

10 -mashg'ulot. SPIRTLII BIJG'ISH VA UNING QO'ZG'ATUVCHISINI O'RGANISH

Insoniyat kundalik turmushida spirtli, sut kislotali bijg'ishlardan keng foydalangan. Bijg'ish jarayonlari turli - tuman bo'lib, ular hosil bo'lgan mahsulot yoki bijg'ish jarayonida sarflanadigan moddaning nomi bilan ataladi.

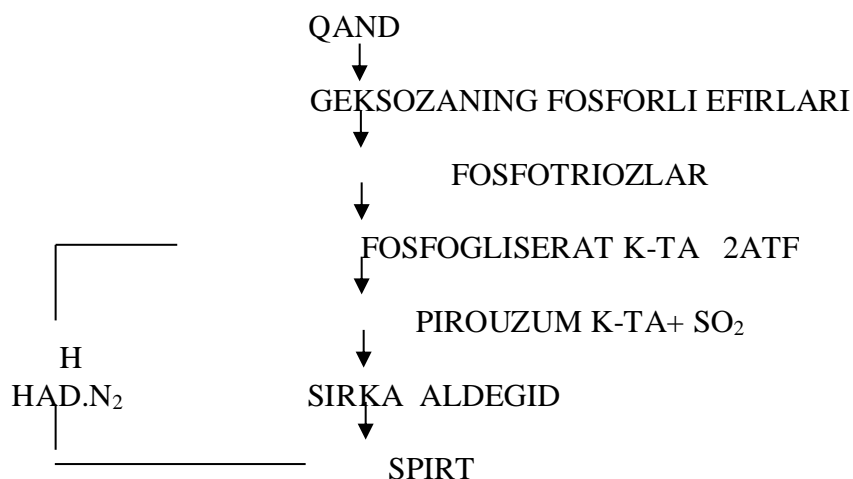
Biz turli-tuman mahsulotlarning bijg'ishini o'rganishdan oldin bijg'ishning o'zi nima degan savolga to'xtalib o'taylik. Bijg'ish – mikroorganizmlar yoki ular ajratadigan fermentlar ishtirokida organik moddalarning (asosan uglevodlarning) parchalanish jarayoni. Bunda bijg'iydigan mahsulotning bir qismi oksidlansa, ikkinchi qismi qaytariladi, natijada energiya ajraladi. Bijg'ish xalq tilida qaynash deb ham yuritiladi, chunki bijg'ish jarayonida ajralib chiqadigan karbonat anhidrid pufakchalari suvning qaynashini eslatadi. Bijg'itadigan mikroorganizmlarning turiga va xususiyatiga, bu jarayonning o'tish sharoitiga qarab bijg'ishda har xil moddalar hosil bo'lishi mumkin. Masalan, kislorodsiz sharoitda (obligat anaerob bakteriyalar ishtirokida) moy kislota, aseton, butil spirt va boshqalar, ham kislorodli ham kislorodsiz sharoitda (fakultativ anaerob bakteriyalar ishtirokida) spirt, sut kislota, propion kislota, faqat kislorodli sharoitda sirka kislota, aseton, etil spirt, limon kislota yuzaga keladi. Bijg'ish jarayonida musallas, bo'za, qimiz va boshqa ichimliklar hosil bo'ladi.

XVI asrda Vant-Gelmont bijg'ish jarayonini fermentlar ishtirokida, XIX asrning 30-yillarida esa Kanyar va Latur, Shvann va Kyutinglar bir hujayrali tirik mikroorganizmlar ishtirokida ro'y beradi deb tushuntirdilar. Keyinchalik olimlar bijg'ishni Berselius va Libixlarning «kimyoviy bijg'ish nazariyasi» bilan bog'lab bijg'ish beqaror o'lik organik moddaning parchalanishi dedilar.

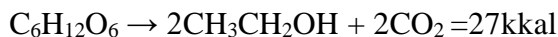
Bijg'ishni faqat Lui Paster ilmiy asosda to'g'ri tahlil qildi. Bijg'ish – bu kislorodsiz nafas olish, mikroorganizmlardagi moddalar almashinuvi natijasi, degan fikrni isbotladi. Mikroorganizmlar ishtirokida organik moddalar (uglevodlar) bijg'itilib, xalq xo'jaligida zarur mahsulotlar - etil va butil spirtlar, sut, moy, propion kislotalar olinadi.

Biz quyida spirtli bijg'ishni ko'rib o'taylik. Spirtli bijg'ish jarayonida zamburug'lardan (*Saccharomyces cerevisiae* avlodi) qatnashib, ular fakultativ anaerob hisoblanadi. 14-24⁰S issiq haroratda moddalar yaxshi achiydi, suyuqliklarning harakatlanishi natijasida ko'p miqdorda gaz ajralib chiqadi.

Embden-Meyergof qanddan spirt hosil bo'lishgacha murakkab biokimyoviy jarayon sxemasini quyidagicha bayon qildi:



Buni quyidagi umumlashtirilgan formula bilan ifodalash mumkin:

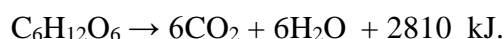


Qanddan spirt hosil bo'lishiga ATF va ADF asosiy energiya manbai bo'lib qatnashadi. Spirt, vino, pivo ishlab chiqishda Sachar, Saxaromisess vinni, Saxaromisess karlsbergens (Saccharomyces vini; Saccharomyces carlsbergens) kabi achitqilar ishlatiladi.

Spirтли bijg'ish jaryonida ishtirok etadigan achitqilar fakultativ anaeroblardir. Azot manbai sifatida ular aminokislotalar, peptonlar va ammoniyli tuzlardan foydalanadi. Achitqilar bir qator vitaminlar sintezlash mumkin, fiziologik aktiv moddalar berilsa, ular yaxshi rivojlanadi. Rivojlanishi uchun temperatura 4-35⁰ S oralig'ida, pH esa bir oz kislotali bo'lgani ma'qul hisoblanadi.

Achitqilar **ostki** va **ustkilarga** ajraladi. Ostki achitqilar 4-35⁰ da yaxshi bijg'itsa, ustqi achitqilar 18-30⁰ S da yaxshi rivojlanadi.

Spirтли bijg'ish jarayonida ajraladigan energiya miqdori nafas olishdagiga nisbatan 24-25marta kam bo'ladi:

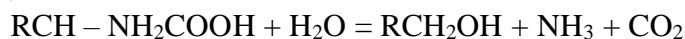


Achitqilar uchun aerob sharoit zarur bo'lsa, spirt, pivo, vino, olishda anaerob sharoiti bo'lishi kerak:

Odatda, kislorod yetarli bo'lgan sharoitida achitqilar bijg'ish jarayonini olib boradi. Agar kislorod miqdori oshirilsa, bijg'ishdan tashqari, nafas olish jarayoni ham boradi, uni aerob va anaerob sharoitida C₆H₁₂O₆ va CO₂ ning nisbatidan ko'rish mumkin.

Aerasiya yaxshi bo'lganda, spirt miqdori 30 % kam bo'lar ekan. Spirтли bijg'ish jarayonida 15 % spirt to'plangandan so'ng bijg'ish to'xtaydi, chunki spirt achitqilarni zaharlaydi. Spirтли bijg'ish jarayonida ishtirok etadigan fermentlar kompleksi **zimaza** deyiladi.

Spirтли bijg'ish jaryonida qo'shimcha mahsulotlar sifatida kislota, sivush moylari ham hosil bo'ladi. Agar achitqilar o'sayotgan muhitda aminokislotalar ortiqcha bo'lsa, sivush moylari hosil bo'ladi:



Spirтли bijg'ish oziq - ovqat sanoatida muhim ahamiyatga ega.

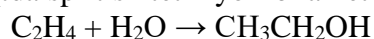
Spirтли bijg'ish uchun turli mahsulotlardan foydalanish mumkin.

1) tarkibida kraxmal bo'lgan mahsulotlar (bug'doy, arpa, javdar, makkajo'xori, kartoshka):

2) tarkibida shakar bo'lgan mahsulotlar (lavlagi, shakar patokasi):

3) yog'och qipig'iga HCL va H₂SO₄ bilan ishlov beriladi, qipiq shakarga aylanadi, keyin bu mahsulotga nitrat, fosfat tuzlari va vini achitqilaridan qo'shiladi. 1 m³ qipiqdan 158l metil spirt olinadi:

4) hozirgi vaqtda spirt sintetik yo'l bilan etilen gazidan olinmoqda:

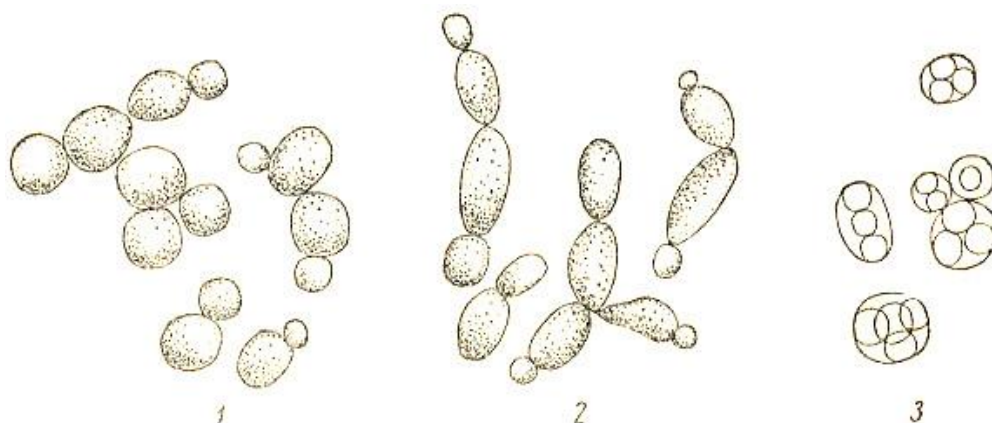


Spirтли bijg'ish jarayonining mohiyati shundan iboratki, bunda hosil bo'lgan energiya ATF da to'planadi va zarur bo'lganda hujayra undan foydalaniladi.

Mashg'ulotning maqsadi: Spirтли bijg'ish va uni qo'zg'ovchi mikroorganizmlarni mikroskopik preparatlar tayyorlab ko'rish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Mikroskop, buyum oynasi, qoplag'qich oyna, pivo achitqisi, bakterial ilmoq, spirt lampasi.

Ishning borishi: Achitqi zamburug'larini mikroskopda ko'rish uchun oddiy pivo achitqisidan foydalaniladi yoki quruq xamirturush suvda eziladi va eritiladi. Artib sterillangan buyum oynasiga bakterial ilmoq yordamida eritmadan bir tomchi tomizilib, usti qoplag'ich oyna bilan yopiladi. Mikroskopda ko'rish uchun immersion moy tomizilib, katta ob'yektiv orqali qaraladi. Preparatda oval shaklidagi saxaromisess sereviziya (Saccharomyces cerevisiae) ko'rinadi (12-rasm).



12-rasm. Achitqi zuamburug'lari:
(*Saccharomyces cerevisiae*)

1. kurtaklanish jarayonida hosil bo'lgan koloniya; 3- sporali hujayralar.

VAZIFA

1. Spirtli bijg'ituvchi kulturani tayyorlash.
2. Spirtli bijg'ituvchi zamburug'larning morfologik tuzilishini o'rganish.
3. Preparatda ko'ringan zamburug'ning tuzilishini chizish.
4. Spirtli bijg'ish va uning ximizmini yozish.
5. Spirtli bijg'ishga qatnashuvchi zamburug'larning nomi, tuzilishi va biologiyasini tushuntirish.

SAVOLLAR

1. Bijg'ish jarayoni nima?
2. Xalq tilida bijg'ish nima deb ataladi?
1. Bijg'ish jarayonida qanday moddalar hosil bo'ladi?
2. Bijg'ish jarayonida sanoatda qanday ichimliklar tayyorlanadi?
3. Bijg'ish jarayonini qaysi olimlar o'rgangan?
4. Bijg'ish jarayonini asoschisi kim?
5. Bijg'ish jarayonida qaysi zamburug' ishtirok etadi?
6. Bijg'ish jarayonida qaysi energiya manbai xizmat qiladi?
7. Spirt, vino, pivo ishlab chiqishda qaysi zamburug'lar ishlatiladi?
8. Spirtli bijg'ituvchi kultura qanday tayyorlanadi?
9. Spirtli bijg'ituvchi zamburug'lar qanday morfologik tuzilishga ega?

SUT KISLOTALI BIJG'ISHI VA UNING QO'ZG'LVCHI JARYONLARI

Bijg'ish jarayonida doimo oxirgi mahsulot sifatida to'la oksidlanmagan moddalar – etanol, sut kislota va boshqalar hosil bo'ladi. bunda hosil bo'ladigan asosiy mahsulotlarga qarab bijg'shlar spirtli, sut kislotali, moy kislotali va hokazolar deb nomlanadi. Sut kislotali bijg'shni sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalar olib boradi, ular mono – va disaxaridlarni parchalab sut kislota hosil qiladi. Sut kislotali bakteriyalar 2 guruhga bo'linadi: geksozadan quyidagi tenglama bo'yicha asosan sut kislota hosil qiluvchi **gomofermentativ** bakteriyalar:



Uglevodlar bijg'ishning ancha oddiy xillaridan biri bu sut kislotali bijg'ishdir. Lui Paster qatiqdan alohida mikroob topadi, bu mikroob spirtli bijg'ishga sabab bo'ladigan mikrobdan farq qilishini aytib o'tadi. O'sha bakteriyalarning sof kulturasida 20 yildan keyingina ajratib olinib, streptokokkus laktis (*Streptococcus lactis*) deb ataladi. Sut kislotali bijg'ish tabiatda keng tarqalgan. Sut kislotasi bijg'ish jarayonida turli shakllar: sut shakari (laktoza), maltoza, saxaroza va boshqalar anaerob sharoitida bijg'iydi va muhitida sut kislotasi hosil bo'ladi.



Bakteriyalar hatto pentozalarni ham bijg'ita oladi.

Sut kislotali bijg'ish jarayonida ishtirok etadigan bakteriyalar fakultativ anaeroblar bo'lib, ularni 2 guruhga ajratish mumkin. Birinchilari sut tarkibidagi laktoza shakarini bijg'itsa, ikkinchilari boshqa mahsulotlardagi shakarini bijg'itib, sut kislotasi hosil qiladi.

Sut ko'pchilik mikroorganizmlar uchun tabiiy oziq muhiti bo'la oladi, chunki uning tarkibidagi oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqa moddalar uchraydi. Shuning uchun sutda turli-tuman achituvchi, moy-kislotali achituvchilar, achitqi va mog'or zamburug'lar uchraydi mumkin. Yangi sog'ilgan sut tarkibida ko'p miqdorda mikroorganizmlar uchraydi, ayniqsa birinchi sog'ilgan porsiyasida mikroorganizmlar soni ko'p bo'ladi.

Sut kislotali bijg'ish jarayonida asoslangan holda chorva mollari uchun sifatli silos tayyorlanadi. Yem – xashakni siloslashda tipik va tipik bo'lmagan sut kislotali bijg'ish prosessiga asoslanadi. Bunda sut kislotadan tashqari sirka kislotasi hamda spirt hosil bo'ladi. Sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalar ko'payishi uchun muxit anaerob bo'lishi zarur, holl silos vaznining 1,5-2% miqdorda kislotasi to'planadi va chirituvchi bakteriyalar rivojlanishini cheklab qo'ydi. Siloslash uchun tarkibidagi shakar ko'p bo'lgan o'simliklar ishlatiladi.

Hozir ularni tuzilishi va yashashiga qarab quyidagi turkumlarga bo'lib o'rganiladi.

1. Streptokokkus (*Streptococcus*) turkumi. Bular spora hosil qilmaydigan mayda bakteriyalar bo'lib, yosh kulturasida tiniq streptokokk shaklidir. Bu bakteriyalar zanjir halqalari shaklida bir - biriga ulanib turadi, 30-38⁰S haroratda yaxshi rivojlanadi. (*Streptococcus lactis*) uning tipik vakilidir. Ular mono va dixaridlarni osonlik bilan parchalab, sut kislotasi hosil qiladi.

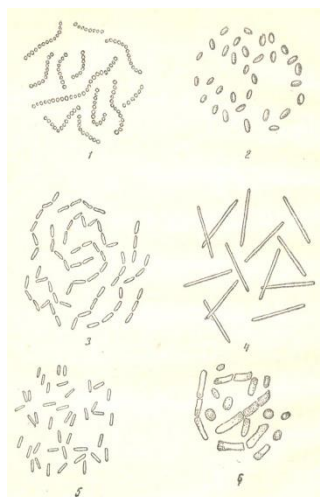
2. Laktobasillus (*Lactobacillus*) avlodi. Bu tayyoqchasimon hujayrali bakteriyalar bo'lib, bunga (*Lactobacillus bulgaricus*) kiradi. Bu bakteriyalar 40-48⁰S haroratda yaxshi rivojlanadi. Bu bakteriyalarning hujayralari birmuncha yirik bo'lib, 5-10 mkm ga teng keladi. Bu bakteriyalar glyukoza, galaktozani bijg'itib, 32 % sut kislotasi hosil qiladi. Bijg'ish natijasida hosil bo'lgan energiya bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi.

Sut tarkibida oziq moddalar ko'p bo'lganligi sababli unda turli-tuman mikroorganizmlar ham tobora ko'payaveradi. Shuning uchun qatiq ivitilgan bo'lsa, sut pasteurizatsiya qilinadi, ya'ni yarim soat davomida 70-75⁰S gacha isitiladi. U sovutilgandan so'ng unga yuqorida ko'rsatib o'tilgan bijg'ituvchi bakteriyalar qo'shib aralashtiriladi va yuqori sifatli qatiq tayyorlanadi.

Mashg'ulotning maqsadi: Sut kislotali bijg'ishning mohiyatini o'rganish; bijg'ituvchi bakteriyalarning morfologik tuzilishini mikroskop ostida ko'rish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Mikroskop, buyum oynasi, bakterial ilmoq, kefir, qatiq, tuzlangan karam, spirt-efir, fuksin, filtr qog'oz, immersion moy, pipetka, spirt lampasi.

Ishning borishi: Sut kislotani qo'zg'ovchi bakteriyani ko'rish uchun buyum oynasi artilib, sterillangandan keyin qatiqdan bir tomchi olinib, yupqa mazok tayyorlanadi va quritiladi. Fiksatsiya qilingan mazok ustiga 10 tomchi spirt-efir aralashmasi tomizilib, 5-10 minut qoldiriladi. Spirt-efir aralashmasi ta'sirida qatiq tarkibidagi yog' zarrachalari yo'qoladi, bakteriyalar esa nobud bo'lib, oynaga yopishib qoladi. 5-6 minutdan keyin fuksin bilan bo'yaladi va suv tomchilari filtr qog'ozi yordamida olinib, mazok ustiga bir tomchi immersion moy tomizilib, mikroskopning katta obyektivi orqali ko'riladi.



13-rasm. Sut achitqilari

1,2 – sut streptokokklari (*Streptococcus lactis*), 3-tuzlangan karam bakteriyalari (*Lactobacterium cucumeris*), 4- bolgar taoyqchasi (*Lactobacillus bulgaricus*), 5-ichak taoyqchasi (*Bacterium coli*), 6- sut mog'orlari (*Oidium lactis*)

VAZIFA

1. Sut kislotali bijg'ituvchilar kulturasini tayyorlash.
2. Sut kislotasining ximizmini yozish.
3. Quyidagi preparatlarni tayyorlab fiksasiya qilish va bo'yash:
 - a) Sut streptokokki – *Streptococcus lactis*
 - b) bulgar tayyoqchasi - *Lactobacillus bulgaricus*

4. Bakteriyalar shaklini chizib olish

SAVOLLAR

1. Sut va moy kislotali bijg'ituvchilarni tuzilishi va yashashiga qarab qaysi turkumlarga bo'linib o'rganiladi?
2. Sut va moy kislotali bijg'ituvchilar sanoatda qanday ahamiyatga ega?
3. Sut kislotali bijg'ituvchi kulturasini qanday tayyorlanadi?
4. Sut kislotali bijg'ituvchi bakteriya qanday nomlanadi?
5. Sut kislotali bijg'ituvchi bakteriya qanday haroratda yaxshi rivojlanadi?
6. Sut kislotali bijg'ituvchi bakteriyaning hajmi nima bilan o'lchanadi?