조사한 결과는 표 1과 같다.

표 1. 각이한 출력밀도와 조임시간에서 해당하는 논벼의 싹튼률(%)

품종	출력밀도 /(W·m ⁻²)	조임시간/s										
		0	0.2	0.5	1	2	3	5	10	15	20	30
《평양 50》호	0.2	85	95	92	92	90	90	87				
	0.5	85	95	92	90	89	83	89	87	84	87	86
	1.0	85	88	87	86	87	86	85				
《3901》호	0.2	63	80	77	75	69	69	67				
	0.5	63	81	85	76	73	71	79				



그림 3. 뿌리비교사진

왼쪽—레이자처리한것, 오른쪽—레이자 처리안한것

시험날자 2013년 3월 6일, 시험장소 염주

표 1에서 보는바와 같이 논벼종자에 대한 레이자 자극의 효과가 현저히 나타나며 레이자의 출력밀도가 0.5 W/m², 조임시간이 0.2s일 때 싹튼률이 제일 높다.

논벼 《평양 49》호와 《평도 20》호종자에 대하여 류산철소독처리공정을 거치지 않고 레이자처리만 진행하여 싹튼률과 뿌리내림률, 소출구성요소값을 조사하였다.

레이자처리한 논벼종자의 싹튼률은 처리하지 않은 논벼종자에 비하여 《평양 49》호에서는 16%, 《평도 20》호에서는 10% 더 높고 뿌리도 튼튼하였다.(그림 3)

한편 황색병이나 껌부기병 같은 균이나 비루스감염억제작용도 뚜렷하게 나타난다.

레이자처리한 시험구와 레이자처리를 하지 않은 대조구의 소출구성요소값과 소출비교자료는 표 2와 같다.

표 2. 시험구와 대조구의 소출구성요소값과 소출비교자료

품종	레이자처리	조사지표				
		평당 이삭수 /개	이삭당 알수/알	여분률 /%	1 000알 질량/g	정보당 소출/kg
《평양 49》호	한것	900	97	95.9	30.6	7 685
	안한것	960	90	92.8	29.0	6 976
《평도 20》호	한것	1 169	118	73.4	26.2	7 958
	안한것	1 188	106	72.2	26.0	7 091

* 레이자출력밀도 0.5 W/m², 쏘임시간 0.2s, 씨뿌린 시기 4월 9일, 모낸 시기 5월 26일, 평당 포기수 3~4대, 시험지점 염주, 시험년도 2013년

레이자를 리용하여 종자처리한 강냉이의 정보당 소출은 6 600kg으로서 레이자처리를 하지 않은 강냉이의 정보당 소출 6 120kg보다 높다.

맺 는 말

1) 구조가 단순하고 제작과 리용이 편리한 능률높은 레이자종자처리장치를 개발하고 논벼와 강냉이에 대한 시험을 통하여 그 효과성을 검증하였다.

2) 이 장치는 알곡, 남새를 비롯한 농작물과 식물의 성장기능과 면역기능을 높이기 위한 레이자종자처리에 리용할수 있다.

참 고 문 헌

[1] A. B. Будаговский; Квантовая электроника, 35, 4, 369, 2010.

주체104(2015)년 1월 6일 원고접수

On the Processing Seeds with Laser by Free Falling Method

Choe Sang Jin, Jang Yong Song, Ri Kwan Dok and Ri Phyong Chol

We have developed effective laser instrument for processing seeds that has simple structure and is convenient to product and use, and check its validity about rice and corn.

This instrument can be used in processing seeds with laser to enhance growing and immunity function of crops such as grain and vegetable and plants.

Key words: laser instrument, processing seed