انجمن بیوشیمی فیزیک ایران
ISOBC
دانشگاه هرمزگان
University of Hormozgan

هجدهمین همایش ملی و سومین همایش بین المللی بیوشیمی فیزیک ایران
18th National and 3rd International Conference of Iranian Biophysical chemistry

۶-۵ دی ماه ۱۴۰۳، دانشگاه هرمزگان
25-26 Des, 2024, University of Hormozgan

پایداری گلوکز اکسیداز کپسوله شده در ژل پلی اکریل آمید

بهاره فراهانی محرابی[۱] و لیلا حسنی*[۲]

۱- دانشکده علوم زیستی، دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان، زنجان، کدپستی ۴۵۱۳۷-۶۶۷۳۱، ایران hasani@iasbs.ac.ir

چکیده

گلوکز اکسیداز یک آنزیم مهم است که به طور گسترده در صنعت و پزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرد. بنابراین پایدارسازی این آنزیم در بیوتکنولوژی یک دستاورد بزرگ محسوب می‌شود. برخی شرایط محیطی شبیه دما، نمک‌های آلی و اسیدیته بر روی پایداری آنزیم موثرند. چندین راهکار شبیه تثبیت پروتئین و مهندسی حلال و پروتئین برای افزایش پایداری آنزیم و حفظ ساختار آن در طول مدت ذخیره سازی و به کارگیری آن وجود دارد. در این پژوهش آنزیم گلوکز اکسیداز در ژل پل اکریل آمید به عنوان یک روش تثبیت، کپسول شده و پایداری آن به وسیله روش طیف‌سنجی جذبی ارزیابی شد. برای کپسول کردن آنزیم ان اکریل اکسی سوکسینیمید به عنوان لینکری که به باقیمانده لایزین متصل می‌شود به محلول آنزیم اضافه شده و سپس آنزیم توسط ژل حاصل از اکریل آمید و بیس اکریل آمید کپسوله شد. نمونه‌های متنوعی از آنزیم کپسوله شده در غلظت‌های مختلفی از لینکر و آکریل آمید تهیه شدند. فعالیت باقیمانده آنزیم در دمای ۵۰ درجه سانتیگراد اندازه‌گیری شد و نتایج نشان دادند که نسبت پایین لینکر و مواد ژل برای کپسوله کردن آنزیم، اثر قابل توجهی بر ساختار پروتئین ندارد؛ اما در نسبت بالا، پایداری آنزیم تا حدی کاهش پیدا می کند. پایداری آنزیم در ۴۰ و ۵۰ درصد حلال آلی دی متیل سولفوکساید نشان داد کپسوله کردن نه تنها در غلظت‌های پایین، بلکه در غلظت‌های بالا نیز تغییر معنی داری بر پایداری آنزیم نداشته است. بنابراین شرایط کپسوله کردن که منجر به کپسوله شدن محکم و شل می‌شود برای پایداری آنزیم اثر می‌گذارد و یافتن شرایط بهینه برای کپسول کردن عامل مهمی در تثبیت آنزیم است.

واژه‌های کلیدی: پایدارسازی، گلوکز اکسیداز، کپسوله کردن، پلی اکریل آمید

منابع:

[۱] Sukhacheva, M. V., Davydova, M. E., & Netrusov, A. I. (۲۰۰٤). Production of Penicillium funiculosum ٤٣٣ glucose oxidase and its properties. Applied Biochemistry and Microbiology, ٤٠(١), ٢٥-٢٩.

[۲] Bommarius, A. S., & Paye, M. F. (۲۰۱۳). Stabilizing biocatalysts. *Chemical Society Reviews*, *42*(١٥), ٦٥٣٤-٦٥٦٥.

[۳] Kim, J., & Grate, J. W. (۲۰۰۳). Single-enzyme nanoparticles armored by a nanometer-scale organic/inorganic network. Nano Letters, ٣(٩), ١٢١٩-١٢٢٢.

[٤] Iyer, P. V., & Ananthanarayan, L. (۲۰۰۸). Enzyme stability and stabilization—aqueous and non-aqueous environment. Process biochemistry, ٤٣(١٠), ١٠١٩-١٠٣٢.

[٥] Frenkel-Mullerad, H., & Avnir, D. (۲۰۰٥). Sol− gel materials as efficient enzyme protectors: preserving the activity of phosphatases under extreme pH conditions. *Journal of the American Chemical Society*, *127*(٢٢), ٨٠٧٧-٨٠٨١.

انجمن بیوشیمی فیزیک ایران
ISOBC
دانشگاه هرمزگان
University of Hormozgan

18th National and 3rd International Conference of Iranian Biophysical chemistry

هجدهمین همایش ملی و سومین همایش بین المللی بیوشیمی فیزیک ایران

25-26 Des, 2024, University of Hormozgan

۶-۵ دی ماه ۱۴۰۳، دانشگاه هرمزگان

Stability of encapsulated glucose oxidase in polyacrylamide gel

Bahareh Farahani Mehrabi[۱], Leila Hassani*

۱. * Department of Biological Sciences, Institute for Advanced Studies in Basic Sciences (IASBS), Zanjan ٤٥١٣٧-٦٦٧٣١, Iran

Abstract

Glucose oxidase is an important enzyme has extensively used in industry and medicine, so stabilization of this enzyme is of great importance in biotechnology. Environmental conditions like temperature, organic solvents and pH have influence on the enzyme stability. There are several strategies like immobilization, protein and solvent engineering to increase stability of enzymes and maintain their structure during storage and application. In this research, glucose oxidase was encapsulated in polyacrylamide gel as an immobilization method and its stability was evaluated by absorption spectroscopic technique. For encapsulation, N-acryloxysuccinimide (NAS) as a linker that binds to lysine residue was added to the enzyme solution and then the enzyme was encapsulated in the gel by adding acrylamide and bisacrylamide. Various encapsulated samples were prepared at different concentrations of the linker and acrylamide. The remaining activity of the enzyme at ٥٠ ºC was measured and the results indicated that at the low ratio of linker and the gel material to the enzyme, encapsulation has no remarkable effect on the protein stability, but at the high ratio, stability of the enzyme decreases to some extent. Stability of the enzyme at ٤٠٪ and ٥٠٪ DMSO organic solvent indicated that the encapsulation not only in the low concentration, but also at the high concentration of the gel has no meaningful effect on the enzyme stability. Consequently, encapsulating condition that leads to tight or lose encapsulation influences on the enzyme stability and finding the optimum condition for encapsulation is an important factor for stabilization of the enzyme through encapsulation.

Key words: Stabilization, Glucose oxidase, Polyacrylamide gel, Encapsulation

References

[٦] Sukhacheva, M. V., Davydova, M. E., & Netrusov, A. I. (٢٠٠٤). Production of Penicillium funiculosum ٤٣٣ glucose oxidase and its properties. Applied Biochemistry and Microbiology, ٤٠(١), ٢٥-٢٩.

[٧] Bommarius, A. S., & Paye, M. F. (٢٠١٣). Stabilizing biocatalysts. Chemical Society Reviews, *42*(١٥), ٦٥٣٤-٦٥٦٥.

[٨] Kim, J., & Grate, J. W. (٢٠٠٣). Single-enzyme nanoparticles armored by a nanometer-scale organic/inorganic network. Nano Letters, ٣(٩), ١٢١٩-١٢٢٢.

[٩] Iyer, P. V., & Ananthanarayan, L. (٢٠٠٨). Enzyme stability and stabilization—aqueous and non-aqueous environment. Process biochemistry, ٤٣(١٠), ١٠١٩-١٠٣٢.

[١٠] Frenkel-Mullerad, H., & Avnir, D. (٢٠٠٥). Sol− gel materials as efficient enzyme protectors: preserving the activity of phosphatases under extreme pH conditions. *Journal of the American Chemical Society*, *127*(٢٢), ٨٠٧٧-٨٠٨١.