

水杨酸对草莓炭疽病响应基因 *FaNBS20* 表达的影响

张庆雨^{1,3}, 刘芳春^{3,4}, 段可³, 王飞^{2,*}, 王延秀⁴, 高清华^{3,*}

¹西北农林科技大学林学院, 陕西杨凌 712100; ²西北农林科技大学园艺学院, 陕西杨凌 712100; ³上海市农业科学院林木果树研究所, 上海 201403; ⁴甘肃农业大学农学院, 兰州 730000

Effects of Salicylic Acid on the Expression of *FaNBS20* Gene Responsive to *Colletotrichum gloeosporioides* Infection in *Fragaria × ananassa*

ZHANG Qing-yu^{1,2,3}, LIU Fang-chun³, DUAN Ke³, WANG Fei^{2,*}, WANG Yan-xiu⁴, and GAO Qing-hua^{3,*}

¹College of Forestry, Northwest A & F University, Yangling, Shanxi 712100, China; ²College of Horticulture, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China; ³Forestry and Fruit Tree Research Institute, Shanghai Academy of Agricultural Sciences, Shanghai 201403, China; ⁴College of Agricultural Sciences, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730000, China

- [摘要](#)
- [参考文献](#)
- [相关文章](#)

Download: [PDF \(1823KB\)](#) [HTML \(1KB\)](#) Export: [BibTeX](#) or [EndNote \(RIS\)](#) [Supporting Info](#)

摘要 以栽培草莓 (*Fragaria × ananassa* Duch.) ‘久香’叶片为试材, 采用同源克隆和RT-PCR 方法, 克隆 *FaNBS20* 全长cDNA 序列, 并利用实时荧光定量PCR 技术检测外源SA 处理协同草莓炭疽病病原菌感染对 *FaNBS20* 表达的影响。结果表明, *FaNBS20* 的开放阅读框为3 573 bp, 编码1 190 个氨基酸, 预测的蛋白质分子量为134.5861 kD, 含有1 个TIR 结构域、1 个NB-ARC 结构域和1 个亮氨酸的富集区, 与森林草莓 (*Fragaria vesca* subsp. *vesca*) 抗烟草花叶病毒蛋白 (XP_004292718) 同源性高达99%。接种

草莓炭疽病菌对草莓抗炭疽病品种‘甜查理’ *FaNBS20* 的表达影响显著, 易感病品种‘久香’ *FaNBS20* 的表达则一直处于较低水平, 表明该基因可能与对炭疽病的抗性相关。两个草莓品种在SA 处理后对草莓炭疽病的抗性均明显增强, 且持续期可以达到10 d 以上。在SA 和草莓炭疽菌协同诱导下, *FaNBS20* 基因的表达量在抗性品种‘甜查理’和易感品种‘久香’中分别达到接种前的38 倍和7.2 倍。以上结果表明, 水杨酸能提高草莓对炭疽菌感染的抗性, 表达水平和炭疽病抗性水平相关的 *FaNBS20* 基因可能是水杨酸参与的对炭疽病抗性响应途径中一个重要的成员。

关键词: 草莓 水杨酸 胶孢炭疽菌 克隆 表达分析

Abstract: A full-length cDNA of *FaNBS20* was isolated by homologous cloning and RT-PCR from *Fragaria × ananassa* Duch. ‘Jiuxiang’. Sequence analysis indicated that *FaNBS20* holds a 3 573 bp open reading frame encoding 1 190 amino acids with an estimated molecular mass of 134.5861 kD. Bioinformatics analysis revealed that *FaNBS20* contains typical domains of TIR, NB-ARC, and LRR type. *FaNBS20* shares a 99% sequence similarity with the TMV resistance protein (GenBank accession No. NC_020492) from *Fragaria vesca* subsp. *vesca*. Expression of *FaNBS20* was obviously changed by the inoculation of *Colletotrichum gloeosporioides*, a causal agent of strawberry anthracnose. Opposite changes were observed in two cultivars with different susceptibility to anthracnose. In both the resistant variety ‘Sweet Charlie’ and the susceptible ‘Jiuxiang’, resistance to *C. gloeosporioides* infection was clearly improved by spraying salicylic acid and this enhancement lasted for more than 10 d. Following the combined treatment of SA and *C. gloeosporioides*, expression of *FaNBS20* showed a 38-fold and 7.2-fold increase in ‘Sweet Charlie’ and ‘Jiuxiang’, respectively. These results indicate that the expression of *FaNBS20* may be positively correlated to strawberry resistance, and external SA can increase strawberry resistance to anthracnose, probably, through a signaling network with *FaNBS20* as an important component.

Keywords: *Fragaria × ananassa*; salicylic acid; *Colletotrichum gloeosporioides*; cloning; expression analysis

基金资助:

上海市科技兴农重点攻关项目[(2012) 第1 - 3 号]; 上海市科委现代农业领域重点科技攻关项目 (12391901400); 农业部公益性行业 (农业) 科研专项 (201003064-5)

引用本文:

Service

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [RSS](#)

作者相关文章

- ▶ [张庆雨](#)
- ▶ [刘芳春](#)
- ▶ [段可](#)
- ▶ [王飞](#)
- ▶ [王延秀](#)
- ▶ [高清华](#)

链接本文:

<http://www.ahs.ac.cn//CN/> 或 <http://www.ahs.ac.cn//CN/Y2014/V41/I1/53>

没有本文参考文献

- [1] 向浏欣, 夏玉先, 蔡应繁, 付于银, 王小艳, 刘吉军. 茎瘤芥AP2/EREBP 转录因子基因*BjABR1* 的克隆和表达分析[J]. 园艺学报, 2014,41(1): 89-98
- [2] 王 敏, 董邵云, 张圣平, 苗 晗, 王 焯, 顾兴芳. 黄瓜果实品质性状遗传及相关基因分子标记研究进展[J]. 园艺学报, 2013,40(9): 1752-1766
- [3] 王凌云1,2, 孙进华1, 刘保华1, 王家保1,* . 荔枝水孔蛋白基因*LcPIP*的克隆与组织特异性表达研究[J]. 园艺学报, 2013,40(8): 1456-1464
- [4] 李 慧1,2,* , 李刚波1,3,* , 丛 郁4, 常有宏1,2,**, 蔺 经1, 盛宝龙1. 杜梨类钙调磷酸酶B亚基蛋白基因*PbCBL2*的克隆和功能初探[J]. 园艺学报, 2013,40(8): 1445-1455
- [5] 张俊芳1,2,3, 黄俊生3, 丛汉卿2, 李志英2, 徐 立2,* . 香蕉抗逆相关基因MaERF的克隆与表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(8): 1567-1573
- [6] 杨德翠, 张玉喜, 郑国生* . 牡丹病程相关蛋白1基因的克隆及表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(8): 1583-1590
- [7] 梁 云, 袁素霞, 冯慧颖, 徐雷锋, 袁迎迎, 刘 春, 明 军. 百合肌动蛋白基因*lilyActin* 的克隆与表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(7): 1318-1326
- [8] 宋 霄, 柏素花, 戴洪义. 苹果*NBS-LRR1* 基因的鉴定与表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(7): 1233-1243
- [9] 曹忠慧, 王荣凯, 郝玉金* . 苹果MdMYB121基因异位表达提高烟草的抗逆性[J]. 园艺学报, 2013,40(6): 1033-
- [10] 李 婷, 韩莹琰, 郝敬虹, 范双喜*, 任 月 . 叶用莴苣LsHsp70基因的克隆及表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(6): 1081-
- [11] 金雪花1,2, 洪 艳1, 黄 河1, 戴思兰1,* , 朱 嫻1. 瓜叶菊谷胱甘肽转移酶基因*GST*的分离及表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(6): 1129-
- [12] 郭勤卫, 李 季, 崔 利, 张停林, Kere George Mbira, 陈劲枫* . 黄瓜生长素响应因子*CsARF10*亚家族3个基因的克隆与表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(6): 1071-
- [13] 韩 霜1,2, 刘瑞霞1, 张兆和1, 陈素梅1, 蒋甲福1, 房伟民1, 廖 园1, 陈发棣1,* . 菊花叶绿素a/b结合蛋白基因*CmLhcb1*及其启动子的克隆和表达分析[J]. 园艺学报, 2013,40(6): 1119-
- [14] 顾地周*, 朱俊义, 夏广清, 冯 颖, 姜云天. 草莓新品种‘通生1号’ [J]. 园艺学报, 2013,40(6): 1211-
- [15] 周晨阳, 金基强, 马春雷, 姚明哲, 陈 亮. 茶树*TIDH* 核苷酸多样性及与咖啡碱含量的关联分析[J]. 园艺学报, 2013,40(5): 981-