

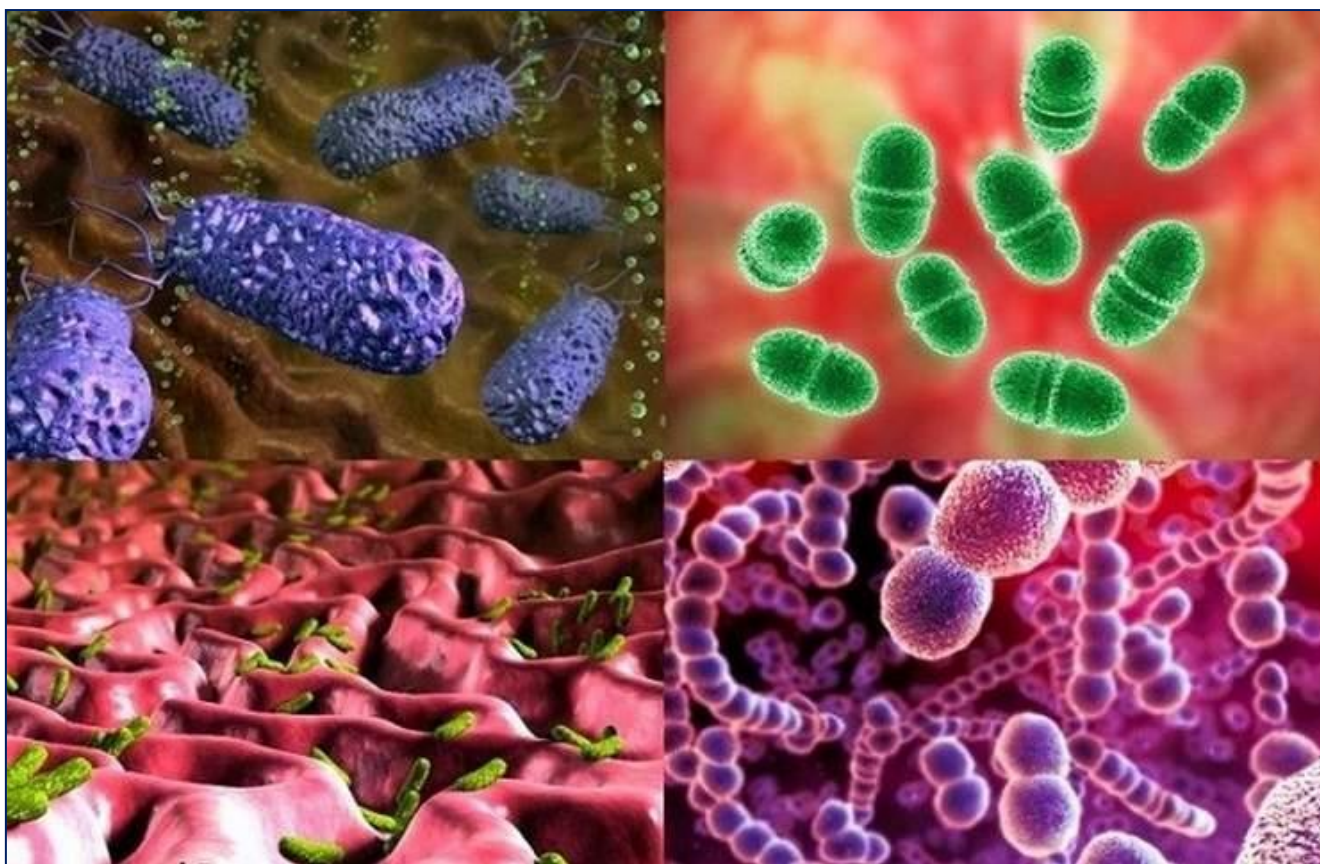
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**«OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI» kafedrası**

**5321000 – Oziq-ovqat texnologiyasi  
ta'lim yo'nalishi talabalari uchun**

**«OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASIVA BIOTEXNOLOGIYASI»  
fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun  
USLUBIY KO'RSATMA**



**GULISTON-2021**

**5321000-Oziq-ovqat texnologiyasi (yog'-moy mahsulotlari) ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv dasturiga va o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqildi.**

**Ushbu uslubiy qo'llanma talabalarni ma'ruzalarda olgan bilimlarini mustahkamlash uchun mo'ljallangan.**

Uslubiy ko'rsatma Guliston Davlat Universiteti "Oziq-ovqat texnologiyasi" kafedrası yig'ilishi (2020 yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_ - sonli bayonnoma) da ko'rib chiqilib, chop etishga tavsiya etildi.

Institut ilmiy-uslubiy Kengashining "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2020 yilda \_\_\_\_ - sonli yig'ilishida ko'rib chiqildi va chop etishga ruxsat etildi.

Tuzuvchilar:

Xamdamov M.

.

Taqrizchilar:

## ***KIRISH***

“Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi” fani mikroorganizmlarning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati, morfologiya va fiziologiyasi, modda almashinuvi, kimyoviy tarkibi, oziqlanishi va ularga tashqi muhitning ta'sirini, oziq-ovqat hamda ichimliklar oziq-ovqat mikrobiologiyasi haqida tushuntirib berish va shu bilan birgalikda patogen mikroorganizmlar keltiradigan oziq-ovqat kasalliklari va ulaming kelib chiqishini oldini olish yo'llarini tushuntirishni qamrab oladi.

Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fanini o'qitishdan maqsad, tabiatda moddalar almashinuvida va oziq-ovqat sanoatining turli tarmoqlarida mikrobiologik jarayonlarning ahamiyatini o'rganish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat. Iste'molchilar uchun oziq-ovqat yaxlitligi va xavfsizligini asrashda mutaxassisning roli to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi prokariot va eukariot mikroorganizmlar asosiy guruhlarining morfologiyasi, fiziologiyasi va klassifikatsiyasini zamonaviy uslubiy yondashuvlar asosida talaba mikrobiologik hodisa va jarayonlarni tahlil qilish usullarini qo'llash, oziq-ovqat mikrobiologiyasi muammolari bo'yicha echimlar qabul qilish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

## **1-Amaliy mashg'ulot**

### **Mikroorganizmlarni kulturalashda biorektorlar hisobi.**

Bioreaktorlar - bu mikrobiologik sintez jarayonlari amalga oshiriladigan apparatlar. Ushbu turdagi qurilmalar davriy va uzluksiz rejimda ishlashlari mumkin. Shu bilan birga, uzluksiz jarayonlar uchun jihozlar ikkala ideal aralashtirish reaktori va ideal almashtirish reaktorlariga tegishli bo'lishi mumkin. bunday dizayn echimlari turli xil matematik modellar va bunday reaktorlarni hisoblash usullaridan foydalanishni talab qiladi. Ammo, bioreaktorlarda massa uzatish, issiqlik uzatish va boshqa jarayonlar to'g'risida ma'lumotlar mavjud bo'lsa, hisoblash vazifasi ishlab chiqarish tsiklining umumiy vaqtiga qarab apparatlar hajmini aniqlashdir. Aynan shu holat ushbu qo'llanmada ko'rib chiqiladi. Quyidagi protsedura bo'yicha hisoblab chiqilgan bioreaktor hajmi standart moslamadan yoki ishlab chiqaruvchilar kataloglaridan ma'lum asboblarni tanlash uchun ishlatiladi.

Aerob jarayonlar uchun bioreaktorlarning yana bir muhim xususiyati mikroorganizmlarning nafas olishini ta'minlaydigan kisloroddan foydalanish hisoblanadi. nafas olish uchun toza kislorodning odatdagi xarajatlari 1-4 mg / 1 minut atrofida, bu esa dizaynerlarni bioreaktorga gaz etkazib berishning maxsus usullaridan foydalanishga majbur qiladi. Buning uchun barboterlarni, havo filtrlarini, kompressorlarni va boshqa uskunalarni tanlash kerak. Ushbu tizimlarning barchasini loyihalashtirish uchun dastlabki ma'lumotlar mikrobiologik sintez jarayonida o'rtacha gaz oqimini aniqlashdir. Ushbu qo'llanmada davriy bioreaktorlarning pufak tizimlarida gaz oqimini hisoblash ketma-ketligi berilgan.

Umuman olganda, ko'rib chiqilayotgan usullar dastlabki ma'lumotlar sifatida foydalanib, bioreaktorlarni tanlashga imkon beradi

### **Bioreaktorlarning tasnifi**

Bioreaktorlarning tasnifi ularda sodir bo'layotgan jarayonlarga asoslanadi. Havo kislorodiga kelsak, barcha mikroorganizmlar aerob va anaeroblarga bo'lingan, ularning etishtirish jarayonlari aerob va anaerobdir. Kultivatsiyaning o'zi turli yo'llar bilan amalga oshirilishi mumkin: eritmada (chuqur kultivatsiya), suyuq yoki qattiq faza yuzasida (sirt yoki qattiq fazali kultivatsiya). Shunga muvofiq, bioreaktorlarning dizayni ham farq qiladi. Sanoatda eng keng tarqalgan bo'lib chuqur aerobik kultivatsiya uchun bioreaktorlardir, chunki ular minimal ishlov beriladigan aralashmaning eng yuqori mahsuldorligini ta'minlaydi. Bunday reaktorlarning asosiy turlari quyidagilardan iborat:

- mexanik aralashtirish bilan reaktorlar;
- pnevmatik aralashtirish bilan reaktorlar;
- gazli vorteks bioreaktorlari;
- havo transporti bioreaktorlari;
- membrana bioreaktorlari.

Reaktorlarning barcha turlari dizayn xususiyatlariga ega, shuning uchun maxsus hisoblash usullaridan foydalanishni talab qiladi.

Pnevmatik qo'zg'atuvchi reaktorlar - bu kapasitiv apparatlar bo'lib, ularda gazni quyida joylashgan maxsus moslamalar orqali etkazib berish amalga oshiriladi. Shunday qilib, ushbu qurilmalarda massa uzatish va gaz almashinuvi

bitta qurilma - pufakchadan foydalangan holda amalga oshiriladi. bu holda turli xil dizayndagi pufakchalar ishlatiladi: tsiklik, nurli, to'rli va hokazo, chunki ushbu qurilmalarda gaz ta'minoti va aralashish ajralmaganligi sababli, suyuqlik kulturasini ortiqcha kislorod bilan ta'minlash muammosi yuzaga keladi, bu esa biosintez mahsulotlarini oksidlanishiga olib keladi. va 8 mikroorganizmlarning o'sishini inhiye qilish. Ushbu salbiy ta'sirlarni bartaraf etish uchun kislorod inert azot va karbonat angidrid bilan suyultirilgan gaz aralashmalari oldindan tayyorlanadi. Ushbu aralashmalardagi kislorod kontsentratsiyasi nafas olishda mikroorganizmlarga ehtiyojni ta'minlaydigan tarzda tanlanadi. Ushbu turdagi bioreaktorlarni hisoblash avvalgisiga o'xshash tarzda amalga oshiriladi, bitta istisnosiz. Gaz oqimi koeffitsienti maksimal deb qabul qilinadi, chunki massani uzatish pnevmatik aralashtirish orqali ta'minlanadi.

Zo'r siljish printsipi asosida ishlaydigan quvur reaktorlari biotexnologiyada ozuqa muhitini tayyorlash va ularni sterilizatsiya qilish uchun ishlatiladi. Qoida tariqasida, ularning davomiyligi sababli ular mikrobiologik jarayonlarni o'tkazish uchun mos emas. bu holda quvurli reaktorning uzunligi qabul qilinishi mumkin bo'lmagan darajada katta bo'ladi.

### ***Biorektorlarni hisoblash uchun topshiriqlar:***

Ishlab chiqarish tsiklining vaqtini aniqlang  $t$ , qaysi massani uzatish jarayoni vaqtiga teng:

$$\tau = \frac{2K}{g} - \frac{AC}{g}$$

bu yerda:  $K$  - massa uzatish koeffitsienti,  $m / s$ ;

$g$  - zarrachaning diametri,  $m$ ;

$p$  - zarrachalar zichligi,  $kg / m^3$ ;

$AS$  - massa uzatish paytida konsentratsiyaning farqi.

Kapasitiv tomirlar uchun reaktor hajmini yoki quvurli reaktorlarning uzunligini aniqlang:

$$g = -St \frac{df}{dt} - B = j$$

bu yerda:  $t$  - bir tsiklning vaqti,  $s$ ;

$C$  - massa unumdorligi,  $kg / s$ ;

$f$  - reaktorning to'ldirish omili;

$p$  - reaksiya aralashmasining zichligi,  $kg / m^3$ ;

$p$  - reaktorlar soni;

$j$  - reaksiya aralashmasining tezligi,  $m / s$ .

Oddiy seriyalardan eng yaqin kattaroq reaktor hajmini tanlang.

Standart reaktorlar uchun mos yozuvlar materiallari yordamida reaktor va suyuq qatlamning balandligini aniqlang.

Reaktorga gaz etkazib berish uchun zarur bo'lgan bosimni hisoblang:

$$P = \rho \cdot 2 \cdot g \cdot H + P_{atm}$$

bu yerda:  $H$  - reaktordagi suyuqlik qatlamining balandligi,  $m$ ;

$p$  - suyuqlikning zichligi,  $kg / m^3$ ;

$d$  - tortish tezlashishi;

$P_{atm}$  - atmosfera bosimi.

Bioreaktor turiga qarab gaz oqimi tezligini tanlang:

- 25 - mexanik aralashtirish va membrana bioreaktorlari bo'lgan bioreaktorlar uchun;
- 40-50 - havo kemalari reaktorlari uchun;
- 60 - pnevmatik aralashtirish reaktorlari uchun.

Gaz oqimini aniqlang, m<sup>3</sup> / s:

$$V = K \cdot P \cdot P,$$

bu yerda: K - gaz oqimi koeffitsienti, m;

P - reaktorning kesma maydoni, m<sup>2</sup>;

P - atmosferadagi gaz bosimi.

Muammoni hal qilish misoli.

Xona haroratida suvda natriy xloridning 10% eritmasidan kuniga 40 tonna olish uchun mexanik aralashtirish bilan bioreaktorning hajmini aniqlash kerak.

Ishlab chiqarish tsikli suvni 15 minut davomida to'ldirishni, natriy xloridni eritib, eritmani 15 daqiqa davomida tushirishni o'z ichiga oladi.

### **Nazorat savollari:**

1. Biorektorlar vazifasi.
2. Biorektorlar turlari.
3. Pnevmatik qo'zg'atuvchi reaktorlar.

## **2-amaliy mashg'ulot**

### **Uglevodlarni achitqilar yordamida bijg'itish yordamida spirt jarayonlarini o'rganish.**

Alkogolli fermentatsiyada mikroorganizmlar fermentatsiyaning asosiy mahsuloti sifatida etil spirti hosil bo'lishi bilan uglevodlarni o'zgartiradi:



Ba'zi xamirturushlar, asosan *Saccharomyces* (*S. cerevisiae*, *S. globosus*, *S. vini* va boshqalar), alkogol fermentatsiyasining qo'zg'atuvchisiga tegishli. *Mucor* va *Fusarium* avlodlaridan va bakteriyalardan (*Zymomonasmobilis*, *Sarcinaventriculi*, *Erwiniaamylovora* va boshqalar) ba'zi qo'ziqorinlar paydo bo'lishi paytida alkogol uglevod o'z ichiga olgan muhitda to'planishi mumkin.

Havoda kislorod mavjud bo'lganda, fermentatsiyaga olib keladigan xamirturush uglevodlarni oksidlay boshlaydi, ya'ni fermentatsiyadan aerob nafas olish jarayoniga o'tadi. Bunday holda, uglevodlardan foydalanish darajasi oshadi. Shuning uchun, ko'proq xamirturush massasini olish uchun, masalan,

nonvoyxonadagi xamirturush ishlab chiqarishda, ular ko'payadigan ozuqaviy muhit gazlanadi.

Aksincha, spirtli ichimliklarni ishlab chiqarishda jarayon anaerobik sharoitda amalga oshiriladi.

Etil spirti va CO<sub>2</sub> hosil bo'lishi bilan xamirturush yordamida shakarni fermentatsiya Embden - Meyerhof - Parnassus yo'lidan o'tadi. Etil spirti bilan bir qatorda, ba'zi aminokislotalar - izolosin, leysin va valin almashinuvining qo'shimcha mahsuloti bo'lgan amil, izoamil, butil, izobutil va boshqa alkogol spirtli fermentatsiya jarayonida hosil bo'ladi.

Odatda, alkogolli fermentatsiya muhitning kislotali reaksiyasi paytida (pH 4-5) davom etadi. Oziqlantiruvchi substratning reaksiyasi gidroksidi darajada (pH 8 ga yaqin) saqlanib qolsa, glitserin asosiy fermentatsiya mahsulotlaridan biri bo'ladi. Bunday holda, spirtli fermentatsiya quyidagicha ifodalanadi; tenglama:



Agar fermentatsiya natriy sulfit Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> bo'lsa, glitserin hosil bo'lishi yanada oshadi. Shu bilan birga, sirka aldegidi sulfit bilan bog'lanadi va vodorod tomonidan etil spirtigacha kamaymaydi. Oraliq birikma vodorod qabul qiluvchi hisoblanadi. birinchi navbatda fosfogliserolga aylantirilgan va fosfat guruhini olib tashlaganidan so'ng glitserin hosil bo'lgan diatsiatseton fosfati.

Ba'zi hollarda alkogolli fermentatsiyadan foydalanib glitserin va amil spirtini olish tavsiya etiladi. Shunga o'xshash ishlab chiqarish amaliyotda amalga oshirildi.

Hamma shakar xamirturush orqali achitilmaydi. Geksoza odatda yaxshi hazm qilinadi, ammo pentozalarni faqat cheklangan miqdordagi xamirturush turlari o'zlashtirishi mumkin. Disaxaridlar xamirturush bilan juda yaxshi qo'llaniladi, ammo bu mikroorganizmlarning har bir turi faqat aniq belgilangan to'plamni o'zlashtirishga qodir. Xamirturush xujayralari fermentlari ta'sirida qalampir fermentatsiyasi yanada murakkab shakarni monosaxaridlarga parchalaydi.

Ba'zi xamirturush oddiy dekstrinlarni o'zlashtirishi mumkin, ammo kraxmal fermentatsiya qilmaydi. Malt (yoki boshqa usullar) yordamida oldindan sakchalashdan keyin kraxmal alkogolli fermentatsiyaga mos keladi. Ko'pgina

fabrikalarda tola alkogolli fermentatsiya uchun ishlatiladi, ilgari kislota gidroliziga uchragan.

Aerobik sharoitda xamirturush organik kislotalarni va boshqa birikmalarni oksidlashga qodir. Azotni oziqlantirish manbai sifatida xamirturush oqsillarni, peptonlarni, aminokislotalarni, shuningdek ammiak tuzlarini iste'mol qiladi. Xamirturush xujayrasi ko'plab vitaminlarni ishlab chiqaradi va atrof-muhitda ma'lum o'sish moddalarining mavjudligi xamirturushning o'sishini kuchaytiradi. Xamirturush nisbatan keng harorat oralig'ida rivojlanadi (3-5 dan 38-40 ° C gacha).

Xamirturush quyida va yuqorida fermentatsiya jarayonlarida qatnashishi mumkin. Ikkinchisi fermentatsiya uchun ishlatiladi, 18-30 ° S haroratda davom etadi. Bunday sharoitda odatda ko'p miqdordagi karbonat angidrid emissiyasi va ko'piklanish qayd etiladi. Xamirturushning o'zi fermentatsiya suyuqligining yuzasiga ko'tariladi. Yuqori xamirturush, ko'pincha *Saccharomyces cerevisiae* musobaqasi, alkogol sanoatida, nonvoyxonada va hokazolarda ishlatiladi, ammo ba'zi sharoitlarda u boshqa xamirturushlardan ham foydalanadi.

Grassroots achitqi past haroratlarda (4-10 ° C) fermentatsiya uchun ishlatiladi. Bunday holda, fermentatsiya xotirjam ravishda amalga oshiriladi va xamirturush hujayralari massasi tomirning pastki qismida qoladi. Pastki xamirturush ko'pincha pivo ishlab chiqarishda ishlatiladi, bu erda *Saccharomyces cerevisiae* irqi ham keng qo'llaniladi, ammo past haroratlarda yashashga moslashgan. Vinochilikda muhim rol irqi *Saccharomyces* vini, *S. cerevisiae* var *o'lnaydi*. ellipsoidlar.

Xamirturush muhitning neytral reaksiyasi bilan o'sishi mumkin, ammo fermentatsiya jarayoni biroz kislotalash bilan yanada faolroq kechadi. Shuning uchun, amalda, xamirturushning tarqalishi uchun kislotali muhit yaratiladi, bu ham oldini oladi

pH past darajada toqat qiladigan tashqi bakterial mikrofloraning rivojlanishi.

Alkogolli fermentatsiyaning qiymati juda katta. Bu jarayon sharob tayyorlash, pivo tayyorlash, alkogol ishlab chiqarish, nonvoyxonaning asosini tashkil etadi. Toza xamirturush kulturalari ushbu sohalarda keng qo'llaniladi, bu yanada to'g'ri jarayonni ta'minlaydi va mahsulot sifatini yaxshilaydi.



Xamirturush va ularga yaqin bo'lgan organizmlar ham ozuqa oqsilini tayyorlash uchun ishlatiladi. Ularni uglerod bilan oziqlantirishning arzon manbai (masalan, shinni, pulpa yoki to'qimachilik sanoatidagi chiqindilar, metanol, etanol va boshqalar) bilan ommaviy axborot vositalarida etishtirish orqali to'liq proteinni o'z ichiga olgan muhim miqdordagi xamirturush olish mumkin. Xamirturush ajratiladi va ozuqa uchun ishlatiladi. Yaqinda neft sanoatidagi chiqindilarda em-xashak xamirturushini etishtirish usuli ishlab chiqilgan.

Xamirturushning ba'zi turlari, boshqa mikroorganizmlar singari, hujayralarida ko'p miqdordagi yog 'to'plashadi. "Yog'li" texnik nomini olgan bunday xamirturushdan qimmatbaho texnik xususiyatlarga ega bo'lgan mikrobiologik olingan yog'larni olish uchun foydalanish taklif etiladi. Ko'p miqdordagi vitaminlarni to'playdigan xamirturush mavjud bo'lib, ular asosida tibbiyot va qishloq xo'jaligida vitamin ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Hamma xamirturush odamga foyda keltirmaydi, ko'pchilik faqat uglevod oksidlanishiga olib kelishi mumkin. Fermentatsiya qilinmaydigan xamirturushlar orasida oziq-ovqat va sharob zararkunandalari mavjud.

#### **Nazorat savollari:**

1. Uglevoddan spirt olish jarayonini tavsiflahg
2. Uglevodlarni bijg'tishda mikroorganizmlar roli
3. Alkogolli fermentatsiyaning qiymati qanday.

### **3-amaliy mashg'ulot**

#### **Ferment preparatlarini standartlashtirish va turg'unlashtirish**

Yuqorida aytib o'tgan edikki, ferment preparatlarini standartlashtirish uchun ba'zi bir qo'shimcha moddalarni qo'llash preparatni eksipient bilan aralashtirgandan so'ng darhol ferment faolligining pasayishiga olib keladi.

Kraxmal va laktoza ferment preparatlari yordamida suv bug'ining so'rilishini tezlashtiradi. Ferment preparatlarini standartlashtirish uchun ishlatiladigan vosita fermentlarni qaytarib inhiye qilmasligi kerak. Kraxmal amilolitik fermentlarni saqlash paytida barqarorlashtiruvchi ta'sirga ega. Pektolit fermentlarini diatomit, bentonit yoki jelatin bilan preparatlarni standartlashtirishdan so'ng, ferment faolligi

(pektinaza) preparat suvda erimaganidan keyin aniqlanishi, ammo pH 3,5-4,0 bo'lgan bufer eritmasida fermentning (allosterik markaz) desorbsiyalanishiga hissa qo'shishi ko'rsatilgan. plomba bilan aloqa joylarining yuzalarida, ya'ni allosterik o'ziga xoslikni qaytarib olish mumkin. Ba'zi hollarda allosterik joylarning konformatsiyasi qaytarib bo'lmaydi (ammiak tuzlarining amilolitik fermentlarga ta'siri). Plomba moddalari, shuningdek, allosterik joylarning barqarorlashishiga olib kelishi mumkin (amilolitik fermentlarni kraxmal bilan standartlashtirish

Ba'zi hollarda, ferment preparatining standartlashtirilishiga, odatdagidan yuqori bo'lgan tayyorgarlikni past faolligi bilan aralashtirish orqali erishish mumkin.

Ferment preparatlarini standartlashtirish. Standartlashtirish - bu preparat faolligini st [to ga qadar yaxshilash.

Enzim dorilarini standartlashtirish va saqlashning fizik-kimyoviy asoslari

Zamburug'li yoki bakterial kelib chiqadigan ferment preparatlarini ishlab chiqarish ferment ishlab chiqaruvchilarni etishtirish (fermentatsiya) va ferment eritmalarini (ekstrakti yoki kulturali suyuqlik) va ularni tozalashning quyidagi asosiy jarayonlariga asoslangan.

Energiya preparatlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo va vositachilarni, standartlashtiruvchi dori-darmonlarni, shuningdek, texnologik jarayonning barcha bosqichlarida, biologik faol moddalarni ishlab chiqarish jarayonini bakterial infektsiyasiz, shuningdek, ikkala xom ashyo, vositachilar va yordamchi materiallarni püskürtmeden o'tkazishni o'z ichiga olgan sanitariya-gigiena choralariga rioya qilish kerak.

### **Nazorat savollari:**

- 1.Fermentlar nima
- 2.Oziq-ovqat sanoatida roli
3. Ferment preparatlarini standartlashtirish va turg'unlashtirish nima

#### **4-amaliy mashg'ulot**

##### **Amilaza fermenti aktivligini aniqlash usullarini o'rganish.**

Tuz (bug'doy, javdar, arpa, sepilgan don) tarkibida faol va  $\alpha$  va  $\beta$  amilazalar mavjud. Ular suvda yaxshi eriydi, shuning uchun ularni suvli ekstrakt shaklida olish mumkin.

$\alpha$  va  $\beta$ -amilazaning malt suvli ekstraktsiyasidan izolatsiyasi ushbu fermentlarning harorat va pH darajalariga turlicha qarshiligiga asoslanadi. Malt ekstrakti 70 ° C ga qizdirilganda  $\beta$ -amilaza rad etadi,  $\alpha$ -amilaza esa ushbu haroratda mahalliy konformatsiyani va faollikni saqlaydi.  $\alpha$ -amilazaning eng maqbul harakati pH 4,8 da paydo bo'ladi, ammo bu pH qiymatlaridagi  $\alpha$ -amilaza o'z faolligini yo'qotadi va pH 3,3 ga tushganda u denatatsiya qilinadi

**A-amilazaning izolatsiyasi.** Sinov naychasiga 5 ml aktiv  $\alpha$ - va  $\beta$ -amilazalarni o'z ichiga olgan malt ekstrakti qo'shiladi, pichoq uchida kaltsiy asetat kukuni qo'shiladi va probirkada 15 daqiqa ushlab turiladi. Suv hammomida 68 °S gacha qizdiriladi (isitish davrida suv harorati 70 °S dan yuqori bo'lmasligi va 66 °S dan pastga tushishi kerak). Keyin naychaning tarkibi sovuq suv bilan sovutiladi. Bu isitish bilan  $\beta$ -amilaza to'liq faol bo'lmaydi va  $\alpha$ -amilaza o'z faoliyatini saqlab qoladi. Olingan eritma  $\alpha$ -amilazaning faolligini aniqlash uchun ishlatiladi

**B-amilazani izolyatsiyasi.** 5 ml aktiv  $\alpha$ - va  $\beta$ -amilazalarni o'z ichiga olgan malt ekstrakti sig'imiga 50 ml, 4 ml suv qo'shiladi, 0,1 mol / l ga teng xlorid kislotasi konsentratsiyasi bilan 1 ml eritma qo'shiladi (hosil bo'lgan aralashmaning pH darajasi 3,3 bo'lishi kerak). Keyin tarkibidagi shisha qor yoki muz ustiga 15 minut qo'yiladi (muzlatgichning muzlatish kamerasida mumkin). Bunday sharoitda  $\alpha$ -amilaza to'liq faol bo'lmaydi va  $\beta$ -amilaza o'z faoliyatini saqlab qoladi. Sovuqqa 15 daqiqadan so'ng pH ni 6,0 ga etkazish uchun flakon tarkibiga 2 ml natriy vodorod fosfat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) 0,15 mol / L bo'lgan eritma qo'shiladi. Olingan eritma  $\beta$ -amilazaning faolligini aniqlash uchun ishlatiladi.

## SUT AMILATLARINING FAOLIYATINI ANIQLASH

(gidrolizlangan kraxmal og'irligi bo'yicha)

Amilazalarning kraxmalga ta'siri kraxmal yo'qolishi yoki uning parchalanish mahsulotlari - shakar to'planishi bilan belgilanishi mumkin. Ajralgan kraxmalning og'irligi bo'yicha amilazalarning faolligini aniqlash usuli kolorimetrik deb ataladi.

**Usulning printsiplari** shundan iboratki, amilazalarning faolligi tajriba uchun olingan kraxmal va tajriba oxirida qolgan kraxmalning massasi o'rtasidagi farq bilan hisoblab chiqiladi, fotometrik tahlil yordamida yod bilan rang reaksiyasi orqali aniqlanadi. Tajriba davomida inkubatsiya vaqti va fermentni tayyorlash eritmasi hajmi shunday belgilanadiki, kraxmal gidrolizi sinov naychalarida (fermentni o'z ichiga olgan) to'liq bo'lmaydi.

Ushbu usul bizga kraxmaldagi amilazalarning birgalikdagi ta'sirini va o'ziga xosligini aniqlashga imkon beradi.  $\alpha$ -Amilaza (EC 3.2.1.1.) kraxmal va tegishli polisaharidlardagi gidrolizlar,  $\alpha$ -1,4-glikozidik birikmalar hech qanday tartibda bo'lmaydi. Natijada dekstrinlar va oz miqdordagi maltoza hosil bo'ladi.  $\beta$ -Amilaza (EC 3.2.1.2.) kraxmal va tegishli polisaxaridlarda  $\alpha$ -1,4-glikozid aloqalarini gidroliz qiladi, maltoza molekulalarini ketma-ket zanjirlarning pasaytirmaydigan uchidan ajratib turadi. Eng samarali gidroliz malt ekstrakti tarkibidagi amilazalar majmuasi ta'sirida amalga oshiriladi.

**ISH DASTURI.** Tajriba uchun 6 ta naycha oling, ulardan biri bu nazorat. Quvurlar jadvalga muvofiq to'ldiriladi. 15. Sinov naychasidagi tarkibiy qismlar aralashtiriladi va 30 daqiqa davomida 37-38 °C haroratda termostatga joylashtiriladi. Tajribaning shunday tuzilishi bir vaqtning o'zida malt ekstraktidagi amilazalarning umumiy faolligini ( $\alpha$ - va  $\beta$ -amilazalar birgalikda),  $\alpha$ -amilaza faolligini va  $\beta$ -amilaza faolligini aniqlashga imkon beradi. Kuluçka muddati tugagach, naychalar termostatdan chiqariladi va ularning har biriga 1 ml / 1 xlorid kislotasi konsentratsiyasi bilan 2 ml eritma va 3 tomchi yodli suvli eritma qo'shiladi; tarkibini aralashtiring.

Sariq rangli tarkibli naychalar chiqariladi. Tarkibi ko'k, binafsha yoki qizil tuslarda ranglangan naychalar keyingi ish uchun qoldiriladi (agar yod eritmasi qo'shilganidan keyin xuddi shu ferment preparatiga ega bo'lgan barcha naychalar

sariq rangga bo'yalgan bo'lsa, unda ushbu fermentni tayyorlashni ozroq miqdorda olib, tajriba takrorlanishi kerak).

Hajmi 50 ml bo'lgan hajmli flakonlarni oling, ularni naychalarning keyingi ishlashi uchun qoldirilgan raqamlarga qarab tartiblang. Har bir flakonga flakon raqamiga ko'ra 30-40 ml suv, 1 ml / l konsentratsiyali xlorid kislotasi eritmasi, 10 tomchi yodli suvli eritma va probirkadan 0,5 ml aralashma qo'shiladi. Aralashmani olishdan oldin kolba tarkibidagi moddalar aralashtiriladi. Flakonning tarkibi suv bilan markirovka qilingan, FEKda aralashtirilgan va kolorimetrik, qizil filtrli suvga qarshi.

Amilaza faolligi 1 min maltga (yoki boshqa materiallarga) 1 mg ajratilgan kraxmal bilan ifodalanadi. Hisoblash quyidagicha:

Ajralgan kraxmalning massasini quyidagi formula bo'yicha aniqlang:

$$E_k - E_o \cdot m = C \cdot E_k$$

bu erda, m - tajriba paytida ajralgan kraxmalning massasi, mg;

$E_k$  - nazorat eritmasining optik zichligi;

$E_o$  - bu eksperimental eritmaning optik zichligi;

C - kiritilgan kraxmalning massasi, mg (3% eritmaning 2% kraxmalning massa ulushi 60 mg kraxmalni o'z ichiga oladi);

- olingan natija suyultirish bilan ko'payadi (15-jadvalga qarang), ya'ni. boshlang'ich ferment ekstrakti 1 ml ga olib keladi va keyin inkubatsiya vaqtiga bo'linadi (30 min), bu amilazaning faolligini mg kraxmal, 1 ml ferment ekstrakti bilan ifodalashga imkon beradi.

Biologik ob'ektdan ekstrakt tayyorlash usulini bilgan holda, 1 g biologik materialga mg min split kraxmal tarkibidagi amilazaning faolligini 1 minut davomida quyidagi formulaga ko'ra hisoblash oson:

$$(E_k - E_o) \cdot 60 \cdot V$$

$$A =$$

$$E_k \cdot V_1 \cdot m \cdot 30$$

bu yerda: A - 1 g maltga (yoki boshqa materiallarga) mg ajraladigan kraxmalning 1 minutdagi amilaza faolligi;

$E_k$  - nazorat eritmasining optik zichligi;

**REAGENTLAR.** Distillangan suv; maltdan ekstrakti (tayyorlash uchun, 38-betga qarang); atsetat tampon pH 5,5 (57,4 ml sirka kislotasi konsentratsiyasi bilan 1 mol / L eritma 50 ml eritma qo'shib, 1 mol / l natriy gidroksid konsentratsiyasi bilan qo'shiladi va umumiy hajmi 500 ml gacha suv bilan sozlanadi); 2% kraxmalning massa ulushi bilan eritma (2 g eriydigan kraxmal 20 ml sovuq suvda to'xtatiladi, so'ngra 80 ml qaynoq suv qo'shiladi va aralashtirib 1 minut qaynatiladi, sovutgandan so'ng hajmi 100 ml gacha suv bilan to'ldiriladi va tarkibiy qismlar aralashtiriladi); xlorid kislotasi konsentratsiyasi 1 mol / l bo'lgan eritma; Kaliy yodidning massa ulushi 3% (0,3 g kristalli yodid va 3 g kaliy yodidi 3-5 ml suv bilan aralashtiriladi va yod eritib bo'lgandan keyin hajm 100 ml gacha suv bilan sozlanadi)

### **NAZORAT SAVOLLARI.**

1. Maltning umumiy xususiyatlari.
2. Maltada qanday fermentlar mavjud va ularni qanday ajratish mumkin?
3. A-amilazani ajratish usuli. U nimaga asoslanadi?
4.  $\beta$ -amilazani ajratish usuli, u nimaga asoslanadi?

### **5-amaliy mashg'ulot**

#### **Lizin ishlab chiqarish texnologik jarayonini o'rganish**

Rekombinant DNK *B. subtilis* shtamining yovvoyi yoki variantli *dapA* genini olib yuradi va uni bakterial *Escherichia* shtammida avtonom ravishda ko'paytiradi. *DapA* geni *B. subtilis* shtamidan kelib chiqadi va mos keladigan DDPS (dihidrodipikolinat sintazasi) L-lizin tomonidan ta'sir o'tkazadigan muhim inhibitsiyani boshdan kechirmaydi. Tanlangan *B. subtilis* shtamining o'zi L-lizinning ishlab chiqaruvchisi bo'lishi mumkin yoki bo'lmasligi mumkin. *B. subtilis*ning afzal ko'rgan shtammi - bu Lizin chiqarmaydigan W168 shtamidir.

*B. subtilis* bakteriyalarining yovvoyi tipidagi *dapA* genini (*BsdapA* geni) o'z ichiga olgan DNK parchasini yovvoyi tipdagi *B. subtilis* shtamining xromosoma DNKidan olish mumkin. DNK parchalanishini yovvoyi tipdagi bakteriya *B. subtilis* genining xromosoma DNKidan polimeraza zanjiri reaksiyasi (PCR) yordamida ko'paytirish orqali olish mumkin.

B. subtilis bakteriyasining yovvoyi yoki variantli dapA genini o'z ichiga olgan DNK bo'lagi dapA genini o'z ichiga olgan rekombinat DNKni hosil qilish uchun tegishli ifoda vektori bilan subsidiya qilinishi mumkin (yopiq). Mos keladigan DNK ifoda vektori Escherichia bacterial shtammida avtonom ravishda takrorlanadi va tanlab olinadigan genetik belgini o'z ichiga oladi. Tanlanadigan genetik marker antibiotiklarga chidamliligi, rangsizlanishi yoki o'zgartirilgan va o'zgartirilmaydigan mintaqalarni ajratib turadigan boshqa xususiyatlarni namoyish qilishi mumkin.

Escherichia bakteriyasi standart usullar yordamida B. Subtilis bakteriyasining yovvoyi yoki variantli dapA genini o'z ichiga olgan rekombinant DNK yordamida o'zgarishi mumkin. Ota-ona (o'zgartirilmagan) Escherichia bakteriyasi yovvoyi yoki mutant tabiiy dapA genini olib yurishi va tegishli tabiiy yovvoyi yoki mutant tabiiy DDPSni ifoda etishi mumkin.

Konversiyadan so'ng Escherichia bakteriyasi B. subtilis bakteriyasining yovvoyi yoki variantli dapA genini oladi. Qayta tiklangan bakteriyada B. subtilis bakteriyasining dapA genining mavjudligi ushbu sohada tajribaga ega bo'lganlarga ma'lum bo'lgan standart usullar yordamida aniqlanadi. B. subtilis bakteriyasining DapA geni plazmidga o'tkazilishi mumkin. Shuningdek, u o'zgartirilgan Escherichia bakteriyasining xromosomasiga qo'shilishi mumkin. O'zgartirilgan Escherichia bakteriyasi L-lizinni etarlicha katta miqdorda hosil qiladi (kamida 25, 50, 75, 100, 125 yoki 150 g / l)

Bitta mujassamotda E.-coli shtammi B-3996 (Mikroorganizmlarning Genetika va sanoat kesishish ilmiy-tekshirish institutida mavjud, RIA 1867-sonli ro'yxatga olish raqami) bitta dapA genini o'z ichiga olgan rekombinant DNK yordamida o'zgartiriladi (masalan, pTrc99A-BsdapA). plazmidlar pVIC40 (AQSh Patent № 6,040,160) va o'zgartirilgan bakterial B-399 / pTrc99A-BsdapA shtammini oladi.

Boshqa usulda, Global Bio-Chem Technology Group Company Limited tomonidan olingan E. coli bakterial shtammidan, yovvoyi tipdagi B. subtilis bakteriyasining (DC051), rekombinant E. coli bakteriyasining dapA geni bo'lgan rekombinant E. coli bakteriyasini tayyorlash uchun foydalaniladi. o'z ichiga H119Y variantli dapA bakteriyasi B. subtilis (DC231) va nazorat qiluvchi

rekombinant bakteriya E. coli (DC073) o'z ichiga oladi, ular mos ravishda 150, 180 va 20 g / l miqdorda L-lizin ishlab chiqaradi. Ushbu rekombinant E. coli shtammlarini tayyorlash va sinovdan o'tkazish jarayoni 3 va 4-misollarda keltirilgan.

Bakterial shtammlarning DC051 va DC231 shtammlari 2009 yil 26 fevralda Xitoyning Mikrobiologik madaniyatni yig'ish markazi (CGMCC) tomonidan Budapesht shartnomasiga binoan ro'yxatga olingan va tegishli ravishda CGMCC 2923 va CGMCC 2924 sonlarini olgan.

Bakteriyalarda DDPS faolligi J. Biolda Yugari, Y. va Gilvarg C. tomonidan tasvirlangan usul bo'yicha o'lchanadi. Chem., 1965, 240 (12): 4710-16, yoki boshqa har qanday mos usul bilan. Masalan, 50 mkm imidazol-HCl (pH 7.4), 20 mkm L-aspartik yarim aldegid va 20 mk natriy piruvat o'z ichiga olgan reaksiya eritmasiga bakteriyalar bilan ekstrakt qo'shilib, 37 ° C da 10 minut davomida inkubatsiya qilinadi. Natriy piruvatsiz reaksiya eritmasi bo'sh sifatida ishlatilishi mumkin. DDPS faolligi reaksiya paytida hosil bo'lgan dihidrodipikolinat miqdori bilan o'lchanadi, bu spektrofotometr yordamida 270 nm to'lqin uzunligida kuzatiladi. Reaksiya aralashmasiga turli xil miqdordagi L-lizin DDPS faolligidan unga sezgirligini baholash uchun qo'shilgan.

### *3. L-lizinni olish usuli*

L-lizinni madaniy muhitda B. subtilis bakteriyasining yovvoyi yoki variantli dapA genini o'z ichiga olgan Escherichia bakteriyasini o'stirish orqali olish mumkin. Escherichia bakteriyalarining maqbul o'sishi uchun mos vositani qo'llash maqsadga muvofiqdir (Anastassiadis, S., Biotexnologiyalar to'g'risidagi 2007 yildagi patentlar, 1 (1): 11-24). Shuningdek, o'zgartirilgan Escherichia bakteriyalarining selektivligi va barqarorligini ta'minlash uchun antibiotiklarni (masalan, ampitsillin) qo'shib qo'yish maqsadga muvofiqdir.

### **L - lizin aminokislotasini olish muammolari va istiqbollari**

Lizin ishlab chiqarishi - bu xom ashyo bazasini, asbob-uskunalarni yaratish va iste'molchi bilan mahsulotning eng samarali tovar shakllari va uni qo'llash usullarini rivojlantirish zaruriyatini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, sanoat ishlab chiqarishi nafaqat texnologik rejim qat'iy tartibga solinibgina qolmay, balki



zarur xom ashyo standarti ta'minlangan taqdirda ham barqaror bo'lishi mumkin. Mikrobiologik ishlab chiqarishda bu ayniqsa muhimdir bu holda asosiy omillardan biri mikroorganizmlarning ozuqaviy muhitga moslashishi hisoblanadi.

Lizinning hosildorligini oshirish va uni ishlab chiqarish jarayonini jadallashtirish masalalariga ko'p ish bag'ishlandi. Sanoat bioreaktorining unumdorligi ko'p jihatdan ishlab chiqaruvchi biomassani shakllantirish bosqichlari va maqsadli mahsulotning biosintezi nisbatlariga bog'liq. Jarayonning birinchi bosqichining davomiyligini qisqartirishga madaniyatning dastlabki zichligini oshirish orqali erishish mumkin.

Lizin ishlab chiqarishda madaniyat suyuqligining pH darajasining pasayishi ishlab chiqaruvchilarning kislorod miqdori cheklangan sharoitda sut kislotasini olish qobiliyatiga bog'liq bo'lishi mumkin. Bunday holda, substratning kislotalar shakllanishi bilan to'liq bo'lmagan oksidlanishi kuzatiladi, bu esa inokulyatsiya va urug'larni tayyorlash bosqichida oldini olish yoki kamaytirilishi mumkin

### **Nazopat savollari:**

- 1.Aminokislotalar haqida tushuncha bering.
- 2.Aminokislotalarning inson hayotidagi ahamiyati.
- 3.Lizin aminokislotasini olish muammolari.

### **6-amaliy mashg'ilot**

#### **Asparagin va glyutamin aminokislotalarni ishlab chiqarish**

#### **biotexnologiyasi**

Aminokislotalarni ishlab chiqarish biotexnologik usulda olingan birikmalar orasida aminokislotalar ishlab chiqarish bo'yicha birinchi o'rinni, iqtisodiy tan narx bo'yicha ikkinchi o'rinni, oxirgi parametr bo'yicha faqat antibiotiklardan so'ng turadi. Dunyo bo'yicha aminokislotalar ishlab chiqarish hajmiyiliga 500 ming tonnadan oshadi, ulardan 300 ming tonna natriyg lyutamat, 100 ming tonna lizin va 140 ming tonna metionin. Shu bilan birga, ko'rsatilgan hajm kerakli miqdordagi aminokislotalarning ozgina qismini tashkil etadi. JSST ma'lumotlariga ko'ra, insoniyatning atigi to'rtta muhim aminokislotalarga bo'lgan ehtiyoji million tonnani tashkil etadi:

Aminokislotalar oqsillarning tarkibiy birliklari. Tabiiy aminokislotalar fermentlar, birqa torgormonlar, vitaminlar, antibiotiklar, alkaloidlar, toksinlar va azot o'z ichiga olgan boshqa birikmalar (purinlar, pirimidinlar, gem va boshqalar) biosintezida ishtirok etadi. Hayvon organizmida oqsil aminokislotalarining deyarli yarmi sintez qilinmaydi. Ularni asosiy aminokislotalar deb atashadi va ularni oziq-ovqat bilan singdirish kerak. Oziq-ovqat yoki ozuqa ratsionida ushbu aminokislotalarning har birining etishmasligi metabolik kasalliklar, o'sishning sekinlashishi va rivojlanishiga olib keladi.

Proteinning ozuqaviy qiymati oziq-ovqat tarkibidagi muhim aminokislotalar miqdorini shu ko'rsatkich bilan etarlicha ovqatlanish bilan taqqoslash orqali aniqlanadi. Ikkala qiymat qancha yaqin bo'lsa, oqsilning sifati shunchalik yuqori bo'ladi. Tuxum va sut oqsillari yuqori ozuqaviy ahamiyatga ega va boshqa oqsillarni baholashda ma'lumot sifatida ishlatiladi. Ko'p o'simlik asosidagi oqsillar ma'lum bir muhim aminokislotalarda etishmaydi. Shunday qilib, bug'doy va guruch oqsillari lizin va treonin, makkajo'xori oqsillari lizin va triptofanda kamayadi. Sintetik muhim aminokislotalarning ozuqa kontsentratlariga kiritilishi qishloq xo'jalik hayvonlarining ozuqalarini protein darajasi bo'yicha muvozanatlashga imkon beradi. 1 tonna emga 2-4 ta aminokislotalar qo'shilganda, umumiy em iste'moli 15 - 20% ga kamayadi, hosil 20% ga oshadi. Oziq-ovqatlarga aminokislotalarning qo'shilishi chorvachilikning sanoat asosida o'tishiga yordam beradi. Aminokislotalarni oziq-ovqat qo'shimchalari, ziravorlar va lazzat kuchaytirgichlari sifatida ishlatishdan tashqari, aminokislotalar kimyoviy, parfyumeriya va farmatsevtika sanoatida va boshqa bir qator moddalarni ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida ishlatiladi:

glisin – shirinlashtiruvchi antioksidant, bakteriyostatik;

1. Asparagin kislota –ta'm beruvchi modda, aspartam sintezi uchun xom ashyo;  
2. glutamin kislota - ta'm beruvchi modda, ruhiy kasalliklarni davolashda ham qo'llaniladi;

3. gistidin - yallig'lanishga qarshi vosita;

4. metionin - oziq-ovqat va ozuqa qo'shimchalari;

5. sistein - farmatsevtik preparat;

6. treonin va triptofan - oziq-ovqat va ozuqa qo'shimchalari;

7. fenilalanin - aspartam uchun xom ashyo;

8. Lizin - oziq-ovqat va ozuqa qo'shimchalari, sun'iy tolalar va plyonkalar uchun xom ashyo.

Sanoat miqyosida aminokislotalar oqsilini oladi:

- 1) tabiiy protein tarkibidagi xom ashyolarni gidrolizlash;
- 2) kimyoviy sintez;
- 3) mikrobiologik sintez;
- 4) aminokislotalar prekursorlarining mikroorganizmlar yoki ulardan ajratilgan fermentlar yordamida biotransformatsiyasi (kimyoviy-mikrobiologik usul).

Protein bilan gidrolizlanganda, tarkibida oqsil tutuvchi xomashyo (oziq-ovqat va sut sanoatidagi chiqindilar) 20 - 48 soat davomida 100 - 105 ° C haroratda kislotalar yoki ishqorlar eritmasi bilan isitiladi, ko'pincha oqsil gidrolizini ta'minlaydigan 20% xlorid kislota eritmasi ishlatiladi. Bundan tashqari, oqsillarning gidrolizini tezlashtirish uchun immobilizatsiya qilingan proteolitik fermentlar va ion almashinadigan qatronlar qo'llaniladi. Kislota gidrolizi bilan triptofan butunlay yo'q qilinadi va sistein, metionin va tirozinning yo'qotishlari juda katta (10-30%).

So'nggi paytlarda oqsil gidrolizatlaridan foydalanish ko'lamini sezilarli darajada kengaytdi. Ular tibbiyot, chorvachilik, oziq-ovqat va mikrobiologik sohalarda qo'llaniladi

Aminokislotalarni kimyoviy sintez qilish usullarining sezilarli kamchiliklari D- va L-stereoizomerik shakllarning irsiy aralashmasi shaklida maqsadli preparatlarni tayyorlashdir. Tabiiy aminokislotalarning katta qismi L seriyasiga tegishli. D-aminokislotalar faqat bakterial hujayra devorlarining glikoproteinlarida, antibiotiklarda va ba'zi toksinlarda bo'ladi. Bir hujayradagi L-aminokislotalarning o'tkazuvchanligi uning antipodiga qaraganda 500 baravar yuqori. Stereospesifik aminokislotalarning transporti va metabolizmi hamdir.

**Aminokislotalarning eng istiqbolli va iqtisodiy foydali mikrobiologik sintezi.**

Hozirgi vaqtda sanoat tomonidan ishlab chiqariladigan oqsil aminokislotalarining barcha yuqori tozalangan preparatlarining 60% dan ko'prog'i shu usulda olinadi, uning

asosiy ustunligi kimyoviy sintez usullariga nisbatan qayta tiklanadigan xom ashyo asosida L-aminokislotalarni olish imkoniyati mavlud.

So'nggi yillarda aminokislotalarni ishlab chiqarishda aminokislotalar prekursorlarining biotransformatsiyasi tobora ko'proq qo'llanilmoqda, ayniqsa immobilizatsiya qilingan fermentlar yoki ilgari kimyoviy usulda olingan mikroorganizmlarning hujayralari yordamida.

Aminokislotalarni mikrobiologik usul bilan sanoat miqyosida ishlab chiqarish, ba'zi mikroorganizmlarning bitta aminokislotaning ma'lum miqdorini madaniy muhitga chiqarish qobiliyatini kashf qilganidan so'ng mumkin bo'ldi (S. Kinoshita, 1955).

Aminokislotalarning hujayralarda haddan tashqari to'planishi faqat normal metabolizm buzilgan taqdirdagina mumkin. idiofaza holatida ishlab chiqaruvchi hujayralarni topish. Shuning uchun, rasmiy ravishda birlamchi metabolitlar bo'lib, sanoat tomonidan ishlab chiqarilgan aminokislotalar aslida ikkinchi darajali metabolitlardir. Mikroorganizmning taksonomik holati va u yoki boshqa aminokislotani ishlab chiqarish qobiliyati o'rtasida hech qanday bog'liqlik topilmadi. Shunday qilib, glyutamin kislotasini ishlab chiqaruvchilar orasida organizmlar qayd etilgan, ularning 30% - xamirturush, 30% - streptomitsetlar, 20% - bakteriyalar va 10% - mikroskopik qo'ziqorinlar.

va o'rganilgan mikroorganizm shtammlaridan faqat bittasi - *Corynebacterium glutamicum* - glyutamadni super sintez qilish qobiliyatiga ega. Ushbu shtamm Yaponiyada (1956) mikrobiologik usul bilan glutamin kislotasini dunyoda birinchi bo'lib ishlab chiqarishni tashkil qilish uchun ishlatilgan.

Mikroorganizmlarning hujayralarida lizin aspartik kislotadan sintezlanadi va uchta aminokislotalar - lizin, metionin va treoninga xos bo'lgan biosintezning tarvaqaylab ketgan metabolik yo'lining yakuniy mahsuloti bo'lib xizmat qiladi. Bunday holda, bakterial hujayrada lizin va treonin hosil bo'lishi qattiq metabolik nazorat ostida bo'ladi. Odatda L-lizin ishlab chiqaruvchilarida *Brevibacterium flavum* va *Corynebacterium glutamicum*, metabolik yo'l aspartat kinaz - bu allosterik oqsil bo'lib, u allerjik markazni L-treonin va L-lizin molekulalariga bog'lab turib, geribildirim inhibitsiyoniga sezgir.

### **Nazorat savollari:**

1. Asparagin va glutamin kislotalarga ta'rif bering
2. Dunyo bo'yicha aminokislotalar ishlab chiqarish yiliga necha tonnani tashkil etadi
3. Aminokislotalarni mikrobiologik usul bilan sanoat miqyosida ishlab chiqarishni tafsiflang

## **7-amaliy mashg'ulot**

### **Soya sousi ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganish**

Tabiiy fermentatsiya - soya sousining yuqori sifatli va hayratlanarli ta'mining siri. Soya loviyalarini tabiiy fermentatsiyalash orqali an'anaviy sous ishlab chiqarish usuli 2500 yildan beri ma'lum va hozirgi kunga qadar deyarli o'zgarmagan.

#### **Manba materiallarini tayyorlash**

Yog'siz soya va boshqa ekinlarning aralashmasi (sousning naviga qarab) to'liq pishganicha bug'lanadi. Keyin u sovutiladi, maxsus o'stirilgan qo'ziqorin kulturalari bilan boyitiladi va zamburug'lar soni kerakli qiymatga yetishi uchun qoldiriladi. Shunday qilib, fermentatsiya uchun quruq zamin yaratiladi. Zamburug'li kulturalarning rivojlanishi jarayonida ularning soni yuzlab marta ko'payadi. Ularning hayoti natijasida kerakli fermentlar hosil bo'ladi.

#### **2. Fermentatsiyaning asosiy bosqichi**

Quruq asos sho'r suv bilan quyiladi va soya, bug'doy, tuz va suv aralashmasi bilan ulkan idishlarda fermentatsiya jarayoni boshlanadi. Fermentlarning ta'siri ostida oqsil va kraxmal parchalanadi, aminokislotalar, shakar, alkohol va boshqalar hosil bo'ladi. Odatda fermentatsiya jarayoni kamida bir oy davom etadi

#### **Tozalash**

Pishganidan keyin soya massasi siqiladi. Keyin to'yingan soya sousi filtrlanadi va pasterizatsiya qilinadi, shunda rangi va xushbo'yligi yanada kuchayadi. Sosni echishga ruxsat beriladi va shundan keyingina idishga soling.

Bugungi kunda soya sousini tayyorlash uchun ikkita tubdan farq qiluvchi texnologiyalar mavjud. Bu tabiiy fermentatsiya usuli va kislota gidrolizi usulidir. Bundan tashqari, soya sosini tabiiy fermentatsiya yoki kislota gidrolizi

orqali olish mumkin bo'lgan soya konsentrati yordamida tayyorlash mumkin. Soya sosini tayyorlashning ushbu usullarining har birini batafsil ko'rib chiqaylik.

#### A.Tabiiy fermentatsiya usuli.

Sharq xalqlari soya sousini deyarli uch ming yillardan beri ishlatib kelmoqdalar va uni tayyorlash retsepti bugungi kunga qadar o'zgarishsiz qolmoqda. Soya sousining ishlab chiqarilishi asosan sharob tayyorlashni eslatadi: bu erda ham tabiiy fermentatsiya jarayoniga asoslangan. Bug'langan soya loviyalari qovurilgan maydalangan bug'doy donalari bilan aralashtiriladi, suv bilan to'kilgan va tuzlangan. Olingan massa maxsus paketlarga osib qo'yiladi yoki quyoshga qo'yiladi. Ushbu holatda soya massasi olti oydan ikki yilgacha qolishi mumkin. Drenajlangan suyuqlik to'planadi, filtrlanadi va shishaga solinadi. Shunday qilib, asrlar davomida Sharqda soya sousi tayyorlandi.

Zamonaviy texnologiyalar tufayli quruq bug'doy-soya aralashmasini maxsus mikroorganizmlar – *Aspergillus* zamburug'lari bilan boyitish orqali tabiiy fermentatsiya jarayoni sezilarli darajada tezlashishi mumkin. Aynan shu mikroorganizmlar soya sousini tayyorlashning an'anaviy usulida soya oqsili fermentatsiyasini keltirib chiqardi. Ular to'g'ridan-to'g'ri havodan soya massasiga tushishdi va ularning soni kerakli chegaraga yetishi uchun ko'p vaqt talab qilindi. Agar bunday xamirturush quruq massaga qo'shilsa, unda fermentatsiya bir oy davom etadi lekin uzoq davom etmaydi.

#### Kislota gidrolizi usuli.

Ushbu usul soya sousini ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirish va narxini pasaytirishga intilayotgan zamonaviy ishlab chiqaruvchilar tomonidan qo'llaniladi. Soya fasulyesi oltingugurt yoki xlorid kislotasi bilan qaynatiladi, keyin kislota reaksiyasi ishqor bilan o'chiriladi. Shu bilan birga, sog'liq uchun zararli moddalarni, xususan, kuchli mahsulotni kanserogen xlorpropanolni hosil qilish ehtimoli katta, bu keyinchalik tayyor mahsulotni ajratib olish va olib tashlash qiyin.

Soya oqsili faqat tabiiy ravishda bo'linadi. Rangi, ta'mi va xushbo'yligi tabiiy fermentatsiya jarayonida uzoq vaqt pishganligi va tabiiy ingredientlar: suv, soya

fasulyesi, bug'doy yoki makkajo'xori donalari, tuz va mikroorganizmlardan maxsus fermentatsiya tufayli hosil bo'ladi.

#### Kislota gidroliz sousi

Soya oqsil kimyoviy ravishda, xlorid kislotasi ta'siri ostida parchalanadi.

Rang, ta'm va hid paydo bo'ladi.

Soya sosu konsentratidan foydalanish.

Ba'zi ishlab chiqaruvchilar soya sousini tabiiy fermentatsiya yoki kislota gidrolizi natijasida olingan konsentratni suv bilan suyultirish orqali tayyorlaydilar. Bu juda sodda va arzon texnologiya. Konsentratga asoslangan har qanday mahsulot singari, bunday soya sousini tabiiy va yuqori sifat deb atash mumkin emas.

Soyaning barcha noyob ozuqaviy xususiyatlari saqlanib qolgan va sog'liq uchun zararli moddalar bo'lmagan tabiiy soya sousini faqat tabiiy achitqidan olish mumkin. Sen Sen brendining soya souslarini ishlab chiqarish texnologiyasi aynan shu usulga asoslangan

Soya sousini uyda sharoitida pishirish :

Retseptda soya yoki baklagiller ishlatilishi kerak, agar ular bo'lmasa - eskirgan nonqo'shish mumkin.

Etarli miqdordagi non qoldiqlari yig'ilganda, massaga ozgina suv quyning diametri 50 mm bo'lgan bir hil massa va mog'or to'plarini olish uchun hamma narsani qorong'i joyda saqlagn va gazeta bilan yoping.

10-15 kundan keyin barcha to'pchalar butunlay mog'orlangan bo'lishi kerak, idishga soling, aralashtiring, suv qo'shing va yana to'pchani shakllantiring ... Jarayonlar to'pchalarning sinish qismida paydo bo'lguncha davom eting. Buning uchun 1-2 oy kerak. Olingan massani idishlarga katlayin va jarayonni to'xtatish uchun tuz bilan sovutib oling

#### **Nazorat savollari:**

- 1.Soyaning kimyoviy tarkibi.
- 2.Soyaning ozuqaviy qiymati.
- 3.Soya sousi ishlab chiqarishda fermentlarning roli.



## 8-amaliy mashg'ulot

### Mikroorganizmlar kulturasining biotexnologik jarayonlari

Mikroorganizmlardan biomassa, organik kislotalar, alkogol, aminokislotalar, fermentlar, gormonlar va boshqa birikmalar ishlab chiqarish uchun biologik vositalar sifatida foydalanish, organik moddalarning konversiyasi (biogaz ishlab chiqarish, oqova suvlarni tozalash va boshqalar) biotexnologiyaning muhim tarkibiy qismidir. Mikroob hujayrasining o'ziga xosligi mikroob metabolizmining yuqori intensivligida yotadi. Bakteriyalarda oqsil hosil bo'lish darajasi o'simliklarnikiga qaraganda kattaroq va hayvonlarga nisbatan 10 baravar yuqori (A.G. Lobanok va boshqalar, 1988). Bu ko'pgina qimmatbaho mahsulotlarni (oqsillar, vitaminlar, yog'lar, fermentlar, antibiotiklar va boshqalar) nisbatan arzonroq ishlab chiqarish imkoni beradi.

Bunday sanoat uchun substratatrof-muhitni muhofaza qilishda muhim rol o'ynaydigan qishloq xo'jaligi va sanoat chiqindilari bo'lishi mumkin. Birqa tor mahsulotlarning mikrobiologik ishlab chiqarilishi kimyoviy moddalarga qaraganda kamroq energiya talab qiladi va kimyoviy sintez asosida ba'zi tabiiy birikmalar olinmaydi. Mikroorganizmlar biotexnologiyasidan foydalanishning asosiy yo'nalishlari foydali mahsulotlar ishlab chiqarish, energiya va atrof-muhitni muhofaza qilishdir.

#### 1. Mikrobiologik ozuqa va xun proteinlarini ishlab chiqarish

Protein etishmasligi chorva mollarining rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Proteinning biologik ahamiyati hayvonlarning tanasida sintez qilinmagan muhim aminokislotalar (valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, treonin, triptofan, fenilalanin) bilan belgilanadi. Em tarkibida aminokislotalarning birortasi yo'qligi, qolgan qismi hazm bo'lishini cheklaydi, ozuqani ortiqcha iste'mol qilishga olib keladi va uni konsentrlangan ozuqa bilan qoplash kerak.

Don va dukkakli ekinlar orasida soya, guruch va no'xat donalari oqsillari muhim aminokislotalar tarkibida eng muvozanatli hisoblanadi. Bug'doy va arpa donalari oqsillari lizin, metionin va izoleysinda past, triptofan esa makkajo'xori don oqsillarida uchraydi.



Em-xashak oqsili muammosini hal qilishning bir usuli uni mikrobiologik usulda olishdir. Shu bilan birga, protein ishlab chiqaruvchilari xamirturush, bakteriyalar, past va undan yuqori qo'ziqorinlar va bir hujayrali alg. Mikroorganizmlar aminokislotalar tarkibida muvozanatlangan yuqori (quruq vaznning 60% gacha) protein tark

Bundan tashqari, mikroorganizmlar tarkibida uglevodlar, lipidlar, vitaminlar, makro- va mikroelementlar mavjud. Mikroorganizmlarga asoslangan ozuqa oqsilini ishlab chiqarishning muhim afzalligi qishloq xo'jaligi chiqindilaridan foydalanish, sanoat ishlab chiqarishni tashkil qilish imkoniyati, mavsumiylik va ob-havo va iqlim sharoitlariga bog'liq emasligi

Em-xashak xamirturushlari yog'ochni qayta ishlash, qandolat mahsulotlari, sut sanoati, qishloq xo'jaligi, moy parafinlari chiqindilaridan olinadi

Em-xashak xamirturushi maxsus fermentatorlarda o'stiriladi, bu erda suyuq ozuqa muhitida mikrob hujayralari suspenziyasi va aeratsiya aralashtiriladi. Ish aylanishi tugagandan so'ng (20 soat) achitqi hujayralari bilan birga kulturatsiya suyuqligi fermentatordan chiqariladi, shundan keyin xamirturush suyuqlikdan ajralib chiqadi, hujayra membranalarini yo'q qilish uchun maxsus ishlov beriladi, bug'lanadi va quritiladi.

Yog 'parafinlari makro- va mikroelementlar, vitaminlar va aminokislotalar bilan birgalikda em-xashak xamirturushini ishlab chiqarish uchun substrat bo'lib xizmat qilishi mumkin. Ushbu jarayon SSSRda birinchi marta o'zlashtirildi va neft parafinlaridan olinadigan oqsil-vitamin konsentratlarining (BVK) yillik hajmi 1 million tonnaga etdi. G'arbiy Evropada neft kerosinlari xom ashyoning qimmatligi sababli bu maqsadlar uchun ishlatilmaydi. Bundan tashqari, neft parafinlaridan olingan em-xashak xamirturushida zararli aralashmalar bo'lishi mumkin va ishlab chiqarish chiqindilari ekologik jihatdan xavfsiz emas.

O'simlik chiqindilaridan yoki tabiiy gazdan olingan etanol va metanol spirtlari em-xashak xamirturushini ishlab chiqarish uchun substrat bo'lib xizmat qilishi mumkin

Sutni qayta ishlash jarayonida zardob hosil bo'ladi, uning har bir tonnasida 50 kg sut shakar, 10 kg gacha protein mavjud; 1,5 kg yog ', vitaminlar, iz elementlari

va boshqalar (A.G. Lobanok va boshqalar. 1988). Zardobni hayvonlarga boqish uchun to'g'ridan-to'g'ri ishlatish tashish, saqlash, arzon narx, zardob oqsili hayvonlar tana oqsiliga past konversiya bilan murakkablashadi. Zardobda o'sishga qodir bo'lgan xamirturush asosida texnologik jarayonlarni qo'llashda protein-vitamin mahsulotlarini ishlab chiqarish juda istiqbolli.

Torulopsis candida xamirturushining bunday shtammini Belarusiya Fanlar akademiyasining Mikrobiologiya institutida frantsuzcha Kamembert pishloqidan ajratib olingan. Institut Butunrossiya sut ishlab chiqarish ilmiy-tadqiqot institutining Belarusiya bo'limi va Belarusiya chorvachilik ilmiy-tadqiqot instituti bilan birgalikda sut suti siropini mikrobial qayta ishlash asosida bio em ishlab chiqarish texnologiyasini yaratdi (Bio-Zum, Promix, Provilakt, Provibel va boshqalar). va proteinlar, shuningdek vitaminlar. Chorvachilikda ishlatiladigan har bir tonna BIO-ZCM 8 tonna sutni oziq-ovqat maqsadlari uchun chiqaradi.

### **Nazorat savollari:**

- 1.Biotexnologiyada mikroorganizmlar roli.
- 2.Mikroorganizmlar yordamida em xashak oqsili olish.
- 3.Mikrobiologik ozuqa va xun proteinlarini ishlab chiqarish.

### **9-amaliy mashg'ulot**

#### **Biotexnologik usulda ozuqa oqsilini olish.**

Oziq-ovqat standartlariga muvofiq, odam har kuni iste'mol qilayotgan ovqatda 60 dan 120 g gacha oqsil olish lozim.Tananing hayotiy funktsiyalarini saqlab turish, hujayralarni qurish va to'qimalarda turli xil oqsil birikmalarining doimiy sintezi talab etiladi. Agar o'simliklar va ko'pgina mikroorganizmlar barchasini sintez qilishga qodir karbonat angidrid, suv, ammiak va mineral tuzlardan olingan aminokislotalar odamlar va hayvonlar ma'lum aminokislotalarni sintez qila olmaydi (valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, treonin, triptofan vafenilalanin). Ushbu aminokislotalar inson organism uchun o'ta muxim xisoblanadi. Ularning etishmasligi insonning jiddiy kasalliklarini keltirib chiqaradi va qishloq xo'jalik hayvonlarining mahsuldorligini pasaytiradi.

Turli mikroorganizmlardan manba sifatida foydalanish oqsil va vitaminlar quyidagi omillar tufayli:

a) etishtirish uchun foydalanish imkoniyati

turli xil kimyoviy birikmalarning mikroorganizmlari, shu jumladan ishlab chiqarish chiqindilari;

b) nisbatan sodda ishlab chiqarish texnologiyasi

yil davomida amalga oshiriladigan mikroorganizmlar;

uni avtomatlashtirish imkoniyati;

v) yuqori protein (60-70% gacha) va vitaminlar, shuningdek

mikrob preparatlaridagi uglevodlar, lipidlar;

g) taqqoslashda muhim aminokislotalarning yuqori miqdori

o'simlik oqsillari bilan;

e) kimyoviy ta'sirga yo'naltirilgan genetik ta'sir qilish ehtimoli

oqsil va vitaminni yaxshilash uchun mikroorganizmlarning tarkibi

mahsulot qiymatlari.

Sanoat asosidagi oziq-ovqat mahsulotlari uchun mikroorganizmlar ehtiyotkorlik bilan biotibbiyotga muhtoj tadqiqot. Bunday mahsulotlar sinchkovlik bilan tekshirilishi kerakkanserojenik, mutagen, embriotrop ta'sirini aniqlash inson va hayvonlar tanasi. Toksikologik tadqiqotlar, mikrobial sintez mahsulotlarining hazm bo'lishi - asosiy mezonlar ularni ishlab chiqarish texnologiyasining maqsadga muvofiqligi. Oqsillarni, xamirturushni, bakteriyalarni, yosunlarni va miselyal zamburug'lar. Xamirturushning boshqa mikroorganizmlardan ustunligi ularning yaroqliligi: infektsiyalarga qarshilik, atrof-muhitdan ajralib chiqish qulayligi hujayralarning katta hajmi tufayli. Ular 60% gacha to'planishi mumkin oqsilga boy bo'lgan lizin, treonin, valin va leysin (bu aminokislotalar) o'simlik ovqatlarida kam). Nuklein kislotalarning massa ulushi 10% gacha, bu miqdor tanaga zararli xisoblanadi. Ularning gidrolizlanishi natijasida ko'plab purin asoslari hosil bo'ladi, ular keyin siydikka aylanadi siydik tosh kasalligi sabab bo'lgan kislota va uning tuzlari osteoxondroz va boshqa kasalliklar keltirib chiqaradi. Optimal qo'shimchalar darajasi qishloq xo'jalik hayvonlarining ozuqasidagi xamirturush massasi 5 dan 5 gacha 10% qattiq moddalar. Xamirturush oziq-ovqat va ozuqa uchun ishlatiladigi. Bakteriyalarning afzalliklari uning yuqori o'sish tezligi va 80% gacha

proteinni sintez qilish qobiliyati. Olingan protein tarkibida mavjud ko'pgina aminokislotalar etishmovchiligi: metionin va sistein. Kamchiliklari hujayralarning kichik o'lchamlari va ularning konsentratsiyasi past tanlov jarayonini murakkablashtiradigan madaniyat muhiti. Ba'zilarida bakterial lipidlarda toksinlar bo'lishi mumkin. Massa ulushi nuklein kislotalar 16% gacha. faqat oziqlantirish uchun ishlatiladi.

### **Nazorat savollari**

1. Oqsillarning inson xayotidagi ahamiyati
2. Oqsillarning oziq-ovqat maxsulotlarining tarkibini asosini tashkil qilishi
3. Biotexnologik usulda oqsil olish

### **10-amaliy mashg'ulot**

#### **Oziq-ovsat maxsulotlari tarkibidagi ozuqa qo'shimchalari va ingredientlar miqdorini aniqlash.**

Oziqlantiruvchi qo'shimchalar (PD) - insoniyatning eng qadimgi ixtirolaridan biri. Har kuni, dunyodagi deyarli har bir kishi, eng kamida, eng mashhur oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qiladi - tuz, shakar, qalampir, limon kislotasi va boshqalar an'anaviy oziq-ovqat qo'shimchalari hisoblanadi.

Oziq-ovqat qo'shimchalarini (sirka va sut kislotalari, tuz, ba'zi ziravorlar va boshqalar) ishlatilishi bir necha ming yillik tarixga ega. Biroq, faqat 19-20 asrlarda ularga alohida e'tibor berila boshladi. Buning sababi tez buziladigan tovarlarni uzoq masofalarga tashish bilan bog'liq savdo xususiyatlari, bu saqlash muddatini ko'paytirishni talab qiladi. Zamonaviy iste'molchining yoqimli rangi, hidi bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabi lazzat, bo'yoqlar, konservantlar va boshqalar bilan ta'minlanadi

Zamonaviy inson hayoti texnogen va antropogen omillarning sezilarli ta'siri bilan tavsiflanadi, bu oziq-ovqat, suv va havoning begona moddalar bilan ifloslanishini ko'payishiga olib keladi.

Mahalliy va xorijiy tadqiqotchilarning fikriga ko'ra, butun dunyoda oziq-ovqat allergiyalari tarqalishi mamlakatlar bo'yicha har xil: 0,01 dan 50% gacha

ortib bormoqda Oziq-ovqat allergiyalari odatda birinchi marta bolalikda rivojlanadi. Ba'zi oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilganda, anafilaksi kam uchraydi, bu muhim ijtimoiy va tibbiy muammodir, chunki bu bemorlarning butun dunyo bo'ylab tez tibbiy yordamga murojaat qilishlari uchun tez-tez uchraydi.

#### Oziqlantiruvchi qo'shimchalar

Oziq-ovqat qo'shimchalari tabiiy va sintetik kimyoviy birikmalar bo'lib, ular oziq-ovqat singari sof shaklda ishlatilmaydi, ammo jarayonni engillashtirish, saqlash muddatini uzaytirish yoki yakuniy mahsulotga ma'lum bir mustahkamlik, qoshimcha ta'm berish uchun faqat mahsulotlarga qo'shiladi.

Qo'shimchalarni tasniflash uchun raqamlash tizimi ishlab chiqilgan. Har bir qo'shimchaga oldingi E harfi bilan uch yoki to'rt xonali raqam beriladi, uning mavjudligi mahsulot (mahsulot) Evropada ishlab chiqarilganligini anglatadi. Ushbu raqamlar (kodlar) texnologik funktsiyalar (subklasslar) bo'yicha oziq-ovqat qo'shimchalari guruhini aks ettiradigan funktsional sinflarning nomlari bilan birgalikda ishlatiladi.

E harfi va identifikatsiya raqami aniq bir izohga ega, bu ushbu modda xavfsizlik uchun sinovdan o'tganligini, ushbu oziq-ovqat qo'shimchasiga uning texnologik ehtiyojlari bo'yicha aniq tavsiyalar mavjudligini va ushbu modda uchun tozalik mezonlari belgilanganligini anglatadi. Tizim FAO-WHO tomonidan tasdiqlangan.

Ba'zi elektron raqamlardan so'ng (E harfi uch xonali raqam bilan kombinatsiyalangan) kichik harflar mavjud, masalan, E160-karotin va boshqalar. Bu holda biz oziq-ovqat qo'shimchalari sinfi haqida gapiramiz. Kichik harflar E raqamining ajralmas qismidir va oziq-ovqat qo'shimchasini ko'rsatish uchun ishlatilishi kerak. Ba'zi hollarda, elektron raqamlardan keyin bitta guruh qo'shimchalarini spetsifikatsiyadagi farqlarni aniqlaydigan va raqam va belgining majburiy qismi bo'lmagan Rim raqamlari mavjud (1-ilovaga qarang).

Tasdiqlangan oziq-ovqat qo'shimchalarini raqamli kodlash tizimiga muvofiq maqsadlarga muvofiq tasniflash (asosiy guruhlar bo'yicha) quyidagicha:

E100–E182 – bo'yovchi moddalar;

E200–E299 – konservantlar (saqlash muddatini uzaytirib, mikroorganizmlar faoliyatini to'xta

uvchi moddalar);

E300–E399 – антиокислители (сдерживают процессы окисления);

E400–E499 – stabilizatorlar ( maxsulot konsistensiyasini saqlovchi);

E500–E599 – emulgatorlar;

E600–E699 – ta'm va xid kuchaytirgichlar;

E900–E999 – antinflaminglar (ko'piklashga qarshi vosita);

E1000 va yuqori – glazurlovchi vosita, konditer maxsulotlari uchun.

E100 - E182 - bo'yoqlar (kuchaytirgichlar yoki rang pasaytirgichlar); E200 - E299 - konservantlar (yaroqlilik muddatini ko'paytiradi, sterilizatsiya qiladi va bakteriyalardan himoya qiladi); E300 - E399 - antioksidantlar (oksidlanish jarayonlarini inhiye qiladi); E400 - E499 - stabilizatorlar (mahsulotning mustahkamligini saqlab turing); E500 - E599 - emulsifikatorlar; E600 - E699 - ta'm va hidni yaxshilaydigan vositalar; E900 - E999 - anti-flamingos (ko'pikka qarshi moddalar); E1000 va undan yuqori - sirlangan moddalar, sharbatlar va qandolat mahsulotlari uchun tatlandiricilar.

Zararli qo'shimchalar taqiqlangan qo'shimchalar sog'liq uchun zararli ekanligi isbotlangan qo'shimchalardir. Rossiyada va boshqa mamlakatlarda ishlab chiqaruvchilar o'z mahsulotlariga turli xil moddalarni qo'shadilar, ularning aksariyati taqiqlangan. Ushbu moddalarni Rossiyada ishlatishga ruxsat davlat sanitariya-epidemiologiya nazorati qo'mitasi va Rossiya Sog'liqni saqlash vazirligining normativ hujjatlari va sanitariya qoidalari tomonidan beriladi

Eng zararli moddalarni konservantlar va antioksidantlar deb hisoblash mumkin. Konservantlar biokimyoviy reaksiyalarni buzadilar, natijada bunday dori mavjud bo'lgan muhitda hayot imkonsiz bo'ladi va bakteriyalar nobud bo'ladi, bu esa mahsulotni buzilishdan uzoqroq saqlaydi. Odam juda ko'p sonli turli xil hujayralardan iborat va katta massaga ega (bir hujayrali organizm bilan taqqoslaganda), shuning uchun bir hujayrali organizmlardan farqli o'laroq, u konservantlardan foydalanish natijasida o'lmaydi (ba'zi hollarda, shuningdek,

oshqozon tarkibidagi xlorid kislota nobud bo'lishi sababli) ammo agar inson organizmiga konservantlarning katta dozasi kirs, oqibatlari juda ayanchli bo'lishi mumkin.

Konservantlar va stabilizatorlar antibiotiklarga o'xshaydi. Bo'yoqlar orasida zararli qo'shimchalar ko'p, chunki bo'yoqlarning aksariyati 100% sintetikdir.

Stabilizatorlar ko'p jihatdan o'simlik yoki hayvonot manbalaridir, masalan: E406 - Agar-agar (dengiz suvidan olingan va jelatinga o'xshash mahsulot). Shunga qaramay, ko'pchilik stabilizatorlar tabiiy asosga ega, ammo kimyoviy jihatdan o'zgartirilgan".

Emulsifikatorlar ko'pincha minerallar bilan ifodalanadi, masalan: E500 - soda (natriy bikarbonat); E507 - xlorid kislota; E513 sulfat kislota. Mineraller - bu tabiiy mahsulotlar, shuning uchun ular tanamizga tanish va aksariyat hollarda organizm ularga (minerallarga) muhtoj va ularning tarkibida ularni o'z ichiga oladi (masalan, oshqozonda juda konsentrlangan xlorid kislota: pH 0,9 - 1,5). . Barcha emulsifikatorlar zararsiz deb o'ylamang. Tabiatda zaharli yoki shunchaki zaharli bo'lgan juda ko'p tabiiy,

### **Nazorat savollari**

1. Oziqlantiruvchi qo'shimchalar haqida ma'lumot bering?
2. Zararli qo'shimchalar haqida ma'lumot bering?
3. Konservantlar va stabilizatorlar haqida ma'lumot bering?

### **Qo'shimcha adabiyotlar:**

1. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология. Учебник. М.: Экономика, 1985. – 255 с.
2. Рабинович Г.Ю., Сульман Э.М. Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды и пищевых продуктов с основами микробиологии. Учебное пособие, Тверь. 2005. – 220 с.
3. Лысак В.В Микробиология. Учебное пособие. Минск: БГУ, 2007. – 426 с.
4. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. Учебное пособие, М.: Пищевая промышленность 2000. – 136 с.

5. Слюсаренко Т.П. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 208
6. Г.В.тврдохлеб , Диланян зЗ. Х L.V. CHekulaeva, G.F.SHiler. Technologiya moloko i malochных produktov
7. Горбатова К. Биохимия молока и молочных продуктов . I-SPb. ГЛОРД  
2001-320
8. Sanpin. Proizvodstvo moloka i malochных produktov  
2,3,4,551-96 федеральный центр госсэпиднадзора , 2000-80с



# M U N D A R I J A

## 1-qism

<b>Kirish.....</b>	<b>3</b>
--------------------	----------

### **1-Amaliy mashgulot**

Mikroorganizmlarni kulturalashda biorektorlar hisobi.....	4
---	---

### **2-amaliy mashgulot**

Ferment preparatlarini standartlashtirish va turg'unlashtirish.....	6
---	---

### **3-amaliy mashgulot**

Ferment preparatlarini standartlashtirish va turg'unlashtirish.....	8
---	---

### **4-amaliy mashgulot**

Amilaza fermenti aktivligini aniqlash usullarini o'rganish.....	9
---	---

## II-qism

### **5-amaliy mashgulot**

Lizin ishlab chiqarish texnologik jarayonini o'rganish.....	11
---	----

### **6-amaliy mashgulot**

Asparagin va glyutamin aminokislotalarni ishlab chiqarish biotexnologiyasi.....	13
--	----

### **7-amaliy mashgulot**

Soya sousi ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganish .....	15
---	----

### **8-amaliy mashgulot**

Mikroorganizmlar kulturasining biotexnologik jarayonlari.....	16
---	----

### **9-amaliy mashgulot**

Biotexnologik usulda ozuqa oqsilini olish.....	18
--	----

### **10-amaliy mashgulot**

Oziq-ovsat maxsulotlari tarkibidagi ozuqa qo'shimchalari va ingredientlar miqdorinianiqlash.....	19
---	----