

第五次课程作业

刘承奇

1、题目一

1.1 DNP 为什么会造成体重减轻?

生物细胞通过磷酸基团与 ADP 结合产生 ATP 分子,这一过程与化学渗透有关。ATP 的形成依赖于线粒体基质和线粒体内膜外的膜间腔之间的质子(H^+)梯度[1]109-111。DNP 使质子双向渗透从而消除了质子梯度,这使得化学渗透无法正常进行。因此,细胞不能通过呼吸作用产生足量的 ATP。由于 ATP 是细胞内的能量通货,因此当人体不能有效产生 ATP 而消耗 ATP 的速率又没有发生变化时,人体的基础代谢速率就会大幅度增加,从而会变得消瘦。

1.2 DNP 为什么会致死?

(1)由于 DNP 阻止了 ATP 的合成,因此这一部分原本用于合成 ATP 的能量将作为热量被释放,全身各处细胞中的这些多余的热量将导致体温异常升高。过高的体温会促进人体的出汗、汗液的蒸发等,从而导致人体快速脱水,因此服用者容易因为脱水而死亡。

(2)DNP 造成的过度缺水会导致人体电解质失去平衡,从而可能使新陈代谢发生紊乱而死亡。

(3)由于 ATP 的生成速率极大降低,而消耗速率不变,这会使人感到异常疲惫而无法得到缓解,从而可能为心脏等器官带来压力,可能因器官衰竭或心脏骤停导致死亡。

(4)由于 ATP 缺乏,很多需要消耗 ATP 的重要生理过程无法正常进行,从而可能导致死亡。

2、题目二

2.1 二者的不同和原因

由图可见,叶绿素 a 主要吸收波长大致在 450nm 左右的蓝紫光 and 波长大致在 660nm 左右的红光,其余颜色的光几乎不吸收,光谱上面呈现出两个明显的峰值。而这种藻类长丝的吸收光谱中的曲线比较平滑,包含波长在 400nm 左右、500nm 左右和波长在 600nm 左右的一些叶绿素 a 吸收光谱中几乎不包含的部分。其吸收峰值的位置也和叶绿素 a 的吸收峰值位置稍有不同。

原因:藻类细丝中所含的与光合作用有关的色素不仅包含叶绿素 a,也包含叶绿素 b、类胡萝卜素、藻胆素等[1]115。其他这些色素也能起到捕捉光能的作用,并且其吸收光谱和叶绿素 a 有所区别。

2.2 可能的解释及实验证明

可能的解释是,该种藻类的光合作用吸收光谱主要集中在红光和蓝紫光。蓝光和紫光照射处的光合作用效率高,导致这些位置的氧气浓度高,从而使得好氧细菌大量聚集。[1] 117

为了证明该种藻类的光合作用吸收光谱主要集中在红光和蓝紫光的假设,准备四组大小和数目几乎相同的藻类,前三组分别用相同强度的红光、蓝紫光、黄绿色的光线照射培养,另一组用相同强度的自然光照射培养作为对照,其他条件全部相同。经过较长时间的培养之后,与对照组相比,若仅用红光和蓝紫光照射的两组长势较好,而仅用黄绿光照射的藻类长势较差,则可以证明该种藻类的光合作用吸收光谱主要集中在红光和蓝紫光。

3、题目三

推测 *lin-45* 位于 RAS 通道中, 且位于 RAS 蛋白的后部, 其能够参与线虫产卵器性状的产生。其突变能够使线虫表现出多重产卵器, 并且该作用能够绕过 RAS 蛋白而产生影响。

原因:

(1) 当 *lin-45(m)* 出现并添加了 *lin-45* 的特异性抑制剂之后, 线虫出现了无产卵器的表现型, 这说明 *lin-45* 很有可能也参与线虫产卵器性状的正常表现过程, 它也应当在 RAS 通道内。它的失活会影响线虫的产卵器表现。

(2) *lin-45(m)* 单独出现时, 线虫表现出和 RAS(gf) 相同的多重产卵器的表现型。这说明它的突变能够使线虫表现出多重产卵器。

(3) 当 RAS (If) 出现时, 线虫表现出无产卵器的性状, 但是当 RAS (If) 和 *lin-45(m)* 同时出现时, 线虫又表现出多重产卵器的性状。注意到 RAS (If) 能够用扰乱 RAS 蛋白的活性, 这暗示 *lin-45(m)* 这种突变很可能能够在 RAS 通道中绕过 RAS 蛋白起作用, 从而使 RAS (If) 的扰乱无效化。由此推测它的位置很有可能在 RAS 蛋白的后部。

参考文献

- [1] 吴庆余. 基础生命科学:Essentials of Life Science [M] 2006 年 5 月第 2 版.北京:高等教育出版社,2006: 109-111,115,117.