

# 低剂量 CO<sub>2</sub> 激光对茄子种子活力影响的研究

郝丽珍 敖秀珠 张焕莲 林维申 高春梅 田志来

(内蒙古农牧学院, 呼和浩特 010018)

黄瑄

(内蒙古第二监狱)

## Study of low dosage CO<sub>2</sub> laser irradiation effect on the vigor of eggplant seeds

HAO Lizhen, AO Xiuzhu, ZHANG Huanlian, LIN Weishen  
GAO Chunmei, TIAN Zhilai

(Inner Mongolia College of Agriculture and Animal Husbandry, Hohhot 010018)

HUANG Xuan

(Inner Mongolia Second Jail-House)

**Abstract** After irradiating by CO<sub>2</sub> laser (power density : 825 mW/cm<sup>2</sup> for 10, 13, 15 seconds respectively), the seed vigor are greatly promoted.

**Key words** laser, eggplant, vigor of seeds

低剂量激光照射种子对其发芽率、发芽势、酶活性均有一定的刺激效应<sup>[1]</sup>。郝丽珍等<sup>[2]</sup>曾在青椒上作过研究。本文在茄子上也得到了类似的结果,进而为蔬菜种子播前处理提供了依据。

### 1 材料和方法

茄子品种为七叶 X 紫茄,含水量为 8.33%,试验均选用饱满的大小均一的中等种子。将种子置于自制的种盘内照射,CO<sub>2</sub> 激光扩束后功率为 4.05 W,光斑直径为 2.5 cm,照射距离为 7.7 cm。试验共分四组进行,照射时间分别为 10 s, 13 s, 15 s, 以 0 s 为对照组(CK)。

激光照射后,立即浸种 10 h,在 26±1 °C 的恒温箱内催芽,第三天分别测萌动种子的酸性磷酸酶活性(对硝基酚磷酸钠法),干物质消耗(烘干法)及超弱发光(采用微机控制的液体闪烁计数器 LS-5801 型测定),每样本均为 0.3 g 干种子,随机取样,三次重复,第 9 天测种子的胚根及下胚轴长度(垂直平板法),每样本 20 粒种子,总变异自由度  $df = 4 \times 2 \times 4 - 1 = 31$ ,同时第 9 天统计发芽率(培养皿发芽法),每样本 50 粒种子,4 次重复,共照射 9 批,并计算发芽指数:  $G_i = \sum G_i / D_i$ ,其中  $D_i$  为发芽日数,  $G_i$  为发芽的种子数,以及计算活力指数;发芽指数 × 幼苗

生长势,幼苗生长势以所测胚根长度来表示。

## 2 结果和讨论

### 2.1 激光照射加速了胚根及下胚轴的生长

表 1 的结果表明,激光照射对种子胚根长度和下胚轴长度有明显的促进作用。(1) 13 s 和 10 s 组的胚根长度显著高于对照组 7.99%, 7.06%, 15 s 比对照组高 0.37%, 但差异不显著; (2) 激光组 13 s 的下胚轴长度显著高于对照组 5.16%, 且显著高于 15 s 组, 10 s 组显著高于对照组 3.80%; (3) 比较胚根和下胚轴长度的变化可以看出: 二者呈极显著正相关 ( $r = 0.9655$ ), 且胚根长度变化的幅度大于下胚轴, 说明激光照射对胚根的影响大于对下胚轴的影响。可见激光对胚根生长有较显著的刺激效应, 这将对成株期的抗旱性有增强作用。

Table 1 Effects of low dosage CO<sub>2</sub> laser irradiation on the length of radicle and plumular axis in eggplant seeds

Group	Length of radicle				Length of plumular axis			
	(cm)		(%)		(cm)		(%)	
CK	5.38	b	A	100.00	3.68	c	A	100.00
10"	5.76	a	A	107.06	3.82	ab	A	103.80
13"	5.81	a	A	107.99	3.87	a	A	105.16
15"	5.40	b	A	100.37	3.72	bc	A	101.09

### 2.2 激光照射促进了茄子种子的发芽

激光照射提高了种子的发芽率、发芽指数和活力指数(见表 2), 其中激光组 13 s 均极显著高于对照组 4.26%, 4.28%, 12.77%; 且 13 s 组的活力指数极显著高于激光组 15s; 10 s 组显著高于对照组分别为 2.63%, 2.72%, 9.99%, 15 s 虽比对照组分别高 1.70%, 1.75%, 2.10%, 但差异不显著。

Table 2 Effects of low dosage CO<sub>2</sub> laser irradiation on the germinate in eggplant seeds

Group	Germination percentage		Percent (%)	Germinate index		Percent (%)	Activity index		Percent (%)
CK	92.55	b B	100.00	5.14	b B	100.00	27.64	b B	100.00
10"	94.98	a AB	102.63	5.28	a AB	102.72	30.40	a AB	109.99
13"	96.49	a A	104.26	5.36	a A	104.28	31.17	a A	112.77
15"	94.12	ab AB	101.70	5.23	ab AB	101.75	28.22	b B	102.10

### 2.3 激光照射使种子内酸性磷酸酶活性显著提高

表 3 表明激光组 13 s, 10 s 组的酸性磷酸酶活性显著高于对照组 9.37%, 8.59%; 15 s 高于对照组 4.69%, 但差异不显著。

Table 3 Effects of low dosage CO<sub>2</sub> laser irradiation on the seed activity of acidic phosphatase eggplant

Group	Activity of acidic phosphatase (nmol/g · min)			Percent (%)
CK	1160.24	b	A	100.00
10"	1259.94	a	A	108.59
13"	1269.01	a	A	109.37
15"	1214.62	ab	A	104.69

酸性磷酸酶是一类能催化磷酸酯水解的酶(PH5-6),在各种种子中都普遍存在,且含量多。在种子萌发前期,酶活性随着萌发时间的增加而增加。通常酸性磷酸酶活性与种子活力呈正相关<sup>[2,3]</sup>。不少研究还证明,在大麦、小麦种子的发芽过程中,是赤霉素(GA)促进了酸性磷酸酶的活性<sup>[4,5]</sup>,可见酸性磷酸酶是受 GA 激活的。本研究结果表明,激光照射提高了此酶的活性,由此可以认为,激光照射实际上加速了种子内 GA 的释放,从而激活了酸性磷酸酶一类水解酶的活性,包括  $\alpha$ -淀粉酶的活性。

#### 2.4 激光照射加速了种子内干物质的消耗

与呼吸强度正相关的干物质消耗(结果见表 4),也表明与种子活力正相关。激光组 13 s 的干物质消耗极显著高于对照组 29.56%,10 s 显著高于对照组 18.71%,15 s 高于对照组 11.32%,可见激光照射后增强了种子的呼吸强度,加速了干物质消耗,从而促进发芽。

Table 4 Effects of low dosage CO<sub>2</sub> laser irradiation on the consuming amount of dry matter in eggplant seeds

Group	Consumpting amount of dry matter			Percent (%)
CK	6.36	b	B	100.00
10'	7.55	a	AB	118.71
13'	8.24	a	A	129.56
15'	7.08	ab	AB	111.32

#### 2.5 激光照射使种子的超弱发光极显著增加

生物体的超弱发光,可以反映活体细胞物理化学反映的信息以及各种外界因素作用于有机体所感应的变化情况。由表 5 可以看出,激光对种子的超弱发光现象有显著的影响,各激光组均极显著高于对照组 14.59%,32.81%,17.54%。本试验结果还表明,超弱发光的强度并不随剂量的增加而增强,说明它是受种子本身代谢活动强弱所制约。在茄子上得到了与青椒<sup>[2]</sup>类似的结果,进一步证明将超弱发光可以作为激光照射后衡量种子活力综合反应的一项指标。

Table 5 Effects of low dosage CO<sub>2</sub> laser irradiation on super-weak luminescence of eggplant seeds

Group	Supperweak luminescence (photon/min)		Percent (%)
CK	45853.75	C	100.00
10'	52542.25	B	114.59
13'	60900.50	A	132.81
15'	53896.00	B	117.54

### 参 考 文 献

- 1 郝丽珍,激光杂志,11(4),197(1990)
- 2 郝丽珍,国外激光,(9),5(1990)
- 3 陈润政,种子,(4),79(1986)
- 4 Akiyama, H. Uchimiya et al., *Plant and Cell Physiol.*, 22, 1023(1981)
- 5 秋山高,化学と生物,20(11),703(1987)