

FERMENTLAR VA ULARNING AHAMIYATI

M.B. Sobirova

O‘zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filiali katta o‘qituvchisi

A.A. Axrorov

O‘zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filiali III bosqich talabasi

Z.I. Sunnatova

O‘zbekiston Milliy Universiteti Jizzax filiali III bosqich talabasi

Annotatsiya. Fermentlar, tirik organizmlarda katalizator vazifasini bajaradigan, bu jarayonda o'zi o'zgarmasdan kimyoviy reaksiyalar tezligini tartibga soluvchi modda. Barcha tirik organizmlarda sodir bo'ladigan biologik jarayonlar kimyoviy reaksiyalar bo'lib, aksariyati fermentlar tomonidan tartibga solinadi. Fermentlarsiz bu reaksiyalarning aksariyati seziladigan tezlikda sodir bo'lmaydi. Fermentlar hujayra metabolizmining barcha jihatlarini katalizlaydi. Bunga oziq-ovqat hazm qilishda katta ozuqa molekulalari (oqsillar, uglevodlar va yog'lar kabi) kichikroq molekulalarga bo'linadi; kimyoviy energiyani saqlash va o'zgartirish; va kichikroq prekursorlardan uyali makromolekulalarni qurish. Albinizm kabi ko'plab irsiy inson kasalliklari va fenilketonuriya, ma'lum bir ferment yetishmasligidan kelib chiqadi.

Kalit so'zlar: Ferment, polipeptid, nomenklatura, nomenklatura, Oksireduktazalar, Ligazalar, Liazalar.

Kirish.

Fermentlar, sanoatda va tibbiyotda qimmatli ahamiyatga ega. Sharobni, nonni achitish, pishloq va pivo tayyorlash eng qadimgi davrlardan boshlab

qo'llanilgan, ammo 19-asrga qadar bu reaksiyalar fermentlarning katalitik faolligi natijasi deb tushunilmagan. O'shandan beri fermentlar organik kimyoviy reaksiyalarni o'z ichiga olgan sanoat jarayonlarida tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Tibbiyotda fermentlardan foydalanish kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarni o'ldirish, yaralarni davolashni va ayrim kasalliklarni tashxislashni o'z ichiga oladi. Bir paytlar barcha fermentlar oqsil deb hisoblangan, ammo 1980-yillardan boshlab ribozimlar (yoki katalitik RNKlar) deb ataladigan ba'zi nuklein kislotalarning katalitik qobiliyati namoyish etilib, bu aksiomani rad etdi. RNKning fermentativ faoliyati haqida hali juda kam narsa ma'lum bo'lganligi sababli, bu munozara birinchi navbatda oqsil fermentlariga qaratiladi. Katta oqsil fermenti molekulasi polipeptid zanjirlari deb ataladigan bir yoki bir nechta aminokislota zanjirlaridan iborat. Agar ferment harorat yoki pH o'zgarishi kabi o'zgarishlarga duch kelsa, oqsil tuzilishi yaxlitligini (denaturasini) va fermentativ qobiliyatini yo'qotishi mumkin. Ba'zi fermentlar bilan bog'langan katalitik hodisaning bevosita ishtirokchisi bo'lgan va shu bilan fermentativ faollik uchun zarur bo'lgan kofaktor deb ataladigan qo'shimcha kimyoviy komponent hisoblanadi. Kofaktor koenzim—organik molekula, masalan, vitamin yoki noorganik metall ioni bo'lishi mumkin; ba'zi fermentlar ikkalasini ham talab qiladi. Kofaktor ferment bilan mahkam yoki erkin bog'langan bo'lishi mumkin. Agar mahkam bog'langan bo'lsa, kofaktor protez guruhi deb ataladi. Ferment ma'lum bir reaksiyani katalizlash uchun substrat deb ataladigan faqat bitta turdagi moddalar yoki moddalar guruhi bilan o'zaro ta'sir qiladi. Ushbu o'ziga xoslik tufayli fermentlar ko'pincha substrat nomiga "-ase" qo'shimchasini qo'shish orqali nomlangan (karbamidning parchalanishini katalizlaydigan ureazadagi kabi). Ammo barcha fermentlar shu tarzda nomlanmagan va fermentlar nomenklaturasi atrofida chalkashliklarni engillashtirish uchun ferment katalizlaydigan reaksiya turiga qarab tasniflash tizimi ishlab chiqilgan.

Fermentlar oltita asosiy toifalar va ularning reaksiyalari mavjud: (1) elektron uzatishda ishtirok etadigan oksidoreduktazalar; (2) kimyoviy guruhni bir moddadan ikkinchisiga o'tkazadigan transferazalar; (3) suv molekulasini qabul qilish (gidroliz) orqali substratni ajratadigan gidrolazalar; (4) kimyoviy guruhni qo'shish yoki olib tashlash orqali qo'sh bog'lanish hosil qiluvchi liazalar; (5) izomerazalar, molekula ichidagi guruhni izomer hosil qilish uchun o'tkazadigan; va (6) ligazalar yoki sintetazalar, ular adenozin trifosfat yoki shunga o'xshash nukleotiddagi pirofosfat bog'lanishining parchalanishiga turli xil kimyoviy bog'lanishlar hosil bo'lishini birlashtiradi. Fermentlar tanamizda bir qator funktsiyalarni bajaradi. Bularga quyidagilar kiradi:

1. Fermentlar signal uzatishda yordam beradi. Jarayonda ishlatiladigan eng keng tarqalgan ferment tarkibiga oqsillarning fosforillanishini katalizlovchi oqsil kinaz kiradi.
2. Ular katta molekulalarni organizm tomonidan oson so'rilishi mumkin bo'lgan kichikroq moddalarga parchalaydi.
3. Ular tanada energiya ishlab chiqarishga yordam beradi. ATF sintazasi fermenti energiya sintezida ishtirok etadigan fermentdir.
4. Fermentlar ionlarning plazma membranasi bo'ylab harakatlanishi uchun javobgardir.
5. Fermentlar bir qator biokimyoviy reaksiyalarni, shu jumladan oksidlanish, qaytarilish, gidroliz va boshqalarni amalga oshiradi. tanadan nooziq-to'yimli moddalar bartaraf etish.
6. Ular hujayra faoliyatini tartibga solish uchun hujayraning ichki tuzilishini qayta tashkil etish vazifasini bajaradi.

Biologik katalizatorlar, fermentlar, bitta kimyoviy reaksiyani yoki bir-biri

bilan chambarchas bog'liq reaksiyalarni katalizlaydigan juda o'ziga xosdir. Fermentning aniq tuzilishi va uning faol joyi fermentning o'ziga xosligini belgilaydi. Substrat molekulalari fermentning faol joyiga yopishadi. Dastlab, substratlar o'zlarini ion, vodorod aloqalari va hidrofobik o'zaro ta'sirlarni o'z ichiga olgan fermentlar bilan kovalent bo'lmagan o'zaro ta'sirlar bilan bog'lashadi. Fermentlar katalizlanmagan reaksiyalarga qaraganda tezroq muvozanat tomon harakat qilish uchun reaksiyalar va faollashuv energiyasini kamaytiradi.

Proteaza fermentini olish texnologiyasi

Proteolitik fermentlarni antibiotiklarni olishda kultural suyuqliklardan mikrobiologik ishlab chiqarish chiqindilaridan, mikroorganizmlardan olish mumkin. Produtsentlarni yuza kultivirlangan usulda 59-61% ivitilgan bug'doy kepagi eng yaxshi muhit hisoblanadi. Kepakni ivitish jarayonida HCl va H₂SO₄ kislotalari bilan nordonlashtirmaslik maqsadga muvofiqdir. Chunki HCl va H₂SO₄ larni kiritish mog'or zamburug'larining proteolitik fermentlarni sintez qilish xususiyatini pasaytiradi. Mog'or zamburug'larini kultivirlash uchun oziqlantirish muhiti pH 5,6-6,2, a bakteriyalarni normal rivojlanishi uchun esa pH 6,2-7,2 bo'lishi zarur. Harorat esa birinchi bosqichda 29-31°C bo'lib, 10-18 soat ushlab turishi kerak. So'ngra mitsileyni rivojlanib va kulturani fermentni sintez qilish bosqichida esa harorat 2,4-2,5°C ga tushirilishi lozim. Chunki aynan shu sharoitda proteolitik fermentlar ko'proq hosil bo'ladi. Bakterial kulturada esa 37-38°C optimal harorat hisoblanib butun kultivirlash sikli davomida ushlab turiladi. Proteolitik fermentlar sanoatda yuqori miqdorda, ko'p tonnalab ishlab chiqariladi. Proteazalar mikroorganizmlar (achitqilar, sut kislotali bakteriyalar) foydalaniladigan oziq-ovqat maxsulotlari va kir yuvish vositalarai ishlab chiqarishda foydalaniladi. Proteazalarni ishlab chiqarish jarayonlarda qo'llanilishi natijasida ishlov berilayotgan xom-ashyo oqsillarning gidrolizlanishiga va achitqilarning hayot faoliyati uchun normal sharoit

yaratilishiga, pivo, spirt, vino ishlab chiqarishda butun texnologik jarayonni yaxshilashga olib keladi. Bundan tashqari non pishirish jarayonida proteolitik fermentlarning qo‘shilishi xushbo‘y, sifatli non maxsulotlari tayyorlash imkonini beradi. Proteazalar pivo va vinoning rangini tiniqlashtirish, filtrlash jarayonini tezlashtirishga yordam beradi. Go‘sht baliq sanoatida na faqat mikrob proteinazalarini, balki o‘simlik va hayvonlardan olinadigan proteinazalardan ham foydalaniladi. Tozalangan proteolitik fermentlar kraxmal-patoka sanoatida oqsillarsiz yuqori tozalikdagi kraxmal patoka olishda ishlatiladi. Proteaza tutuvchi kompleks fermentlar oziq-ovqat konsentratlari va qiyin pishuvchi yormalar, no‘xat, loviyadan konserva tayyorlashda foydalaniladi. Teri sanoatida teriga ishlov berishda –terini yumshatishda proteazalar katta ahamiyatga ega. Ferment ta’siridan terining sifati yaxshilanadi, boshlang‘ich qalinligi saqlanadi. Ajratilgan jundan ikkilamchi xom ashyo sifatida foydalanish mumkin. Bundan tashqari proteinaza tabiiy ipaklar yuzasidagi ipaklik oqsillarni tozalash jarayonida ham foydalaniladi. Proteolitik fermentlarga eng katta talab sun‘iy kir yuvish vositalari tarkibida ishlatilishidir. Ayniqsa kasalxonada ishlatiladigan choyshablar va ko‘rpa yostiqlar g‘iloflaridagi qon va shu kabi dog‘larni tozalashda proteaza tutuvchi kir yuvish vositalarining ahamiyati katta. Proteolitik fermentlar meditsinada oziqaviy va diagnostika muxitlari, shifobaxsh zardoblar va vaksinalar tayyorlashda foydalaniladi. Ulardan qon to‘xtatuvchi, shamollashni davolovchi, organizmdagi fermentlar etishmovchiligini oldini oluvchi dori-darmonlar olishda foydalaniladi.

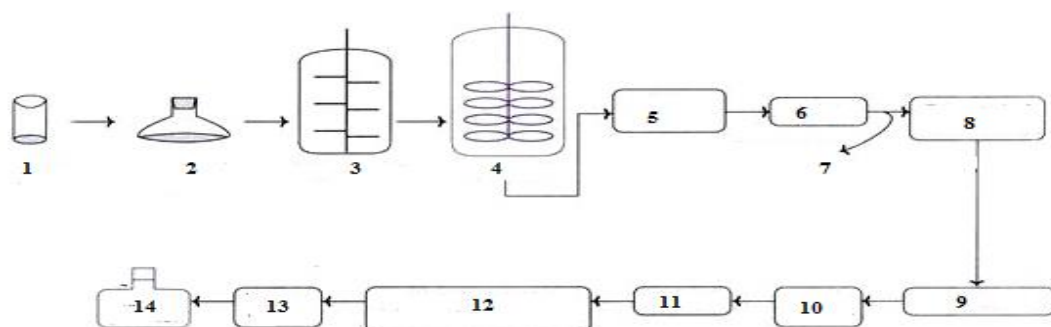
Xozirgi vaqtda amilolitik fermentlar produtsentlarni suyuqlikda o‘stirish usuli yordamida olinadi. Produtsent sifatida *Aspergillus* (*A. oryzae*, *A. usamii*, *A. batatae*) turkumiga kiruvchi zamburug‘lar, *Endomycopsis*, *Endomyces* guruxlariga kiruvchi sporali bakteriyalar va boshqa mikroorganizmlardan foydalaniladi. Proteaza fermentlarini olish uchun *Bacillus subtilis* samarali

produtsent hisoblanadi. *Bacillus* turkumi qat'iy anerob yoki fakultativ aerob gammusbat xemoorgof tayochasimon shakldagi issiqlikga chidamli endospora hosil qiluvchi mikroorganizmlarni birlashtiradi. *Bacillus* turkumi odatda tuproq bilan bog'liq bo'lib, suv, chang va havodan ajratiladi. Bu bakteriyalar oziq-ovqat - kartoshka, non va sut maxsulotlarining buzilishiga olib keladi. Batsillalarning termorezistent sporalari quruq sut ishlab chiqarishda muammolar hosil qilib, suvsizlantirish jarayonida saqlanib tayyor sut maxsulotlariga tushadi. *Bacillus* vakillari yuqori va turli tuman biologik aktivlik spektri bilan farq qiladi. Ko'pincha patogen mikroorganizmlarga yaqqol antagonistlik namoyon qilib, kraxmal, pektin, sellyuloza, yog'lar, oqsillarni parchalovchi fermentlar sintez qiladi, turli aminokislotalar va antibiotiklar sintez qiladi. *Bacillus* turlari tavsifi - *Bacillus subtilis* - *Bacillus licheniformis* - *Bacillus coagulans* *Bacillus subtilis* — *Bacillus* turkumiga kiruvchi grammanfiy spora hosil qiluvchi bakteriya. *B. subtilis* proteaza, amilaza, aminokislotalar va ba'zi proteazalar ko'pincha kir yuvish vositalarining komponenti sifatida qo'shiladi. Ulardan terini oshlashda oqsillar va yog'larni yo'qotish uchun foydalaniladi.

Mikroorganizmlar tomonidan ferment ishlab chiqarish

Mikroorganizmlarni o'stirishda qattiq va quruq oziqa muhitlarining namligi juda katta ahamiyatga ega. Agarda muhitning namligi 11-20% atrofida bo'lsa, mikroorganizmlar umuman o'smaydi. Birmuncha ko'proq o'sishni namlik 30% bo'lganda kuzatish mumkin. Namlikning 40-45% bo'lishi mikroorganizm kulturasining mo'tadil o'sishiga va spora hosil qilishiga juda qulay sharoit hisoblanadi. Bu holat spora hosil qiluvchi ferment produtsentlarining ekish materiallarini olishda ishlatiladi. Muhitning namligi 53-58% bo'lganda hosil qilingan fermentlarning to'planishi kuzatiladi. Namlik 60-68% bo'lganda fermentlarning biosintezi pasaya boshlaydi va bu holat oziqa muhiti ichiga kiradigan havoning yomon o'tishi bilan tushuntiriladi. Kulturalarni

qattiq oziqa muhitida o‘stirish natijasida uning tarkibida quruq moddalarning miqdori kamayib, CO₂ 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 oziqa muhitining qurib qolishi va hosil bo‘lgan mahsulot faolligi kamayishi kuzatiladi. Namlikning darajasi va mo‘‘tadilligi har bir o‘stirilayotgan produtsentning fiziologik xususiyatlariga, oziqa muhit tarkibi va boshqa omillarga bog‘liq bo‘lib, har bir omil tadqiqot yo‘li bilan aniqlanadi. 1 tonna, 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. Mikroorganizmlarni suyuq oziqa muhitlarida o‘stirish davomida ham havo bilan ta‘minlashga va is gazi bilan ifloslangan havoni fermentyordan chiqib ketish rejimiga e‘tibor berish kerak. Masalan, bir kultura har xil aeratsiya sharoitlarida bir xil fermentni har xil xususiyati bilan hosil qilishi mumkin. Umuman olganda havo bilan ta‘minlash mikroorganizmni o‘stirish jarayonini va ferment hosil qilishini tezlashtiradi. Mikroorganizmni tanlashning eng muhim mezonlari shundaki, organizm qisqa vaqt ichida kerakli fermentning maksimal miqdorini ishlab chiqarishi kerak, boshqa metabolit miqdori esa minimaldir. Organizm tanlangandan so‘ng, ferment ishlab chiqarishni optimallashtirish uchun kuchlanishni yaxshilash tegishli usullar bilan amalga oshirilishi mumkin (mutagenlar, UV nurlari); (1-rasm).



1- rasm: Ferment olish texnologiyasining umumiy sxemasi: 1.Konservalangan inoculum; 2.Inokulum rivojlanishi; 3.Inokulyatsiya idishi; 4.Fermentyor; 5.Hujayra buzilishi; 6.Filtrlash; 7.Hujayra qoldiqlari; 8.Nuklein kislotalarni olib tashlash; 9.Tuz bilan ishlov berish; 10.Sovuqda saqlash; 11.Filtrlash; 12.Yakuniy tozalash (Xromatografiya va boshqalar); 13.Muzlatib quritish; 14.Ferment kukuni.

Xulosa.

Fermentlarning ahamiyati juda katta hisoblanadi. Ushbu maqolada fermentlarning ahamiyati,vazifasi,tuzilishi hamda inson organizmidagi roli haqida ko‘rib chiqildi. Aynan vitaminlar fermentlarning faol markazi tarkibiga kiradi va fermentlarning organizmdagi vazifasi uchun javogar hisoblanadi.Agarda inson organizmida vitaminlar yetishmasa, fermentlarnin reaksiyalari hamda bajaradigan vazifasi buzuladi.Buning oqibatida insonda turli hil kasalliklar kelib chiqadi. Bularning oldini olish uchun turli hil vitamanga boy mahsulotlar iste’mol qilish va organizmdagi fermentlarning ishlashini tartibga solishga harakat qilish kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Gracheva I.N. Texnologiya fermentnix preparatov. M: VO «Agropromizdat», 1987 - 335s.
2. Kalunyans K.A., Golger L.I. Mikrob ferment preparati. - M.: Pischevaya promishlennost, 1979. - S. 207-208.
3. Mosichev M.S., Skladnev A.A., Kotov V.B. Obshaya texnologiya mikrobiologicheskix proizvodstv. - M.: Legkaya i pischevaya promishlennost, 1982. - S. 172-174.
4. Sobirova M. Determination of stimulant properties of local rhizobacteria-based bioproducts against *Cynara scolymus* L.//The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering//. 2022. – 4 (02), p. 26-30.
5. Sobirova M., Murodova S. Effects of biopraparites on cynara scolymus L., micro and macroelements, and quantity of flavonoids // In E3S Web of Conferences//. 2021. Vol. 258.
6. Муродова С. С., Хўжаназарова М. Қ., Собирова М.В. PGPR микроорганизмлардан биопрепарат сифатида фойдаланишда иммолизациянинг истиқболли жиҳатлари// “O‘zbekistonda ilm-fanning rivojlanish istiqbollari” xalqaro ilmiy-amaliy anjumani. 2022 yil 30 noyabr 534-543 bet.
7. Собирова М., Муродова С. Технология получения элиситора, эффективно влияющего на биологические свойства *Cynara Scolymus* L-M.: Научное обозрение. биологические науки, 2022. №1. с. 68-72
8. <https://byjus.com/biology/enzymes/>
9. <https://www.biologydiscussion.com/enzymes/enzyme-technology/enzyme-technology-application-and-commercial-production-of-enzymes/10185>
10. <https://www.britannica.com/science/enzyme>