

GLUKOAMILAZANING XUSUSIYATLARI, OLINISHI VA QO'LLANILISHI.

Raimova Charos Baxrom qizi
Guliston davlat universiteti, Ishlab chiqarish texnologiyalari fakulteti
"Oziq-ovqat texnologiyalari" kafedrası o'qituvchisi

PROPERTIES, PRODUCTION AND APPLICATION OF GLUCOAMYLASE.

Raimova Charos Bakhrom qizi
Guliston State University, Faculty of Production Technologies
Teacher of the Department of "Food Technologies"

Annotatsiya: Glyukoamilazadan kraxmalni gidrolizlashda hamda, kraxmal saqllovchi substratlardan qimmatli mahsulotlar: etil spirti, qandli qiyom va pivo ishlab chiqarishda foydalaniladi. Shuningdek pivo tayyorlash sanoatida pivodan dekstrin qoldig'ini tozalash uchun ishlatiladi. Kraxmalning fermentativ gidrolizi natijasida hosil bo'lgan glyukoza miqdori glyukozaoksidaza va peroksidaza fermentlari yordamida aniqlanadi. Glyukozaoksidaza fermenti +-D glyukozaaning aerob sharoitda glyukonik kislota va vodorod peroksidgacha oksidlanishini katalizlaydi.

Kalit so'zlar: Ferment, oqsil, kraxmal, sintez, kultura, *Asperigillus*, farmatsevtika, gidroliz, produsent, kraxmal, amilaza, amilopektin, glukoamilaza.

Аннотация: Глюкоамилаза используется для гидролиза крахмала, а также в производстве ценных продуктов из крахмалосодержащих субстратов: этилового спирта, сахарного сиропа и пива. Она также применяется в пивоваренной промышленности для удаления остатков декстрина из пива. Количество глюкозы, образующейся в результате ферментативного гидролиза крахмала, определяется с помощью ферментов глюкозооксидазы и

пероксидазы. Фермент глюкозооксидаза катализирует окисление β -D-глюкозы до глюконовой кислоты и пероксида водорода в аэробных условиях.

Ключевые слова: фермент, белок, крахмал, синтез, культура, *Aspergillus*, фармацевтические препараты, гидролиз, продуцент, амилаза, амилопектин, глюкоамилаза.

Abstract: Glucoamylase is used for starch hydrolysis, as well as in the production of valuable products from starch-containing substrates: ethyl alcohol, sugar syrup, and beer. It is also used in the brewing industry to remove dextrin residue from beer. The amount of glucose formed as a result of enzymatic hydrolysis of starch is determined using glucose oxidase and peroxidase enzymes. The enzyme glucose oxidase catalyzes the oxidation of β -D-glucose to gluconic acid and hydrogen peroxide under aerobic conditions.

Keywords: Enzyme, protein, starch, synthesis, culture, *Aspergillus*, pharmaceuticals, hydrolysis, producer, amylase, amylopectin, glucoamylase.

Glyukoamilaza – (1,4 – α -D– glyukan– glyukanogidrolaza) asosan zamburug‘larda keng o‘rganilgan. U termik barqaror va kislota turg‘unligiga ega. *Aspergillus niger* zamburug‘ida uning molekulyar massasi 100 000 dalton atrofida, bo‘lishi hamda ikkita glikoproteinlardan iboratligi o‘rganilgan. Demak, bu fermentning xususiyatlari bir-biridan farq qiladigan ikkita formasi mavjud. Glyukoamilaza kraxmaldagi α – 1.4 va α - 1.6 glikozidli bog‘larini gidrolizini katalizlaydi. Bu ferment amiloza amilopektinning qaytarilmaydigan uchlaridan glyukoza molekulalarini ketma ket ajratib turadi. Glyukoamilaza yuqori molekulyar og‘irlikdagi substratlarni asta sekin gidrolizlaydi. Substratlarning gidrolizlanish darajasi va reaksiya muhitida glyukoza konsentratsiyasi ortishi bilan glyukoamilaza transferaza faolligini namoyon qilaboshlaydi, natijada izomaltoza pannoza, izomaltotrioza va boshqa reaksiya mahsulotlari hosil bo‘ladi. Natijada glyukoza chiqishi kamayadi. Reaksiya muhitidan glyukoza ajratilganda glyukoamilazaning transferaza faolligi pasayadi va kraxmal shu ferment yordamida glyukoza gacha butunlay gidrolizlanishi mumkin.

Ko'pchilik amilolitik fermentlar va ferment preparatlari o'z faolliklarini ularni kultura suyuqligidan ajratib olishda, tozalashda, saqlash va ishlab chiqarishda qo'llash jarayonlarida yo'qotadi. Shu sababli, ularni biotexnologik jarayonlarda qo'llashdan oldin turg'unlashtirish kerak bo'ladi. Umuman olganda, fermentlar muxandisligida fermentlarni turg'unlashtirish asosiy muammo hisoblanadi. Shu sababli, so'nggi yillar davomida shu muammo yechimiga qaratilgan tadqiqotlar katta ulushni tashkil etdib, nazariy va amaliy jihatdan qator muvaffaqiyatlarga erishildi. Shu bilan birga, fermentlar turg'unligining asosiy sababi issiqlik ta'siri, ingibitorlar va pH muhitidir.

Kulturalarni qattiq ozuqa muhitida o'stirish natijasida uning tarkibida quruq moddalarning miqdori kamayib, SO₂ va suvga aylanadi. Shu sababli, agarda mikroorganizmni o'stirish yopiq idishlarda (kolba, maxsus kyuvetalar va h.k.) olib borilsa, bug'lanish natijasida namlikning ortishi kuzatiladi. Agarda o'stirish jarayoni ochiq idishlarda olib borilsa, kulturani va ozuqa muhitining qurib qolishi va hosil bo'lgan bo'lgan mahsulot faolligi kamayishini ko'rish mumkin. Har bir o'stirilayotgan produsentning fiziologik xususiyatlariga, ozuqa muhit tarkibi va boshqa omillarga bog'liq bo'lib, har bir omil tadqiqot yo'li bilan aniqlanadi. O'sayotgan kulturani havo bilan ta'minlanishi va namlik darajasining mo'tadilligi ko'pincha o'stirish usuli va ferment produsentlarining fiziologiyasi bilan belgilanadi. Bu jarayon o'z oldiga asosan uch maqsadni qo'yadi:

1. O'sayotgan mikroorganizmlarni o'sish va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan kislorod bilan ta'minlash;
2. Gaz ko'rinishidagi moddalar bilan ifloslangan havoni chiqarib tashlash;
3. Mikroorganizmlarning o'sish jarayonida hosil bo'ladigan issiqlikni chiqarib yuborish.

Mikroorganizmlarni qattiq ozuqa muhitida o'stirishda vujudga kelgan issiqlikni chiqarish masalasi katta ahamiyatga ega. Shuning uchun, mikroskopik zamburug'larni o'stirishda ularning o'sish bosqichlariga katta e'tibor berish kerak, chunki aynan shu guruh mikroorganizmlar qattiq ozuqa muhiti sirtida o'stiriladi.

Birinchi bosqich - zamburug' sporasi yoki konidiyalarini o'sishi va rivojlanishidir. Uning muddati 10-12 soatga cho'ziladi. Bu bosqich aytarli issiqlik ajralishi bilan kuzatilmaydi va ozuqa muhit komponentlari o'zgarmaydi.

Ikkinchi bosqich -ozuqa muhiti sirtida po'panak hosil bo'lishi bilan boradigan mitseliylarning faol o'sish bosqichi. U odatda 12-40 soat va shu bilan birga ozuqa muhitidagi moddalarni ko'p miqdorda iste'mol qilishi, issiqlik, is gazi va suv ajratishi bilan davom etadi. Bunda, mikroorganizm ozuqani mitseliylari bilan to'liq o'rab oladi va aynan mana shu bosqichida ko'p miqdorda issiqlik ajraladi. Bu esa, umumiy ajraladigan issiqlikning 75-80% ini tashkil qiladi. 1 t. kultura bir soat davomida faol o'sish bosqichida 7,6 m³ ga yaqin kislorodni o'zlashtiradi yoki havoga bo'lgan nisbatda esa 36,5 m³ ni o'zlashtiradi. Zamburug'larni mo'tadil o'sishi umumiy havoning sarfi o'rta xisobda 1 t. kultura uchun 600-650 m³ ni tashkil qiladi.

Uchinchi bosqich - kulturani morfologik va biokimyoviy o'zgarishi kuzatiladi, ya'ni bunda mikroorganizmlar konidiylarni va ikkilamchi metabolitlarni hosil qiladilar. Ushbu bosqichda mikroorganizmlar hujayra tashqarisiga chiqariluvchi fermentlarni hosil qiladi. Bunda o'stirish xonalarida haroratni 3-40S ga tushirish va havo almashtirishni 3-5 martaga kamaytirish zarur. Mikroorganizmlarni suyuq ozuqa muhitlarida o'stirish davomida ham havo bilan ta'minlashga muxim etibor qaratish lozim. Masalan, bir kulturada har xil aeratsiya sharoitlarida bir xil fermentni, har xil xususiyati bilan hosil qilishi mumkin. Umuman olganda mikroorganizmni o'stirish jarayonida ularni havo bilan ta'minlash va ferment hosil bo'lishini tezlashtiradi. O'stirish davomiyligi ko'pincha produsentning fiziologik xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Masalan: Asp awamori uchun esa 144 soatni tashkil etsa, Asp niger uchun 168 soatni tashkil etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Жеребцов Н.А., Корнеева О.С., Тертычная Т.Н. О механизме каталитического действия карбогидраз // Прикл. биохимия и микробиология. Москва, 1999. - № 2 (35). – С.123-132.
2. Жеребцов Н.А., Руадзе И.Д., Яковлев А.Н. О механизме кислотного и ферментативного гидролиза крахмала // Прикл. биохимия и микробиология. Москва, 1995. - № 6 (31). - С. 599-603.
3. Ключникова Л.В., Блинкова И.Ю. Ферментные технологии-будущее масложировой промышленности // Масло-жировая промышленность, 2006. - №4. - С. 30-31.
4. Павлова И.Н., Кичакова Н.А., Захарова И.Я. // Методы получения, анализа и применения ферментов. Всесоюз. конф.: Тез. докл. -Рига, 1990. - С. 34.
5. Рахимов М.М., Хасанов Х.Т. Очистка кислых протеиназ биоспецифической хроматографией // Биотехнология.- Москва, 1989, - № 2 (5). - С. 189-193.
6. Фролова Г.М., Сильченко А.С., Пивкин М.В., В.В. Михалков // Прикл. биохимия и микробиология. - Москва, 2002. - № 2 (38). - С. 155-160.
7. Шкуматов В.М., Рудой А.Л., Овсянко С.Л., Фролова Н.С., Царенков В.М., Петров П.Т., Босенко А.М. Химические проблемы создания новых материалов и технологий // Сборник статей к 20-летию НИИФХП БГУ / НИИ физико-химические проблемы.- Минск. 1998. – С. 56-59.
8. Marc J.E.C. van der Maarel a,b,d,*, Bart van der Veen a,d,, Joost C.M. Uitdehaag c,d, Hans Leemhuis a,a, L. Dilkhuizen a,d . Properties and applications of starch-converting enzymes of the α -amylase family. J. Biotechnol., 2002, v. 94, p. 137-155.
9. Masayuki Kagawa, Zui Fujimoto, Mitsuru Momma, Kenji Takase, and Hiroshi Mizuno*. Crystal Structure of Bacillus subtilis α -Amylase in Complex with Acarbose. Journal of Bacteriology, Dec. 2003, p. 6981–6984 Vol. 185, No. 23
10. Khamidova, M. A., & Orifkhonova, N. O. (2024). THE IMPORTANCE OF MICRO AND MACROELEMENTS IN MICROCLONAL PROPAGATION OF POTATOES. *Современное Образование И Исследования*, 1(1), 195-197.

11.Rajabova, S. A., & Normurodova, Q. T. (2024). OROL BO'YI XUDUDLARINING SHO'RLANGAN VA QURG'OQCHIL TUPROQLARINI QAYTA TIKLASHDA BIOPREPARATLARDAN FOYDALANISH. *TANQIDIY NAZAR, TAHLILiy TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR*, 1(1), 114-116.