

1.2 Resum en català del treball 2:

Distinctive features of plant protein kinase CK2. **Marta Riera**, *Giovanna Peracchia*, *Montserrat Pagès*. Mol. Cel. Biochem. 2001, 227:119-127.

Una vegada descrita la presència de les subunitats reguladores CK2 β en blat de moro, queda clar que la proteïna quinasa CK2 de plantes presenta unes característiques pròpies diferents de la CK2 d'animals. Aquest treball és una recopilació de les dades existents sobre la proteïna quinasa CK2 així com de la seva possible funció fisiològica en plantes.

En plantes les subunitats CK2 s'estructuren en famílies multigèniques de 3 a 4 gens. S'han descrit 4 gens de subunitats catalítiques CK2 α en *Arabidopsis thaliana* i 3 gens en blat de moro. En mamífers i llevats s'han descrit dos tipus de subunitats catalítiques, CK2 α i CK2 α' que presenten diferent pes molecular. En plantes, en canvi, totes les CK2 α presenten entre elles una identitat superior al 90% a nivell de proteïna i pràcticament el mateix nombre d'aminoàcids. Per tant, es postula que en plantes les subunitats catalítiques CK2 α formen una família multigènica de com a mínim tres gens però només un tipus de subunitat. També s'ha demostrat que el fet que les CK2 α de plantes siguin uns 60 aminoàcids més curtes en el seu extrem C-terminal que la CK2 α humana fa que presentin major estabilitat i activitat específica i ha permès que la subunitat CK2 α de blat de moro sigui la única subunitat catalítica sencera cristal·litzada per separat de la subunitat reguladora fins al moment.

També les subunitats reguladores CK2 β d'*Arabidopsis thaliana* i de blat de moro s'estructuren en famílies multigèniques de com a mínim 3 gens. L'homologia a nivell de proteïna no és tant alta com en el cas de les subunitats CK2 α . Presenten un extrem N-terminal d'uns 90 aminoàcids només descrit en plantes i que no presenta homologia amb cap altre proteïna descrita. Es desconeix la funcionalitat d'aquest domini N-terminal. També les CK2 β de plantes són 20 aminoàcids més curtes que la CK2 β humana en el seu

Resultats

extrem C-terminal, aquest fet podria afectar a la interacció entre subunitats CK2 α/β . També presenten dominis estructurals comuns a totes les CK2 β com el domini de dit de zinc, responsable de la dimerització CK2 β/β , o el domini àcidic i la “destruction box”.

Per últim, es descriu la possible funció fisiològica de la CK2 en plantes. El nombre de substrats i/o proteïnes que interaccionen amb la CK2 en plantes no és tant gran com en animals, i s'especifiquen en aquest treball (taula 1). S'ha descrit que la CK2 està involucrada en processos tant diversos com la transducció de senyal de llum, la regulació del ritme circadià, transcripció del DNA, síntesi de proteïnes o regulació del cicle cel·lular, entre molts d'altres.

Distinctive features of plant protein kinase CK2

Marta Riera, Giovanna Peracchia and Montserrat Pagès

Departament de Genètica Molecular, Institut de Biologia Molecular de Barcelona, Centre d'Investigació i Desenvolupament, C.S.I.C., Barcelona, Spain

Abstract

In plants, protein kinase CK2 is involved in different processes that control many aspects of metabolism and development. In mammals and yeast the enzyme is a heterotetramer composed of two types of subunits. During years the subunit composition of the maize protein kinase CK2 enzyme has been a source of controversy. We have recently characterized the maize holoenzyme subunits. Our results show that multiple catalytic and regulatory subunits are expressed in maize and are able to specifically interact with other α and β subunits suggesting a high level of heterogeneity in the typical heterotetrameric structure. Here, we summarize data available on plant CK2 enzymes, in order to clarify the distinctive features and functions of plant protein kinase CK2. (*Mol Cell Biochem* 227: 119–127, 2001)

Key words: protein kinase CK2, CK2 β regulatory subunits, functionality

Introduction

Protein kinase CK2 is a ubiquitous and highly conserved Ser/Thr kinase present in nucleus and cytoplasm of all eukaryotic cells examined to date. The protein kinase CK2 enzyme has been widely studied in animals, where it is involved in different processes such as cell proliferation [1], transcriptional control [2] or cell cycle progression [3].

In plants, the existence of CK2-like activity was first described at the beginning of the 80s [4]; however, during those years, the subunit composition of the plant enzyme was not well defined. During the past decade, both monomeric and oligomeric forms with CK2-like activity were isolated from different plant sources such as maize [5] broccoli [6] or pea [7]; however, the subunit composition of the oligomeric forms was not clear. The maize CK2 α subunit was the first catalytic subunit identified in plants [8], and then CK2 catalytic and regulatory subunits were cloned in *Arabidopsis* [9–11]. It is noteworthy that the recombinant maize CK2 α is the only CK2 catalytic subunit crystallized to date [12] and all the structural studies reported are based on the plant subunit. Recently, we have isolated the maize regulatory subunits and clarified the composition of the maize holoenzyme [13]. Information about the role of the enzyme in plants is scarce but, as in the case of other organisms, it seems to be involved in

many different processes that are essential for plant viability such as light-regulated gene expression, plant growth [14], and cell-cycle progression [15]. In this paper, we will summarize the main characteristics of the CK2 enzyme and its possible physiological role in plant development.

Materials and methods

cDNA library screening

A HybriZap two-hybrid vector system library was constructed from poly(A)⁺ RNA maize stressed leaf of the inbred line W64A according to the manufacturer (Clontech matchmakerTM).

Different cDNA library screenings were performed in order to clone the maize CK2 β regulatory subunits. The BLAST program was used to screen the NCBI dbest database using the *Arabidopsis thaliana* CK2B1 cDNA sequence (accession number L22563). One candidate maize EST clone (AA979779) of 585 bp was identified, obtained and used as a probe to screen a maize cDNA library. For the cDNA library screening, hybridization with the maize EST clone was carried out at 65°C in a 250 mM sodium phosphate buffer, containing 7% SDS and 1 mM EDTA. For high stringency screening