

简 报

几种作物籽粒萌发时超弱发光与其抗逆性关系

杨 起 简

(北京农学院农学系, 北京 102208)

关键词 超微弱发光, 抗逆性, 抗性育种

植物发光分析是70年代发展起来的植物超微量分析新技术^[1-4]。植物超微弱发光以及在农业方面的应用是一个极有意义的课题。植物自发存在的化学发光, 是否反映了有机体代谢和能量转化的程度; 能否利用超弱发光表现作为测定生物体内抗逆反应的指标; 这些是本职工作探讨的中心内容。

不同的作物品种对不良的外界条件反应不同, 这就是品种的抗逆性差异。我们着重进行作物籽粒萌发时超弱发光与抗逆性关系的研究, 力图为农作物抗性育种提供一种新的鉴定技术和方法。

1 材料和方法

国产单光子探测仪由GDB-52型光电倍增管、FJ-328G探头及FH-408自动定标器组装而成。仪器的光谱响应范围3 000 Å—6 000 Å, 最灵敏光谱范围4 000 ± 200 Å, 量子转换率20%, 测量时间10s, 自动计数。

进口仪器使用美国Beckman公司(1985)生产的LS5801型液闪仪单光子计数。测试时间60s, 自动打印, 取平均值全自动计数。

实验材料大豆、小麦、大麦均从中国农科院品资所得到, 玉米由内蒙农牧学院提供。

玉米抗冷试验利用冰箱进行温度调节^[5]。抗旱试验是在模拟干旱的条件下进行, 用蔗糖作为水分逆境的诱导溶液。用NaCl溶液萌发种子以测定籽粒萌发时对盐碱的抗性。

以上试验均做2次重复。种子萌发时室温为22 ± 3℃, 测试环境为恒温、避光, 以排除人为误差。样品放在液闪测量瓶中测量, 测量瓶本底噪声差异不显著($P > 0.05$)。各试验前经预备试验, 种子发芽率均在95%以上。

2 实验结果

2.1 温度对玉米籽粒吸水萌动的影响以及低温萌动时品种间的发光比较

2.1.1 室温(25℃)和低温(6℃)下玉米籽粒萌动时超弱发光的比较 随机抽取“80115”(内蒙地方品种)玉米籽粒, 分别放在室内和6℃冰箱里, 加水使之萌动后每日定时测量超弱光强度。结果表明室温下籽粒的发光强度高于低温下的发光强度(图1)。室温下连续发光基本处于同一水平。低温浸种第一天发光与室温发光差异不显著, 处理时间加长, 低温下发光减弱至较低水平。

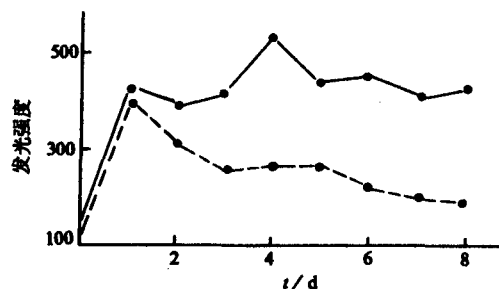


图1 “80115”玉米籽粒低温和室温萌发时发光比较

·——·室温(25℃); ·---·低温(6℃)

2.1.2 不同品种低温处理时萌动发光比较 不同品种萌动时对低温的抗性不同。抗寒性强的品种, 低温下迅速吸水萌动。我们将“80115”(较不耐寒)和“80124”(自原苏联引进抗寒品种)的籽粒, 在6℃冰箱内恒温处理, 连续测试10天, 结果表明, “80124”发

光强度高于“80115”。将数据进行统计分析,品种间连续萌动发光差异显著 ($P < 0.05$)。另外,将以上2品种加水后放入冰箱,在5℃和9℃条件下处理,分别测定超微弱光,以求得不同玉米品种在低温下萌发的临界温度(图2)。

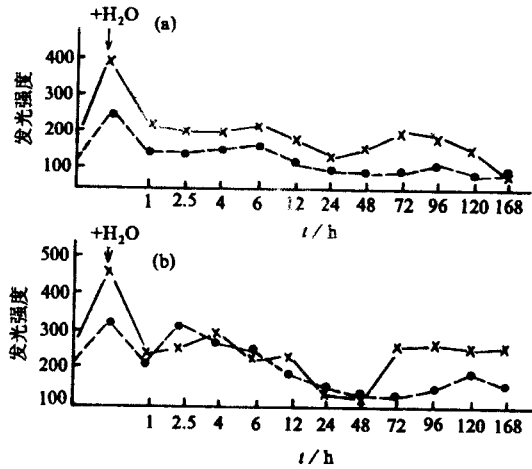


图2 2品种在不同温度下发光强度比较

×---×80124; ·---·80115
(a) 5℃ (b) 9℃

试验结果表明,5℃低温条件下,“80124”籽粒的发光曲线显著高于“80115”,而9℃时两品种间发光差异前2天不明显,第3天以后“80124”的发光才高于“80115”,表现出较大的发光值差异。我们认为,“80115”低温吸水萌动以9℃为好,5℃以下影响籽粒吸水萌动速度,而“80124”则有可能把萌动的起始温度由9℃降到5℃以下。

2.2 干旱条件下种子萌发与超弱发光的关系

2.2.1 用0.3%蔗糖溶液或用蒸馏水处理种子萌发时超弱发光的比较 把大豆、小麦、玉米的籽粒分别以蔗糖和蒸馏水加以萌发。蔗糖浓度为0.3%,相当于水势 $-8.24 \times 10^6 \text{Pa}$ 。籽粒加水浸种6h(玉米24h)后,开始测试,并在萌发后2,4,18,24,42,54,66及72h测定超弱发光强度。对两种处理发光强度进行成对数据比较,蒸馏水萌发时籽粒超弱发光强度显著高于0.3%蔗糖萌发时超弱发光的强度。

2.2.2 不同品种分别用蒸馏水和蔗糖处理发光强度的比较

玉米871067为不抗旱品种,871089为抗旱品种。用蒸馏水和0.3%蔗糖分别使之萌动,从图3看出871067在蒸馏水和蔗糖溶液中发光强度呈显著性差异

($P < 0.05$),而871089在2种方法处理中发光强度差异并不显著($P > 0.05$),只是到42h后才略有差异。抗旱品种在0.3%蔗糖溶液中发光与蒸馏水萌发发光比较差异不显著,而把蔗糖浓度提高到0.6%,差异就显示出来。

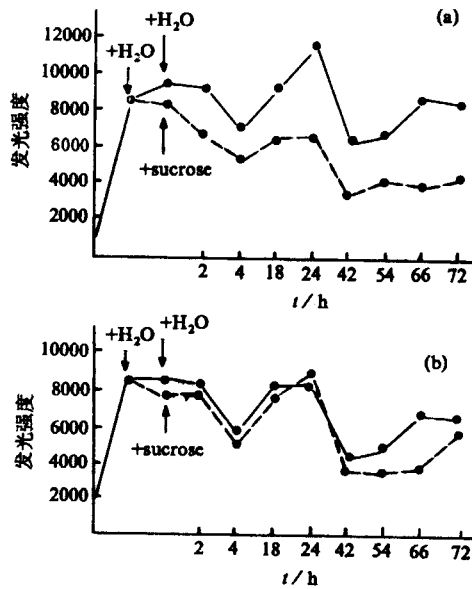


图3 2品种用蒸馏水或蔗糖处理发光比较

·---·蒸馏水; ·---·蔗糖;
(a) 玉米871067 (b) 玉米871089

2.3 NaCl溶液对作物籽粒萌发时超弱发光的影响

2.3.1 NaCl溶液对大豆萌发时超弱发光的影响

同一品种的大豆种子浸种6h后用蒸馏水萌发,其发光强度显著高于NaCl处理种子的发光强度。不同品种的大豆经NaCl处理结果见图4。文丰7号为高抗盐品种,在1%NaCl溶液中发芽率为60%,早熟4号为普通对照品种,耐盐性较差。图中文丰7号发光强度高于早熟4号,这表明在盐碱条件下,文丰7号种子萌发力强,发光值高,为一较抗盐的品种。

2.3.2 NaCl溶液对大麦萌发时超弱发光的影响

我们分别用蒸馏水,0.5%,1%,1.5%和2%浓度的NaCl萌发大麦,其发光情况比较如下:

a. 用蒸馏水萌发大麦籽粒与0.5%NaCl萌发时的超弱发光进行比较,两者差异极显著($P < 0.01$),表明低浓度NaCl即可使籽粒萌发受到影响。

b. 0.5%NaCl与1%NaCl对籽粒萌发时发光的影响进行比较差异不显著($P > 0.05$),从籽粒发芽势上也

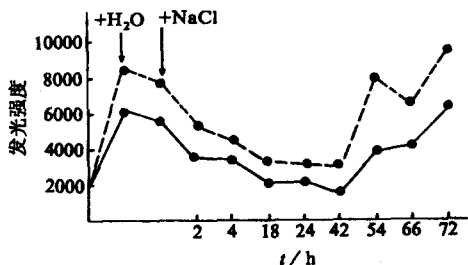


图4 大豆两品种在1%NaCl溶液中发光强度比较
·——·早熟4号; ······文丰7号

可看出2种浓度对籽粒萌发的影响大致相等。

c. 大麦籽粒在1.5%NaCl中与0.5%NaCl中萌发时的超弱发光差异显著,即1.5%浓度的NaCl对籽粒萌发已造成较大影响。但是大麦在2%浓度的NaCl中萌发时的发光值却有部分升高的现象,与0.5%NaCl中萌发发光值比较差异不显著,这是否与作物达到临界盐碱度时的“闪光现象”有关^[1]。

3 讨 论

我们试图通过超弱发光与作物抗逆性关系的试验研究,进一步了解作物发光的规律,以便协同其他抗逆指标,为农作物抗性鉴定提供一种新的方法。为此,我们对几种作物抗冷、抗旱、抗盐碱与超弱发光的关系做了观察研究。

在空气、温度、水分、pH值正常情况下,各类作

物籽粒萌发时其超弱发光表现较强,如果受到不利条件的影响,作物的吸水萌动受到抑制,超弱发光强度显著降低,这使我们认识到超弱发光与植物生命活动密切相关。

不同抗性品种的籽粒萌发时表现出品种间差异,这为抗性品种鉴定提供一种可能性。在逆境条件下,抗性品种比对照品种表现出较强的发光值,在蒸馏水中,两者发光差异不显著。随着逆境条件的增加,不同抗性的品种表现出不同的敏感点,这将有助于我们寻找作物抗性鉴定的指标。

我们对已知的抗性品种进行对比试验,而抗性品种分为高抗、中抗、低抗、弱抗。因此,要进行超弱发光的定量分析,还需进一步研究。

参 考 文 献

- 1 杨起简. 大豆、小麦、玉米的超弱发光与干旱条件下种子萌发的关系, 生物化学与生物物理进展, 1989; 16 (6): 452
- 2 胡天喜. 血清的超弱发光与疾病诊断. 生物化学与生物物理进展, 1988; 15 (1): 18
- 3 Colli L. Further measurement on the bioluminescence of the seedlings. Experiment, 1955; 11/12: 479
- 4 Тарусов Б Н, Журавлев А И. Сверхслабые свечения в биологии. Москва: Издательство «Наука», 1972; 36
- 5 耿庆汉. 玉米遗传育种学. 北京: 科学出版社, 1979; 36-40

实心球形羟基磷灰石的理化性能及蛋白质分离*

韩 铠** 郑海容

(中国科学院化工冶金研究所, 北京 100080)

关键词 球形羟基磷灰石, 制备, 性质, 蛋白质分离

羟基磷灰石(HAP)常用作分离蛋白质、酶和核酸等生物大分子的介质。球形羟基磷灰石(S-HAP)的制备方法多为喷雾干燥法和惰性基核包覆法^[1-4]。我们用新建立的一种湿化学反应——成形法制备实心、均质的S-HAP。其要点是:将含钙盐、磷酸盐、羟基提供剂和成形剂等的混合液置于水浴或微波场中加热反应而得。它是集水解、均相沉淀、成形和改性于同一过程的全新方法,一步反应即获得S-HAP,方法细节将另行发

表。本文报道了其理化性能及S-HAP层析柱作微克和毫克量级蛋白分离情况。

* ‘七五’国家高技术研究发展计划生物技术领域课题。

** 通讯联络人。

收稿日期: 1992-03-27 修回日期: 1992-05-02