

# 外源蛋白在烟草叶片瞬时表达

## Transient Expression of Exogenous Protein in Tobacco Leaves

陈香嵩, 李甜甜, 周少立, 赵毓\*

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: [zhaoyu@mail.hzau.edu.cn](mailto:zhaoyu@mail.hzau.edu.cn)

引用格式: 陈香嵩, 李甜甜, 周少立, 赵毓. (2018). 外源蛋白在烟草叶片瞬时表达. *Bio-101* e1010127.

Doi: 10.21769/BioProtoc.1010127.

How to cite: Chen, X. S., Li, T. T., Zhou, S. L. and Zhao, Y. (2018). Transient expression of exogenous protein in tobacco leaves. *Bio-101* e1010127. Doi: 10.21769/BioProtoc.1010127. (in Chinese)

**简要原理:** 利用农杆菌将外源基因导入到烟草叶片中进行表达, 可以借此进行蛋白的亚细胞定位、蛋白互作(BiFC)和蛋白的纯化等实验操作。

**关键词:** 烟草, 外源蛋白, 瞬时表达

### 材料与试剂

1. 一次性注射器
2. 培养皿
3. 本氏烟草 (*Nicotiana benthamiana*)
4. 农杆菌菌株: EHA105
5. MES
6. MgCl<sub>2</sub>
7. 乙酰丁香酮 (acetosyringone, AS) (上海生工, catalog number: A601111)
8. 抗生素 (根据实验需求)
9. LB
10. 0.5 M MES (pH 5.6) (见溶液配方)
11. MgCl<sub>2</sub> 溶液 (见溶液配方)
12. 100 mM 乙酰丁香酮 (见溶液配方)

## 仪器设备

1. 恒温摇床
2. 分光光度计
3. 移液枪
4. 离心机

## 实验步骤

1. 挑取转化有表达质粒的农杆菌克隆(菌株: EHA105)于 1 ml 含有相应抗生素的 LB 中, 28 度摇床 250 rpm 培养 24 小时。
2. 于 5 ml 含有相应抗生素的 LB 中, 加入 100  $\mu$ l 0.5 M MES, 2  $\mu$ l 100 mM AS, 再接种 50  $\mu$ l 农杆菌菌液, 28 度摇床 250 rpm 培养至 OD<sub>600</sub>=1.0 (大约 12-18 小时)。
3. 4,000 rpm 常温离心 10 分钟收集菌体, 用 10 mM MgCl<sub>2</sub> 重悬至 OD<sub>600</sub>=1.0, 以每毫升菌液加入 2  $\mu$ l 的比例加入 100 mM AS, 静置 3 小时以上。
4. 取正处于生长旺盛时期(一个月左右, 未开花)的本生烟草(*Nicotiana benthamiana*), 用注射器吸入菌液, 去掉针头, 以手指抵住叶片正面, 将菌液从叶片的反面渗透进去(见图 1), 若注射不顺畅, 可用针头在叶片上制造一个微小的伤口, 再将菌液从伤口注入。



图 1.烟草叶片农杆菌注射

5. 正常条件下放置, 24-48 小时即可取样。

## 注意事项

1. 有的文献报道烟草注射前需黑暗处理，有的文献则报道需要持续光照处理，个人经验至少对于蛋白表达这一操作来说不需要任何处理，正常条件生长即可，但是用于蛋白互作(BiFC)可能需要特定的条件，可参见 BiFC 部分 (参见“烟草体系 BiFC”，袁猛等，2018)。
2. 表达载体的启动子一般是 35 秒，若需要特异基因自身的启动子驱动，需考虑水稻与烟草的单/双子叶植物的区别造成的差异。
3. 一般情况下，转化后 24 小时即有蛋白表达，而 48 小时后会渐渐消失。
4. 若需要提高外源蛋白的表达，可用同样的方法制备含有番茄丛矮病毒基因 p19 超表达载体的农杆菌，与目的基因的农杆菌等量混合后再注射烟草，此方法的蛋白表达时间为注射后 3-7 天，且可以大幅提高表达量，但是只适用于本生烟草 (*Nicotiana benthamiana*) (Voinnet 等，2003)。
5. 如果要抽提并纯化蛋白在未用 p19 的情况下需 5-10 g 烟草叶片，加 p19 的情况下可以减半。

## 溶液配方

1. 0.5 M MES (pH 5.6)  
MES 粉末溶于双蒸水中，利用 1 M KOH 溶液调 pH 值至 5.6
2. MgCl<sub>2</sub> 溶液  
MgCl<sub>2</sub> 粉末溶于双蒸水中
3. 100 mM 乙酰丁香酮  
乙酰丁香酮粉末溶于双蒸水中

## 参考文献

1. 袁猛，许纯珏等. (2018). [烟草体系 BiFC](#). *Bio-101* e1010133. Doi: 10.21769/BioProtoc.1010133.
2. Voinnet, O., Rivas, S., Mestre, P. and Baulcombe, D. (2003). [An enhanced transient expression system in plants based on suppression of gene silencing by the p19 protein of tomato bushy stunt virus](#). *Plant J* 33(5): 949-956.