

سومین کنگره بین المللی ویست و هشتمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران

تهران - دانشگاه تربیت مدرس

۱۲۶ الی ۲۸ شهریور ماه ۹۸

مطالعه ساختار و عملکرد آنزیم گلو تامات دکربو کسیلاز

هانیه یاربی^۱، سید علی مرتضوی^۲، مسعود یاورمنش^۳، علی جوادمنش^۴

۱- دانشجوی مقطع دکتری میکروبیولوژی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی

مشهد

۲- استاد گروه میکروبیولوژی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- دانشیار گروه میکروبیولوژی مواد غذایی، گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۴- استادیار گروه علوم دام، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

گلو تامات دکربو کسیلاز (گاد) آنزیمی داخل سلولی و وابسته به پیریدوکسال فسفات است که واکنش غیر قابل برگشت دکربو کسیلاسیون و تبدیل L- گلو تامات به گاما آمینوبوتیریک اسید را کاتالیز می کند این آنزیم در انواع موجودات زنده یافت می شود. در انسان، دو ایزوفرم گلو تامات دکربو کسیلاز ۶۵ و ۶۷ مسئول تولید گاما آمینوبوتیریک اسید هستند. ایزوفرم GAD ۶۷ به وفور در سیتوپلاسم سلول های عصبی وجود داشته و بالعکس ایزوفرم GAD ۶۵ در غشا نورون ها و به خصوص در پایانه های سیناپسی موجود است. اهمیت بیشتر به GAD65، به دلیل خاصیت آنتی ژنیسیته این آنزیم نسبت به آنتی بادی تولید شده در بیماران مبتلا به دیابت و سندرم استیف است. حشرات نیز دارای سیستم عصبی مشابه به پستانداران می باشند. گلو تامات دکربو کسیلاز گیاهان، با سطوحی از میزان کلسیم تنظیم می شود و یک سایت اتصال دهنده کالمودولین در ناحیه C ترمینال دارند که تنها در آنزیم های گیاهی یافت می شود. گلو تامات دکربو کسیلاز توسط میکروارگانیسم های مختلفی چون باکتری ها، قارچ ها و مخمرها

¹ javadmanesh@um.ac.ir



سومین کنگره بین المللی ویست و ششمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران

تهران - دانشگاه تربیت مدرس

۱۲۶ الی ۲۸ شهریور ماه ۹۸

نیز تولید می شود. گاد در باکتری اشرشیاکلی، آنزیم هگزامری با تفاوت های ساختاری قابل توجهی از گاد پستانداران است و به دو فرم $GAD-\alpha$ و $GAD-\beta$ وجود دارد. در اکثر باکتری ها دما و pH مطلوب جهت فعالیت آنزیم گلوتامات دکربوکسیلاز به ترتیب $30-40^{\circ}C$ و $4-5$ می باشد. گلوتامات دکربوکسیلاز باکتریایی از لحاظ توالی نوکلئوتیدی و آمینواسیدی، ترکیب زیر واحدها و جرم مولکولی به طور قابل توجهی متفاوت اند، اگرچه واکنش دکربوکسیلاسیون برای GAD های پستانداران و $E.coli$ یکسان است. در این مقاله، شباهت های ساختاری آنزیم های گلوتامات دکربوکسیلاز در موجودات مختلف مقایسه و برخی از ویژگی های آن ها نیز شرح داده شده است.

کلمات کلیدی: گلوتامات دکربوکسیلاز، خصوصیات آنزیمی، گاما آمینوبوتیریک اسید، ساختار.



سومین کنگره بین المللی ویست و ششمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران

تهران - دانشگاه تربیت مدرس

۱۲۶ الی ۲۸ شهریور ماه ۹۸

Study of the structure and function of glutamate decarboxylase enzyme

Hanieh Yarabbi ¹, Seyed Ali Mortazavi ², Masoud Yavarmanesh ³, Ali Javadmanesh ⁴

1- Ph.D. student of Microbiology of Food, Department of Food Science and Technology,
Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

2- Professor of Food Microbiology, Department of Food Science and Technology, Faculty of
Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

3- Associate Professor of Food Microbiology, Department of Food Science and Technology,
Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

4- Assistant Professor of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of
Mashhad

Abstract

Glutamate decarboxylase is a pyridoxal 5'-phosphate dependent enzyme which catalyzes L-glutamate decarboxylation to γ -aminobutyric acid. This enzyme is found in a variety of organisms. In humans, two glutamate decarboxylase isoforms of 65 and 67 are responsible for producing gamma aminobutyric acid. The GAD 67 isoform has been abundantly present in the cytoplasm of neuronal cells, and vice versa, the GAD 65 isoform is present in the neuronal membrane, and especially in synaptic terminals. A particular attention is paid to human pancreatic GAD65 as this enzyme has shown antigenicity toward antibody produced in patients with diabetes and stiff man syndrome. Insect has analogous neuronal system to mammals. Glutamate decarboxylase plants are regulated with levels of calcium and have a calmodulin binding site in the terminal region C that is found only in plant enzymes. Glutamate decarboxylase is produced by various microorganisms such as bacteria, fungi and yeasts. Gad in *Escherichia coli* is a hexameric enzyme with significant structural differences in mammalian gut and has two forms of GAD- α and GAD- β . In most bacteria, the optimum temperature and pH for glutamate decarboxylase enzyme activity are 30-40 ° C and 4-5. Bacterial glutamate decarboxylase is significantly different in nucleotide and amino acid sequences, the

² javadmanesh@um.ac.ir



سومین کنگره بین المللی ویست و ششمین کنگره ملی علوم و صنایع غذایی ایران

تهران - دانشگاه تربیت مدرس

۱۲۶ الے ۲۸ شهریور ماه ۹۸

composition of the subunits and the molecular mass, although the decarboxylation reaction is similar for mammalian GADs and E.coli. In this article, the structural similarities of glutamate decarboxylase enzymes are compared in different organisms, and some of their characteristics are described.

Keywords: Glutamate decarboxylase, enzymatic properties, gamma aminobutyric acid, structure.