

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR FAKULTETI

BIOLOGIYA KAFEDRASI

**“DAK ga tavsiya etaman”
Tabiiy fanlar fakulteti dekani
_____ dots.A.Nazarov
“ ____ ” _____ 2015 yil**

**« ALKILFRUKTOZIDLAR SINTEZI KINETIKASI VA UNGA
TA'SIR ETUVCHI OMILLAR» MAVZUIDAGI**

BITIRUV MALAKAVIY ISH

Bajardi: «Biologiya» ta'lim yo'nalishi
bitiruvchi4-kurstalabasi D.Mahmudjanov

Rahbar: b.f.n., Dehqonov D.B.

Bitiruv malakaviy ishi kafedradan dastlabki himoyadan o'tdi. Kafedraning__ sonli
bayonnomasi. «_____» _____2015 yil.

Namangan – 2015

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
I.ADABIYOTLAR SHARXI.....	9
1.1. ALKILFRUKTOZID SINTEZLOVCHI FERMENTNING XUSUSIYATLARI.....	9
1.2.ALKILFRUKTOZIDLAR SINTEZI UCHUN ZARUR BIRIKMALARNING XOSSALARI.....	18
II-BOB. TADQIQOTLARDA QO’LLANILGAN USLUB VA ASHYOLAR.....	26
2.1 OQSIL MIQDORINI ANIQLASHNING LOURI USULI.....	26
2.2. INVERTAZANI TRANSFERAZA FAOLLIGINI ANIQLASH.....	26
2.3.ALKILFRUKTOZIDLARNING YUPQA QAVATLI XROMATOGRAFIYASI.....	27
III-BOB. ASOSIY QISM.....	28
3.1. FERMENTNI SUBSTRAT SPETSIFIKLIGI.....	28
3.2. FERMENT BIOSINTEZI VA UNGA TA’SIR QILUVCHI OMILLAR.....	32
3.3. ALKILFRUKTOZIDLAR SINTEZI UCHUN OPTIMAL SHAROIT TANLASH.....	37
IV-BOB. HORIJIY INVESTITSİYALARNI ISHLAB CHIQUVISHGA TADBIQ ETISH.....	41
XULOSA.....	48
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI.....	49

KIRISH

Tadqiqot mavzusining dolzarbligi. Ma'lumki, alkilfruktozidlar oziq-ovqat sanoatida, masalan vinochilikda, va farmatsevtikada, Y-immunoglobulinlar ingibitori sifatida, muhim ahamiyatga ega bo'lgan birikmalardir. Invertaza fermenti yordamida vinoda toksik sivush moylari shakar moddalar bilan birikib alkilfruktozidlar hosil qiladi. Oparin o'simliklar invertaza fermenti yordamida sun'iy muhitda etilfruktozidlar sintez bo'lishini ko'rsatib o'tgan.

Adabiyotlardagi ma'lumotlarga ko'ra, Rkatsiteli-6 achitqisini cheklangan sharoitda uzluksiz usulda kultivatsiyalash jarayonida invertazani yukori miqdorda sintezlanishi kuzatiladi. Bunda achitqi bijg'ish jarayonda hosil bo'lgan sivush moylaridan o'zini himoya qilish uchun invertaza fermentini sintez qilib tashqariga chiqaradi. Sivush moylar va shakarlar fermentativ ta'sir natijasida alkilfruktozidlarga aylanadi. Yuqoridagi masalalardan kelib chiqqan holda, alkilfruktozidlar sintezini amalga oshirish, sintez kinetikasini o'rganish va unga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganish ushbu bitiruv malakaviy ishining dolzarbligini tashkil qiladi.

Bu murakkab dunyoning azliy va abadiy muammolari, shu bilan birga, har bir davrning dolzarb masalalariga har tomonlama asosli ilmiy javoblar topilgan taqdirdagina ma'naviyat olami yangi ma'no-mazmun bilan boyib boradi. Boshqacha aytganda, har bir yangilik, yaratilgan kashfiyotlar - bu yangicha fikr va dunyoqarashga turtki beradi, ma'naviyatning shakllanishiga o'ziga xos ijobiy ta'sirlar o'tkazadi.

Shu nuqtai nazardan qaraganda zaminimizda yashab o'tgan buyuk allomalarimiz, mutafakkir bobolarimizning ibratli hayoti va faoliyati bemisl ilmiy-ijodiy kashfiyotlari bugun ham jahon ahlini hayratga solib kelayotganini g'urur va chuqur ishonch bilan takidlash lozim.

Ana shunday noyob fazilatlar sohibi bo'lmish mashhur alloma Abu ali Ibn Sinoning ''Tib qonunlari'' asari necha asrlar davomida Evropaning eng nufuzli oliy o'quv yurtlarida asosiy tibbiyot darsliklaridan biri sifatida o'qitilib kelingani, dunyo miqiyosida ''Meditsina'', ''Sog'lom turmush tarzi'' degan tushunchalarning

fundamental asosi bo'lib xizmat qilgani, albatta chuqur hayotiy va ilmiy zaminga ega. Aniqroq qilib aytganda bu benazir allomaning butun ilmiy faoliyati dunyo taraqqiyotini insonparvarlik ruhida, ya'ni ma'naviy negizida rivojlantirishga ulkan ta'sir o'tkazdi, deb aytishga asoslar etarlicha mavjud.

Shunday ekan, biz davlatimiz kelajagini o'z qobig'imizga o'ralib qolgan holda emas, balki umumbashariy va demokratik qadryatlarni chuqur o'zlashtirgan holda tasavvur etamiz. Biz istiqbolimizni taraqqiy topgan mamlakatlar tajribasidan foydalanib, davlat va jamiyat boshqaruvini erkinlashtirish, inson huquq va erkinliklarini, fikrlar rang-barangligini o'z hayotimizga yanada kengroq joriy qilishda ko'ramiz. Biz butun ma'rifatli dunyo, halqaro jamiyat bilan tinch-totuv, erkin va farovon hayot kechirish, o'zaro manfaatli hamkorlik qilish tarafdorimiz.

Mamlakatimiz inson manfaatlari, huquq va erkinliklari yuksak qadriyat bo'lgan ijtimoiy yo'naltirilgan bozor iqtisodiyotiga asoslangan huquqiy demokratik davlat va fuqarolik jamiyat barpo etish yo'lidan izchil rivojlanib bormoqda. Iqtisodiyotimizning turli soha va tarmoqlari o'rtasidagi mutanosiblikning kuchayishi hamda barqaror o'sish sur'atlarining ta'minlanishi natijasida aholi daromadlari, turmush darajasining sezilarli ravishda oshishi ertangi kunga bo'lgan ishonchimizning tobora mustahkamlanib borishiga zamin yaratmoqda.

Yurtimiz ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyotida qo'lga kiritilayotgan yuksak natijalar, eng avvalo, yangidan-yangi zamonaviy tarmoq va ishlab chiqarish quvvatlarining yo'lga qo'yilishi, buning ta'sirida mamlakatimiz iqtisodiy saloqiyatining sezilarli darajada ortib borayotgani, yaratilayotgan mahsulot va ko'rsatilayotgan xizmat turlarining ko'payib, sifatining tubdan yaxshilanib borishi, bir so'z bilan aytganda, iqtisodiyotimizning yangicha mazmun va mohiyat kasb etib borishida mustaqil taraqqiyot yo'lining to'g'ri tanlangani, amalga oshirilayotgan iqtisodiy siyosat strategiyasining qar tomonlama puxta asoslangan hamda xalqimizning fidokorona mehnati eng muhim va asosiy omil bo'lib xizmat qilmoqda. Bu omillarning yagona maqsad – yurt tinchligi va ravnaqi, xalqimiz farovonligi yo'lida jamiyatimizning doimo hamjihat bo'lib kelayotgani o'ta murakkab mustaqil taraqqiyot yo'lini bosib

o'tishda naqadar oqir sinovlardan muvaffaqiyatli o'tishga imkon yaratdi. Birgina misol, 2008 yilda boshlangan, bugungi kunga qadar salbiy ta'sir va oqibatlari saqlanib qolayotgan, keyingi yillarda rivojlangan mamlakatlarda o'zining yangi “xuruji”ni namoyon etayotgan jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi nafaqat ayrim mamlakatlar, balki dunyoning deyarli barcha qitalarida iqtisodiy siyosatning zaif jihatlarini, ayniqsa, bank-moliya tizimining “mo'rt” bo'g'inlarini oshkor etib qo'ydi. Ana shunday murakkab bir sharoitda mamlakatimiz iqtisodiyoti, bizning ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiyot modelimiz yana bir bor qayot sinovidan muvaffaqiyatli o'tib, o'zini to'la oqlagani har qanday e'tirof va e'tiborga munosibdir.

Ma'lumki, o'zining salbiy ta'siri bilan insoniyatga jiddiy tashvishlar tuqdirayotgan, jahon iqtisodiyotining barqaror rivojlanishini izdan chiqarayotgan moliyaviy-iqtisodiy inqiroz o'tgan asrning so'nggi choragidan e'tiboran rivojlangan mamlakatlar iqtisodiyotidagi mutanosibliklar, xususan real va moliyaviy sektor o'rtasidagi nisbatning buzilishi oqibatida vujudga kela boshladi. Bu mamlakatlardagi yirik moliyaviy muassasalar tomonidan o'zining korporativ manfaatlarini amalga oshirish maqsadida bank-moliya sohasidagi me'yor va tartiblarning qo'pol tarzda buzilishi, jahondagi ko'plab davlatlarning real aktivlaridan spekulativ tarzda foydalanish orqali katta daromad olishga intilish va shu tariqa global moliyaviy arxitekturada jiddiy nuqsonlarga yo'l qo'yilishi, milliy iqtisodiyotdagi yalpi talabni qo'llab-quvvatlash, tobora o'sib borayotgan tashqi qarzlarni cheklash uchun “arzon pullar” siyosatining qo'llanishi kabi xatti-harakatlar yuzaga kelayotgan nomutanosibliklarning yanada kuchayishi va borgan sari keskin, muqarrar ravishda inqiroz holatini keltirib chiqaradigan darajada tus olishiga sabab bo'ldi. Ayniqsa, moliyaviy mablaqlardan spekulativ maqsadlarda foydalanishda jahonning ko'plab mamlakatlaridagi moliyaviy muassasalar bilan bir qatorda aholining ham ipotekali kreditlash tizimi orqali keng jalb qilinishi mazkur jarayonlarning jadallashuviga va oxir-oqibatda jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozining boshlanishiga sabab bo'ldi. Prezidentimiz I.A.Karimov o'zining “Jahon moliyaviy-iqtisodiy inqirozi, O'zbekiston sharoitida uni bartaraf etishning

yo'llari va choralarini” nomli asarlarida birinchilardan bo'lib bu jarayonning yuzaga kelishi sabablarini quyidagi tarzda keng asoslab berdi: “Bu inqiroz Amerika qo'shma Shtatlarida ipotekali kreditlash tizimida ro'y bergan tanglik qolatidan boshlandi. So'ngra bu jarayonning miqyosi kengayib, yirik banklar va moliyaviy tuzilmalarning likvidlik, ya'ni to'lov qobiliyati zaiflashib, moliyaviy inqirozga aylanib ketdi. Dunyoning etakchi fond bozorlarida eng yirik kompaniyalar indeksleri va aksiyalarining bozor qiymati qalokatli darajada tushib ketishiga olib keldi. Bularning barchasi, o'z navbatida, ko'plab mamlakatlarda ishlab chiqarish va iqtisodiy o'sish sur'atlarining keskin pasayib ketishi bilan bog'liq ishsizlik va boshqa salbiy oqibatlarni keltirib chiqardi».

Prezidentimiz jahon moliyaviy inqirozi ro'y bergan dastlabki palladayoq uning ta'sir darajasi, ko'lami va keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan salbiy oqibatlariga etarli baqo berib, “jahon moliyaviy inqirozidan imkon qadar tez chiqish, uning oqibatlarini engillashtirish ko'p jihatdan har qaysi davlat doirasida va umuman, dunyo hamjamiyati miqyosida qabul qilinayotgan chora- tadbirlarning qanchalik samaradorligiga, ularning bir-biri bilan uyg'unligiga bog'liq”, deb xulosa chiqargan edi. Bunday qaqqoniy xulosalar asosida O'zbekistonda 2008 yilning o'zida Inqirozga qarshi choralar dasturi ishlab chiqilib, unda belgilangan tadbirlarni izchil ravishda amalga oshirishga kirishildi.

Tadqiqotni maqsad va vazifalari: bitiruv malakaviy ishining asosiy maqsadi alkilfruktozidlarni fermentativ sintezini amalga oshirish va sintez jarayoniga ta'sir qiluvchi omillarni o'rganishdan iborat. Quyidagilar ishning vazifasi sifatida belgilandi:

- *Rkatsiteli-6* achitqisidan ajratib olingan invertaza yordamida ilmiy tadqiqotlarni organik muhitda olib borish;
- Alkilfruktozidlar sintezlanadigan organik muhit sifatida etanol va atsetonitrillarni sinash;
- Turli spirtlar bilan alkilfruktozidlar sintezlanishini kuzatish;

- Tanlab olingan organik muhitda alkilfruktozidlar sintezlanish optimal parametrlarini aniqlash

Ishning	o'rganilganlik	darajasi.
Alkilfruktozidlarni fermentativ sintez bo'yicha birinchi ishlar	Oparin	
[A.I. Oparin, 1955.]		to monidan,
keyinchalik biog'ish jarayonlarida alkilfruktozidlar hosil bo'lishi	S. Abdurazzoqova	
[Abdurazakova S.X., 1990.],	esteraz va invertaza fermentlarini suv-	
organik sistemalardagi transferaz faolliklarini o'rganish	D. Mirzaraxmetova [D.T. Mirzaraxmetova, 2006.]	
	va D. Dexqonovlar [Dehkonov D.B., 2007.]	
to monidan o'rganilgan.	Bundantashqariturli fermentlarni suv-	
organik muhitdagi konversiyareaksiyalari	M. Raximov [Raximov M.M., 1983.]	
ilmiy-tadqiqotlarida o'z aksini topgan.		
Mazkur bitiruv malakaviy ish yoshi olimlar fundamental tadqiqotlar dasturidagi	Y oF-5-01	
“Tabiiy polimerlar asosida immobillangan biopreparatlarni olish va sanoat maqsadlarida qo'llash”		
nomli loyiha dasturida bajarilgan va bitiruv malakaviy ish mavzusiga oid 5 ta ilmiy maqolalar chop ettirilgan.		

Tadqiqot ob'ekti va predmeti: bitiruv malakaviy ishida tadqiqot ob'ekti sifatida invertaza fermenti olingan bo'lsa, ishda qo'llanilgan uslublar va ashyolar ishning predmeti vazifasini bajargan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi: ma'umki, invertaza fermenti suv-organik muhitda fruktoza va zaharli spirtlar bilan alkilfruktozidlar hosil qiladi. Olingan alkilfruktozidlar esa ichimliklar ishlab chiqishda va farmasevtik maqsadlarda qo'llanilishi mumkin. Aynan shu alkilfruktozidlar sintezi va ularni hosil bo'lishi uchun ta'sir qiluvchi omillar etarlicha o'rganilmagan. Aynan shularni hisobga olgan holda, birinchi marta alkilfruktozidlar kinetikasi va ularni hosil bo'lishiga ta'sir qiluvchi omillar o'rganilgan. Shuningdek, ferment alkilfruktozidi hosil bo'lishi uchun organik faza sifatida skrinining asosida atsetonitril tanlab olingan.

BMI ning ilmiy va amaliy ahamiyati.

Fermentativusuldasintezlanganalkilfruktozidlartibbiyotdaimmunoglobulinlaringibitorisifatida, ichimliklarvaoziq-ovqatsanoatiningboshqasohalaridaesamaxsulotgaaromatikxossaberuvchiqo'shimchalarsifatidaqo'llanilishimumkin.

Ishning strukturasi. mazkur bitiruv malakaviy ishi 4 ta bob, 8 ta bo'lim, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan tashkil topgan bo'lib, ish kompyuterda sahifalangan 53 sahifadan iborat.

IBOB.ADABIYOTLAR SHARXI

1.1.

ALKILFRUKTOZIDSINTEZLOVCHIFERMENTNINGXUSUSIYATLARI

Sanoatda va ilmiy tadqiqot ishlarida ichimliklarni sivush moylaridan tozalashda achitqi invertazasi yuqori samara beradi. Achitqi invertazasi yoki - fruktofuranozidaza (saxaraza) chuqur o`rganilgan glikogidrolaz bo`lib sanoatning turli soxalarida muvaffaqiyatli qo`llanilib kelinmoqda. Ferment suvli muhitda saxarozani glyukoza va fruktozaga parchalab gidrolitik faolligini namoyon qilsa, suv-organik muhitda esa sivush moylarini fruktoza molekulasiga transformatsiyalab alkilfruktozidlar hosil qiladi. Invertazaning transferaz faolligidan spirtli ichimliklarni sivush moylaridan tozalashda va meditsinada allergik kasalliklarni davolash maqsadida E-immunoglobulinlar ingibitori xisoblangan alkilfruktozidlar olish mumkin.

Mazkur ferment saxarozaning b-D-fruktofuranozid bog`larini fruktoza tomondan parchalaydi. Invertaza suvli muhitda trisaxaridlar, disaxaridlar va boshqa uglevodlarni ham parchalaydi. Mazkur jarayonda ferment saxarozaga boshqa uglevodlarga nisbatan yuqori spetsifiklikni namoyon qiladi. Suv-organik muhitda esa ferment o`zining transferaz faolligini namoyon qilib, dastlab ferment saxarozani fruktoza va glyukozaga parchalab, so`ngra hosil bo`lgan fruktozani muhitdagi sivush spirtlar bilan biriktirishi natijasida alkilfruktozidlar hosil qiladi.

Ma`lumki, barcha fermentlar spetsifik strukturaga ega bo`lib, katalitik reaksiyani effektiv borishi uchun optimal sharoitni talab qiladi. Ularning muhitdagi barqarorligi va yuqori faollikni namoyon qilishi bir qator omillarga bog`liq. Ularga reaksiyomuhit sharoiti, temperaturasi, fermentning va substratning boshlang`ich konsentratsiyasiga, ingibitor va aktivatorlarini o`z ichiga oladi. Mazkur optimal ko`rsatkichlarning siljishi ferment faolligini pasayishi yoki ferment oqsilini denaturatsiyasiga olib kelishi mumkin.

Adabiyotlardagi ma'lumotlarga ko'ra, invertazaning pH optimumi uni ajratib olingan manbasiga boq'liq. Mazkur ko'rsatkich achitqi invertazasi uchun 4,0-5,0 bo'lsa, o'simliklarda 4,7-6,0 ni tashkil qiladi [Peggy M., 1993].

Invertaza fermentini optimal temperaturasi hampH ko'rsatkichi kabi ajratib olingan manba tabiatiga bog'liq. Mazkur optimum odatda 30-60⁰Sharorat oralig'ida bo'ladi. Shuni ta'kidlash lozimki, substrat kontsentratsiyasini oshishi temperatura optimumimini oshishiga olib keladi. Masalan *Saccharomyces cerevisiae* achitqisidan ajratib olingan invertaza fermentining optimal harorat ko'rsatkichi 50⁰S va o'z navbatida optimal substrat kontsentratsiyasi 62,5 mM ni tashkil qilgan [Polacovic M., 1997].

KCl eritmasi hujayraichi invertazasi faolligini pasaytiradi. Fermentni dializ qilgandan so'ng hujayraichi invertazasi 55% faolligini qayta tiklagan. Bu esa KCl tuzi eritmasi qaytar denaturatsiyasini keltirib chiqarishini anglatadi. Lekin 400 mM KCl eritmasi hujayraga bog'langan invertaza formasi faolligini 12% ga ko'targan. Bundan farqli ravishda NaCl tuzi eritmasi ferment biosintezini ingibirleydi [Ogawa N., 1990].

Yod eritmasi ham yuqoridagi tuzlar kabi ferment faolligini pasaytirib, bu ko'rsatkich umumiy faollikni 55% ni tashkil qilgan. Bu jarayon ferment faol markazidagi metionin qoldiqini oksidlanishi yoki sistein tarkibidagi sulfigidril bog'larini modifikatsiyalanishi (o'zgarishi) natijasida yuz bergan. Xuddi yod kabi faol markazni oksidlash yoki modifikatsiyalash jarayonlarini olib boruvchi bromitsian kabi ingibitorlar ham mavjud. KCl eritmasidan farqli ravishda bu jarayonlar qaytmas xisoblanadi.

Ingibitorlar qatorida konduritol-b-epoksid juda xavfli bo'lib, faol markaz tarkibiga kiruvchi aminokislotalar (gistidin, metionin va triptofan) karbooksil guruxi bilan efir bog'lari hosil qilib qaytmas denaturatsiyani keltirib chiqaradi.

Hg⁺², Ni⁺², Ag⁺² og'ir metall ionlari ham qaytmas denaturatsiyani keltirib chiqaradi. Shu bilan bir qatorda invertazaning repressorlari sifatida furfurool spirti va brestanni ham keltirish mumkin. Aksincha ammoniy sulfat tuzi va boshqa bufer

eritmalar (atsetat, fosfat, sitrat va boshqalar) fermentning stabilizatorlari xisoblanadi. Masalan atsetat buferi tarkibidagi atsetat ionlari ingibitor bilan bog'lanib ferment faol markazini ingibitor molekulasidan ozod qiladi. Shuningdek, *Saccharomyces cerevisiae* achitqisidan ajratib olingan invertaza fermenti 5,3 M guanidin xlorid eritmasi bilan ishlov berilganda umumiy faollikni to'laligicha tiklanganligi aniqlangan [Horwarth I., 2001].

Ingibirlangan fermentni -merkaptotetanol kabi aktivatorlar bilan ishlov berish ferment faolligini to'laligicha tiklaydi. Ditiotretol ham fermentning faol aktivatori xisoblanib, ferment faolligini 94-96% gacha tiklaydi. Ditiotretol tiklashini asosiy jarayoni ferment faol markazida joylashgan aminokislota sulfigidril bog'larini qayta tiklashdan iborat [Basha S., 1998].

Vakuolyar va hujayra sirti invertazalar o'xshash enzimatlarga ega. Kislotali invertaza juda ko'p o'simlik turlaridan ajratib olingan va tozalangan. Mazkur fermentlarni saxarozaga bo'lgan pH ko'rsatkichlari ancha yaqindir. Ferment faolligini Hg^{+2} va Ag^{+2} og'ir metal ionlari ta'sirida ingibirlanishi ferment faol markazida sulfigidril guruhlari mavjudligini ko'rsatadi. Kislotali invertaza hujayra sirti invertazasi kabi hosil qilgan mahsulotlari natijasida ingibirlangan. Bu jarayonda fermentativ reaksiya natijasida hosil bo'lgan glyukoza raqobatsiz ingibirlanishini keltirib chiqargan bo'lsa, fruktoza raqobatli ingibirlanishini keltirib chiqargan fermentlarning etilgan polipeptid zanjiri N-glikozillangan bo'lib, molekulyar massasi 55 dan 70 kDa gacha bo'ladi. Tozalangan ferment oqsilini DCN denaturlangan sharoitdagi analizi propeolitik fragmentlar mavjudligini ko'rsatuvchi loviyadan ajratib olingan. 70 kDa molekulyar massaga ega vakuolyar invertaza 2 ta subbirlik ya'ni 30 kDa molekulyar massaga ega N-oxirli va 38 kDa molekulyar massaga ega C-oxirli fragmentlarga ajralgan. Sabzidan olingan 68 kDa molekulyar massaga ega bo'lgan invertaza izoformasi denaturlangan sharoitda 43 kDa N-oxirli va 25 kDa C-oxirli fragmentlarga ajralgan. Nativ sharoitda mazkur ferment oqsili bir-biriga mustahkam bog'langan fermentativ faollikka ega oqsil sifatida namoyon bo'lgan.



1-rasm. Invertaza fermentini umimiy ko'rinishi

Vakuolyar va hujayra sirti invertazalari o'xshash molekulyar xususiyatga ega. O'simlik invertazalari kabi achitqi invertazalari ham turli izoformalarda bo'lib, ular hujayraning turli qismlarida joylashgan. Fermentning sekretsiyalanuvi formasi yuqori N-glyukozillangan bo'lib, ularning eksperssiyasi glyukoza repressiyasi bilan boshqariladi. Bundan farqli o'laroq achitqi sitoplazmatik invertazasi polipeptid sifatida namoyon bo'lib, ularning ekspressiyasi glyukozaning past konsentratsiyasi orqali boshqariladi. Mazkur ikki forma bir xil genlardan sintezlanib ularning 2 ta transtkripti geteronuklear mRNK ning turli xil splaysining natijasida hosil bo'ladi. Bunga qaram-qarshi ravishda kislotali invertazani sintezlovchi kDNK boshqa gendan sintezlanishi aniqlangan. Bu genlar orqali sintezlanuvchi polipeptidlar turli xususiyatlarga ega ikki guruhga bo'linadi.

Ularning birinchi sinfi hujayra membranasiga (H) bog'langan invertaza polipeptidlari bo'lib, ishqoriy tabiatga ega. Ikkinchi sinfi esa vakuolyar invertaza bo'lib, uning polipeptid zanjiri kislotali xususiyatga ega [Sturm A., 1999].

Birinchi marta o'simlikda uchrovchi invertazalar orasida kislotali invertaza sabzida klonlangan. Shundan beri 20 dan ortiq kDNK ketma-ketliklari aniqlanib ma'lumotlar bazasiga kiritilgan. Mazkur ketma-ketliklar kislotali invertazani katalitik markazini tashkil etishda ishtirok etadi. Sabzidan ajratib olingan hujayra devoriga birikkan invertaza va vakuolyar invertazani aminokislota ketma-ketligi

natijasi shuni ko'rsatdiki, oqsil qism 64% o'xshash va 46% identik ekanligi aniqlangan

O'simlikdagi vakuolyar va hujayraga bog'langan invertaza izoformalarini solishtirish esa hujayraga bog'langan formada qisqa C-oxirli qismlar mavjudligini ko'rsatadi. Neytral va ishqoriy invertazalarning biokimyoviy xossalari kislotali invertazadan farqlanadi. Chunki o'simlik invertazalarining pH optimumlari 7,0 dan 7,8 gacha bo'lib, ferment faolligi o'simlik to'qimasini gomogenizatsiyasidan so'ng ko'p o'tmasdan yo'qoladi. Shuningdek, mazkur fermentni o'simlik to'qimasidan ajratib olish ham ancha murakkab jarayondir. Sabzidan ajratib olingan ishqoriy invertaza nativ holatda gomotetramerik polipeptid sifatida namoyon bo'ladi va uning molekulyar massasi 54-65 kDa oraliqida bo'ladi. Mazkur polipeptidlar N-glikozillanmagan bo'lib, saxarozaga nisbatan pH ko'rsatkichi 10mM ni tashkil etadi. Ferment o'zining oxirgi mahsulotlari hisoblangan glyukoza, fruktoza va shuningdek og'ir metall ionlari ta'sirida o'z faolligini yo'qotadi ya'ni ingibirlanadi.

Neytral va ishqoriy invertazalar o'simlik va fotosintetik bakteriyalarda o'xshash xususiyatlarga ega. Yaqinda invertaza sintezlovchi kDNK molekulasi *Lolium temulentum* o'simligida aniqlandi. Mazkur aniqlangan kDNK molekulasi *E.coli.* genomiga kiritilib, produtsentli saxarozali muhitda o'stirish natijasida ferment substrati fruktoza va glyukozaga ajralgani ma'lum bo'ldi [Benhamou N., 1991]. Fermentning maksimal faolligi 7,0-7,9 pH ko'rsatkichlari orasida bo'lib saxarozaga nisbatan fermentning pH ko'rsatkichi 18 mM ni tashkil qiladi. *E. coli* ga o'rnatilgan kDNK 571 taaminokislota tarkibli taxminan massasi 63 kDa ga teng ferment oqsilini sintezlagan. Neytral invertazatranskripti o'simlik rivojlanishi davrlarining barchasida barcha organlarda uchraganligi aniqlangan. Bu esa fermentni saxaroza metabolizmida muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi [Bourney A., 1996].

Kislotali invertazani kodlovchi genlar pomidordan, makkajo'xoridan va sabzidan ajratib olingan. Ajratib olingan genlar strukturasi olingan mabaaning xar xil ekanligiga qaramay 6 ta yoki 8 ta ekzonlarni o'z ichiga oladi. Sabzida hujayraga

bog'liq bo'lgan invertaza formasini xisobga olmasak, qolgan barchasi asosiy tripeptidin sintezlovchi 2 ta ekzondan iborat. Pomidor o'simligida bu genlarni ekzonlari alternativ splaysing natijasida hosil bo'ladi. Mazkur o'simlikda invertazaning gen ekspressiyasi normal sharoitda o'tadi. Aks holda, masalan bu jarayonga sovuqning ta'siri natijasida ishni ekzonlarni turli transkriptlarga parchalanib ketishiga olib keladi.

Sabzida kislotali invertazani kodlovchi 5 ta genlar ajratib olingan. Bular hujayra membranasiga birikkan va 2 ta vakuolyar invertaza formalaridir. Mazkur ferment formalarini solishtirish shuni ko'rsatdiki, ularni C1 apstream qismining tuzilishi har xil ya'ni bu genlarni boshqarilishi turlicha ekanligini bildiradi. Izoformalarning spetsifik transkriptlari analizi shuni ko'rsatadiki turli izoformalar o'simlikning turli rivojlanish bosqichlarida va turli organlarida har xil sintezlanadi. Bu xulosaning isbotini pomidor o'simligida 1 ta vakuolyar va 4 ta hujayra membranasida izoformalarini ekspressiyasida ko'rish mumkin. Eng e'tiborli tomoni sabzi va pomidor o'simliklarida gulga spetsifik bo'lgan invertaza borligining aniqlanganligidir. Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslanib, shuni xulosa qilish mumkinki, o'simliklarning turli rivojlanish bosqichlarida va turli organlarida turli vaqtlarda ekspressiyalanuvchi invertazani kodlovchi genlar mavjuddir. O'simliklarning turli rivojlanish bosqichlarida va organlarida fermentni sintezlovchi gen ekspressiyasi uglevodlar tuzilishiga va konsentratsiyasiga sezilarli ravishda bog'liq. Makkajo'xorida shunday genlarning 2 xili aniqlangan. Bularning birinchi sinfi uglevodlar ta'minoti yuqori bo'lganda ekspressiyalansa, ikkinchi sinfi mazkur uglevodlarning konsentratsiyasi yuqori bo'lgan holatda repressiyalanadi. Uglevodlarga nisbatan kechadigan gen ekspressiyasi glyukoza va saxaroza kabi uglevodlarda deyarli bir xil bo'ladi. Lekin Ch. Rubrum o'simligi hujayralaridagi eruvchan kislotali invertazani kodlovchi genlar ekspressiyasiga uglevodlar ta'sir qilmagan bo'lsada, ta'sir ettirilgan uglevodlar hujayra membranasiga birikkan invertaza formasi funksiyasini kuchaytirgan. Shuningdek, sabzida ham kislotali invertaza ekspressiyasi uglevodlarga bog'liq bo'lmagan. Turli o'simliklarda invertaza ekspressiyasi uglevodlarga bog'liq yoki bog'liq

emasligi xaligacha ma'lum emas. Masalan, sabzi o'zida yuqori konsentratsiyali uglevodlarni to'playdi va kislotali invertazani uglevodlar orqali boshqarilishi bu holat uchun foydasizdir.

Kislotali invertazaning faolligi auksin, gibberillin yoki sitokinin kabi gormonlarga bog'liq. Bu jarayonni mazkur gormonlarni invertazani kodlovchi genlarga ta'sir ko'rsatishini yoki gormonlar hujayrada saxaroza parchalovchi tanachalar hosil qilishini stimullovchi omil ekanligi hozirgacha noma'lum. Ch. Rubrumning kultivirlangan hujayralarida sitokinin hujayra membranasiga bog'liq invertaza formasiga tegishli mRNK miqdorini ko'payishi bilan glyukoza tranportyorini ko'payishini ta'minlab bergan.

Kislotali invertaza faolligining oshishi va o'simlik patogenlari o'rtasidagi bog'liqlik ko'p marotaba izoxlangan. Masalan, sabzida uchrovchi *E.carotora* patogeni ildizmevadagi invertaza faolligini oshirgan. Invertaza transkriptlarini maksimal miqdori patogen bilan 1-kontaktdan so'ng 1 soatdan keyin kuzatilgan. Mazkur jarayon invertazani kodlovchi genni patogen tomonidan induktsiyalanishi printsipli asosida kechadi. Bunda o'simlik o'zi uchun kerakli bo'lgan energiyani glyukozadan olishi bilan izohlanadi.

Boshqa tomondan invertazaning faolligini aktivlanishi yoki repressiyalanishi bevosita yoki bilvosita SUC2 geniga molekulyar darajadagi ta'sirlashuv asosida ham amalga oshadi. Masalan, SUC2 geni transkripsiyasi o'tishi uchun Rgt1 repressor oqsil bo'lmagan muhitda glyukozaga bog'langan Snf3 oqsili talab qilinadi. Mig1 i Mig2 oqsillari bo'lmagan muhitlarda Cat5, Sip4 i Sip3 oqsillari ham SUC2 genini faollashtiradi.

Shuningdek, ekzogen oqsillar ham invertaza faolligiga ta'sir qiladi. Termofil zamburug' *Thermomyces lanuginosus* dan ajratib olingan invertaza faolligi ekzogen oqsil xisoblangan kazein, buqa qon zardobi albumini, jelatin kabi oqsillarni qo'shish 55°C haroratda ferment umumiy faolligini 24% ga oshirgan bo'lsa, bu holat mezofil zamburug'larda hech qanday natija bermagan.

Hozirgi paytda fermentlarni suv-organik muhitda qo'llash biotexnologiyaning muhim ahamiyatga ega bo'lgan va rivojlanib borayotgan yo'nalishlaridan biridir. Lekin fermentlar xususiyatlarini suv-organik muhitda o'rganishga oid ma'lumotlarning kamligi bu yo'nalishni yanada rivojlanishiga to'sqinlik qilmoqda. Fermentlar uchun noodatiy bo'lgan muhitda ularning xususiyatlarini o'rganish enzimologiyada yangi ultraenzimologiya (ultraenzymology), organik muhitdagi qisqa to'lqinli enzimologiya (microwave enzymology), ultratovush yordamida fermentni strukturasini buzish yoki stabillash (ultrasonication), suv-organik muhitda substratlar transformatsiyasi kabi turli yo'nalishlarni paydo bo'lishiga olib keldi. Masalan qisqa to'lqinli enzimologiya yordamida 100⁰C da katalitik reaksiyani bajara oladigan termostabil ferment preparati olingan bo'lib, ferment faolligi 2-3 marta oshgan . Shuningdek, ultra to'lqinlarni qo'llash natijasida suv-organik muhitda fermentativ reaksiyalarni tezlashtirish va ferment faolligini sezilarli ravishda ko'tarish imkonini berdi.

Aniqlanishicha, turli organik erituvchilar ferment faolligiga turlicha ta'sir qiladi. Shu maqsadda turli organik erituvchilarni invertaza faolligiga va ferment strukturasiga ta'sirlari o'rganilgan. Erituvchilar sifatida dimetilformamid, glitserin, dioksan va metanol qo'llanilgan. Olingan natijalarga ko'ra, glitserin va dioksan oqsil denaturatsiyani keltirib chiqarmagan bo'lsada, ferment faolligiga ta'sir qilgan. Keltirilgan ikkita erituvchilardan farqli ravishda dimetilformamid qaytmas denaturatsiyani keltirib chiqargan bo'lsa, metanol achitqi invertazasini inaktivlagan.

Shuningdek, turli organik erituvchilarning fermentning gidratatsiyasi ta'siri o'rganilgan. Organik erituvchilar sifatida 3-geksan, pentanon, diizopropil efiri, etanol va atsetonitril qo'llanilgan. Olingan natijalarga ko'ra, polyar bo'lmagan organik erituvchilar ferment yuzasida mustahkam bog'langan suv klasterlarini hosil bo'lish jarayonini tezlashtirgan. Polyar organik erituvchilar esa, ferment molekulasi yuzasida kuchsiz bog'langan suv klasterlarini hosil qilgan. Shuningdek,

ferment molekulasini past darajali gidratatsiyasida metall ionlari fermentni barqarorlashtirgani aniqlangan.

Hozirgi paytda hujayrada joylashuviga qarab achitqi invertazasining 3 turi ma'lum bo'lib, ular sitoplazmatik, hujayraichi va membranaga bog'langan formalardir. Fermentning bu formalari hujayraning turli qismlarida turlicha miqdorda uchraydi. Hujayra membranasiga bog'liq bo'lgan forma qolgan ikki formaning yig'indisidan ham ko'p miqdorda uchraydi. Mazkur ferment formasi sitoplazmatik va hujayraichi formalaridan pH parametrlari va tarkibidagi uglevodlar miqdori va turiga ko'ra farqlanadi.

Saccharomyces cerevisiae achitqisi hujayrasida ham invertaza fermentining uch turi uchraydi. Ular glikozillanmagan hujayraichi, glikozillangan (tarkibining 50% gacha qismi polimannan) ekzoforma va giperglyukozillangan (fermentning glikozillanish darajasi 50% dan yuqori) membranaga bog'langan formalardir. Mazkur achitqidan xemostatik bijg'ish sharoitida invertaza fermentining endoformasi dimer holatda va membranaga bog'liq bo'lgan forma esa oktamer holatda uchrashi aniqlangan.

Lactobacillus reuteri CRL 1100 shtammidan ajratib olingan invertaza 58 kDa og'irlikka ega bir zanjirli glikoprotein holatda ajratib olingan [de Gines S., 2000]. O'z navbatida eruvchan (R 75) va erimaydigan (S 75) invertazaning molekulyar og'irligi 63 va 69 kDa ni tashkil qilgan.

1.2.

ALKILFRUKTOZIDLARSINTEZIUCHUNZARURBIRIKMALARNINGX OSSALARI

Alkilfruktozidlar fermentativ sintez reaksiya muhitida fruktoza va turli spirtlarni o'lish bilan amalga oshadi. Buzilish reaksiyasi bilan amalga oshirish suv-organik sistemada amalga oshirib,

muhitga qo'shilgansaxarozanifermenttomonidanglyukozavafruktozaparchalanishibi
 lanboshlanadi. Bizgama'lumki,
 organikbirikmalarqatorigakiradiganspirtlarfermentlarnidenaturatsiyagauchratuvchi
 birikmalarqatorigakiradi. Fermento'zinidenaturatsiyasini "kutibo'tirmay"
 hosilbo'lganfruktozanitoksikhisoblanganspirtmolekulasigaulaydivanatijadaefirsim
 onfermentuchunzararsizhisoblanganalkilfruktozidlarhosilbo'ladi.
 Buni quyidagicha ifodalash mumkin.

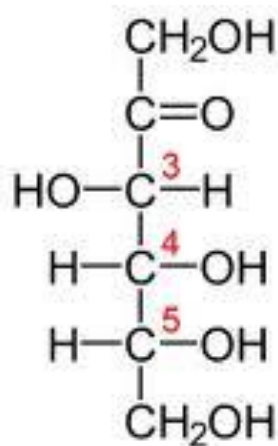
Fermentnittransferaz funktsiyasi:

Fruktoza-Glyukoza + Ferment = Fruktozil- Ferment + Glyukoza

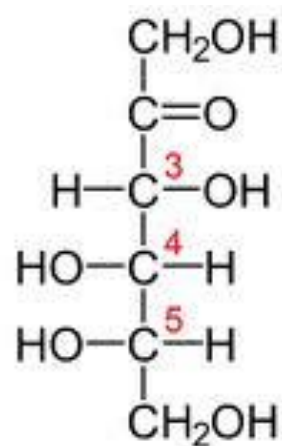
Fruktozil-Ferment + sivushspirti = Alkilfruktozid + Ferment

Yuqoridagilardanko'rinib turibdiki,
 alkilfruktozidlarsintezi uchun asosiy ingredientlar fruktozavayuqorispirtilardir.
 Shularni hisobga olgan holda quyida fruktozavayuqorispirtilar haqida ma'lumotlari yoritiladi.

Fruktoza $C_6H_{12}O_6$, molekulyar og'irligi 180,16-monosaxarid, 4-izimer 2-ketogeksozalardan biri. Fruktoza tabiatda D-formada keng tarqalgan (levylaza, meva va sabzavot shakari, D-arabinoza-geksoza). Fruktoza bir nechta tautomer formalarga ega: ochiq keton, siklik α - va β -D-fruktofuranoza va boshqalar. Ular suvli eritmada bir-biriga o'tib turadi. Bitta kristallik izomer topilganki β -D-fruktoza t.suyuq. 102-104 $^{\circ}$ C, $[\alpha]_D = -133,5^0$ (suvda). $[\alpha]_D$ muvozanat sistemada tautomer formalari suvda -92-93 $^{\circ}$ C. Fruktoza ketozalarga xos umumiy reaksiyalar beradi, qaytariluvchi shakar hisoblanadi, ketogruppa asosida qator hosilalar olinadi: fenilgidrazon, fenilazazon, p-bromfenilgidrazon va boshqalar.



D-Fructose

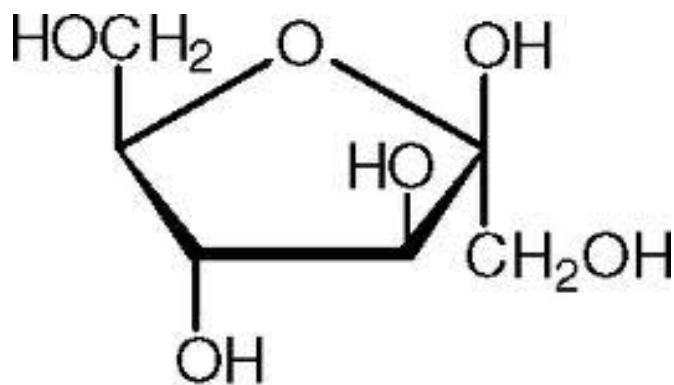


L-Fructose

Fruktoza rezorzin va xlorid kislota bilan qizdirganda qizil bo'yalish bo'ladi (Selivanov reaksiyasi), mochevina bilan esa ko'k, barbitur va tiobarbitur kislotalari bilan qizg'ish ranglar hosil qiladi. Fruktozani miqdoriy aniqlash uning rang hosil qilishiga asoslangan.

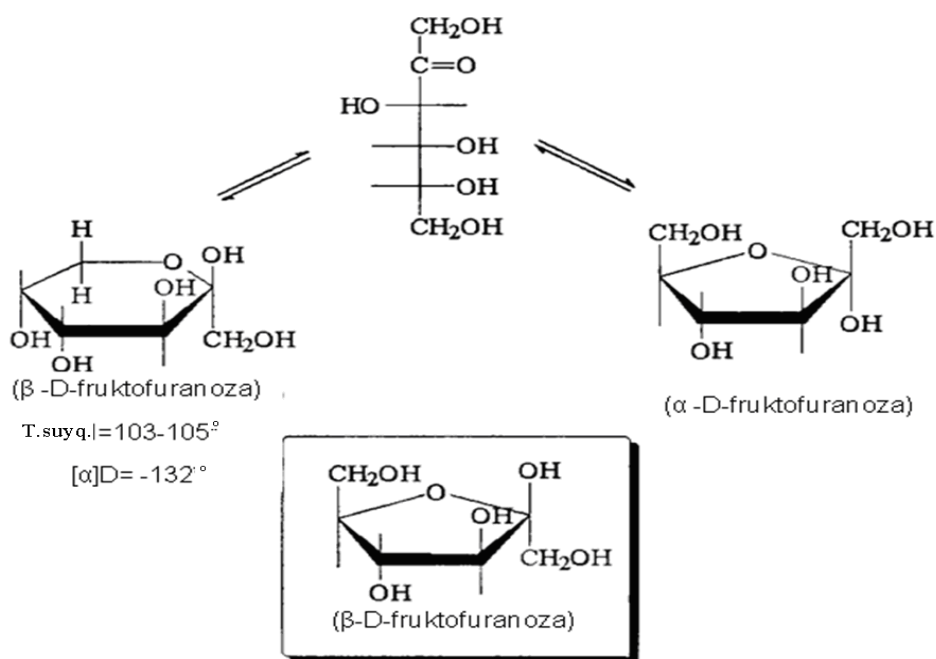
Fruktoza erkin holda ko'pchilik meva va sabzavotlarda aniqlangan, Fruktoza bilan eng boy manba bu pomidorlar, olma, asal (50%) gacha. Fruktoza o'simlik oligosaxaridlari tarkibiga kiradi, shu jihatdan saxaroza, rafinoza, oligosaxaridlardan staxioza va verbaskozalarni ko'rsatishimiz mumkin. O'simliklardagi zaxira polisaxarid inulin va bakterial asosli polisaxaridlar lenov ham fruktoza tutadi.

Fruktoza mevalardan, saxaroza va polisaxaridlarni gidrolizlab olinadi (fruktozan, polifruktozanlardan), D-glyukozani ishqorlar ta'sirida epimerizatsiyalab ham fruktoza olingan. Fruktoza muhim oziqa shakar, uning shirinligi saxarozaga qaraganda 1,5 marta, glyukozaga qaraganda 3 marta shirindir. Fruktoza organizm tomonidan yaxshi hazm bo'ladi ayniqsa qandli diabet kasallarida foydali. 1,6-difosfat fruktoza dorivor preparati shok holatda va yurak kasallarida qo'llaniladi.



β -D-fructofuranose

Ozgina boshqacharoq holatni tipik ketozali strukturaga ega fruktoza monosaxaridida ko'ramiz. Fruktoza ikki siklik formuladan (piranoza va furanoza) ikkalasini ham hosil qiladi. Suvli eritmada u tautomer aralashmalaridan iborat bo'lib, bunda 15% gacha β -furanoza formasi mavjud, ko'pgina asiklik forma, lekin asosan piranozit, tautomerdir. Kristall holatda β -D-fruktofuranoza ma'lum. Tabiiy poliasetal gidroksilli hosilalari ko'proq furanoza strukturalidir.



D-Fruktoza. Meva qandi, erkin holda o'simliklarda aniqlangan, ko'proq shirin mevalarda, hamda asalda. U shakar qamishi qandida va inulin asosida bo'ladi, uni gidrolizlaganda asosan D-fruktoza hosil bo'ladi.

D-Fruktoza shirin ta'mli va achitqilar ta'sirida achiydi. T.suyuq 100⁰ atrofida. Suvli eritmalarida chapga buradi $[\alpha]_D -93^0$, shu sababli uni levulaza deyiladi. Fruktozani sifat jihatdan aniqlashda uni boshqa birikmalar bo'lganda qiyin eriydigan kalsiy gidroksid tuzi shaklida olinadi ($C_6H_{12}O_6 \cdot Ca(OH)_2 + H_2O$). Aldoza va ketozalar aralashmasi (masalan glyukoza, fruktoza) miqdor jihatdan aniqlash mumkin, suyuqlikni ikki qismga bo'linadi, bitta qismini feling suyuqligi bilan, ikkinchisini $NaIO_4$ bilan oksidlanadi. Feling suyuqlik aldoza va geksozalarni oksidlaydi, $NaIO_4$ esa faqat aldozalarni. Shu o'lchov farqiga qarab ketoza miqdori aniqlanadi.

Inulin ($C_6H_{10}O_5$). Inulin ozuqaviy to'yimli modda sifatida ayrim o'simliklarda uchraydi. Ayniqsa murakkab guldoshlarda, ko'proq o'simlikni yer osti qismida. Ko'proq uni yer noki (tapinambur) tuganaklaridan va kartoshkadan ajratiladi, chunki ularda bu uglevod miqdori ko'p. Inulin suvda oson eriydi, kolloid eritmalar hosil qiladi, feling suyuqligini qaytarmay buradi. Kraxmal, glikogenga o'xshab ishqorlar ta'siriga chidamli. Kislotalar yordamida gidrolitik parchalanganda yoki fermentlar (indulaza) yordamida parchalanganda u to'la D-fruktozaga aylanadi. Lekin inulin asosida oddiy fruktoza pironoza formasi turmaydi. Trimetilinulindan oddiy gullar bilan olinganda keyin gidrolizlanganda 3,4,6- trimetil-fruktoza hosil bo'ladi. Shundan xulosa qilish mumkinki inulin asosi emas, balki fruktozadir, kislotali gidrolizda polisaxaridni bu forma barqaror formaga aylanadi.

Inulinda oz miqdorda D-glyukoza ham topilgan u shakar qamishi shakar holida (1,2,4L) inulin qisman gidrolizda ajratilgan. Fruktoza tutgan polisaxaridlarga irizin (irizin), graminin (graxinin) va tritsin (trititsin) hisoblanadi. D-fruktoza, meva shakari, o'simliklarda erkin holda uchraydi, ayniqsa shirin mevalarda, hamda asalda u shakar qamishi shakari tarkibida hamda polisaxarid, inulinning asosi hisoblanadi. Chunki oxrigi parchalanganda asosan D-fruktoza hosil bo'ladi.

XX-

asrning birinchi yarmiga qadarsivuxaspirtlari asosan F. Erlix tomonidan taklif etilgan

exanizmga asosan aminokislotalardan hosil bo'ladi, degan fikr mavjud edi.
Hozirgi vaqtda sivuxaspirtlari aminokislotalardan ham, shakarlardan ham hosil bo'lishi aniqlangan.

Erlikning ishlarida biyog'iyotgan muhitga leytsin qo'shilganida 80-
87% ishtirokida izobutanolga qadar qaytariladi. Izopentanolning
hosil bo'lishi α -ketoizovalerian kislotaning atsetil-
Ko Abilankondensirlanish sifatida qarash mumkin, bunda α -
ketoizokapron kislotasi hosil bo'ladi.

Bu kislotada karboksillanganida α -ketoizovalerianal degidga ay lanadi,
aldegid esa NADH_2 alkogodegidrogenaza ishtirokida izopentanol hosil q iladi.

Shunday qilib, pirouzum kislotadan,
to'g'rirog'iyuglevodlardan izobutanol va izopentanol sintez bo'ladi.
Bu mexanizm birinchi bo'lib K. Ioshitsava va M. Yamada ilgari surdilar.
Keyingi vaqtlarda bu mexanizm tajribada toborako'proqtasdiqlanmoqda.

Ma'lumki,
biyog'iyotgan sharbatga ammoniy lituzlar qo'shilgan da sivuxaspirtlarining hosil bo'lishi
ancha kamayganligi kuzatiladi. Bunga sabab shuki,
ammoniy lituzlar ishtirokida achitqilar azotli oziqlanish uchun aminokislotalardan foyd
alanmaydi. Shu sababli ulardan sivuxaspirtlari hosil bo'lmaydi.
Spirtli biyog'ishda sivuxaspirtlarining hosil bo'lishi muhitning tarkibiga,
achitqining turiga, vodorod ionlarining konsentratsiyasiga (muhit pH iga),
sharbat biyog'ish paytida temperatura va kislorodning konsentratsiyasiga bog'liq.
Normal sharo itlarda sivuxaspirtlar 162 dan 366 mg/l gacha hosil bo'ladi,
bunda qizil sharoblarda 394 mg/l, oq vinolarda 309 mg/l bo'lishi aniqlangan.

Ko'pgina tadqiqotchilar sivuxaspirtlar hosil bo'lishiga aeratsiyaning ta'sirini o'r
gandilar. Natijada aerobiozda ularning miqdori kamayishiko'rsatib berildi.
Anaerob sharo itlarda sivuxaspirtlar o'rtacha 214 mg/l, aerob sharo itlarda esa 150
mg/l hosil bo'larekan.

Ko'pchilik tadqiqotchilar sivuxaspirtlar hosil bo'lishi uchun eng qulay tempe
ratura 20-25 °C deb hisoblaydilar. Izobutanol va izopentanol 20-25

°Cda eng ko'proq silbo'ladi. I.Ya. Veselov, I.M. Gachyovavaboshqalar shartni 8-20

°Cda biyog'itish sirov xas pirtlar to'planishiga olib kelishni va ularning miqdori taxminan 1,8 martako'payishiniko'rsatib berdilar. Temperatura 30

°Cga qadar oshirilganda ularning miqdori 2,6 martakamayadi, bu kamayish asosan izopentanol hisobiga bo'ladi.

Uzluksiz biyog'itishda achitqilarning ko'payish cheklangan bo'ladi, yuqori spirtlarning kam silbo'ladi,

sharobning sifatini adavriy biyog'itilganda giga qaraganda yaxshiroq bo'ladi.

CO₂ bosimi ostida biyog'itish alohida ahamiyatga ega, bunda CO₂ achitqilarning moddalar almashinuvi qayta tuzilishiga olib keladi. Bunday yuqori sifatli, redoks potentsial kichik, tarkibi dasirov xas pirtlar o'zbo'lgan sharobini beradi. Bu usul Germaniyada keng qo'llaniladi. CO₂ ning bosimi ostida, achitqilarning ko'payish cheklangan bo'lganda (stasionar o'sish fazasida) sharoblar olishga doir bizning tadqiqotlarimizda sirov xas pirtlarning miqdori 303,43 mg/l, davriy usulda olingan taqqoslash sharobida 512,84 mg/l bo'ldi. Bunday taqqoslash sharobida izopentanol miqdori tajribada olingan sharobdagidan isbatandeyarli 2 martakam bo'ldi.

Vodorod ionlarining konsentratsiyasi hosil bo'ladigan yuqori spirtlarning miqdoriga turlicha ta'sir etadi. pH 2,6 dasirov xas pirtlarning kam miqdorida hosil bo'ladi, pH 3-5 da ularning miqdori ko'payadi, pH=5,0 da esa sezilarli darajada kamayadi.

Sirov xas pirtlarining etilspirt dagi miqdori o'z xususiyatlariga bogliq, xorijiy texnologiyalarda 1 - 55 mg/l ga ega bo'ladi. Konyaklarda, aroqdan faqat o'zaro, uning miqdori 1500-2000 mg/l ga ega bo'ladi. Rom, brendivaviskida 1000 - 4000 mg/l miqdorida sirov xas pirtlari mavjud bo'lib, ularning yetilishida ushbu spirtlarning kamayadi.

Sharoblarda yuqori spirtlarning miqdori 250 - 650 mg/l ga ega bo'ladi. Adabiyot ma'lumotlariga qaraganda Rossiya aholisi tomonidan tayyorlanadigan qo'lbola spirtlarda Italiyaning Grappa deb ataluvchi milliy ichimligi dasirov xas pirtlarini ng miqdori 1500 - 7000 mg/l ni ta'skil etadi.

Sivuxaspirtlari linganetilspirtivatozalash usuliga qarab, sivuxaspirtlari 1
 mg/l da 55 mg/l gacha ko'leballanadi.
 Hozirgi kunda Polshava, Germaniya, Angliya va boshqalar, ya'ni 1
 mg/l miqdordagi oliy sifatli spirt rektifikati ishlab chiqarishmoqda.

Kuba, JAR va boshqa Afriqa mamlakatlarida ishlab chiqarilayotgan spirt rektifikatda 55
 mg/l gacha sivuxaspirtlar mavjudligi hozirgi kunning eng saraf xarajati bilan
 suyuqlik xromatografiya usulida aniqlangan.

Respublikamiz spirt ishlab chiqarish korxonalarida ishlab chiqilayotgan spirt
 rektifikatlarida 2-3 mg/l miqdordagi sivuxaspirtlar borligi ma'lum.

Bu keltirilgan ma'lumotlar faqat primava ekstrakt spirtlarini uchun to'g'ri keldi. 1-
 sort spirt rektifikatlarida esa o'rtacha 15
 mg/l gacha sivuxaspirtlar borligi tekshirish natijalarida aniqlangan.

Uzum sharobidagi konyak spirtlarida anglikol spirtlar mavjud bo'lib, ularning miqdori 5 g/l gacha bo'lishi mumkin.
 Ayniqsa, izoamilspirtning miqdori 1 g dan 3 g gacha ko'leballanishi kuzatilgan
 [19, 20].

Olibborilgan tadqiqotlarda konyak spirtlar tarkibidagi sivuxaspirtlar saqlash davri
 da kamayib borishi kuzatildi.

Uch yil saqlangan konyak spirtlaridagi umumiy sivuxaspirtlari 205 mg/l, spirtlar
 162 dan 366 mg/l gacha hosil bo'ladi, bunda qizil sharoblarda 394 mg/l,
 oq vinolarda 309 mg/l bo'lishi aniqlangan. Sivuxaspirtlari - C₃-C₁₀
 gacha bo'lgan biratomli alifatik (amil, izoamil, izobutil, propilspirtlar va b.) tarkibida
 80% ga qadami ilva izoamilspirt bo'ladi. Amilspirti C₅H₉OH ni uning izomerlari -
 biratomli o'zrass spirtlardir. Amilspirtning 8 izomeri ma'lum.

Amilspirtning anglikol spirtarqalgan izomeri izoamilspirti -
 (CH₃)₂CHCH₂CH₂OH bo'lib,
 bu spirt sivuxaspirtlarining asosiy komponenti hisoblanadi va etanolga nisbatan deyarli
 10 marta zaharli va metanolga nisbatan 100000 marta hidliroqdir. Izoamilspirti -
 rangsiz qo'lsiz hidli suyuqlik bo'lib, qaynash harorati t_{qay} = 132,1 °C, zichligi esa 814

kg/m³ gateng, suvdakameriydi hamdazaharlibo'lib, uningbug' inafasolishyo'liniqoplaydivabug' ilishgahamdayo'talgaolibkeladi.

Sivuxaspirtlaris pirtishlab chiqarish usuliga, jarayoniga, achitqilargavaboshqafizik-kimyoviy faktorlarga qarab turlixil bo'ladi. So'ngiyillarda gitexnika ning taraqqiyoti tufayli yuqori samaradorgaz-suyuqlik xromatografiyasida olingan ma'lumotlarga ko'ra oziq-ovqat uchun ishlatiladigan etilspirtining xom-ashyosiga qarab sivuxaspirtlar turlixil bo'ladi.

Masalan bug'doydan olingan etilspirtida izoamil - 31%; izobutil - 10,%; izopropil — izivametilspirti — 0,013% topilgan.

Sivuxaspirtlari juda toksik xususiyatli bo'lib, inson organizmiga 2500 mg/kg miqdordagi hushini sonni o'lingacha olibkeladi.

Organizmgatushganyuqori spirtlaralkogolde gidrogenazava aldegidde gidrogena za fermentlari orqali oksidlanib, turlixil organik kislotalar va aldegidlar hosil bo'lishiga olibkeladi.

Masalan izopropilspirti atsetongacha oksidlanadi.

Yuqori spirtlarning oksidlanishi etilspirtiga nisbatan 2-2,5 barobarkam bo'lib, etilspirtining inson organizmiga so'rilishi vaxt bo'lishini qiyinlashtiradi.

Olibborilgan tadqiqotlar da shuni aniqlandi ki, sivuxaspirtlarining miqdori ni oshibborishi, ya'ni 1% dan 1,3% gacha oshishi, organizmda xronologik intoksikatsiya ni paydobo'lishiga sabab bo'lib, ichki organlarning o'zgarishiga olibkeladi. Ayniqajigar, buyrak, qorataloq kabi eng zaruriy organlarning intoksikatsiya lanishiga vaturlixil kasalliklar ga olibkeladi.

Bir qator klinik tadqiqotlar, alkogolli ichimliklardan alkogol intoksikatsiya lanishichimlik tarkibi dagibirato mli alifatik spirtlarning yuqori miqdordabo'lishi bilan bog'liq bo'lib, insonni og'ir postintoksikatsiya lisindrom va epilepti formalihayajonlanishgahamda asab faoliyatining buzilishi bilan xarakterlanishini aniqlangan. Tez-

tezsivuxaspirtiko'pbo'lganalkogolliichimliklarniiste'molqilishpsixoorganiksin dromningshakllanishigasababbo'ladi.

Shvedsariyaolimlaritomonidananiqlanishicha,
ko'pmiqdordaalkogolliichimlikiste'molqilish,
nervhujayralariningqurishigavaasabsistemasiningzararlanishinio'ztajribalaridaani qlashdi.

Shuninguchunhamspirtliichimliklarniishlabchiqarishdasivuxaspirtlarinikamaytiris h,
ichimliklardantozalashvainsonorganizmigazararkeltirmaydiganholatgaolibkeli shbugungikunningtalabihisoblanadi.

II BOB. TADQIQOTLARDA AQO'LLANILGAN USLUB VA ASHYOLAR

Tadqiqot obekti: Buishda *Saccharomyces*

cerevisiae hitqisining invertaza fermentidan (3.2.1.26) foydalanildi (SIGMA).

Qo'llanilgan tashuvchilar: KAAK - Kokosasosida aktivlangan ko'mir, OAAK (BAU-1)-oqqayinasosida aktivlangan ko'mir, USVR-

(yuqori reaksiya kuchga ega bo'lgan uglerod aralashmasi).

Asboblari: Sentrifuga K-24D ("VEB MLW Medizintechnik", GDR), magnitaralashtirgich MM5, kalorimetrik izlanishlar FEK-M (Загорский оптико-механический завод, СССР,) olib borilgan, ultratermostat TYPE LV-644 («МТА KUTESZ», Vengriya).

Reagentlar: etanol, n-butanol, izobutanol, atsetonitril, xlorid kislotasi, sirkakislotasi, qo'shasoslikaliy fosfat, glyukoza, fruktoza, saxaroza, mochevina, bura, borkislotasi, dimetilformamid ("Реахим", Россия);

Atsetat buferini tayyorlash uchun sirkakislotaning natriy lituzidan foydalanilgan ("Реахим", Россия);

2.1. Oqsil miqdorini aniqlash. Lowry usuli.

Reaktivlar:

1. 0,1 M li NaOH dan tayyorlangan 2% li Na_2CO_3 .
2. Natriy sitrat dan tayyorlangan CuSO_4
3. 1 ml №2-reaktiv bilan 50 ml №1- reaktiv aralashmasi tayyorlanadi.
4. Folin reaktivi.

Aniqlash usuli:

100 mg oqsilni tashkil topgan tadqiq qilinayotgan eritmaning distillangan suvi bilan 4 ml gacha yetkaziladi, 2 ml №3-reaktiv bilan aralashtirilib xonaharoratida 10 daqiqada vomiqa qoldiriladi. So'ngra, 0,2 ml Folin reaktivi qo'shib 30-40 daqiqadan keyin FEK yordamida 750 nm ostida optik zichligi aniqlanadi (Lowry O. atal, 1954).

2.2. Invertaza nitrotransferaza faolligini aniqlash

1% saxarozava 25–40% (hajmibo'yicha) etilspirtitutganpH 5 buferliaralashmasiikkigabo'linadi. Biriga 1–2 mlfermenteritmaqo'shiladi, ikkinchisigaesasolishtirmanamuna (qaynatilibinaktivatsiyaqilinganferment) xuddishuhajmdaqo'shiladi. Faolliginianiqlashbo'yichatajribalar 25°CvapH 5 lisharoitdaolibboriladi.

Immobilanganpreparatningsolishtirmanamunasitermostatda 105°Cda 30 daqiqadavomidaushlabburiladi (OparinA.I., 1955).

Invertazanitransferazfaollikbirligi - 1 mlmuhitda1 soatdavomidaqanchamkgetil- yokiizoamilfruktozidlarhosilbo'lganmiqdori.

2.3. Alkilfruktozidlarningyupqaqavatlixromatografiyasi

Alkilfruktozidlarningmiqdoriyupqaqavatlixromatografiyausuliyordamidaaniqlanadi. Undaeritma 0,4 % Saxarozava 25 – 40 % atsetonitril (atsetatbuferda) vaizobutilsprtdantayyorlanibikkigabo'linadi. Birinchiportsiyagaferment 2–50 mg (0,4 mg/ml), boshqasiga (solishtirma) – qaynatilibinaktivatsiyagauchraganfermentningxuddishumiqdoridaqo'shiladi.

Tajribavasolishtirmaeritmalaridannamunaolinadivasilufolplastinkalargaqo'yiladi.

Erituvchisifatidabutanol, sirkakislotavasuv (5:4:1) eritmaqo'llaniladi.

Alkilfruktozidlar,

fruktozavasaxarozayaxshiroqbo'linishiuchunerituvchisilufolplastinkasidanikkimartao'tkaziladi.

Fruktozidlarrangli “dog'larini” aniqlashuchunspirtdagimochevinaeritmasivaxloridkislotaqo'llaniladi (5 gmochevina, 20 ml 2n HCl, 100 mletilspirti). Plastinkalarxromatografiyadanso'ngushbueritmabilanishlovberib, 5 daqiqadavomida 105°Ctermostatdaqizdiriladi. Xromatogrammadaalkilfruktozidlargategishlijiagarangdog'larpaydobo'ladi (OparinA.I., 1955).

III BOB. ASOSIY QISM

3.1. FERMENTNISUBSTRATSPETSIFIKLIGI

Mazkur bitiruv malakaviy ishida qo'yilgan vaziflardan biribu fermentni transfer azfaolligini aniqlash bo'lib, ushbu jarayon suv-organik sistemalarda o'tkazilgan. Aniqlangan optimal sharoitlarsa alkilfruktozid larni fermentativ sintezi uchun qo'llanilishi mumkin.

Dastlab fermentlarning sirida alkilfruktozid larni sintezi Oparin (Oparin, 1955) tomonidan 1955 yilda aniqlangan va u shu ishda Oparin bir necha turdagi alkilfruktozid larni sintezlashga erishgan.

Alkilfruktozid larni sintezlash va u larni sintezi uchun qo'llaniladigan spirtlar hamda reaksiya muhitining turli tarkibiy qismlari asosan Oparin ishlarida amalga oshirilganligi nita'kidlash lozim.

Fermentni substrat spetsifikligini aniqlash muhitdagi alkilfruktozid larni miqdoriga qarab amalga oshirilgan. Bizgama'lumki, etanol fermentni ikkilamchi substrat bo'lganligi sababli, muhiti rituvchisi sifatida o'zida spirt guruxlari bo'lmagan boshqa organik birikmalar qo'llanilgan.

Yuqoridagi nita'kidlangidek, fermentni substrat spetsifikligini aniqlash uchun atsetonitril, dioksan, dimetil sulfoksid va dimetil nitroksillar alkilfruktozid larni sintezi uchun organik fazasi sifatida qo'llanilgan. Olingan natijalarga ko'ra, alkilfruktozid larni sintezi uchun optimal organik rituvchisi sifatida 20% atsetonitril topildi.



1 2 3 4 5

1-atsetonitril, 2-dioksan, 3-dimetilsulfoksid, 4-dimetilnitroksil, 5-kontrol

2-rasm. Ferment faolligiga turli organik erituvchilarni ta'siri

Fermentni substrat spetsifikligini aniqlash uchun quyidagi spirtlardan foydalanildi (Etanol, Allilspirti, Propilspirti, n-butilspirti, izobutilspirti, izoamilspirti, nonilspirti, detsilspirti). Bular reaksiya muhitida 10% xajm konsentratsiyada olingan va 2 soat davomida inkubatsiya qilindi.

Reaksiya muhit quyidagi tarkibdan iborat bo'lgan:

100 mg saxaroza (birlamchi substrat)

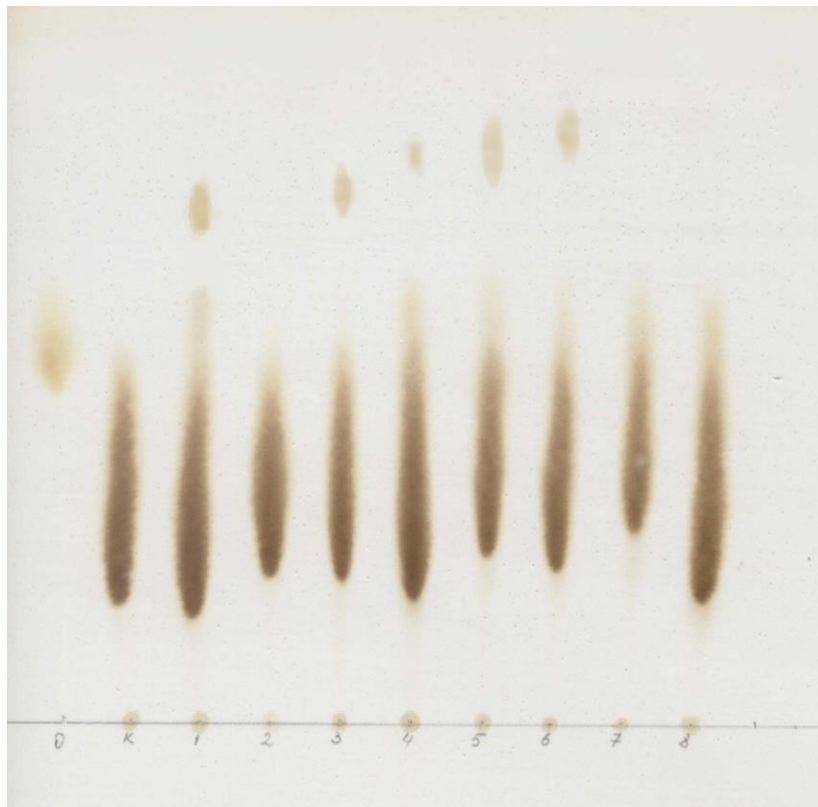
200 ml atsetonitril

400 ml 0,1 M atsetat buferi, pH 5,5

200 ml fermenteritmasi (12 mg goqsil tarkibli)

100 ml spirt (ikkilamchi substrat).

Tadqiqot natijalar fermentni izobutanol spirtiga spetsifiklikni ko'rsatgan.



0-glyukoza, k-kontrol, 1-Etanol, 2-Alil spirti, 3-Propil spirti, 4-n-butanol spirti, 5-izobutanol spirti, 6-izooamil spirti, 7-nonil spirti, 8-detsil spirti.

3-rasm. Fermentni alkilfruktozidlar sintezi uchun substrat spetsifikligi

Yuqoridagi rasmdan ko'rinib turibdiki, ferment glyukoza, kontrol, alil spirti, nonil spirt va detsil spirtlariga nisbatan spetsifiklikni ko'rsatmagan.

Bunga asosiy sabab qilib,

ushbu spirtlarning molekulyar massasi va zanjirini uzunligi bilan tavsiflash mumkin.

Chunki,

ushbu yuqori molekulyar massaga va uzun zanjirga ega bo'lgan spirt molekulari ferment faol markaziga sig'magani yoki markaz strukturasi noto'g'ri kelmagan.

Fermentni izobutanol va izoamil spirtlariga nisbatan yuqori spetsifiklikni namoyon etishiga birinchi sabab spirtlarning o'tatoksikanligi bo'lsa, ikkinchi dan spirt molekulasining 3-5 ta uglerod atomidan iborat ekanligi hisobga olingan.

bu ferment faol markaziga mos kelishi ehtimolligi juda yuqori.

Shu alohida ta'kidlash lozimki,

izobutanolvaizoamilolsivushmoylariniasosinitashkil qiladi.

Oddiymisolsifatidaesaizoamiloletanolganisbatan

10000

martatoksikvabadbo'yhidgaegadir.

Fermentreaksionmuhitigatushgantoksikspirtlaralbattafermentuchunkattaxavfvabuni oldiniolishuchunesafermento'zinisaqlashmaqsadidao'ziningmaksimaltransferazfaol ligininamoyonqiladi.

Transferazreaksiasaxarozaniparchalanishidanhosilbo'lganfruktozahamdatoksikspi rtnifermentativbog'lanishinatijasidaturlialkilfruktozidlarsintezlanadi.

Keyingitadqiqotlardafermentnispirtsubstratiizobutilvaorganikfazaerituvchis isifatidaqo'llanilgan.

3.2. FERMENT BIOSINTEZI VA UNGA TA'SIR QILUVCHI OMILLAR

Alkilfruktozidlarbiosintezinitadqiq qilishjarayonidaavvalouniamalgaoshiruvchi fermentbiosinteziniyaxshitushunishzarur.

Chunkiunibiosintezivatranslyatsiyadankeyingimodifikatsiyasimuhimahamiyatgaeg

a.

Shularnihisobgaolganholda,

ushbubo'limdaalkilfruktozidlarsinteziniamalgaoshiruvchifermentbiosintezivaungat a'siretuvchiomillarhaqidama'lumotlaryoritilgan.

Translyatsiyadanso'ngfermentlarniglikozillashjarayonivaunimaxsushujayraqis miga yetkazish, birnechtagenlarishtirokinitalabqiladi. *Saccharomyces cerevisiae*eachitqisidaglikozillashjarayonidaishtiroketadiganayrimgenlaraniqlangan.

Kondema'lumotigako'ra[Conde R., 2003], MG 12 va HOCI genlarioligosaxaridlarbiosintezida, BRE5, CODU, COG5 va VSP53 genlarioligosaxaridlarsekretsiyasida, YOLO72, THP1, E1P2, STB1 va SNF11 genlarioligosaxaridlartranskripsiyasida, SEP7 va RDG1 genlarihujayraningpolyarligidava YFH1 geniachitqiningmitoxondrialfunksiyasidaishtiroketadi. MNN10/BED1 geniesamannanskeletielongatsiyasiuchunjavobberadi.

Ma'lumki, SUC2 geni *Saccharomyces cerevisiae* achitqisida invertaza fermenti sintezini ta'minlaydigan bugenglyukozaning yuqori konsentratsiyasida ingibirlanadi. Shuniqaydetish kerakki, *S. cerevisiae* achitqisining SUC2 geni *Pichia pastoris* va *Pichia angusta* genomiga ekspressiya qilinganda ferment oqsilining gipoglikozillanishi fermentning sekretsiyasiga uning faolligiga ta'sir etmagan (Rudd, Dwek, 2007).

Saccharomyces cerevisiae achitqisida β -galaktozidaza ekspressiyasi xuddi yovvoyi turdagi SUC2 da sintezlangan invertaza kabi boshqarilish hikuzatilgan. Bunda fermentlari yuqori glyukozalimuhitda ingibirlangan bo'lsa, past konsentratsiyali glyukozalimuhitda depressiyalangan.

Saccharomyces cerevisiae achitqisining INV1 va INV4 genlarida ekspressiyalanuvchi invertazalarning ikkalasida ham aminokislotalar kabi gliko'rajuda o'xshash [Davies G., 1997] va mazkur fermentlarning katalitik reaksiyalar stereo ximiyasi, substrat spetsifikligi va oqsil strukturalari ham bir-biriga juda yaqin [Pons T., 1998]. Achitqivao' simlik glikogidrolazalar katalitik markazidagi aminokislotalar qoldig' lari Asp²³ va Glu²⁰⁴ ikkala o'bektda ham gomologik ekanligi aniqlangan. *Kluyveromyces marxianus* achitqisida najratibolingani nulinazasi va *Pichia anomalia* invertaza fermenti o'rtasidagi nukleotidlar ketma-ketligi 53% gomolog ekanligi aniqlangan. Shuningdek, achitqi invertazasining nukleotidlar ketma-ketligi bakterial fruktozil transferazasi bilan 34-35%, bakteriya invertazasi bilan 30-31% va o' simlik invertazasi bilan esa 27-29% mos kelish hikuzatilgan [Jenkins J., 1995].

Achitqi genomi yetti ta' invertazalarni sinteziga javob beruvchi strukturagenlardan iborat (SUC1-SUC7). Ularning beshtasi telomeriga juda yaqin joylashgan. Achitqi genomidagi SUC genlari uchta turdagi achitqi invertazasi kodlaydi. Ularning ikkituri glikozillanadigan ferment bo'lsa, uchinchisi itoplazmada erigan holda bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda,

yuqorigidagiglikozillanganikkiturmembranagabog'liqvaekzoformabo'lsa,
uchinchisifermentningendoformasidir [Perlman D., 2001].

InvertazaSUC2 genlaridanekspressiyalansaham,
turlistarkodonlaryordamidatranslyatsiyalanadi.

Bujarayondaendoformavaekzoformaningfarqishundaki,
ekzoformaikkitaqo'shimchaaminokisotalardantashkiltopgan.

Fermentningekzoformasiumumiymassasining 50%
qismi oligosaxaridlardaniboratbo'lib, protsessingjarayonidanso'ngtetramer,
geksameryokioktamerholdahujayraningturlinuqtalariga yetkaziladi.
Aniqlanishicha, fermentningendoformavaekzoformaturlari 5-
oxirlimRNKmolekularibilanfarqlanadi.

Endoformaningrepressiyalanishifermentningtranskripsiya,
translyatsiyavaglikozillanishjarayonlaridaamalgaoshadi [Larate V., 1996].

Glikozillanishjarayonifermentlaruchunmuhimahamiyatgaegabo'lib,
fermentningoqsilqisminiuglevodlarbilanbog'lanadivamazkurjarayonGoljiapparati
didaamalgaoshadi.

Glikozillanganfermentoqsilitarkibidagiuglevodlarfermentstrukturasinibarqarorlasht
irishdavaunikonformatsiyasinasqlashdaishtiroketadi [Dean N., 1999].

Goljiapparatiuglevodlar, oqsillarvalipidlarmodifikatsiyasida,
posttranslyatsionglikozillanishda,
metabolitkazanijrdahosilbo'lganoqsillartashilishidavatanlanishidamuhimrolo'ynayd
i. Goljiapparati dagitayyoroqsillaranterogradpufakchalarorqalitashiladi.
Oqsilniuglevodbilanbirikishioqsilxususiyatinito'laligichao'zgartiradi.

Aniqlanishicha,
invertazaninguglevodqismifermentoqsilqisminingturliqismlaribilanbog'langan 30
danortiqpolisaxaridmolekularidaniborat.
Mazkurbog'larjudamustahkambo'libularnibuzishfermentfaolliginiyo'qolishigasaba
bbo'ladi [Reddy A., 1999].

Invertazafermentiningekzoformasi 14
taglikozillanishuchastkalaridantashkiltopib, 600

dan ortiq potentsial darajada ulevodlar birikishi mumkin bo'lgan nuqtalar mavjud.

Oqsilning minimal glikozillanish qismi Asn₉₂-Asn₉₃-Thr₉₄-Ser₉₅ aminokislotalar ketma-ketligidan iborat bo'lgan uchastka hisoblanadi [Reddy A., 1998].

Sekretsialanuvchi invertazaning oqsil polisomalarda sintezlanadi.

Oqsilning gidrofob N-oxirli uchi uni endoplazmatik to'rga kirishini ta'minlaydi.

Invertaza oqsilini

yetilishini o'z ichiga olib biosintezning aniq boshqaruvchi mexanizmlari o'z qaliamalga oshiriladi.

Ekspressiya jarayonida achitqi oqsilining glikozillanishini ikkita turini aniqlangan bo'lib, normal miqdordagi glikozillanish va giperglikozillanishdir [Kang H., 2003].

Gipoglikozillangan ferment formasiko'pinchahujayra ichida to'plansa,

giperglikozillangan fermentlar hujayratashqarisiga sekretsialanadi.

Fermentning qanday darajadagi glikozillanishi ferment oqsilining birlamchi strukturasiga bog'liq [Perez J., 2001].

Achitqi invertaza fermenti katalitik markazida 3 ta substratni tanuvchi va substratni parchalovchi markazlar mavjudligi aniqlangan. Fermentning beta-propeller domenida -1, +1 va +2 bilan shartli ravishda raqamlangan katalizda ishtirok etuvchi domenlar borligi aniqlangan [Francois A., 2006]. Bunda 1-domeni faol markazni ichki chuqurligida joylashgan bo'lib, Trp260, Trp41, Gln33, Asn16 va Asp138 aminokislotalaridan iborat kompleksni hosil qilgan va ular bir-biri bilan vodorod bog'lari bilan bog'langan. Mazkur domendagi aminokislotalar ketma-ketligi substratni tanish va ferment spetsifligini ta'minlaydi. Trp260 aminokislota si fruktozani O1' bilan vodorod bog'larini hosil qiladi. Trp41 Gln33, Asn16 aminokislotalari esa fruktozani O5 bilan, Asp138 aminokislota si esa saxaroza molekulasi ni fruktoza tomonidagi O3' va O4' molekulalarini faol markaz tomon tortadi [Pons T., 1998]. +1 domeni o'z ichiga aromatik aminokislotalarni hisoblangan Trp65, Phe74 va Trp260 aminokislotalarni oladi. Bu aminokislotalar inulin, polifruktofuranlar va boshqa uglevodlarni fermentga bog'lanishini ta'minlab beradi [Davies G., 2003].

Uchinchi domen hisoblangan +2 ferment oqsilini yuza qismida joylashgan [Sturm A., 1999] va bu sayt zanjiri uchun hisoblangan nistoza, kestoza va fruktofuranozid

zanjirlarini parchalashda ishtirok etadi [Biesel H., 1999]. Ferment bilan substratni to'g'ridan-to'g'ri ta'siri Glu101 aminokislota va substratni O6 gidroksil guruhi orasida kechadi.

Shuningdek, invertaza fermenti faol markaz qoldiqlari va substratga ta'sir qiluvchi bog'lar mavjud bo'lib, ayni paytdagi enzimologiya fanini o'ta rivojlanganligi xattoki faol markazdagi aminokislota qoldig'i va substrat o'rtasidagi o'lchamlar ham aniqlangan.

Masalan saxaroza tarkibidagi fruktozaning birinchi kislorodiga 17 raqamdagi aspargin aminokislota ta'sir etadi va ular orasidagi masofa 2.9 angstromni tashkil qiladi. Eng uzun masofa saxarozadagi glyukozani 2-kislorodiga ta'sir etuvchi 240 raqamli tirozin aminokislota orasida yuzaga kelib uning uzunligi 4,0 angstromni tashkil qilgan. Eng qisqa masofa esa 138 raqam bilan belgilangan aspargin aminokislota va fruktozaning 3 raqamli kislorodi o'rtasida yuzaga keladi. Bundan shuni xulosa qilish mumkinki, invertaza fermenti faol markazi 2.9-4.0 angstrom oralig'idagi uzunliklarda substrat bilan fermentativ ta'sirlashadi.

Fermentlarning faolligini namoyon qilishi uchun reaksiya muhitining optimal sharoitini hisoblanadi. Ayni uqoridagi fikr kil fruktozidlargaham tegishli bo'lib, uning intezichuna l battamuhit p H ko'rsatkichi, harorat, ferment va substrat konsentratsiyasi, inkubatsiya vaqtida hamd a hunga o'xshash turli omillar bevositada ta'sir etadi. Shularni hisobga olgan holda quyida fermentga ta'sir qiluvchi omillar xaqida malumotlar keltirilgan.

pH ko'rsatkich fermentativ reaksiyalarga bevositada ta'sir qiluvchi omillardan biri hisoblanib, ureaksiyaning barqaror ketishini yoki ferment oqsilini to'g'ridan-to'g'ridan naturatsiyaga chaqirish mumkin. Adabiyotlardagi ma'lumotlarga ko'ra, invertazaning pH optimumi uni ajratib olingan manbasiga boq'liq. Mazkur ko'rsatkich achiqqi invertazasi uchun 4,0-5,0 bo'lsa, o'simliklarda 4,7-6,0 ni tashkil qiladi [Peggy M., 1993].

Invertaza fermentini optimal temperaturasi ham pH ko'rsatkichi kabi ajratib olingan manba tabiatiga bog'liq. Mazkur optimum odatda 30-60°C harorat

oralig'ida bo'ladi. Shuni ta'kidlash lozimki, substrat kontsentratsiyasini oshishi temperatura optimumimini oshishiga olib keladi. Masalan *Saccharomyces cerevisiae* achitqisidan ajratib olingan invertaza fermentining optimal harorat ko'rsatkichi 50⁰S va o'z navbatida optimal substrat kontsentratsiyasi 62,5 mM ni tashkil qilgan [Polacovic M., 1997].

Ma'lumki, barcha fermentlar spetsifik strukturaga ega bo'lib, katalitik reaksiyani effektiv borishi uchun optimal sharoitni talab qiladi. Ularning muhitdagi barqarorligi va yuqori faollikni namoyon qilishi bir qator omillarga bog'liq. Ularga reaksiyomuhit sharoiti, temperaturasi, fermentning va substratning boshlang'ich kontsentratsiyasiga, ingibitor va aktivatorlarini o'z ichiga oladi. Mazkur optimal ko'rsatkichlarning siljishi ferment faolligini pasayishi yoki ferment oqsilini denaturatsiyasiga olib kelishi mumkin.

3.3.

ALKILFRUKTOZIDLARSINTEZIUCHUNOPTIMALSHAROITTANLASH

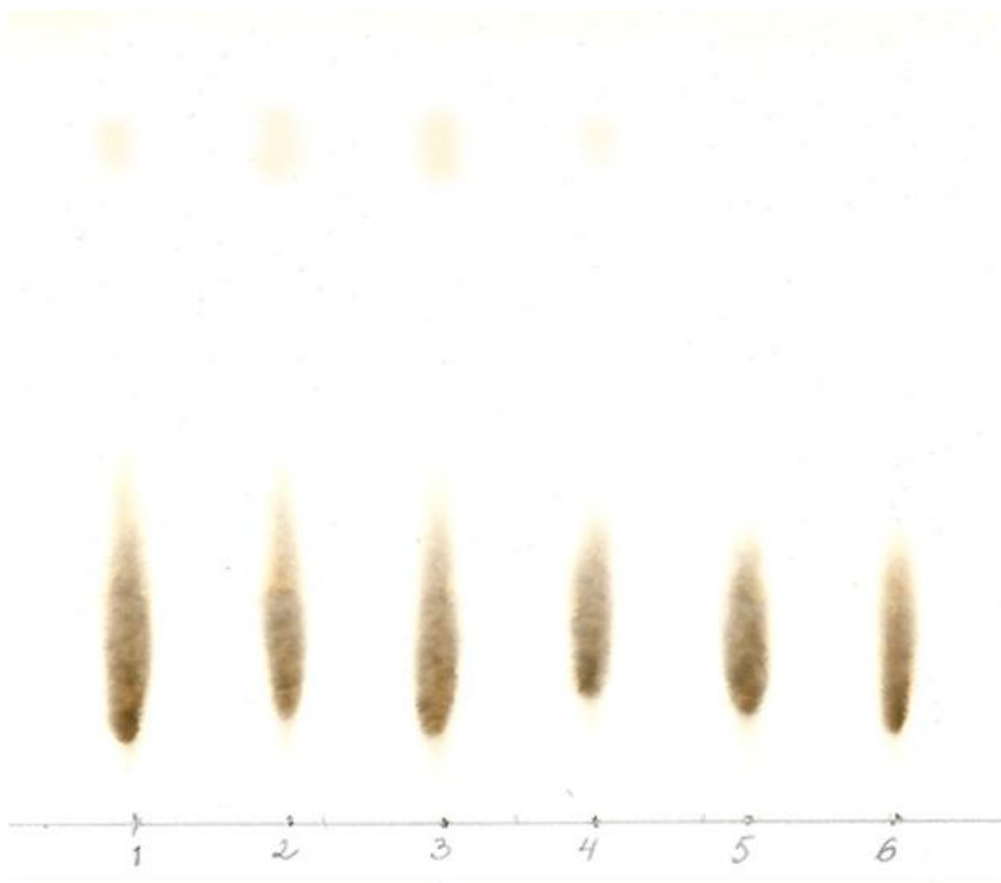
Alkilfruktozidlarsintezisuv-organikmuhitdabirtomondansaxarozaniparchalanib fruktozavaikkinchitomondanspi rtsubstratinifruktozagafermentativbog'lanishibilanboradiganmurakkabjarayondir. Shumurakkabjarayonniborishiuchunesaoptimalsharoitnibo'lishimuhimahamiyatgaega.

Ma'lumki, fermentkatalitikfaolliginiyuzagachiqishiuchunreaksiyomuhitningpHko'rsatkichi, harorat, inkubatsiyalanishvaqti, substratkontsentratsiyasivafermentkontsentratsiyasimuhimahamiyatgaega. pHko'rsatkichfermentativreaksiyaborishiuchunmuhitdagivodorodkontsentratsiyasini saqlashda, haroratesareaksiyaborishiuchunyoki atomlarnifaollashtirishuchunkerakbo'lsa, substratvafermentkontsentratsiyalaribevositareaksiyaniborishigata'sirqiladi.

Yuqoridagi millar ahamiyatini hisobga olgan holda, mazkur ishda aynan yuqoridagi keltirilgan kinetika ko'rsatkichlari o'rganildi.

Fermentni Hoptimumini o'rganishda substrat sifatida	20%
asetonitril muhitida	10%
lisaxarozava	5%
liizobutir spirtlari olingan.	
Ular ni Hoptimumini aniqlash	4-6.5
gachabo'lgantur lipH ko'rsatkichlarida olib borildi.	Olingan natijalarga ko'ra,
fermentning optimal pH ko'rsatkichi	4.5-5.0
Reaksiyon muhit pH ko'rsatkichini o'zgarishi fermentativ faollikni pasayishiga olib kelgan.	oralig'idagi kuzatildi.

Alkilfruktozidlar sintezida izobutir spirti optimal konsentratsiyasini aniqlash 0.5-10% konsentratsiyalar diapozonida olib borildi. Tadqiqot natijalariga ko'ra, substratning 5% konsentratsiyasida ko'proq alkilfruktozidlar sintezi kuzatilgan. Past konsentratsiyalarda faollikni kamayishi bu ferment faolligiga uchun yetarli substratni mavjud emasligi va yuqori substrat konsentratsiyasida esa ferment faol markazini o'z substrati orqali ingibirlangani orqali tushuntirish mumkin. Fermentni past konsentratsiyasida substrat konversiyasi uchun ferment miqdorini yetishmasligi va fermentni yuqori konsentratsiyasida reaksiyon muhitda ferment oqsilini agregatsiyasi tufayli yuzaga kelgan.



3-rasm. Fermentni pHoptimumi

Fermentning birlamchi substrat bo'lgan saxarozaning optimalkontsentratsiyasini aniqlash 1 dan 20% gacha bo'lgan oraliqlarda o'tkazildi. Olingan natijalarga ko'ra reaksiya muhitida saxarozaning 10% likonsentratsiyasi optimallekanligi aniqlandi.

Alkilfruktozidlar sintezida organik fazaning muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun bitiruv malakaviy ishida organik fazaning konsentratsiyasi o'rganildi. Yuqoridagi kildanganidek, fermentni setonitril sharoitida alkilfruktozidlar sintezini amalga oshirish uchun tajriba setonitril sharoitida olib borildi.



1

2

3

4

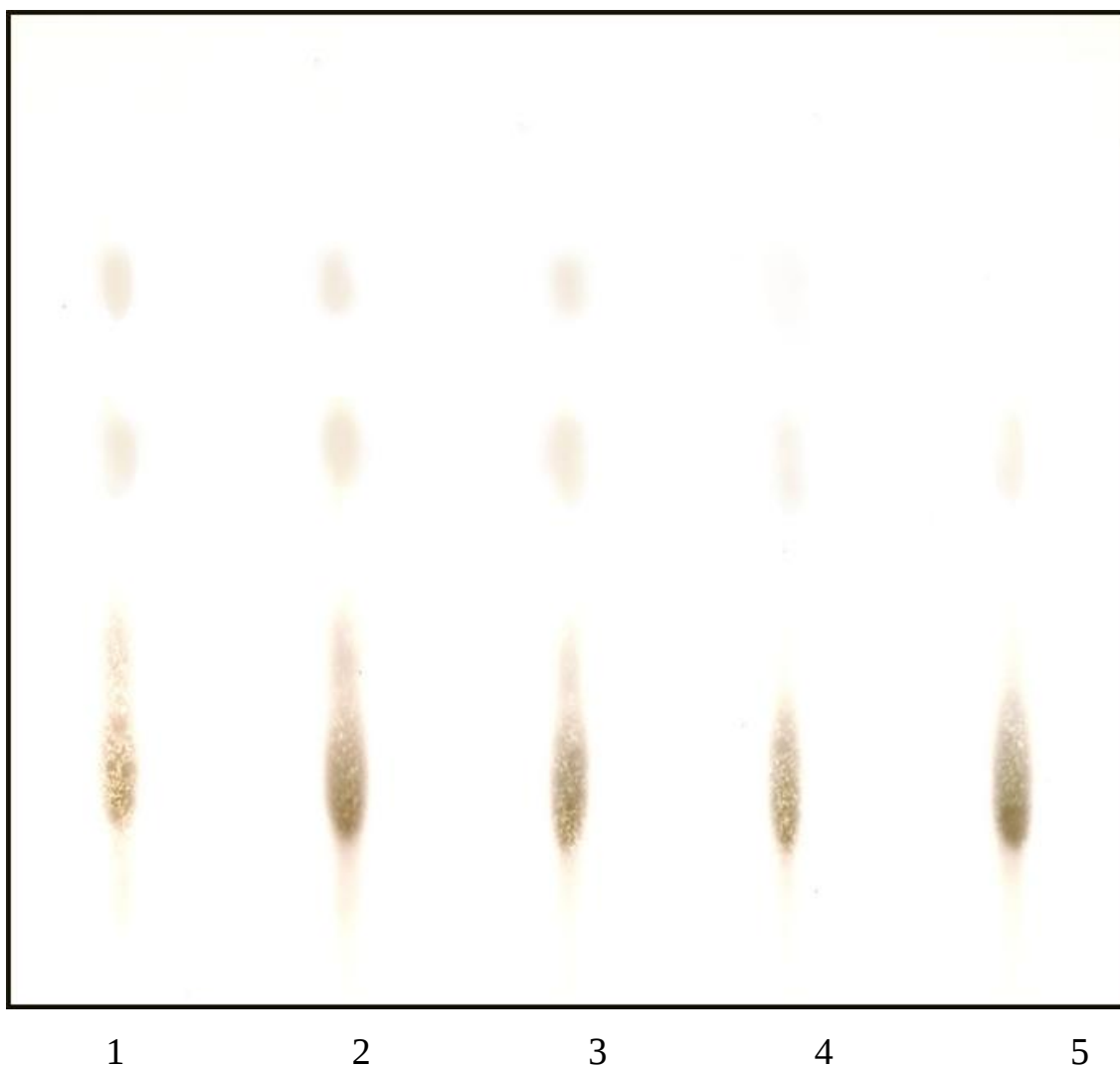
5

1-10%, 2-20%, 3-30%, 4-40%, 5- 50%,

Alkilfruktozidlarsintezi uchun atsetonitril kontsentratsiyasini ta'siri

Shuningdek,

atsetonitril bilan bir qatorda ham faza erituvchisi va fermentni spirtli substratini soqlangan etanol muhitida alkilfruktozidlarsintezini o'rganildi. Bunda etanol kontsentratsiyasi 10 dan 50% gacha bo'lgan muhitlarda amalga oshirildi.



1-10%, 2-20%, 3-30%, 4-40%, 5- 50%

Alkilfruktozidlarsintezigaetanolkonsentratsiyasinita'siri

Olingannatijalarshuniko'rsatadiki,
 organikfazasifatidaatsetonitrilqo'llanilgandaalkilfruktozidlarsinteziatsetonitrilning
 20% likonsentratsiyasida, etanolkonsentratsiyasining 30%
 bo'lganmuhitdaalkilfruktozidlarningyuqoridarajasidagisintezikuzatilgan.

4. HORIJIY INVESTITSİYALARNI ISHLAB CHIQRISHGA TATBIQ ETISH

O'zbekiston va jahon iqtisodiyotining kelgusi taraqqiyoti, asosan, investisiyalarga bog'liqligini bugungi kunda deyarli har bir mutaxassis va xo'jalik yurituvchi subekt anglab yetganligini nazarda tutsak, hozirgi kunda respublikamiz iqtisodiyotiga investisiyalarni, xususan, chet el investisiyalarini kengroq jalb etish ularning mamlakatimizda o'tkazilayotgan iqtisodiy islohotlarning samarali ijrosini taminlashning muhim asosiga aylanganligi bilan bog'liqligini tushunib olish qiyin emas.

Bu borada so'z ketganda Prezidentimiz I.A.Karimovning quyidagi fikrlarini takidlashimiz lozim: "Investisiya dasturi va texnik modernizasiyalash tarmoq dasturlari doirasida 2009 yilda 690 ta investisiya dasturi amalga oshirildi. Ularning 303 tasi muvaffaqiyatli yakunlandi. Respublikamiz jami 22 ta yirik ishlab chiqarish obekt, jumladan, neft-gaz, kimyo, metallurgiya sanoatida 8 ta, mashinosozlik sanoatida 9 ta va qurilish industriyasida 5 ta obekt foydalanishga topshirildi".

Demak, investisiyalar har qanday iqtisodiyotni harakatga keltiruvchi va uning taraqqiyotini taminlovchi kuch ekan, barcha imkoniyatlarimizni ishga solib iqtisodiyotimizga yo'naltiriladigan investisiyalar hajmini oshirishimiz lozim.

Vatanimiz iqtisodiyotiga chet el investisiyalarini jalb qilish va investisiya faoliyati taraqqiyotini taminlash qulay investisiya muhitini barpo etishni talab qiladi. 2009 yilda O'zbekiston iqtisodiyotiga kiritilgan investisiyalarning umumiy hajmi 24,8 foizga oshdi va 8,2 mlrd.dollardan ziyod miqdordagi mablag'ni tashkil etdi. Natijada YAIM o'sishi 8,1%ga va davlat byudjeti esa YAIMga nisbatan 0,2% profisit bilan yakunlandi. Jami investisiyalarning 70 foizidan ortig'i ishlab chiqarish obektlari qurilishiga, jumladan, salkam 50 foizi korxonalarni texnik va texnologik modernizasiya qilishga yo'naltirildi. Jalb etilayotgan investisiyalarning umumiy hajmida chet el investisiyalarinig salmog'i yuqori bo'ldi. Xorijiy investisiyalar hajmi 58 foizga ortib, 1 milliard dollarni tashkil etdi. Ularning 76 foizi to'g'ridan-to'g'ri kiritilgan xorijiy investisiyalardir. To'g'ridan-to'g'ri xorijiy

investisiyalar jami kapital qo'yilmalarning 17,8 % ini tashkil qildi. Hozirgi kunda respublikamiz tashqi savdo aylanmasining uchdan bir qismi xorijiy investisiyalar ishtirokidagi korxonalar hissasiga to'g'ri kelmoqda.

Ko'rib turganimizdek, O'zbekiston oldida bir qancha muammolar mavjud, ularni hal etishda quyidagi chora-tadbirlarni amalga oshirish lozim deb topdik:

- xorijiy investorlarga va milliy ishlab chiqaruvchilarga bir xil imkoniyat, imtiyozlar yaratish;

- milliy buxgalteriya hisobini Xalqaro Moliyaviy Hisobi Standartlariga yanada yaqinlashtirish;

- qo'shma korxonalarni tashqi bozorlarga yo'naltirilgan faoliyatini jadallashtirish, valyuta oqimini barqarorlashtirish. Bunga rag'batlantirish uchun turli xil kommunal xizmatlardan qisman ozod etish va soliq, yig'im, bojxona to'lovlaridan to'liq ozod etish orqali erishish;

Mamlakatni ijtimoiy, iqtisodiy va siyosiy rivojlanishida investisiyalarining jumladan, xorijiy investisiyalarning ahamiyati kattadir. Ma'lumki, har qanday davlat dunyodan ajralgan holda jahon tajribalarini o'rganmasdan, dunyoning etakchi davlatlari ilm, fan va texnika sohasida erishgan yutuqlarini qabul qilmasdan rivojlanishi mumkin emas. O'zbekiston iqtisodiyotida chukur iqtisodiy islohatlar, tarkibiy o'zgarishlar amalga oshirilgan ekan, xorijiy investisiyalar rivojisiz tasavvur etib bo'lmaydi.

Globallashuv jarayoniga qo'shilish bu dunyoning etakchi davlatlari bilan hamkorlikda bo'lish, ijtimoiy iqtisodiy va siyosiy sohadagi davlat siyosatining o'zaro manfaatli asosda bu davlatlar siyosatiga mos kelishidir. Zamonaviy jahon iqtisodiyoti uchun investisiya faolligi va jahon iqtisodiyoti globallashuvining kuchayishi muhim ahamiyat kasb etadi. Rivojlanayotgan mamlakatlar va bozor iqtisodiyotiga o'tish davrini boshidan kechirayotgan davlatlarning xalqaro mehnat taqsimotidagi roli ortib borayotganligi ham unga ijobiy tasir ko'rsatadi.

Shuningdek, globallashuv jarayoniga iqtisodiyotni erkinlashtirish, ilmiy-texnika taraqqiyotining tezlashishi, raqobatning kuchayishi va boshqa bir qator omillar ham xosdir.

Bizningcha chet el investisiyalari – chet mamlakatlarining milliy iqtisodiyotga moddiy, moliyaviy va nomoddiy (nau-xau) ko'rinishidagi muddatli qo'yimalarning barcha shakllari tushuniladi. Bu quyidagilardan iborat bo'lishi mumkin: qo'shma korxonalarni tashkil qilishda o'z ulushi bilan qatnashish, xorijiy sarmoyadorlarga to'la tegishli bo'lgan korxonalarni barpo etish, xorijiy shaxslar tomonidan qimmatli qog'ozlarni, shuningdek, zayom va kreditlar olish.

Malumki xorijiy investisiyalar iqtisodiy rivojlanish garovi. Xorijiy investisiyalar iqtisodni xarakatga keltiruvchi kuch. Endi yuqoridagi savollarga Prezident I.A.Karimov tabiri bilan javob berganda «...kecha faqat xom ashyo maxsulotlarini ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan O'zbekiston bugun dunyo xaritasida o'zining munosib o'rini egallashga, boshqa taraqqiy topgan mamlakatlar avvalombor, AQSh, g'arbdagi demokratik davlatlar, sharqdagi Yaponiya, Koreya, Malayziya yoki shunga o'xshash davlatlarga teng bo'lishni o'z oldiga maqsad qilib qo'yar ekan, bunda birinchi galdagi chet el sarmoyalari, chet el investisiyasi nihoyatda katta ahamiyat kasb etadi. Ushbu davlatlarning tarixi shuni ko'rsatadiki, agar bu xorijiy malakatlarga sarmoya kelmasa, investisiya kelmasa, hech qachon bu davlatlar bugungi rivojlanish darajasiga ko'tarila olmas edi».

O'zbekiston ulkan xorijiy investisiyalar yunaltirilayotgan mamlakatlar guruhiga kirish uchun barcha shart-sharoitlarga, xorijiy investisiyalarni jalb etish uchun bir qator afzalliklarga ega. O'zbekiston jahon xamjamiyati oldida uzining ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish darajasi, dune xaritasida geografik joylashishi, tabiiy resurslarining tarkibi va zahirasi, xukumat olib borayotgan iqtisodiy siyosat va boshkalar bilan muxim rol uynaydi.

2009 yil davomidv iqtisodiyotimizga kiritilgan investisiyalar umumiy xajmi 24,8 foizga ortdi va 8,2 milliard dollardan ziyod miqdordagi mablag'ni tashkil etdi. Bu esa o'tgan yillar mobaynida erishilgan eng yuqori ko'rsatkichdir. Shunisi diqqatga sazovorki, jami investisiyalarning 70 foizdan ortig'i ishlab chiqarish obektlari qurilishiga, jumladan salakam 50 foizi korxonalarni texnik va texnologik modernizasiya qilishga yunaltirildi. O'zlashtirilgan xorijiy investisiyalar xajmi 58

foizga ortib, bir milliard dollarni tashkil etgan bulsa, ularning 76 foizi tugridan-tugri kiritilgan investisiyalar ekanini takidlash lozim.

Hozirgi kunda respublikamiz tashqi savdo aylanmasining uchdan bir qismi xorijiy investisiyalar ishtirokidagi korxonalar xissasiga tugri kelmokda va ularning eksport xajmidagi ulushi utgan yili 60 foizni tashkil etdi.

Xalqaro moliya institutlari bilan xamkorligimiz faol rivojlanmokda. Investisiya va sarmoyalar haqida gap borganda, bir muhim masalaga aloxida tuxtalib utishni zarur. Bugun joylarda iqtisodiyotni yuksaltirish, zamonaviy texnika va texnologiyalar bilan jixozlangan yangi korxonalarni barpo etish va rekonstruksiya kilish xorijiy sarmoyalarni jalb kilish, kichik biznes va xususiy tadbirkorlik, xizmat kursatish soxasi va kasanachilikni rivojlantirish nechog'lik katta, xal kiluvchi ahamiyatga ega ekanini kimgadir isbot kilib berishga xojat yuk. Bu avvalambor, axolii bandligi, uning ish xaki va daromadini oshirish, bu oxir-okibatda respublikamiz hududlari, jaxar va tumanlarimizdagi eng muxim ijtimoiy muamolarni echish demakdir.

Bu esa o'z navbatida xorijiy investisiyalarning kirib kelishi uchun qulay investssion muxit barpo etish shartlarining ayrimlarini uz ichiga oladi. Xorijiy investisiyalar iqtisodiy jarayonlar xisoblanib, jahon bozori bilan uzaro yaqin va tulik bog'liqlikda buladi. Shu nuktai-nazardan u ko'pgina iqtisodiy jarayonlarni uzida kamrab oladi. Xorijiy investisiyalar bozor munosabatlariga o'tayotgan mamlakatlar iqtisodiyotini tarkibiy kayta qurish suratlarini tezlashtirish imkonini beradi. Eng muhim yunalish sifatida xorijiy investisiyalarni jalb etishni o'z ichiga olgan investisiya faoliyatining jadallashuvi bugungi kunda o'tish davrini boshidan kechirayotgan mamlakatlar uchun ayni muddao. Xorijiy investisiyalarni jalb etish u yoki bu mamlakatda olib borilayotgan siyosiy va ijtimoiy – iqtisodiy islohatlarga bog'liq.

Investisiyalar zamonaviy texnika va texnologiyalar bilan qurollanish, ilmiy texnik, ishlab chiqarish va aqliy imkoniyatlarini tiklashning asosiy vositadir. Aynan xorijiy investisiyalar orqali milliy iqtisodiyot jonlanib, ishlab chiqarishda zamonaviy raqobatdoshlar tovarlar ishlab chiqarishga ixtisoslashib boriladi. Bu esa

o'z navbatida yangi ish o'rinlarining ochilishi va mamlakatdagi mavjud iqtisodiy va ijtimoiy muammolarining hal bo'lishiga olib keladi.

Jahon tajribasi shuni ko'rsatadiki, mamlakat iqtisodiyotida xorijiy investisiyalarning tutgan o'rnini, salmog'i mazkur davlatdagi investision muxitning qanchalik qulayligini belgilaydi. Bu muhit ko'p jihatdan xorijiy investisiyalarga nisbatan davlat olib borayotgan siyosatini va tashqi iqtisodiy faoliyatining davlat tomonidan tartibga solishining xususiyatlari bilan baholanadi.

O'zbekistonda xorijiy investisiyali korxonalarning bir maromda faoliyat yuritishi va investorlarning huquqlari himoya qilinishi uchun meyoriy hujjatlar qabul qilingan. Jumladan, 1998 yil 30 aprelda qabul qilingan «Chet el investisiyalari to'g'risida»gi, «Chet ellik investorlar huquqlarining kafolatlari va ularni himoya qilish choralari to'g'risida»gi O'zbekiston Respublikasi qonunlari hamda Soliq kodeksi chet el sarmoyalarini amalga oshirishning huquqiy asoslari va tartibini belgilab beradi. Sir emaski, o'z mablag'ini biror mamlakat iqtisodiyotiga kiritmoqchi bo'lgan chet ellik sarmoyador birinchi navbatda o'zi uchun yaratilgan imtiyoz va yangiliklarni bilishni istaydi. Shu o'rinda «Chet el investisiyalari to'g'risida»gi Qonunga muvofiq chet ellik investorlar o'z ishlab chiqarish ehtiyojlari uchun, shuningdek chet ellik investorlarning va chet ellik investorlar bilan tuzilgan mehnat shartnomalariga muvofiq O'zbekiston Respublikasida turgan chet davlatlar fuqarolarining shaxsiy ehtiyojlari uchun olib kiriladigan mol-mulkdan boj to'lovi olinmasligini aytish mumkin.

«Chet ellik investorlar huquqlarining kafolatlari va ularni himoya qilish choralari to'g'risida»gi Qonunning 3-moddasida «agar O'zbekiston Respublikasining keyingi qonun hujjatlari investisiyalash shart-sharoitlarini yomonlashtirsa, unda chet ellik investorlarga nisbatan investisiyalash sanasida amal qilgan qonun hujjatlari investisiyalash paytidan boshlab o'n yil mobaynida qo'llaniladi. Chet ellik investor o'z xohishiga ko'ra yangi qonun hujjatlarining investisiyalash shart-sharoitlarini yaxshilaydigan qoidalarini qo'llash huquqiga egadir», deyiladi. Demak, meyoriy hujjatlar yurtimizga kirib kelayotgan xorijiy investorlarni har tomonlama qo'llab-quvvatlash, unga muqobil sharoitlarni yaratish

nuqtai nazaridan ishlab chiqilganini alohida taridlamoq lozim. Bozor islohotlarini chuqurlashtirish va iqtisodiyotni erkinlashtirishni mustahramlashga qaratilgan choralarning amalga oshirilishi mamlaratimizda investisiya muhitini yaxshilash hamda hajmi tobora ortib borayotgan xorijiy sarmoyalarni jalb qilishda o'z natijasini ko'rsatmoqda. Jumladan o'tgan yil davomida iqtisodiyotga yo'naltirilgan sarmoyalarning 77,5 foizini tashril etadigan markazlashmagan sarmoyalarning asosiy o'sishi xorijiy investisiyalarni to'g'ridan-to'g'ri jalb qilish, korxonalarning o'z mablag'i va bank kreditlari hisobidan taminlangan.

Prezidentimizning mamlakat iqtisodiyoti rivoji uchun o'ta muhim bo'lgan «To'g'ridan-to'g'ri xususiy xorijiy investisiyalarni jalb etishni rag'batlantirish borasidagi qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida»gi PF-3594-son Farmoni ishlab chiqarish sohalariga to'g'ridan-to'g'ri xorijiy investisiyani jalb etish, yurtimizning eksport salohiyatini yanada yuksaltirishda muhim dasturilamal bo'lib xizmat qilish bilan bir qatorda, iqtisodiyotni erkinlashtirish borasida qo'yilgan yana bir muhim qadamdir.

Xorijiy investisiyalarni to'g'ridan-to'g'ri jalb etishga doir ushbu Farmon mamlaratda investisiya muhitini yanada yaxshilash, korxonalarni modernizasiya qilish, texnik jihatdan qayta jihozlash va rekonstruksiya qilish, ortiqcha ishchi kuchi bo'lgan mintaqalarda yangi ish joylarini yaratish dasturini amalga oshirishga hamda xorijiy investorlar uchun ishonchli huquqiy himoya va kafolatlarni taminlash maqsadlariga qaratilgan. Shu o'rinda Farmonda xorijlik ishbilarmonlarni soliq bilan rag'batlantirishga ham alohida etibor qaratilgan. Jumladan, unga muvofiq 2005 yilning 1 iyulidan boshlab, to'g'ridan-to'g'ri xususiy xorijiy investisiyalarni jalb etadigan iqtisodiyot tarmoqlari korxonalari asosiy faoliyat turlari bo'yicha, jumladan daromad (foyda) solig'i, mol-mulk solig'i, ijtimoiy infratuzilmani rivojlantirish va hududlarni obodonlashtirish solig'i, mikrofirma va kichik korxonalar uchun yagona soliq to'lovi yori yagona soliq hamda Respublika yo'l jamg'armasiga ajratmalar to'lashdan ozod qilindi. Bunda xorijiy investisiyalar hajmi 300 ming AQSH dollaridan 3 million AQSH dollarigacha bo'lganda 3 yil muddatga, 3 milliondan ortiq AQSH dollaridan 10 million AQSH dollarigacha 5

yil muddatga, 10 million AQSH dollaridan ortiq bo'lganda 7 yil muddatga yuqorida ko'rsatilgan soliqlar bo'yicha imtiyozlardan foydalanadi.

Mamlaratimizga sarmoya oqib kelayotgan xorijiy investorlar, yani chet ellik shekirlarimiz respublikamizda amalga oshirilayotgan keng ko'lamdagi demokratik va bozor islohotlarining to'g'riligi hamda samaradorligini tan olgani, ularning biz bilan hamkorlik qilishga tayyor ekanining yana bir tasdig'idir.

Ilm-fan rivojiga ham chet el investisiyalarini jalb etish orqali fundamental tadqiqotlarni rivojlantirish mumkin. Bu borada tadqiqotchilar o' sheriklarini topishi bilishlari va xamkorlikni yo'lga qo'yish mumkin. Mamlakatimizda bunga juda katta imkoniyatlar yaratilgan.

XULOSALAR

Ushbu bitiruv malakaviy ishda alkilfruktozidlarni fermentativ sintezini amalga oshirish va sintez jarayoniga ta'sir qiluvchi omillarni, fermentni substrat spetsifikligi, ferment biosintezi va unga ta'sir qiluvchi omillar, alkilfruktozidlar sintezi uchun optimalsharoit tanlash o'rganildi va quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Fermentni substrat spetsifikligini aniqlash uchun atsetonitril, dioksan, dimetilsulfoksid va dimetilnitroksillar alkilfruktozidlar sintezi uchun organik faza sifatida qo'llanilgan. Olingan natijalarga ko'ra, alkilfruktozidlar sintezi uchun optimal organik erituvchi sifatida 20% atsetonitril topildi.
2. Olingan natijalarga ko'ra, fermentning optimal pH ko'rsatkichi 4.5-5.0 oralig'ida kuzatildi. Reaksiyon muhit pH ko'rsatkichini o'zgarishi fermentativ faollikni pasayishiga olib kelgan.
3. Tadqiqot natijalariga ko'ra, spirtli substratning 5% konsentratsiyasida ko'proq alkilfruktozidlar sintezi kuzatilgan. Past konsentratsiyalarda faollikni kamayishi bu ferment faolligiga uchun yetarli substratni mavjud emasligi va yuqori substrat konsentratsiyasida esa ferment faol markazini o'z substrati orqali ingibirlangani orqali tushuntirish mumkin. Fermentni past konsentratsiyasida substrat konversiyasi uchun ferment miqdorini yetishmasligi va fermentni yuqori konsentratsiyasida reaksiyon muhitda ferment oqsilini agregatsiyasi tufayli yuzaga kelgan.
4. Fermentning birlamchi substrati bo'lgan saxarozaning optimal konsentratsiyasini aniqlash 1 dan 20% gacha bo'lgan oraliklarda o'tkazildi. Olingan natijalarga ko'ra reaksiyon muhitda saxarozaning 10% li konsentratsiyasi optimal ekanligi aniqlandi.
5. Organik faza sifatida atsetonitril qo'llanilganda alkilfruktozidlar sintezi atsetonitrilning 20% li konsentratsiyasida, etanol konsentratsiyasining 30% bo'lgan muhitda alkilfruktozidlarning yuqori darajasidagi sintezi kuzatilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Karimov I.A., "Yuksakma'naviyat - yengil maskuch". -T.: "Ma'naviyat", 2008. –S. 13-29
2. Абдуразакова С.Х. Совершенствование технологии бродильных производств на основе стимулирования биокаталитических процессов // -Ташкент: Фан., 1990. - 140 с.
3. Абдуразакова С.Х., Арсланбекова И.Г., Косимов М.С. Образование алкилфруктозидов в вине в результате трансферазного действие инвертазы // Известия ВУЗов. 1978. -№3. -С.95-98.
4. Абдуразакова С.Х., Арсланбекова И.Г., Косимов М.С. Роль и-фруктофуранозидазы в регуляции уровня высших спиртов, образуемых дрожжами *Carlbergensis* раса 776 // Узбекский Биологический Журнал. 1979. - №6. -С.10-16
5. Мирзарахметова Д.Т., Рахимов М.М., Абдуразакова С.Х., Ахмедова З.Р. Ферментативная конверсия субстратов инвертазы в водно-органической среде // Прикладная Биохимия и Микробиология. 2006. -№2. –С.160-174.
6. Опарин А.И. Природа и механизм действие дрожжевой инвертазы // М.: АН. 1955. – 22С.
7. Рахимов М.М., Кадирова З.Х., Абдурахимов А.А., Давранов К.Д. Ферментативный синтез глицеридов // Узбекский Биологический журнал. 1983. -№1. –С.4-6.

8. Рахимов М.М., Хасанов Х.Т. Исследование процессов денатурации карбоксильных протеиназ в различных условиях // Прикладная биохимия и микробиология. 1983. -Т.19. -№16. –С.783-787.
9. Basha S.Y., Palanivelu P. Short Communication: Enhancement in activity of an invertase from the thermophilic fungus *Thermomyces lanuginosus* by exogenous proteins //World Journal of Microbiology & Biotechnology 1998. -V.14. - P.603-605.
10. Biesel H., Kawabata S., Iwanaga S. Tachylectin-2: crystal structure of a specific GlcNAc/GalNAc- binding lectin involved in the innate immunity host defence of the Japanese horseshoe crab *Tachypleus tridentatus* // EMBO J. 1999. - #18. -P.2313-2322.
11. Davies G., Ducros V., Varrot A., Zechel D. Mapping of conformational itinerary of beta-glucosydases by X-ray crystallography // Biochem. Soc. Trans. 2003. - #31. -P.523-527.
12. Dean N. Asparagine-linked glycosylation in the Golgi // Biochim. Biophys Acta. 1999. -V.1426. - #.2. -P.309-322.
13. Dehkonov D.B.
Study of some kinetic properties of the intact and immobilized yeast invertase.
International young scientists' conference Lomonosov-2007. 11-14 April. – Moscow, 2007. –P.40-41.
14. Francois A., Bignon C., Sulzenbacher G., Henrissat B. The three dimensional structure of invertase from *Termogota maritima* reveals a bimodular arrangement and an evolutionary relationship between retaining and inverting glucosylhydrolases // J. Biol. Chem. 2004. -V.279. -#18. -P.18903-18910.

15. Horwarth I.S., Taherzadeh M.J., Niklasson C. Effects of furfural on anaerobic continuous cultivation of *Saccharomyces cerevisiae* // Biotechnol. Bioeng. 2001. –V.75. -#5. –P.540-549.
16. Jekins J., Leggio L., Harries G., Pickersgill R. Beta-glucosidase, beta-galaktosidase family A cellulases, family F xylanases and two barley glucanases form a superfamily of enzymes with 8-fold beta/alpha architecture and with two conserved glutamates near the carboxy-terminal ends of beta-strands four and seven // FEBS Lett. 1995. -# 362. -P.281-285.
17. Kang H.A., Sohn J.H., Choi E.S., Chung B.H., Yu M.H., Rhee S.K. Glycosylation of human alpha 1-antitrypsin in *Saccharomyces cerevisiae* and methylotrophic yeasts // Yeast.1998. -V 14. -P.371-381.
18. Larate V. Belda F. Characterization of the heterologous invertase produced by *Schizosacchoromyces pombe* from the SUC 2 gene of *Saccharomyces cerevisiae* // J. Appl. Bacteriol. 1996. -V.80. -P.45-52.
19. Lowry O., Rosenbryl N., Farr A. Protein measurement with the folin phenol reagent // J. Biol. Chem. 1954. –V.193. –P.265-275.
20. Ogawa N., Ishikuri S., Moriya H., Effects of sodium chloride in the culture medium on the fermentation ability of Baker's yeast // Journal of Fermentation Technology. 1990. -V.70. - # 4. -P.273-277.
21. Peggy M., Rupp R. Inhibition of sucrose:sucrose fructosyl transferase by cations and ionic strength // Plant Physiol. 1993. - #101. -P.589-594.
22. Perez J., Rodrnguez J., RuizT. Expression of *Pichia anomalia* INV1 gene in *Saccharomyces cerevisiae* results in two different active forms of hypoglycosylated invertase // Arch. Microbiol. 2001. -#.175. -P.189–197.

23. Perlman D., Halvorson O. Distinct repressible mRNA s for cytoplasmatic and secreted yeast invertase are encoded by a single gene // Cell. 2001. -V.25. -P.525-536.
24. Polacovic M., Vrabel P., Stefuca V., Bales V. Analysis of mechanism and kinetics of thermal inactivation of enzymes: evaluation of multi temperature data applied to inactivation of yeast invertase // Enzyme Microb. Technol. 1997. -V.20. -# 5. -P.348-354.
25. Pons T., Olmea O., China G., Beldarrain A. Structural model for family 32 of glucosyl hydrolase enzymes // Proteins. 1998. - # 33. -P.383-395.
26. Reddy A., Gibbs B.S., Liu Y.L., Coward J.K., Changchien L.M., Maley F. Glycosylation of the overlapping sequins in yeast external invertase: effect of amino acid variation on site selectivity in vivo and in vitro // Glycobiology. 1999. –V.303. -P.468-479.
27. Reddy A., MacColl R., Maley F. Effect of oligosaccharides and chloride on the olimeric structures of external, internal and deglycosylated invertase // Biochemistry. 1990. -#29. -P.2482-2487.
28. Rudd P.M., Dwek R.A. Glycosylation: heterogeneity and the 3D structure of proteins // Crit. Rev. Biochem. Mol. Biol. 1997. –V.32. - P.1-10.
29. Sonderegger M., Jeppsson M., Hagerdal B., Sauer U. Molecular basis for anaerobic growth of *Saccharomyces cerevisiae* on xylose, investigated by global gene expression and metabolic flux analysis // Appl. Environ. Microbiol. 2004. -V.70. - # 4. -P.2307-2317.
30. Sturm A., Tang G.Q. The sucrose-cleaving enzymes of plants are crucial for development, growth and carbon partitioning // Trends Plant Sci. 1999. - #4. -P.1-8.