

边缘学科研究论文摘要选编 (1984~1988)

激光对鸡蛋的生物效应的实验改研, 李惠庆, 邵耀椿等, *江苏农学院学报*, 8(1987), 4: 17~20.

实验采用了狼山和新扬州鸡等五个品种的鸡蛋。测量蛋壳对波长 $0.6328 \mu\text{m}$ He-Ne 激光的平均透射率为 15% 左右, 0.5cm 厚蛋黄的平均吸收率为 1.04。因此, 透过蛋壳的光子绝大部分被鸡胚吸收, 与胚内大分子直接发生作用, 产生化学变化, 对鸡蛋产生生物效应。用 He-Ne、 CO_2 和半导体三种激光照射鸡蛋后, 得到的孵化率有显著差别, 在 He-Ne 激光一定剂量范围内, 孵化率随着剂量的增大而提高(8%); 经 CO_2 和半导体激光辐射, 则孵化率降低。表明: 激光能够刺激生物体的新陈代谢, 也能抑制生物体的生长, 关键在于选择不同的波长、剂量和功率密度。

蛋白质的双光子荧光, 徐英武、张晶如等, *Journal of Photochemistry and Photobiology, B; Biology*, 1(1987), 223~227.

室温下用调 Q 的 Nd:YAG 倍频激光照射胰蛋白酶、甲状腺球蛋白、血红蛋白、白蛋白、色氨酸和酪氨酸, 观察到由于吸收双光子所引起的紫外荧光辐射。分析表明, 蛋白质的荧光来自其中色氨酸残基, 且相对单光子荧光红移约 20 nm。酪氨酸的弱辐射可能来自双光子禁戒跃迁。讨论了浓度对血红蛋白和色氨酸的影响, 估计了双光子吸收截面。

激光诱导血红蛋白分子的多光子荧光, 张晶如、徐英武等, *Journal of Photochemistry and Photobiology, B; Biology*, 1(1988), 329~335.

调 Q 的 Nd:YAG 激光输出的 $1.06 \mu\text{m}$ 辐射照射血红蛋白等样品, 在室温情况下观察到了两个红色荧光带, 它们来自血红蛋白吸收

两个 $1.06 \mu\text{m}$ 的光子所引起的辐射。在红色光谱区测量了血红蛋白及其外啉衍生物的荧光光谱。发现双光子荧光相对单光子荧光有红移现象和镜象关系, 分析表明, 血红蛋白的荧光来自血红素辅基。此外还观察到了血红蛋白的 392 nm 的辐射, 它可能来自白色氨基酸基团。

蛋白质的双光子激发, 江寿平、连少辉等, *Chemical Physics Letters*, 104(1984), 1: 109.

室温下观察到 Nd:YAG 的 532 nm 激光在血红蛋白、脱辅基血红蛋白、白蛋白和色氨酸中产生双光子激发诱导的荧光发射。实验结果表明: 这些蛋白质的双光子荧光来自于色氨酸残基。对溶菌酶和酪氨酸则没有观测到这样的双光子荧光。

激光双光子诱导血红蛋白等生物分子荧光特性的研究, 惠令凯、立群等, *中国激光*, 11(1984), 10: 611. 采用调 Q 重复频率 Nd:YAG 激光器, 研究了牛高铁血红蛋白、珠蛋白(脱辅基血红蛋白)、色氨酸和酪氨酸等生物分子在激光双光子作用下诱导的荧光特性和非线性效应。证明产生双光子吸收的生色团主要是样品中的色氨酸。色氨酸和酪氨酸荧光强度的明显差别, 是因为它们的双光子吸收截面不同所致, 这将为选择性激发指出一种新的途径。

蛋白质组分芳香族氨基酸双光子吸收选择性激发的 HMO 模型的理论分析, 张拯、惠令凯等, *中国激光*, 11(1984), 12: 711.

本文从色氨酸和酪氨酸的分子结构出发, 运用 HMO 模型计算得到了它们的分子轨道能

级, 从而对它们的双光子吸收选择性激发的机理进行了理论分析.

蛋白质中的双光子过程, 江寿平、连少辉等, 量子电子学, 1(1984), 1: 37.

在室温下, 用 Nd:YAG 激光器照射血红蛋白、脱辅基血红蛋白、白蛋白和色氨酸, 观察到由于双光子激发产生的荧光; 实验结果表明, 这些蛋白质的荧光来源于色氨酸残基, 但对溶菌酶和酪氨酸则没有检测到这种荧光.

叶绿素 A 和类胡萝卜素生物分子吸附膜的非线性光学效应, 庄大奎、立群等, 中国激光, 14(1987), 7: 412.

吸附在光学表面上的叶绿素 A 和胡萝卜素生物分子膜, 在基波($\lambda=1.06\mu\text{m}$)激光作用下, 观察到叶绿素 A 的二次和三次谐波信号, 本文并对胡萝卜素吸附分子膜只产生三次谐波而不产生二次谐波作了分析.

血卟啉微生物和核黄素生物分子吸附膜的非线性增强效应, 邱佩华、立群等, 光学学报, 6(1986), 3: 277.

吸附在光学表面上的血卟啉衍生物和核黄素生物分子膜层, 在波长 $\lambda=1.06\mu\text{m}$ 基波激光作用下, 能产生二次谐波和三次谐波信号. 血卟啉衍生物分子膜产生的谐波光束, 其方向性与基波相同; 而核黄素则不同, 谐波信号散射在较大的角度范围内.

利用激光微束转移外源基因, 李振刚、吴秋莺等, 应用激光联刊, 6(1987), 6: 2.

使用 YAG 激光微束技术射穿蚕卵, 将外源基因转移到卵中去. 激光参数为: 波长为 $1.06\mu\text{m}$, 脉宽为 10 ns, 脉冲能量为 10 mJ, 聚焦后光斑直径约为 $10\mu\text{m}$. 该方法操作简单, 迅速, 成活率达 90%.

激光照射小鼠骨髓细胞及大鼠离体染色质的研究, 李振刚、苏代荣等, 动物学研究, 5(1984), 1: 70. 用钕玻璃激光器以 90, 80, 70 J/cm² 三种剂量照射小鼠胫骨, 24 小时后活杀小鼠, 进行微核及染色体畸变测定. 另外从大鼠肝提纯染色质, 然后分别用钕玻璃激光(90, 80, 70 J/cm²)和 γ 射线(100, 500, 1000, 3000 Rad)进行照射. 照射后的染色质进行平板电泳(18×14×0.3 cm, 2.5% 聚丙烯酰胺, 0.5% 琼脂糖)以测定在各种剂量下, 染色质被击断的情况. 实验结果没有发现微核率, 染色体.

利用模板活性染色质转移外源基因的研究, 李振刚、吴秋英等, 动物学工程, 2(1986), 4: 22~28. 利用模板活性染色法进行基因转移, 获得了预期的基因(P^s, P_k). 用显微注射或激光微束技术把 P_k 基因转入巴陵黄(黄茧蚕)受精卵, 把 P^s 基因转入华合(白蚕)受精卵中, 观察到某些外源基因可以表达并传递于子代. 利用这项技术可在尚不了解目的基因的 DNA 序列及其 mRNA 的情况下, 转移该基因, 它可能为真核生物的遗传工程提供一个新的途径.

家蚕染色质遗传工程, 李振刚、吴秋莺等, 蚕业科学, 12(1986), 4: 218.

从黑色条纹蚕 5 龄幼虫的真皮组织中提取模板活性染色质, 然后用显微注射或激光微束技术把染色质溶液注入华合(白蚕)的受精卵中. 观察到 P^s 基因已经成功地被转移到华合蚕体并能传递于子代.

皮肤中连续波红外激光能量的传导 刘炳荣、李兆璋等, 应用激光, 5(1985), 4: 171~175.

用两种连续波红外激光辐照白猪皮肤, 在辐照期间和辐照后连续测定猪皮肤中温度的变化. 发现组织损伤程度与激光辐照引起温度

的升高、组织中较高温度的持续时间、激光束大小及波长有密切关系；并在实验中测定了造成白猪皮肤最小损伤的激光剂量。

低功率激光和光导纤维对脑的探索, 沈政、肖健等, 科学通报, 30(1985), 19: 1589~1592.

用光导纤维将低功率氩-氟激光和氮分子激光导入大白鼠脑内, 观察所引起的脑生化、脑电图和行为效应。结果表明, 它引起测定的脑内七种生物活性物质中的绝大多数发生显著变化, 与体外照射结果加以对照, 说明激光在脑内的效应是较为复杂的生化过程。这种生化效应足以产生行为变化。用氩氟激光照射尾状核的动物, 脑内去甲肾上腺素和多巴胺同时增高, 躲避条件反射显著优于对照组。氮-激光在脑内照射对脑电图有影响, 它还能增强脑电的感光-感觉条件反射。这些结果证明, 低功率激光是探索脑功能的新手段。

艾氏腹水癌细胞光敏效应的超微结构变化 刘炳荣、江兰英等, 应用激光, 8(1988), 2: 85~87.

给艾氏腹水癌小鼠注射(50 mg/kg 体重)国产血卟啉衍生物(HPD), 24 小时后照射氩离子激光, 观察 HPD~激光对癌细胞的光敏动力学效应, 最早出现细胞线粒体收缩和肿胀, 此后, 依次出现线粒体、细胞膜和核膜的破坏, HPD 或氩离子激光单独对艾氏腹水癌细胞无作用。

铜蒸气激光辐照棘孢小单孢菌的研究, 吴振倡、石宝驹等, 中国激光, 12(1985), 11: 654~657.

用铜蒸气激光辐照棘孢小单孢菌后, 分离得到庆大霉素发酵单位提高 10% 以上的辐照株。它在发酵液中有效小组份 C_1 含量提高, 而小组份 C_2 含量相应减少。辐照株的单孢子表面结构, 在扫描电镜中观察未见有孔穴或异常变化。

激光微生物学研究进展, 吴振倡, 应用激光联刊, 6(1987), 6: 37~38.

本文综述了激光在微生物学研究与应用中的最新进展。