

## 9-MAVZU: Anaerob va aerob jarayonlar.

### Asosiy savollar:

1. Spirtli bijg'ish
2. Sut kislotali bijg'ish
3. Propion va moy kislotali bijg'ish
4. Oksidlovchi bijg'ish va uning turlari
5. CHirish jarayonlari
6. Mochevinaning parchalanishi

**Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:** *Bijg'ish, spirtli bijg'ish, sut kislotali bijg'ish, gomofermentativ sut kislotali bakteriyalari, geterofermentativ sut kislotali bakteriyalari, propion kislotali bijg'ish, yog' kislotasi, atseton-butilli bijg'ish, atseton-etilli bijg'ish, pektin, kletchatka.*

**1-savol bayoni:** Azot ushlaymaydigan organik moddalarning parchalanishi to'liq oksidlanmaslik (bijg'ish) yoki to'liq oksidlanish (nafas olish) natijasida sodir bo'ladi. Azot ushlaymaydigan organik moddalarning, shular qatorida uglevodlarning bijg'ishi natijasida to'liq oksidlanmagan mahsulotlar – spirtlar, aldegidlar, organik kislotalar hosil bo'ladi. Bijg'ish mahsulotlarining yig'ilishiga qarab, bijg'ish bir necha turga bo'linadi.

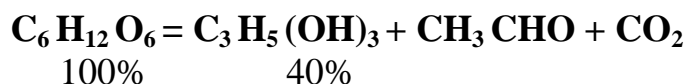
**Spirtli bijg'ish.** Lui Paster aytishicha “bijg'ish – bu havosiz hayotdir”. Mikroorganizmlar keltiradigan keng tarqalgan bijg'ishlardan biri spirtli bijg'ishdir. Spirtli bijg'ish – shakarning spirt va karbonat angidridga parchalanishi jarayoni demakdir.



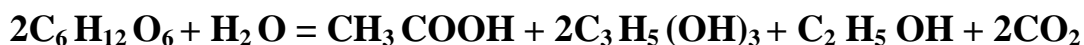
har bir gramm-molekula shakar bijg'ishida 27 kkal energiya ajralib chiqadi.

Spirtli bijg'ishni asosan achitqilar keltiradi. Bu bijg'ishni ba'zi mog'or zamburug'lari ham keltiradi, ammo ular 5-7 foiz spirt hosil qiladilar xolos. Ba'zi bakteriyalar ham shakarni etanol va karbonat angidridga aylantiradi, ammo qo'shimcha mahsulotlar achitqilar keltiradigan spirtli bijg'ishnikidan farq qiladi.

Etil spirti bir necha oraliq mahsulotlardan so'ng hosil bo'ladi. Jarayon fosforlanishdan boshlanadi, keyin glitserin aldegidi, pirouzum kislotasi va sirka aldegidi hosil bo'ladi. Spirtli bijg'ishdagi kimyoviy jarayonlarni batafsil o'rganish o'rtada hosil bo'ladigan mahsulotlarni olishga ham imkon berdi. Masalan etil spirtni o'rniga glitserin olish mumkin:



Norma doirasida bijg'ish 4,0-4,5 pH da boradi, ishqorlaganda esa:



Qo'shimcha mahsulotlardan spirtli bijg'ishda sivush moylari (butil, izobutil, amil va izoamil spirtlari), sirka va qaxrabo kislotalari va shu kabilar ham hosil bo'ladi. Ular ham texnikada keng qo'llanadi.

Bijg'ish jarayoniga ko'pgina omillar ta'sir ko'rsatadi. Harorat, pH, shakarni konsentratsiyasi, achitqilar turi va irqi yig'ilgan spirtning miqdori. Spirtli bijg'ish uchun shakarning konsentratsiyasining 10-15 foizi eng yaxshidir, agar shakar 30-35 foiz bo'lsa bijg'ish butunlay to'xtab qoladi. Ammo ba'zi achitqilar 60 foiz shakarli substratni bijg'ita oladilar.

Bijg'ish uchun eng qulay harorat 28-32 °S. Bundan yuqori haroratda bijg'ish susayadi, 50 °S da esa to'xtab qoladi. Harorat pasayganda bijg'ish energiyasi kamayadi, lekin xatto 0 °S atrofida ham bijg'ish batamom to'xtab qolmaydi.

Bijg'ish jarayonida yig'iladigan etil spirti achitqilarga salbiy ta'sir etadi. Achitqilarning turi va irqiga qarab 2-5 foiz konsentratsiyadagi spirt ham ularni sustlashtiradi. Ko'pincha bijg'ish 12-14 foiz (hajm hisobida) spirt to'plansa, bijg'ish to'xtaydi. Ammo achitqilarning ba'zi irqlari spirtga ko'proq bardoshli bo'lib, 16-18 foiz spirt hosil qiladi. 20 foiz gacha spirt hosil qiladigan irqlar ham olingan.

Spirtli bijg'ishni qo'zg'atuvchi achitqilar non, pivo, vino, spirt, kvas, qimiz va boshqa ichimliklarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

**2-savol bayoni: Sut kislotali bijg'ish.** Sut kislotali bijg'ish sut kislotali bakteriyalari ta'siri shakarning parchalanib, sut kislota hosil bo'lishidan iborat. Bu jarayonni umumiy yig'indi holida quyidagicha tenglama bilan ko'rsatish mumkin:



Sut kislotali bakteriyalar gomofermentativ va geterofermentativ turlarga bo'linadi.

**Gomofermentativ** sut kislotali bakteriyalari bijg'ishda asosan sut kislotasini, o'zgina miqdorda qo'shimcha mahsulotlar hosil qiladi.

**Geterofermentativ** sut kislotali bakteriyalari bijg'ishda sut kislotasi bilan birga, anchagina sirka kislotasi, etil spirti, karbonat angidrid, vodorod va xushbo'y hid beruvchi moddalar hosil qiladi.

Sut kislotali bakteriyalar sharsimon va tayoqchasiomon, harakatsiz, spora hosil qilmaydigan fakultativ anaeroblardir. Ular mono- va disaxaridlarni yaxshi bijg'itadilar. Sut kislotali bakteriyalari ozuqa manbaiga talabchan bo'lganlari uchun, ayrim aminokislotalar va vitaminlar bo'lmasa, ular o'smaydi. SHu sababli ulardan muhitdagi ba'zi aminokislota va vitaminlarni aniqlashda foydalaniladi. Ko'pchilik sut kislotali bakteriyalari proteolitik aktivlikka ega, ammo ular oqsilni faqat aminokislotalargacha parchalaydi.

Temperaturaga bo'lgan munosabat bo'yicha sut kislotali bakteriyalarini o'sish optimumi 25-35 °S teng **mezofillarga** va optimumi 40-45 °S atrofida **termofillarga**

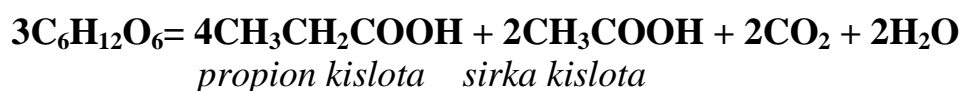
bo‘linadi. 60-80 °S gacha qizdirganda ular 10-30 minutda xalok bo‘ladi, ammo ba’zi issiqqa chidamli turlari 85 °S da ham bir necha minut saqlanadi.

Amaliyotda keng qo‘llanadigan gomofermentativ sut kislotali bakteriyalarning turlariga quyidagilar kiradi: sut kislotali streptokokki (*Streptococcus lactis*), qaymoqli streptokokk (*Streptococcus cremoris*), termofil streptokokk (*Streptococcus thermophilus*), bolgar tayoqchasi (*Lactobacillus bulgaricus*), atsedofil tayoqchasi (*L. acidophilus*), Delbryuk tayoqchasi (*L. delbrueckii*), sut kislotali tayoqchasi (*L. plantarum*).

Geterofermentativ sut kislotali bakteriyalarning texnik jihatdan muhimlari quyidagilardir: *Str. citrovorus*, *Str. raracitrovorus*, *Str. diacetylactis*, *L. brevis*, *Leuconostoc cremoris*.

Sut kislotali bakteriyalari sut sanoatida, non pishirishda, sabzavotlarni tuzlashda, kvas ishlab chiqarishda, ozuqalarni siloslashda, terilarni oshlashda, sut kislotasini ishlab chiqishda qo‘llanadi.

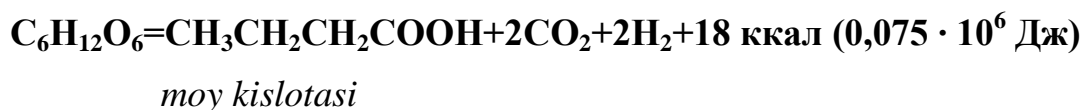
**3-savol bayoni: Propion kislotali bijg‘ish.** Propion kislotali bijg‘ish - bu shakar yoki sut kislotasi va uning tuzlarini karbonat angidrid va suv hosil qilib, propion va sirka kislotalariga aylanish jarayonidir.



Bu bijg‘ishni propion kislota hosil qiluvchi bakteriyalar keltiradi. Ular *Propionibacterium* turkumiga kiradi. Bu bakteriyalar kalta, harakatsiz, grammusbat, sporasiz anaerob tayoqchalar bo‘lib, rivojlanishi uchun optimal temperaturasi 30 °S atrofidadir.

Propion kislota hosil qiluvchi bakteriyalari vitamin V<sub>12</sub> va propion kislotasini olish uchun qo‘llanadi. Ular pishloq etishtirishda qo‘llaniladi.

**Moy kislotali bijg‘ish.** Moy kislotali bijg‘ishda anaerob sharoitda moy kislota hosil qiluvchi bakteriyalari ta’sirida shakar parchalanib, moy kislota, karbonat angidrid va vodorod hosil bo‘ladi.



Yana qo‘shimcha mahsulotlardan etil va butil spirtlari, atseton va sirka kislotasi hosil bo‘ladi.

Moy kislota hosil qiladigan bakteriyalar peritrixial xivchinli grammusbat, spora hosil qiluvchi (klostridial turda), qat’iy anaerob tayoqchalar bo‘lib, rivojlanish temperaturasi optimumi 30-40°S atrofida, pH optimumi esa 6,9-7,4.

Ular *Bacillaceae* oilasiga *Clostridium* turkumiga kiradi. Moy kislota hosil qiluvchi bakteriyalarni moy kislota olish uchun ishlatiladi. Ular pishloq va sabzavotlarni aynitadi.

Moy kislotasining efirlari yoqimli hidga egaligi tufayli, ular parfyumeriya va konditer sanoatlarida hamda turli ichimliklar tayyorlashda qo'llanadi.

**Atseton-butilli bijg'ish** moy kislotali bijg'ishga yaqindir, ammo bunda butil spirti va atseton moy kislotasiga nisbatan ko'proq hosil bo'ladi. Yana vodorod, karbonat angidrid va etil spirti hosil bo'ladi.

**Atseton - etilli bijg'ish** ham moy kislotali bijg'ishga yaqin bo'lib, bunda atseton va etil spirti moy kislotasidan ko'proq hosil bo'ladi.

**Pektin moddalarining bijg'ishi.** Pektin moddalari o'simliklar hujayralarining qobig'i tarkibiga kiradi va hujayralarni bir-biriga yopishtirib, ularni bir butun to'qima qilib birlashtiradi. Ho'l meva, ildiz meva, o'simlik barglari va shu kabilar pektin moddalariga boy bo'ladi.

Bakteriyalar ta'sirida pektin moddalari bijg'ib oddiyroq moddalarga parchalanadi, moy va sirka kislotalar, etanol, karbonat angidrid, vodorod va shu kabilar hosil bo'ladi.

Pektin moddalarining bijg'ishi tabiatda katta ahamiyatga egadir, negaki, u turli o'simlik materiallarning emirilishiga sabab bo'ladi. O'simlik qoldiqlari mavjud bo'lgan tuproq va suvda pektin moddalar doimo bijg'ib turadi.

Zig'ir va tolali boshqa o'simliklarni suvda ivitganda pektin moddalarning bijg'ishidan foydalaniladi.

**Kletchatkaning anaerob sharoitda parchalanishi.** Bizning planetamizdagi uglerodlarning yarmi sellyuloza (kletchatka) tarkibiga kiradi va uni nativ holda hayvonlar hazm qila olmaydi. Lekin kletchatka kuchli kimyoviy oksidlovchilar ta'sirida yoki maxsus sellyuloza parchalovchi fermentli kompleks ta'sirida oson parchalanadi.

Kletchatkaning anaerob sharoitda parchalanishini spora hosil qiluvchi bakteriyalar – batsillalar va klostridiyalar keltiradi. Bu bakteriyalar turli haroratlarda, shu bilan birga +60 °S da ham rivojlanadi. Ba'zilar uchun esa +65 °S optimal hisoblanadi (*Clostridium thermocellum* ning tipik vakillari).

Kletchatkaning anaerob parchalanishida moy va sirka kislotalari, etil spirti, metan, karbonat angidrid, vodorod hosil bo'ladi.

**3-savol bayoni:** Havo kislorodi ishtirokida mikroorganizmlar keltiradigan biokimyo jarayonlari *okidlovchi (aerob)* jarayonlarga kiradi.

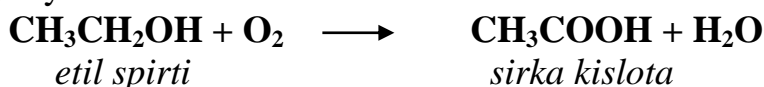
Nafas olish jarayonida ko'pchilik aerob mikroorganizmlar organik moddalarni karbonat angidrid va suvgacha oksidlaydi. Ammo ba'zi aeroblar ularni qisman oksidlay oladi, natijada muhitda to'la oksidlanmagan organik birikmalar hosil bo'ladi. Aerob mikroorganizmlar yordamida organik moddalarni qisman oksidlanish jarayonlari **oksidlovchi bijg'ish** deb ataladi.

Tabiatda aeroblar anaerob mikroorganizmlarga nisbatan bir muncha ko'proq va turlidir. Odatda birinchi mikroorganizm hayot jarayonida hosil qilgan mahsulotlar ikkinchi mikroorganizm tomonidan oksidlanadi. Mikroorganizmlar navbatma-navbat bir-biri bilan almashib o'sib, organik moddani karbonat angidrid va suvgacha to'la parchalaydi.

Oksidlovchi bijg'ishga hamma organik moddalar duch keladi, shular qatorida yog'och, mo'm kabi mustahkamlari ham.

## Sirka kislotali bijg'ish

Bu bijg'ishda sirka kislotali bakteriyalari ta'sirida etil spirti oksidlanib, sirka kislotasiga aylanadi.



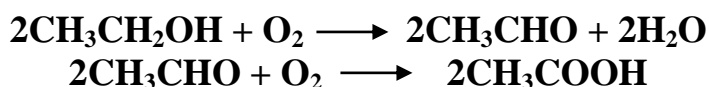
Spirtli bijg'ish kabi sirka kislotali bijg'ish ham qadimdan ma'lum. Ko'pincha havoda vino va pivo ochiq idishda qolib ketsa, ular yuzasida bakterial parda hosil bo'lib, spirt sirkaga aylanadi.

Sirka achitqich bijg'ishni keltiruvchi bakteriyalar grammanfiy, tayoqchasimon, sporasiz qat'iy aerob organizmlardir. Bu bakteriyalarning harakatchan va harakatsiz turlari mavjud. Ular kislotali muhitga chidamli bo'lib, optimum pH 5,4-6,3 ga teng, ba'zilar esa 3,0 atrofidagi pH da ham o'sadi.

Sirka kislotali bakteriyalari ikki turkumga mansubdir: *Gluconobacterium* (sirka kislotasini oksidlamaydigan) va *Acetobacter* (sirka kislotasini karbonat angidrid va suvgacha parchalaydigan).

Bu bakteriyalar bir-biridan hujayralarning o'lchami, spirtga bardoshligi, sirka kislotasini hosil qiladigan miqdori va boshqa xususiyatlari bilan farq qiladi. Ularning o'sish temperatura optimumi 30 °S atrofida.

Sirka etil spirtidan ikki bosqichda hosil bo'ladi:



Sirka kislotali bakteriyalarning o'nlab turlari ma'lum. Ularning ba'zilar vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub> ni sintez qiladi.

Sanoatda sirka kislotali bijg'ishi sirka olishda qo'llaniladi.

Eskicha usul bilan sirka olishda vinoga ozgina sirka qo'shib, kislotalab havoda qoldirilgan. Sirka kislotali bakteriyalar yuzada parda hosil qilib, vinoni sirkaga aylantiradi. Sirkani vaqti-vaqti bilan quyib olib, ajratib, yana vino qo'shiladi. Parda tagidan sirkani o'z vaqtida ajratish kerak, chunki spirt tugaganda bakteriyalar sirkani karbonat angidrid va suvgacha oksidlab yuborishi mumkin.

Oziq-ovqatlarga ishlatadigan sirka kislotasini sanoatda sirka kislotali bijg'ish asosida maxsus minora shaklidagi chanlarda (generatorlarda) olinadi. Generator buk daraxtining (qora qayin) lentasimon o'ralgan payraxalari bilan to'ldirilgan bo'lib, tepa qismidan bir me'yorda sirka, spirtli ozuqali eritma, mineral tuzlar va o'stiruvchi moddalar bilan yoki suyultirilgan vino quyilib turiladi. Ozuqa substrati albatta nordon bo'lishi kerak, chunki kislotali muhit parda hosil qiluvchi achitqilar shilimshiq yovvoyi sirka kislotali bakteriyalarni rivojlanishini oldini oladi. Ishlab chiqarishda

A. *aceti* to'plamsi qo'llanadi. Payraxalarda sirka kislotali bakteriyalari ko'p mikdorda rivojlanadi.

Generatorning pastki qismida tayyor sirka kislota to'planadi. Uni vaqti-vaqti bilan chandan quyib olinadi.

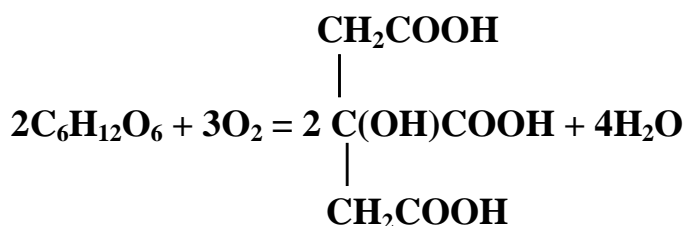
Baʼzan sirka kislotasida zararkunanda-mayda (uzunligi 1-2 mm) qurtlar uchraydi, rivojlanib sirka achitqich bakteriyalardan ozuqlanadi. Sirka loyqalanib, taʼmi yoqimsiz boʻlib qoladi.

Hozirgi davrda sirkani «chuqurlikda» oʻstirish usuli bilan germetik yopiq apparatlarda - fermentyorlarda spirtli ozuqa substratga sirka kislotali bakteriyalarni kiritib, uzluksiz aeratsiya qilib olinadi.

Agar sirka kislotali bakteriyalari vino, pivo, kvas, alkagolsiz ichimliklar va boshqa mahsulotlarda rivojlansa, ularni aynitadi.

### ***Limon kislotali bijgʻish***

Mogʻor zamburugʻlari taʼsirida shakar oksidlanib, limon kislotaga aylanishi limon **kislotali bijgʻish** deb ataladi



Limon kislota bir qator oʻrtadagi mahsulotlar orqali hosil boʻladi. Ilgari limon kislotasi limon va apelsin kabi sitrus mevalarning sharbatidan olinar edi. Hozirgi vaqtda esa, asosan, oksidlovchi bijgʻish yoʻli bilan tayyorlanadi. Limon kislotali bijgʻishni *Aspergillus niger* mogʻori yordamida amalga oshiriladi.

SHirali mahsulot - melassa limon kislotasi ishlab chiqarish uchun xom ashyo boʻlib xizmat qiladi. Unda 15 foizga yaqin shakar va zamburugʻ uchun zarur ozuqa moddalar bor. Mogʻorni 6-8 kun davomida 30 °S oʻstiriladi. Limon kislota sarf qilingan shakarga nisbatan 50-60 foiz hosil boʻladi. Agar limon kislotasi oʻz vaqtida ajratib olinmasa, u soddaroq birikmalargacha - shavel, sirka kislotalari, karbonat anhidrid va suvgacha oksidlanadi.

Limon kislota amalda keng qoʻllaniladi. Tibbiyotda, konditer va kulinariya mahsulotlari, alkagolsiz ichimliklar, siroplar va shu kabilar tayyorlashda limon kislotasidan foydalaniladi.

### **Kletchatka va yogochning aerob sharoitda parchalanishi**

Bu jarayon turli mogʻor zamburugʻlari taʼsirida vujudga keladi. Ular saprofit yoki oʻsimliklar parazitlari boʻlishi mumkin. **Kletchatkani** koʻpchilik bakteriya va aktinomitsetlar ham parchalaydi.

Kletchatkaning aerob parchalanish jarayoni tabiatda keng tarqalgan. Bu jarayon natijasida oʻsimliklar qoldiqlari minerallashib, tuproqda gumus hosil boʻladi.

Kletchatka parchalovchi - sellulazalik mikroorganizmlar paxtachilikda katta zarar keltiradi, chunki ular paxta tolasini dalada, saqlashda va qayta ishlashda parchalashlari mumkin.

**YOgʻochda** 50-60 foiz kletchatka, 30 foiz lignin, 15 foiz gemitsellyuloza va bir oz mikdorda moʻmli va boshqa moddalar mavjud. Quruq yogʻoch uzoq vaqt

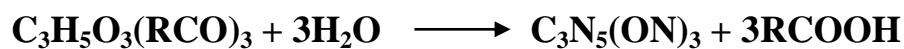
yaxshi saqlanadi, namlangani esa mikroorganizmlar ta'sirida tez parchalanadi, ko'pincha uni mog'orlar chiritadi.

YOg'ochning hamma komponentlari (tarkibiy qismlari) parchalanishi mumkin. YOg'och mikroorganizmlar ta'sirida zararlangan u chirishi mumkin. YOg'ochning parchalanishi halk xo'jaligida katta zarar keltiradi.

Namlik va havo bor sharoitda yog'och tez parchalanadi. YOg'ochni parchalaydigan mog'orlar 22-60 foiz namlikda yaxshi o'sadi. Undan ko'proq yoki kamroq namlikda mog'orlar o'smaydi.

### **YOg' va yog'li kislotalarning parchalanishi**

**YOg'** - bu bir asosli yog'li kislotalar va glitserinning murakkab efirlaridir. Tashqi muhit va mikroorganizmlar ta'sirida yog'lar qisman yoki to'la parchalanadi:



Mikroorganizmlarning lipaza fermentlari ta'sirida bu jarayon vujudga keladi. YOg'ni gidrolizida hosil bo'lgan mahsulotlar ham parchalanadi. Ular turli mikroorganizmlar ta'sirida sekin asta  $\text{SO}_2$  va  $\text{N}_2\text{O}$  gacha oksidlanadi.

YOg' parchalovchi yoki lipolitik xususiyatga ega mikroorganizmlar turli bakteriyalar, ko'pchilik mog'orlar, ba'zi achitqilar va aktinomitsetlar bo'ladi. Ayniqsa, lipolitik aktivlikka bakteriyalardan *Pseudomonas* turkumidagi bakteriyalar, mog'orlardan *Oidium lactis*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium* va *Aspergillus*ning ko'pgina turlari egadir. Ko'pgina oziq-ovqat sifatida ishlatadigan yog' va texnikada qo'llanadigan yog'lar mikroorganizmlar tufayli ayniydi va bu bilan xalq xo'jaligida katta zarar etadi.

### **4-savol bayoni: CHirish jarayonlari**

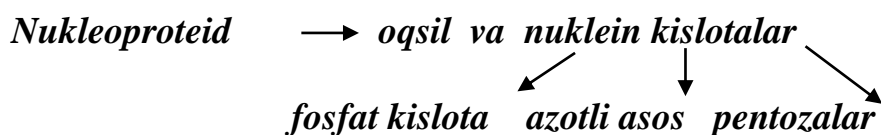
**CHirish** - bu oqsil moddalarining mikroorganizmlar ta'sirida parchalanish jarayoni. Oqsillar bu murakkab organik birikmalar bo'lib, tuzilishi va xususiyatlari turli-tuman bo'ladi. Oqsil moddalar ko'p miqdorda oziq-ovqatda, o'simlik, hayvon va odam tanasida bo'ladi.

Ko'pchilik mikroorganizmlar oqsillarni ma'lum darajada parchalash qobiliyatiga ega. Ba'zilar haqiqiy oqsillarni parchalay oladi, boshqalari ularning qisman parchalangan mahsulotlarini – polipeptidlarni, uchinchilari faqat parchalangan sodda mahsulotlarni – aminokislotalarni parchalaydi. Mikroorganizmlar oqsil va uning parchalangan mahsulotlarini ozuqa va energetik material sifatida o'zlashtiradi.

Oqsillarning gidrolizlanish jarayoni quyidagicha boradi:

*oqsil* ~~*peptonlar*~~      ~~*polipeptidlar*~~      *aminokislotalar* →

Nukleoproteidlarning parchalanishi quyidagicha bo'ladi:



Aminokislotalarning parchalanishi degidraza, dekarboksilaza fermentlari ta'sirida amin gruppasi ajralishidan boshlanadi. Bunda ammiak, turli organik kislotalar va spirtlar hosil bo'ladi.

Tarkibida oltingugurt tashuvchi aminokislotalar parchalanganda vodorod sulfid, merkaptanlar va boshqa moddalar hosil bo'ladi. Aromatik qatorli aminokislotalar parchalanib fenol, skatol, indol va boshqa juda qo'lansa hidli moddalar hosil bo'ladi.

Oqsillar parchalanganda zaharli moddalar - ptomainlar (jasad zahari) hosil bo'ladi. Aerob sharoitda aminokislotalarning parchalanishidan hosil bo'lgan mahsulotlari yanada oksidlanib to'la minerallashadi va ammiak, karbonat anhidrid, vodorod sulfid, suv va fosfat kislotasining tuzlari hosil bo'ladi.

Anaerob sharoitda esa aminokislotalar parchalanishidagi mahsulotlar to'la oksidlanmaydi. Hosil bo'lgan organik kislotalar, spirtlar, ammiak, karbonat anhidrid, zaharli moddalar ko'ngil aynitadigan qo'lansa hidga ega bo'ladi.

CHirituvchi mikroorganizmda bakteriyalar katta ahamiyatga ega: spora hosil kiladigan va spora hosil qilmaydiganlari, aerob va anaeroblari. Ular orasida keng taraqqiy etgan kartoshka va pichan tayokchalari (*Bacillus subtilis*), konditer va sut mahsulotlarini shakar siropi va boshqa mahsulotlarni aynitadi.

Ular kartoshka, sabzavot va mevalarga tushsa, ularni qoraytirib chiritadi. Bakteriyalardan tashqari, chirish jarayonlarida aktinomitsetlar va mog‘orlar ham katta rol o‘ynaydi.

Chirituvchi mikroorganizmlar organik moddalarni parchalab, tuproqni o'simliklarga kerakli azot shakllari bilan boyitadi. Ammo, ular oziq-ovqatlarni aynitib, hayvonlar terisini va boshqa organik moddaga boy materiallarni chiritib, odamlarga katta zarar etkazadi.

### 3-savol bayoni: Mochevinaning parchalanishi

Mochevina  $\text{SO}(\text{NH}_2)_2$  - bu ko'mir kislotasining diamidi. Odam siydigida 2,4 foiz mochevina bo'ladi va bir sutkada siydik bilan u 30 gr atrofida ajraladi.

Er yuzidagi aholi va hayvonot dunyosi bir yilda ko'p millionlab tonna mochevina ajratadi, buning 50 foizini esa o'simlik va hayvonlar uchun zarur bo'lgan azot tashkil qiladi. Ammo o'simliklar ham, hayvonlar ham azotni mochevina holida singdirmaydi. Agar maxsus aerob bakteriya – **urobakteriyalar** ta'sirida u parchalanmaganda, tabiatda mochevina ko'p miqdorda to'planib qolgan bo'lar edi. Urobakteriyalar *ureaza* fermentini chiqarib, mochevinani karbonat angidrid va ammiakgacha parchalaydi.

Ammiak va uning tuzlari urobakteriyalar uchun azotli oziqadir.

Urobakteriyalar oʻta ishqorli muhitda rivojlanadi. Ammiak ishqorli muhit yaratgani uchun urobakteriyalar evolyusiya jarayonida shunday muhitda yashashga



moslashgan. Ularning rN optimumi 8 ga teng, 7 dan kamroq rN da urobakteriyalar butunlay o‘smaydi.

Ba’zi zamburug‘lar ham tashqi muhitga mochevina chiqaradi.

### **Nazorat savollari**

#### **Nazorat savollari**

1. Spirtli bijg‘ishning ximizmi va uni qo‘zg‘atuvchilarini keltiring.
2. Spirtli bijg‘ishda qanday qo‘shimcha mahsulotlar hosil bo‘ladi?
3. Temperatura, rN, shakar konsentratsiyasi, spirt miqdori, achitqilar turi va irqi spirtli bijg‘ishga qanday ta’sir etadi?
4. Spirtli bijg‘ish qaysi ishlab chiqarishlarda qo‘llaniladi?
5. Sut kislotali bijg‘ishning ximizni va qo‘zg‘atuvchilarini ko‘rsating.
6. Gomofermentativ va geterofermentativ sut kislotali bakteriyalari bijg‘itishda qanday mahsulotlar hosil qiladi?
7. Sut kislotali bakteriyalarning asosiy morfologik va fiziologik xususiyatlari.
8. Amaliyotda keng qo‘llanadigan gomo- va geterofermentativ bakteriyalarning turlari.
9. Sut kislotali bakteriyalari qaysi ishlab chiqarishlarda qo‘llaniladi?
10. Propion kislotali bijg‘ishning ximizmi, qo‘zg‘atuvchilari va qo‘llanish sohalari.
11. Moy kislotali bijg‘ishning ximizmi, qo‘zg‘atuvchilari va qo‘llanish sohalari.
12. Atseton-butilli va atseton-etilli bijg‘ishlarda hosil bo‘ladigan mahsulotlar.
13. Pektin moddalari va kletchatkaning bijg‘ishida qanday modda hosil bo‘ladi?
14. Sirka kislotali bijg‘ishning ximizmi va qo‘zg‘atuvchilari qanday?
15. Sirka kislotali bijg‘ishning zararkunandalari
16. Limon kislotani eski usulda va kislotani oksidlovchi bijg‘ish usulida olish.  
Limon kislota qo‘llanadigan sohalar qaysi?
17. Kletchatka va yog‘ochning parchalanishini qaysi mikroorganizmlar keltiradi va bu jarayonlar qanday sharoitlarda boradi?
18. YOg‘ va yog‘li kislotalarni qanday mikroorganizmlar parchalaydi?
19. YOg‘ parchalovchi mikroorganizmlarning qanday zarari bor?
20. Oqsillar va aminokislotalarni mikroorganizmlar ta’sirida parchalanishi.
21. CHirish jarayonida qatnashadigan mikroorganizmlar turi qanday? CHirish jarayonining ahamiyati.
22. Mochevinani qaysi mikroorganizmlar parchalaydi?