

analysis with the use of tagged mutant collections, complementation and overexpression tests accompanied by microarray analyses. By using yeast two-hybrid technologies, the specific protein-protein interactions will be well understood. When the functions of all genes that participate in stress adaptation or tolerance reactions are determined, an integrated understanding of the biochemical and physiological basis of stress responses in plants will be obtained, and then, it will be therefore possible to rationally manipulate and optimize tolerance traits for improved crop productivity.

Key words stress, functional genomics, EST (expressed sequence tags), microarray, reverse genetics

* This work was supported by a grant from the National Key Basic Research Special Funds (G1999011700).

** Corresponding author. Tel: 86-10-62892706, E-mail: xcwang@public.bta.net.cn

Received: January 9, 2001 Accepted: February 23, 2001

“溴”结构域 (bromo-domain) 简介

陈建业 张 晔 陈俊杰 李瑞祥

(四川大学华西医学中心基础医学院, 成都 610041)

“溴”结构域是近 10 年来发现的广泛存在于多种真核生物中的保守结构域, 由 60~110 个高度保守的氨基酸残基组成, 有形成双性 α 螺旋的潜能。常见的“溴”结构域含 60 或 110 个氨基酸残基。“溴”结构域蛋白一般有 1~5 个“溴”结构域拷贝, 这类蛋白质“溴”基序所在位置变异颇多, 已经登录的“溴”结构域蛋白有 50 余种。

“溴”结构域的空间结构相似。含 60 或 110 个氨基酸残基的“溴”结构域可分别形成两个或四个反向平行的 α 螺旋。P/CAF “溴”结构域的空间构型为左手旋转反向平行的上下四螺旋束状结构, 由 αZ 、 αA 、 αB 和 αC 四个 α 螺旋、ZA 和 BC 两个连接环及一个疏水穴构成, 是单“溴”结构域的典型代表。TAF II 250 含两个“溴”结构域, 为两个肩并肩带极化电荷表面的四螺旋束状结构, 其空间结构与 P/CAF 的“溴”结构域相似, 此外, 附加一个 αL 螺旋。

“溴”结构域的功能迄今知之不多, 它可能在蛋白质功能的某些方面起重要作用。其疏水穴可能为蛋白质间相互作用提供场所, 从而影响蛋白质复合体的装配或功能, 如转录活性或其他细胞过程。

“溴”结构域是否参与转录调控尚无定论, 许多与染色质有关的蛋白质以及与转录有关的转录因子都含有“溴”

结构域。例如, GCN5 “溴”结构域作为与组蛋白 H3 和 H4 N 端相互作用的场所, 促进染色质开放。p300 的“溴”结构域介导分化调节因子复合体亚基间的相互作用。TIF1B 的“溴”结构域是转录因子 C/EBP β 和糖皮质激素受体相互作用所必需的。SNF2 和 TgGCN5 “溴”结构域参与染色质的重建与重排。BRG1 的“溴”结构域参与转录激活。

“溴”结构域可能与基因活化时的乙酰化作用有关, 因为几乎所有与转录有关的 HATs 都含有“溴”结构域。例如, SAGA 复合体在啤酒酵母转录中催化组蛋白乙酰化时必需“溴”结构域的参与; p300 “溴”结构域为催化 c-Myb 乙酰化必不可少的。

研究证明, “溴”结构域是一种乙酰赖氨酸结合域, 能特异地与乙酰赖氨酸肽相互作用, 通过限制特定位点 HATs 活性, 调节组蛋白乙酰化, 进而参与染色质的形态结构变化和转录调控, 其主要功能是介导蛋白质-蛋白质间的相互作用。各种“溴”结构域蛋白的功能各异, 多数与基因的转录调控有关, 其中有的是转录因子, 有的是转录共激活剂, 有的为染色质成分, 有的具有酶活性。它们相互协同作用, 调控着基因的有序表达。由于“溴”结构域的研究起步较晚, 有关该结构域的确切功能和作用机理有待进一步研究。