

研究快报

一种测定水稻抗冷性的方法*

杨福愉 邢菁如 陈文雯

王淑姬 李秀梅

(中国科学院生物物理所, 北京)

培育抗冷的农作物无论对我国北方还是南方的稳产, 增产, 显然都是很重要的。因此, 一种测试种籽抗冷性的灵敏、快速方法如能获得成功无疑将有力促进育种工作的进行。迄今为止, 检验农作物抗冷性的指标大多侧重于直观的方法, 从生物化学与生物物理研究抗冷机理引伸出来的指标比较少。我们以前曾报道水稻、玉米黄化幼芽线粒体对低温的敏感性较高, 不抗冷水稻黄化幼芽经低温(2—4℃)处理后, 线粒体的超微结构与氧化磷酸化功能都受到明显的损伤, 而抗冷水稻则基本上没有改变。进一步的研究表明, 抗冷水稻黄化幼芽线粒体膜的流动性明显大于不抗冷的水稻黄化幼芽, 而且流动性大小似与水稻抗冷程度呈一定的相关性。然而, 测试线粒体膜流动性需要较多量的种籽来萌发幼芽以分离线粒体。基于抗冷与不抗冷水稻黄化幼芽线粒体经冷处理后氧化磷酸化效率的差异, 本文用生物发光法测试水稻黄化幼芽经冷处理后(2—4℃)氧化磷酸化产物-ATP 含量的变化来检验抗冷性, 获得较理想的结果。水稻种籽均由吉林农科院水稻研究所提供, 共测试 21 个品种, 其中抗寒一级 2 个(吉梗 44、吉梗 61), 抗寒二级 3 个(吉梗 60、吉糯二号、寒 4), 抗寒三级 1 个(日中友好三号), 抗寒四级 2 个(京引 127、日中友好 2-4), 抗寒五级

13 个(秋光、早锦、寒 2、日中友好二号、寒 9、80-0395、80-89、秋丰、陆奥惠波、陆奥小町、80-67、长白六号以及松前), 将水稻种籽萌发的黄化幼芽匀浆, 离心, 取一定量上清液, 加入荧光素和荧光素酶, 然后在生物物理所自制的液闪仪或 LKB 生产的微量发光仪测发光强度, 从而计算出内含 ATP 量。实验结果表明, 抗寒一级和抗寒二级水稻黄化幼芽经冷处理后 ATP 含量或则基本不变或则有不同程度的升高, 如吉梗 44, 冷处理前后的 ATP 含量分别为 $4.07 \times 10^{-7} \text{mol/克幼芽}$ 和 $5.41 \times 10^{-7} \text{mol/克幼芽}$ (增加 33%), 而抗寒三、四、五级水稻黄化幼芽经冷处理后绝大多数的 ATP 含量都有不同程度的降低, 如秋光, 冷处理前后的 ATP 含量分别为 $6.72 \times 10^{-7} \text{mol/克幼芽}$ 和 $2.03 \times 10^{-7} \text{mol/克幼芽}$ (降低 69.8%), 其中, 只有二个品种例外, 综上所述, 从所测试的 21 个品种水稻来看, 凡抗冷性较强的水稻幼芽经冷处理后 ATP 含量或则基本不变或则有不同程度增加, 而抗冷性较差的水稻幼芽经冷处理后 ATP 含量均有不同程度下降, 仅有 2 个品种例外, 换言之, 符合上述规律的占 19/21, 约 85% 以上, 这个测试方法的优点在于种籽用量较少, 种籽萌发后黄化幼芽不需分离线粒体即能测定, 费时不多。为了进一步检验这一方法还需用更多水稻品种进行试验, 有关研究正在继续中。

* 本课题得到国家自然科学基金资助。

[本文于 1989 年 2 月 4 日收到]