

水稻叶片 Na⁺, K⁺含量测定(火焰光度法)

Determination of Na⁺, K⁺ Content in Rice Leaf (Flame Photometric Method)

方玉洁, 覃永华, 熊立仲*

作物遗传改良国家重点实验室, 华中农业大学, 武汉

*通讯作者邮箱: lizhongx@mail.hzau.edu.cn

引用格式: 方玉洁, 覃永华, 熊立仲. (2018). 水稻叶片 Na⁺, K⁺含量测定(火焰光度法). *Bio-101* e1010149. Doi: 10.21769/BioProtoc.1010149.

How to cite: Fang, Y. J., Qin, Y. H. and Xiong, L. Z. (2018). Determination of Na⁺, K⁺ content in rice leaf (Flame Photometric Method). *Bio-101* e1010149. Doi: 10.21769/BioProtoc.1010149. (in Chinese)

实验原理: 火焰光度计是以发射光谱为基本原理的一种分析仪器, 它由雾化器将试样喷入火焰, 利用火焰本身提供的热能, 激发碱土金属中的部分原子, 使这些原子吸收能量后跃迁至上一个能量级, 当它回落到正常能量级时, 就会释放能量, 这个释放的能量具有光谱特征, 即在一定的波长范围, 经分光后由检测器测量发射强度, 后者与试样中待测元素含量成正比。例如, 将食盐置于火中, 火焰呈黄色, 就是因为钠原子在火焰回落到正常能量级时释放的能量的光谱是黄色的, 这种反应称为焰色反应。利用火焰的热能使某元素的原子激发发光, 并用仪器检测其光谱能量的强弱, 进而判断物质中某元素含量的高低, 这类仪器称之为火焰光度计。不同碱金属或碱土金属在火焰中的颜色不同的, 配上不同的滤光片, 即可进行定性测试; 而焰色的强度又正比于溶液中所含原子的浓度, 这就为定量测试提供了基础。

实验目的: 利用火焰光度法测定水稻组织中 Na⁺, K⁺含量。

关键词: 水稻, Na⁺, K⁺, 火焰光度法

材料与试剂

1. 50 ml 离心管
2. 尼龙 66 滤膜 (津腾, 13 mm x 0.22 μm)
3. 注射器 (金塔, 0.45X16 RW, catalog number: LBPYA001132Q)
4. 液氮 (湖北省畜牧局制氧厂)

5. 1 M HCl (国药试剂, 分析纯)
6. NaCl (国药试剂, 分析纯)
7. KCl (国药试剂, 分析纯)
8. 燃料: 98#汽油

仪器设备

1. 恒温箱
2. 研钵和研磨棒
3. 电子天平
4. 摇床
5. 容量瓶
6. 火焰光度计 (上海精科 FP640)
7. 液化气燃烧泵 (属火焰光度计的附件, 无特定型号, 同属上海精科生产)

实验步骤

1. 取样, 80 °C 恒温箱烘干样品使样品中的水分完全丧失后用液氮仔细磨碎样品, 若有必要则需重新烘干样品, 称取 0.1 g 样品粉末至 50 ml 离心管, 加入 20 ml 1 M HCl。
2. 室温(25 °C)摇床下震荡样品 > 3 h 使细胞破碎, 用套有滤头(尼龙 66)的注射器过滤样品残渣, 将过滤后的样品清液转移至新管中。
3. 取适量步骤 2 所得抽提液, 用 1 M HCl 稀释至合适浓度 (胁迫条件下稀释 10 倍), 混匀待测。
4. 在容量瓶中配制 1,000 mg/L NaCl 和 KCl 的标准母液 (NaCl 和 KCl 粉末在称取前需烘干以去除结晶水)。

配制标准曲线用的 NaCl 和 KCl 浓度梯度:

Na 标样(μg/ml)	K 标样(μg/ml)
0 (1 M HCl)	0 (1 M HCl)
5	5
10	10
20	20

50

50

100

150

5. 利用上海精科FP640火焰光度计测定样品Na⁺, K⁺含量: 打开电源和汽油燃烧泵, 点火后调节进气速度使火焰呈锯齿状, 预热30 min。
6. 校准仪器, 将 CK(1 M HCl)对应的测定读数调至最小值 0, 最高浓度液体调至 150 (Na⁺)和 50(K⁺)。
7. 测样品, 记录读数。
8. 根据 NaCl 和 KCl 的标样测量数据绘制标准曲线, 计算样品中 Na⁺, K⁺浓度。

注意事项

1. 待测样品上样前需过滤, 否则容易堵塞火焰光度计进样孔。
2. 待测样品的浓度不宜过高, 会影响准确性, 应稀释后使浓度保持在中间量程。
3. 在测定中为了稳定火焰和排除一些元素的干扰, 常在测定液中加入“缓冲剂”, 如 K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺同时存在将对彼此测定产生影响, 如果把这三种元素配成饱和溶液为“缓冲剂”, 在试液中加入到一定量时, 则产生的影响是单一恒定值, 可作本底扣除, 测定 Na⁺时, 大量 HCO₃⁻ 的存在可使结果偏低, 可用盐酸酸化试液后加热除去。