GLUKOAMILAZANING XUSUSIYATLARI, OLINISHI VA QO'LLANILISHI.

Raimova Charos Baxrom qizi

Guliston davlat universiteti, Ishlab chiqarish texnologiyalari fakulteti "Oziq-ovqat texnologiyalari" kafedrasi o'qituvchisi

E-mail *baxromjonovna1195@gmail.com*

Annotatsiya: Glyukoamilaza fermenti kraxmalni gidrolizlashda va kraxmal saqlovchi substratlardan etil spirti, qandli qiyom va pivo kabi qimmatbaho mahsulotlarni ishlab chiqarishda muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada glyukoamilazaning xususiyatlari, uni olish usullari va sanoatda qo'llanilishi haqida ma'lumot beriladi. Fermentning issiqlikka chidamliligi, kislotalarga turg'unligi va molekulyar massasi o'rganilgan. Shuningdek, fermentni stabilizatsiya qilish, proteazalarning ta'siri va haroratning roli kabi sanoatda qo'llashdagi muammolar muhokama qilinadi. Mikroorganizmlarni o'stirishda ozuqa muhitining namligi va aeratsiya sharoitlarining ahamiyati ham ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: glyukoamilaza, ferment, kraxmal, gidroliz, sanoat, mikroorganizmlar, stabilizatsiya, aeratsiya, namlik, harorat

Аннотатция: Глюкоамилаза – это фермент, играющий ключевую роль в гидролизе крахмала и производстве таких продуктов, как этиловый спирт, патока и пиво, из крахмалосодержащих субстратов. В статье рассматриваются свойства глюкоамилазы, методы ее получения и использование в промышленности. Изучены такие характеристики, как термическая стабильность, устойчивость к кислотам и молекулярная масса фермента. Также обсуждаются вопросы стабилизации фермента, влияние протеаз и температуры на его активность. Особое внимание уделено роли влажности питательной среды и условий аэрации при культивировании микроорганизмов.

Ключевые слова: глюкоамилаза, фермент, крахмал, гидролиз, промышленность, микроорганизмы, стабилизация, аэрация, влажность, температура

Annotation: Glucoamylase is an enzyme essential for starch hydrolysis and the production of valuable products like ethyl alcohol, syrup, and beer from starch-containing substrates. This article explores the properties of glucoamylase, its production methods, and industrial applications. The enzyme's thermal stability, acid resistance, and molecular weight have been investigated. Challenges related to enzyme stabilization, the effects of proteases, and the role of temperature in its industrial use are addressed. The significance of nutrient medium moisture and aeration conditions during microorganism cultivation is also emphasized.

ISSN 3030-3907

Key words: glucoamylase, enzyme, starch, hydrolysis, industry, microorganisms, stabilization, aeration, moisture, temperature

Kirish

Glyukoamilaza (1,4-α-D-glyukan-glyukanogidrolaza) ko‘pincha zamburug‘lar orqali o‘rganilgan bir fermentdir. U yuqori haroratga chidamlilik va kislotalarga barqarorlik xususiyatlariga ega. Aspergillus niger zamburug‘ida bu fermentning molekulyar og‘irligi taxminan 100 000 daltonni tashkil qiladi va u ikki glikoproteindan iborat ekanligi aniqlangan. Shunday qilib, glyukoamilaza ikki xil shaklda bo‘lib, ularning xususiyatlari bir-biridan farq qiladi. Ushbu ferment kraxmal tarkibidagi α-1.4 va α-1.6 glikozid bog‘larini parchalashni katalizlaydi. Glyukoamilaza amiloza va amilopektinning qaytarilmaydigan uchlaridan glyukoza molekulalarini ketma-ket ajratib chiqaradi. Yuqori molekulyar og‘irlikdagi substratlarni u sekinroq gidroliz qiladi. Substratlarning gidroliz darajasi va reaksiya muhitida glyukoza kontsentratsiyasi oshishi bilan glyukoamilaza transferaza faolligini ko‘rsata boshlaydi, bu esa izomaltoza, pannoza, izomaltotrioza kabi mahsulotlarning hosil bo‘lishiga olib keladi va glyukoza hosil bo‘lishi kamayadi. Reaksiya muhitidan glyukoza ajratib olinsa, glyukoamilazaning transferaza faolligi pasayadi va kraxmal to‘liq glyukozaga aylantirilishi mumkin. Ko‘pgina amilolitik fermentlar va ulardan tayyorlangan preparatlar kultura suyuqligidan ajratib olish, tozalash, saqlash va ishlab chiqarish jarayonlarida o‘z faolligini yo‘qotadi. Shu sababli, ularni biotexnologik jarayonlarda ishlatishdan oldin barqarorlashtirish zarur.

Umuman olganda, fermentlar muhandisligida ularni barqarorlashtirish masalasi eng muhim muammolardan biridir. So‘nggi yillarda ushbu muammoni hal qilishga qaratilgan tadqiqotlar katta hajmda olib borilib, nazariy va amaliy yo‘nalishda muhim yutuqlarga erishildi. Fermentlarning barqaror bo‘lmasligining asosiy sabablari issiqlik ta’siri, ingibitorlar va pH muhitning o‘zgarishi hisoblanadi. Fermentlarning faolligini yo‘qotishiga sabab bo‘lgan asosiy omillardan biri proteazalardir. Ya’ni, proteaza ferment preparatlari amilaza fermentining asosiy ingibitoridir. Agar proteaza yuqori haroratda inkubatsiya qilinsa, uning amilazaga ta’siri biroz kamayadi. Buning sababi sifatida haroratning salbiy ta’siri fermentlar faolligini yo‘qotishning asosiy omili ekanligi haqidagi xulosa o‘rinlidir. Biroq, hatto optimal yoki past haroratlarda, shuningdek, muhitning qisqa muddatli yuqori harorat ta’sirida ham fermentlar faolsizlanishi mumkin. Shu sababli, sanoatda biologik faol moddalarga bo‘lgan ehtiyoj ortib bormoqda.

Mikroorganizmlarni o‘stirishda qattiq va suyuq ozuqa muhitlarining namligi juda muhim ahamiyatga ega. Agar muhit namligi 11-20% atrofida bo‘lsa, mikroorganizmlar o‘sishni umuman boshlamaydi. Namlik 40-45% bo‘lganda, mikroorganizmlar mo‘tadil o‘sadi va spora hosil qilish uchun qulay sharoitlar

ISSN 3030-3907

vujudga keladi. Bu holat spora hosil qiluvchi ferment ishlab chiqaruvchi organizmlarni ekish materiallari sifatida ishlatishda qo‘llaniladi. Muhit namligi 53-58% bo‘lganda, fermentlarning to‘planishi kuzatiladi. Namlik 60-68% ga yetganda esa fermentlarning biosintezi pasayadi, chunki ozuqa muhitiga kislorodning kirishi qiyinlashadi. Kulturalarni qattiq ozuqa muhitida o‘stirish natijasida ular tarkibidagi quruq moddalar miqdori kamayadi va SO_2 hamda suvga aylanadi. Shu sababli, agar mikroorganizmlar yopiq idishlarda (kolbalar, maxsus kyuvetalar va boshqalar) o‘stirilsa, bug‘lanish tufayli namlik darajasi oshadi. Agar o‘stirish jarayoni ochiq idishlarda amalga oshirilsa, kultura va ozuqa muhiti qurib qolishi, natijada hosil bo‘lgan mahsulotning faolligi pasayishi kuzatiladi. Har bir o‘stiriladigan ishlab chiqaruvchining fiziologik xususiyatlari, ozuqa muhitining tarkibi va boshqa omillarga qarab, har bir omil tadqiqot orqali aniqlanadi. O‘sadigan kulturani havo bilan ta’minlash va namlik darajasining mosligi ko‘pincha o‘stirish usuli va ferment ishlab chiqaruvchi organizmlarning fiziologiyasi bilan belgilanadi.

Bu jarayon uchta asosiy maqsadni o‘z ichiga oladi:

1. O‘sadigan mikroorganizmlarni rivojlanish va o‘sish uchun zarur bo‘lgan kislorod bilan ta’minlash;

2. Gaz shaklidagi iflos moddalar bilan zararlangan havoni olib tashlash;

3. Mikroorganizmlarning o‘sishi jarayonida hosil bo‘ladigan issiqlikni chiqarib yuborish.

Mikroorganizmlarni qattiq ozuqa muhitida o‘stirishda hosil bo‘lgan issiqlikni chiqarish masalasi katta ahamiyatga ega. Shu sababli, mikroskopik zamburug‘larni o‘stirishda ularning o‘sish bosqichlariga alohida e’tibor berish lozim, chunki bu guruhdagi mikroorganizmlar qattiq ozuqa muhitining sirtida o‘stiriladi. Birinchi bosqichda zamburug‘ sporasi yoki konidiyalari o‘sadi va rivojlanadi. Bu bosqich odatda 10-12 soat davom etadi. Ushbu davrda sezilarli issiqlik ajralishi kuzatilmaydi va ozuqa muhitining tarkibi o‘zgarmaydi. Ikkinchi bosqichda ozuqa muhitining sirtida po‘panak hosil bo‘lishi bilan mitseliylarning faol o‘sishi kuzatiladi. Bu bosqich odatda 12-40 soat davom etadi va ozuqa muhitidagi moddalarni katta miqdorda iste’mol qilish, issiqlik, karbonat angidrid va suv ajralishi bilan kechadi. Bu jarayonda mikroorganizmlar ozuqani mitseliylari bilan to‘liq qamrab oladi va aynan shu bosqichda katta miqdorda issiqlik ajraladi, bu umumiy issiqlikning 75-80% ni tashkil qiladi. 1 tonna kultura bir soatda faol 2 o‘sish bosqichida 7,6 m3 ga yaqin kislorodni o‘zlashtiradi, bu havoga nisbatan 36,5 m3 ni tashkil qiladi. Zamburug‘larning mo‘tadil o‘sishi uchun umumiy havo sarfi o‘rtacha hisobda 1 tonna kultura uchun 600-650 m3 ni tashkil etadi. Uchinchi bosqichda kulturada morfologik va biokimyoviy o‘zgarishlar sodir bo‘ladi, ya’ni mikroorganizmlar konidiyalar va ikkilamchi metabolitlar hosil qiladi. Bu bosqichda mikroorganizmlar hujayradan tashqariga chiqariladigan fermentlarni

ISSN 3030-3907

ishlab chiqaradi. Shu jarayonda o‘stirish xonalarida haroratni 3-4°C ga tushirish va havo almashinuvini 3-5 marta kamaytirish zarur. Mikroorganizmlarni suyuq ozuqa muhitlarida o‘stirishda ham havo bilan ta’minlashga alohida e’tibor berish lozim. Masalan, bir xil kultura turli aeratsiya sharoitlarida bir xil fermentni turli xususiyatlar bilan ishlab chiqarishi mumkin. Umuman olganda, mikroorganizmlarni o‘stirish jarayonida ularni havo bilan ta’minlash ferment hosil bo‘lishini tezlashtiradi. O‘stirish davomiyligi ko‘pincha ishlab chiqaruvchining fiziologik xususiyatlariga bog‘liq bo‘ladi. Masalan, Aspergillus awamori uchun bu muddat 144 soatni, Aspergillus niger uchun esa 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 _-Amylase in Complexwith 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.

ISSN 3030-3907

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.

ISSN 3030-3907