

图7 FR-2片的光谱响应

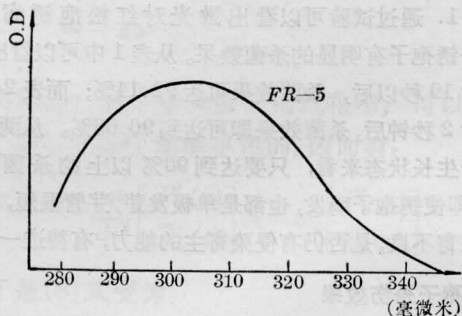


图8 FR-5片的光谱响应

测量了光斑的大小及强度分布。用 Ar^+ 激光为信号光, He-Ne 光为读出光, 进行了全息实时显示。

在本材料研制、测试及应用过程中, 得到中国科学院物理研究所、长春物理所、四机部 1915 所、福建师范大学、清华大学、浙江大学及山东大学等单位许多同志的热情支持, 在此表示衷心感谢。

参 考 文 献

- [1] 陈尚庸, 翁文泉, 唐春明; 《激光》, 1980, 7, No.1, 36.
- [2] 中国科学院物理所三室光导热塑全息小组; 《物理》, 1980, 9, No. 4, 335.
- [3] 石道钧; 《化学通报》, 1980, 5, 38.
- [4] 高存秀等; “全国第二届光学信息处理学术报告会论文集”(中国科学院物理所), 1981年9月。

(中国科学院化学研究所 石道钧 徐国璋

郑广霖 刘奎文 梁京海

1982年7月19日收稿)

激光防治红松疱锈病研究初报

——激光辐射红松疱锈病菌锈孢子效应试验

Abstract: The aecidiospores of the blister rust fungi of Korean pine were irradiated by laser to see the killing effect and the results are reported.

The matured spores were irradiated with CO_2 laser of $10.6\mu\text{m}$ with a power density of $5\text{w}/\text{cm}^2$. 92.14% and 90.66% of the aecidiospores were killed when the spores were irradiated directly 19 seconds and 2 seconds respectively.

前言

红松(*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc) 是我国珍贵用材和提供林副产品的重要树种之一, 受到生产部门的极大重视。解放后三十几年来辽宁东部山区经大面积的营造, 已相继成林。但因红松疱锈病的发生与危害, 使红松人工林受到极大的威胁。自1958年以来, 省内许多单位, 特别是防治疱锈病协作组成立以后, 对防治技术等方面开展了研究并取得了一些成果。虽然筛选出了对本病防治有一定效果的药剂, 但仍不理想。截至目前为止, 国内、外尚未见到采用新技术对本病开展防治工作。为寻求新的防治途径, 我们开展了应用激光技术防治的试验研究。本试验分三步进行: ① 激光杀伤病菌锈孢子试验; ② 激光照射病株, 杀伤精子器内精子及病皮内

菌丝体能力的试验; ③ 野外生产防治试验。现将第一步试验结果报告如下。

材料和方法

1. 试材 1980年5月初, 从本溪县草河口发病林内采集具有完整锈孢子的病树木段若干, 又收集大量锈孢子粉盛于试管中, 取回后将病树木段及装入试管的锈孢子粉置于冰箱中备用。

2. 方法 在室内用解剖刀及镊子细心将锈孢子器从病树木段上取下, 包在硫酸纸中, 用 CO_2 激光照射, 辐射功率密度为 $5\text{瓦}/\text{厘米}^2$, 照射时间分别为 0 秒(即对照)、1、3、5、7、11、15、19、25、30、50 秒。每组重复三次。

将锈孢子粉用解剖针从试管中挑出, 涂在硫酸纸上一薄层, 用 CO_2 激光照射, 功率密度及重复次数

同上,唯照射时间不同,分别为:0、0.5、1、1.5、2、2.5、3、5、7、9、11秒。

3. 杀菌力测定 用悬滴培养孢子萌发法,统计对照及各照射组孢子萌发数,计算孢子萌发率,从而测算出照射不同时间的杀菌效果。

用解剖针从被照射的锈孢子器中心处,挑取锈孢子粉以及用解剖刀把处理的锈孢子粉从硫酸纸上刮下,分别制成孢子悬浮液,使其在400倍显微镜下,每视野有30~40个锈孢子。

取蜡环放在载玻片中央处,通过酒精灯火燃数次,使蜡环与载玻片接触面的蜡稍融,使其固定在载玻片上,环内滴几滴蒸馏水,将另一端涂上凡士林,再把制好的孢子悬浮液滴一滴在盖玻片上,然后将盖片翻转,放在蜡环上,使液滴悬在蜡环中心,轻

轻压一下,盖片就粘在蜡环上。最后将其置于21°C恒温箱中,经24小时后,观察各组孢子萌发情况,计算杀菌效果。

试验结果

照射锈孢子器内的锈孢子和直接照射锈孢子的杀菌效果,分别见表1、2。

分析讨论

1. 通过试验可以看出激光对红松疱锈病菌——锈孢子有明显的杀菌效果。从表1中可以看出,照射19秒以后,杀菌效果可达92.14%;而表2中照射2秒钟后,杀菌效果即可达到90.66%。从两表孢子生长状态来看,只要达到90%以上的杀菌效果,即使锈孢子萌发,也都是单极发芽,芽管很短,孢子发育不良,是否仍有侵染寄主的能力,有待进一步

表1 激光对锈孢子器内锈孢子杀伤效果

处理时间(秒)	检查孢子数(个)	萌发孢子数(个)	未萌发孢子数(个)	孢子萌发率(%)	杀菌效果(%)	校正后杀菌效果(%)	孢子萌发状态
0	798	770	28	96.49	3.51	0	多极发芽,芽管延长为菌丝
1	596	512	84	85.91	14.09	10.58	同上
3	487	410	77	84.19	15.81	12.30	同上
5	567	341	226	60.14	39.86	36.35	多极发芽,芽管长
7	622	280	342	45.02	54.98	51.47	同上
11	1759	370	1388	21.03	78.91	75.40	单极发芽,芽管短
15	1915	194	1721	10.13	89.87	86.36	同上
19	1998	87	1911	4.35	95.65	92.14	单极发芽,芽管刚长出
25	1785	103	1682	5.77	94.23	90.72	同上
30	2768	31	2687	2.93	97.07	93.56	同上
50	2730	39	2691	1.43	98.51	90.06	同上

表2 激光对锈孢子杀伤效果

处理时间(秒)	检查孢子数(个)	萌发孢子数(个)	未萌发孢子数(个)	孢子萌发率(%)	杀菌效果(%)	校正后杀菌效果(%)	孢子萌发状态
0	586	562	24	95.90	4.10	0	多极发芽,芽管延长为菌丝
0.5	311	264	67	84.89	21.54	17.44	同上
1	832	583	249	70.07	29.92	25.82	多极发芽,芽管较长
1.5	656	262	394	39.94	60.06	55.96	同上
2	744	39	705	5.24	94.76	90.66	单极发芽,芽管短
2.5	691	7	684	1.01	98.99	94.89	单极发芽,芽管刚长出
3	720	5	715	0.70	99.31	95.21	同上
5	517	4	513	0.80	99.23	95.13	同上
7	720	0	720	0	100	95.90	同上
9	755	1	754	0.10	99.87	95.77	同上
11	877	0	877	0	100	95.90	同上

试验证明。

2. 两表表明, 同样达到90%以上的杀菌效果, 所需照射时间差异较大。主要是因为表1的锈孢子是从锈孢子器内中间处取出, 制成孢子悬浮液, 激光照射时, 必须穿透锈孢子器外膜及其外层的锈孢子后, 光线才能达到孢子器中间的锈孢子上。故激光功率密度相同, 但因两者锈孢子受光照射条件不同, 所以, 必须采用不同的照射时间, 才能收到同样的效果。

3. 从试验中还可以看出, 激光具有一定的穿透能力。防治本病的治本办法是杀死潜伏在树干表皮内的菌丝。因此, 设法找出对红松疱锈病菌杀伤性强的激光波长和适当的功率密度, 这样对病菌不但有高效的致命作用, 而且对树木又无伤害, 不影响树木的生长、发育。在这方面我们也初步做了试验。1980年10月, 由草河口发病林内选择感病幼树30

株, 运回室内, 用激光照射处理。分为10组, 每组3株, 照射树干上的精子器及皮内菌丝, 功率密度同前。照射时间分别为0、10、20、30、40、50、60、90、120、108秒。次年5月锈孢子出现期观察结果。照射120秒以上的六株幼树全部死亡; 照射60秒、90秒的六株病树都没有出现锈孢子器及锈孢子, 其中五株生长正常, 只有一株长势衰弱; 由10秒到50秒的五组中, 14株生长正常, 一株死亡, 每一照射组都有出现锈孢子器及锈孢子; 对照组3株幼树, 因管理不善一株死亡, 一株没发病, 只有一株出现了锈孢子器及锈孢子, 故不能做出结论, 现仍在试验观察中。

(沈阳农学院 魏作全 黄桂菊

刘福全 王起超

辽宁省森林经营研究所 原戈 孙军

1982年11月22日收稿)

低功率氦-氖激光照射对大白鼠红细胞膜的影响

Abstract: The effects of He-Ne laser radiation on the red blood cell membrane of rats are studied. The results obtained by measuring the cell-electrophoresis, hemolysis and morphological change etc. show that the damage is detectable after exposing the cell to laser light for longer time.

激光对生物的损伤效应已有一些报导, 对于细胞的研究, 以研究激光对细胞内结构的影响较为常见。激光对血细胞的作用, 也有人作过调查和研究, 如广东省职防院^[1]调查了广州市40名激光工作者外周血淋巴细胞姐妹染色单体的互换率, 调查结果表明了这一互换率增高。由于细胞膜在生命活动过程中具有十分重要的意义, 所以为研究者所重视。红细胞膜具有复杂的结构和功能, 膜结构少许改变, 都可能影响细胞内外能量转换、物质运转、细胞代谢、细胞存活等一系列重要的生物学作用。红细胞膜对可见光的吸收是弱的。最近我们用低功率氦-氖激光对大白鼠红细胞进行较长时间照射, 观察和测量它对红细胞膜的作用。所用氦-氖激光器输出功率为4.2毫瓦, 未经聚焦。所用能量密度为654.5焦耳/厘米²(照射40分钟)和327.3焦耳/厘米²(照射20分钟)。在照射后我们测量了红细胞的电泳速度

变化, 在低渗NaCl溶液中的溶血现象, 形态改变和细胞膜蛋白SDS-PAG(十二烷基磺酸钠聚丙烯酰胺凝胶)电泳分析。所用健康大白鼠的体重约为200~300克, 肝素抗凝(5~10微克/毫升血)。实验条件和结果如下。

(1) 红细胞电泳速度的改变。共测量10只大白鼠, 测量条件是: 红细胞悬浮于自身血浆中, 测量温度为16°C, 采用圆柱状玻璃毛细管作为观察小室, 电压梯度为4.92伏/厘米, 泳动距离为26微米, 每个样品测量30~70个红细胞。取三份全血置于三个离心管的底部, 每份为0.02毫升, 试管浸在37°C的水浴中, 第一管照射40分钟, 第二管照射20分钟, 第三管用作对照。测量结果如下(平均值±SD, 单位为秒): 照射40分钟的红细胞, 平均电泳时间为6.80±0.13; 照射20分钟后, 其值为6.58±0.15; 而对照组的值是6.42±0.08(均有 $P < 0.001$ 。)