丹参 *RBOH* 基因家族特征及盐胁迫响应分析

李贺勤[1,2,3] 闫恒宇[1,2,3] 袁语锌[1] 段炎炎[1] 李彩丽[4] 单成钢[5] 江绪文[1,2,3]

（1. 青岛农业大学农学院，青岛 230036；2. 盐碱地综合利用国家技术创新中心，东营 257347；3. 黄河三角洲盐碱地农业研究院，东营 257347；4. 中国医学科学院药用植物研究所，北京 100193；5. 山东省农业科学院经济作物研究所，济南 250100）

Characterization of the *RBOH* Gene Family and Analysis of Its Salt Stress Responses in *Salvia miltiorrhiza*

LI He-qin[1,2,3] YAN Heng-yu[1,2,3] YUAN Yu-xin[1] DUAN Yan-yan[1] LI Cai-li[4] SHAN Cheng-gang[5] JIANG Xu-wen[1,2,3]

(1. *College of Agriculture, Qingdao Agricultural University*, *Qingdao* 230036; 2. *National Technology Innovation Center for Saline-Alkali Agriculture*, *Dongying* 257347; 3. *Yellow River Delta Research Institute of Saline-Alkaliland Agriculture*, *Dongying* 257347; 4. *Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College*, *Beijing* 100193; 5. *Institute of Industrial Crops, Shandong Academy of Agricultural Sciences*, *Jinan* 250100)

DOI: 10.13560/j.cnki.biotech.bull.1985.2026-0593

附表 1 引物序列

Table S1 Information for primer sequences

基因名称 Gene name	上游引物 Forward primer (5′-3′)	下游引物 Reverse primer (5′-3′)
Actin	GGTGCCCTGAGGTCCTGTT	AGGAACCACCGATCCAGACA
SmRBOH1	AATTGGAGGACGGTCTACAAGA	GCTAGGTTTCTTAGTTCTGCCAC
SmRBOH2	TTGGTTCAAGGGCGTGATGA	TTCTTGGCGTGGTTGAGGGA
SmRBOH3	TGAGTGTTCACATTCGGGGC	TCGGGTCTGAGATGTCCACT
SmRBOH4	AAGAAGGCGATGCTCGTTCA	TTGCGAAATGCGTTCTCACC
SmRBOH5	GAAGAGGGGGATGCAAGGTC	GGCCTTGCGAAATGCGTTAT
SmRBOH6	TGCAACACGCCAAGAATGGA	GGCTCCCACAGTAGAACACTC

附表 2 SmRBOHs 理化特性

Table S2 Physicochemical characteristics of SmRBOHs

Genes	序列号 Accession	核苷酸数目 DNA nucleotides number (bp)	氨基酸数量 amino acids number (aa)	分子量 Molecular weight (kDa)	等电点 Isoelectric point	不稳定指数 Instability index	脂肪族指数 Aliphatic index	亲水性平均系数 Grand average of hydropathicity
SmRBOH1	EVM0022034.1	2,709	902	101.041	9.1	45.88	82.97	-0.256
SmRBOH2	EVM0000148.2	2,889	962	108.295	9.04	40.69	85.83	-0.236
SmRBOH3	EVM0027461.1	2,412	803	90.864	8.9	43.93	81.13	-0.269
SmRBOH4	EVM0010816.1	2,817	938	107.157	9.23	49.76	88.22	-0.254
SmRBOH5	EVM0022919.1	2,727	908	101.966	8.98	45.9	85.2	-0.119
SmRBOH6	EVM0024725.1	2,478	825	94.951	8.47	46.72	78.58	-0.276

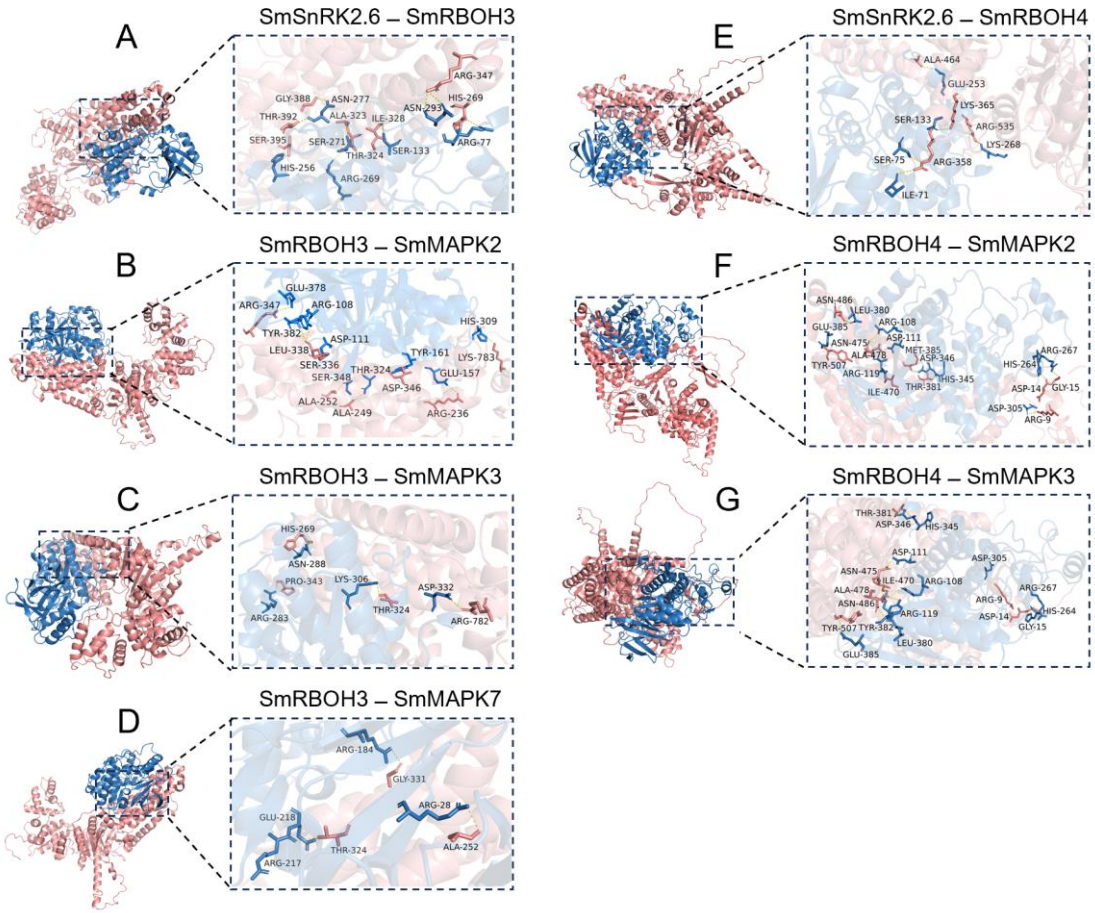
附表 3 SmRBOHs 亚细胞定位

Table S3 Subcellular localization of SmRBOHs

蛋白 Proteins	质膜 Plasma membrane	内质网 Endoplasmic reticulum	细胞核 Nucleus	细胞质基质 Cytoplasmic matrix	叶绿体 Chloroplast	液泡 Vacuole
SmRBOH1	√	√				
SmRBOH2	√	√				
SmRBOH3	√					
SmRBOH4	√		√			
SmRBOH5	√	√	√		√	√
SmRBOH6	√	√		√		√

注：√代表亚细胞定位

Note: √ indicate the subcellular localization



A-D：SmRBOH3 与 SmSnRK2.6 和 SmMAPK2/3/7 互作晶体结构；E-G：SmRBOH4 与 SmSnRK2.6 和 SmMAPK2/3 互作晶体结构

A-D: SmRBOH3 interacting with SmSnRK2.6 and SmMAPK2/3/7. E-G: SmRBOH4 interacting with SmSnRK2.6 and SmMAPK2/3

附图 1 SmRBOHs 与 SmSnRK2 和 SmMAPKs 蛋白互作及其晶体结构模型

Fig.S1 Crystal structure models of SmRBOHs interacting with SmSnRK2 and SmMAPKs