

低温胁迫下槭 CBF 基因家族的鉴定与分析*

赵秋爽, 赵曦阳* ...

(吉林农业大学林学与草学学院 所在城市 长春 邮编 130118)

摘要:【目的】CBF 基因家族已在多种植物中被鉴定和鉴定,它在低温响应中起着至关重要的作用。目前,只有少数关于树种的研究证明了 CBFs 与抗寒性相关的机制和潜在功能,而我们的研究与以往的研究相比是关于三个树种间 CBF 的多方面差异,从而对假色槭、元宝槭和漾濞槭的 CBF 基因家族进行了全基因组鉴定和分析。提高我们对 CBF 基因潜在抗寒功能的认识,从而为我国槭属植物品种的引种提供参考。

【方法】采用黑龙江省哈尔滨市东北林业大学温室中三年生的假色槭、元宝槭和漾濞槭,在智能光培养箱中进行低温(即 4℃)处理 0h、3h、6h、12 h、24 h 和 48 h。收集功能叶片(主枝的第三~第五叶),提取总 RNA,分析假色槭、元宝槭和漾濞槭表达模式。【结论】与拟南芥序列比对,从 3 种槭树中鉴定出 16 个 CBF 基因,其中包括了 7 个元宝槭 CBF 基因,4 个漾濞槭 CBF 基因和 5 个假色槭 CBF 基因。在这些 CBFs 中, AtruCBF7 的蛋白序列最长,有 395 个氨基酸, CDS 的长度为 1185 bp。 AtruCBF5 的蛋白序列最小,有 165 个氨基酸, CDS 的长度为 495 bp。 CBF 蛋白的分子量为 19,008.12kDa (AtruCBF5)~43,582.88kDa (AtruCBF7),等电点为 4.77 (ApseCBF2)~9.79 (AtruCBF4)。 ApseCBFs 和 AcyanCBFs 均为中性。亚细胞定位预测结果显示,大多数 CBF 蛋白定位于细胞核,而 ApseCBF3、ApseCBF4、AcyanCBF1、AcyanCBF3 和 AtruCBF5 蛋白也同时定位于细胞质。这些结果表明,3 种槭属植物的 CBFs 基因存在显著差异这些 CBF 基因根据系统发育关系聚为 5 个亚群,主要的保守结构域包含保守的 Motif 1 和 Motif 5,12 个 CBF 基因仅有一个外显子。 CBF 基因启动子中的顺式作用元件参与了激素、光、干旱和低温响应性。3 种槭属的染色体上分布不均匀,主要分布在 Chr2 和 Chr11 上。此外,在低温暴露 3h 和 24 h 时,分别检测到 ApseCBF1、ApseCBF3、AtruCBF1、AtruCBF4、AtruCBF6、AtruCBF7、ApseCBF3、ApseCBF4、ApseCBF5 的高表达。冷胁迫 24 h 后, AtruCBF2、AtruCBF6、AtruCBF7 低表达, AtruCBF3 和 AtruCBF5 始终下调。