



S.ABDURAZZAQOVA,
G.RUSTAMBEKOVA

ЯШИИД



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

TOSHKENT KIMYO TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**S.X.ABDURAZZAQOVA,
G.U.RUSTAMBEKOVA**

SHAROB BIOKIMYOSI

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan (UDK 663.2:54(07) - "Bijg'ish mahsulotlari texnologiyasi") bakalavriat ta'lim yo'nalishi talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan.

**uzoq Kishon Yozuvchilar uyushmasi
Adabiyot jamg'armasi nashriyoti
Toshkent-2005**

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan oliy o'quv yurtlarining "Bijg'ish mahsulotlari texnologiyasi " yo'nalishi mutaxassisliklari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan.

Oliy o'quv yurtlarining oziq-ovqat fakultetlariga mo'ljallangan dastur asosida yozilgan ushbu darslikda sharob biokimyosi fanining nazariyasi va texnologik jarayonlarning biokimyosi asoslari bayon qilingan.

Ushbu darslikda muallifning sharob biokimyosi fanini o'qitish tajribalari asosida yozilgan va sharob biokimyosi sohasidagi keyingi yillarda erishilgan yutuqlar qisqacha yoritilgan.

Kitobdan sharob ishlab chiqarish ixtisosligi bo'yicha o'qiydigan bakalavr va magistrlar bilan bir qatorda aspiranllar ham foydalanishi mumkin.

*Taqrizchilar: M. M. Rahimov,
biologiya fanlari doktori, professor
X. T. Hasanov,
biologiya fanlari nomzodi, dotsent*

Muharrir Sh.Saydaliyev

KIRISH

Milliy iqtisodiyot sohasida uzumchilik va sharob ishlab chiqarish sohasi samarador sohalardan biri hisoblanadi.

Qadim zamonlardan (eramizdan oldingi 11-mingyilliklardan) **buyon** Yaqin Sharq va Markaziy Osiyoda uzum yetishtirilgan va **sharob** tayyorlangan.

Markaziy Osiyo qit'amiz bo'yicha qadimdan sharob tayyorlovchi mintaqa hisoblanadi. Ayniqsa, Farg'ona vodiysida **tayyorlangan** sharoblar Xitoy va boshqa qo'shni davlatlarga eksport **qilingan**. Sharobdan ajratib olingan spirt esa arab tilidagi "al-kuhl" alamasi bilan yuritilgan.

Sharob oziq-ovqat va ta'm beradigan mahsulot bo'libgina qolmay, balki narkologik modda ham hisoblanadi. Sharobni noto'g'ri iste'mol qilish inson sog'lig'iga katta ta'sir qiladi. Mashhur qomusiy olim Abu Ali ibn Sino "al-kuhl" inson miyasi faoliyatiga salbiy ta'sir etadi degan fikrni aytadi. Olim o'zining "Siyosat al-badan va fadail ash-sharab va manafiuhu va madarruhu" ("Tanani boshqarish, sharobning afzalliklari, uning foydasi va zararlari") degan maxsus ilmiy asarini sharobga bag'ishlagan.

Markaziy Osiyodagi diniy ta'lim-tarbiya alkogolizm tarqalishiga **ancha** vaqt to'siq bo'lib turgan. Sharobni taqiqlash bizda islom **dinining** kirib kelishi bilan kuchga kira boshlagan, keyinchalik bu taqiqlash kuchliroq giyohvand moddalarning (nosvoy, ko'knori, lasha va boshqalar) tarqalishiga olib kelgan. Markaziy Osiyoda **nasha** iste'mol qilish hatto uning vatani bo'lmish Hindistondagidan ham bir necha barobar yuqori bo'lgan.

Hayotiy tajribadan shu ko'rinib turibdiki, ichkilikbozlik muammosini alkogol ichimliklarni ishlab chiqarish va iste'mol qilishni taqiqlovchi chora-tadbirlar bilan hal etib bo'lmaydi. Demak, eng to'g'ri va amalga oshirib bo'ladigan oqilona yo'l — zaharlovchi moddalar (sivush moylari va boshqalar) miqdori iloji boricha kamroq bo'lgan sharoblar yaratish. Bu muammoni hal qilish muayyan diqqatni talab etadi. Bundan tashqari, keng omma orasida sharobning odam organizmiga qanday ta'sir qilishi to'g'risida tushuntirish ishlari olib borish lozim. Masalan, etanol, sivush moylari va boshqa komponentlarning ta'siri qanday, sharobning qanday komponentlari shifobaxsh ta'sirga ega.

O'zbekiston uzumning iste' mol va texnik navlarini yetishtirish bo'yicha noyob mintaqadir. Sharobshunoslikning qadimiy mintaqasi sifatida O'zbekiston sharob ishlab chiqarish sohasiga o'zgartirishlar kiritishi va bu qadimiy an'anaviy ichimlikning jahon bozoridagi tijorat samaradorligini ta'minlash mumkin.

Sharob ishlab chiqarishning biokimyoviy asoslarini o'rganish deyarli yangi fan. Sharobchilik ko'p asrlik tarixga ega bo'lsa-da, uzum va sharobning kimyoviy tarkibini sinchiklab, mufassal o'rganish faqatgina XIX asrning ikkinchi yarmida boshlangan. Bijg'ish jarayonlari va sharob kasalliklariga, sharob yetilishida kislorodning roliga bag'ishlangan birinchi muhimi tadqiqotlar Lui Paster (1866 y.) tomonidan o'tkazilgan. Keyinchalik sharob ishlab chiqarish kimyosi va biokimyoviy sohasiga turli mamlakat olimlari hissa qo'shganlar: Fransiyada — Jeneva, J.Rebero-Gayon, Peyno, Deybner, Jolm; Italiyada — Garolio, Tarantola; AQSHda — Amcrin, Uebb, Berg, Kepner; Germaniyada — Xenning, Kilxofer, Kox, Dravert va boshqalar.

Sobiq Ittifoq olimlari sharob ishlab chiqarish kimyosi va biokimyosi sohasiga katta hissa qo'shganlar. Akademiklar A.I.Oparin va N.N.Sisakyan boshchiligidagi uzumning yetilishi va sharob ishlab chiqarishdagi biokimyoviy jarayonlarning qonuniyatlari o'rganilgan.

Sharob ishlab chiqarish biokimyosi faniga salmoqli hissa qo'shgan olimlardan A.M.Frolov-Bagreyev, M.A.Gerasimov,

G.G.Agabalyans, V.I.Nilov, A.K.Rodopulo, S.V.Durmishidze. I.F.Sayenko, E.N.Datunashvili, G.G.Voluyko, A.D.Lashxi. A.A.Merjanian, S.P.Avakyans va boshqalarni tilga olish mumkin.

Tadqiqotning yangi yo'nalishlari — radioaktiv izotoplar yordamida gaz suyuqlik xromatografiyasi, elektrofarez. spكتروfotometriya rivojlanishi natijasida uzum va sharobning kimyoviy tarkibi to'g'risidagi tasavurlarimiz ancha kengaydi.

Hozir sharob mahsulotlarida 400 dan ortiq kimyoviy birikma topib aniqlangan.

Sovet olimlarining uzum tarkibiy qismlarini o'rganish va ularning sharob ishlab chiqarish jarayonida o'zgarishiga bag'ishlangan ilmiy ishlari turli xil sharoblar ishlab chiqarishni ilmiy asoslashga ro'xsat berdi.

Shunday qilib, sharobshunoslik kimyosi va biokimyosi amaliy fnn bo'lib, amaliy muammolarni to'g'ri hal qilishga xizmat qiladi.

I BO'LIM.

UZUM VA
SHAROBNING
KTMYOVIY TARKIBI



1-BOB. UZUM BOSHLARINING STRUKTURAVIY VA KIMYOVIY TARKIBI

Uzum boshlarining majoziy tarkibi sharob ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega. Mo'ljallangan sifatga ega sharoblarni hosil qilish uchun **Uzum** boshlarida tegishli ishlov va qayta ishlov beriladi. Masalan, nordon sharoblar (shampan turidagi) va shunga o'xshash ichimlik olish uchun uzum ezish uskunalari eziyadi. Sharbatning oqim va birinchi bosim ostida chiqqan hajmi yig'ib olinadi. Qizil va oq to'yingan sharoblarni olish uchun sharoblar uzum turpi ustida biyog'itiladi. Bu holda sharob turp tarkibidagi bo'yovchi va oshlovchi moddalar, xushbo'y efir moylariga to'ysinib, yetiladi. Shunday qilib, sharbat va sharob tarkibi hamda sifatiga uzum boshidagi qattiq qismlar (mevapoyalar, po'sti, urug'i) katta ta'sir ko'rsatadi.

Uzum g'ujumi (mevasi) po'stloq, uzum eti va urug'dan iborat. Sharob miqdori va uzum boshidagi qattiq qismlarning nisbatiga qarab uzumning rentabelligi aniqlanadi va bu uzum navlarining qaysi biri texnik navlarga, qaysi biri iste'mol qilish uchun mo'ljallanganligiga qarab ajratiladi. Bir qator holatlarda uzum boshlarining tarkibiy qismlari olinadigan sharoblarning sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Uzum boshlarining vaznida uzum etining miqdoriga qarab uzumlar maybop yoki ozuqabop navlarga bo'linadi. Yegulik uzum g'ujumining vazni eng katta maybop uzum g'ujumining vaznidan ancha katta. Shunday qilib, uzumlarning jisimiy tarkibi ularning ishlatiladigan sohalari belgilaydi. Uzum boshidagi g'ujumlar va mevapoyalarning o'zaro vazniy nisbati turli navlarda turlicha bo'ladi va bu nisbat uzumning pishganlik darajasiga, o'sish sharoitiga va ekologik muhitga bog'liqdir. Bu nisbat turlicha bo'lsa ham, o'rta hisobda bir bosh

uzumning vaznida 3,5 % mevapoyasi (1-8,5 %), 96,5 % g'ujumlari (91,5 — 97 %), 8 % po'sti (3 — 10,8 %) bo'ladi. Birg'ujum uzumning tarkibi quyidagilardan iborat va turli navlarda ma'lum oraliqda o'zgarib turadi:

Uaig' vazni— 3,6 % (0,9 -10,0 %)

Eti - 88,4% (71,1-95,5,%)

Po'sti - 4% (2,9-18,6%).

Uzum qancha yaxshi pishgan bo'lsa, shuncha yaxshi eziladi.

Uzum boshlarining qattiq qismlari kimyoviy tarkibi sharob ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega, chunki sharbatni turpda bijg'itish va tindirish davrida mevapoya, urug'lar va po'stlarning kimyoviy tarkibini bilish texnologik jarayonlarni boshqarishda muhim o'rinni egallaydi. Quritilgan mevapoyalar tarkibida 1 % gacha kraxmal, 1,5-3 % gacha kislotalar, 7-10,5 % gacha fenolli birikmalar, 1,2-1,5 % gacha azotli birikmalar, 6-7 % gacha pektinli moddalar, 1,5-3 % gacha kul bo'ladi.

Uzum urug'larining tarkibi quyidagicha: suv — 25-45 %; uglevodlar — kletchatka 34-36 %; yog'lar — 13-20 %; fenolli birikmalar — 4-6 %; azotli birikmalar — 4-6,5 %, kul — 2-4 % yog'li kislotalar — 1 % gacha. Har 100 g urug' tarkibida xushbo'y aldegidlar miqdori quyidagicha: vanilin — 1,32 mg, pirokaxetin aldegid — 1,32 mg, koritsali aldegid — 0,02 mg. Endi uzum g'ujumlarining quritilgan po'stlog'i qanday tarkibga ega ekanligini ko'ramiz: kletchatka — 25 % gacha, azot moddalari — 1,5-2,5 %, pektinlar — 5-6 %, qand moddalari kam miqdorda, fenolli birikmalar po'stloq tarkibida 3-5 % gacha bo'ladi. Fenolli birikmalar qizil uzumlar po'stlog'ida oq uzumdagidan qariyb 2 barobar ko'proq bo'ladi. Antotsian kabi qizil bo'yovchi moddalar faqat qizil uzumlar tarkibida mavjud. Xushbo'y efir moylari ham asosan uzum g'ujumlarining po'stlog'ida bo'ladi.

Uzum g'ujumi ustida upadek joylashgan moddalar nomi *pruin\ard*r. Ularg'ujumga mayin tiniqlikni baxsh etadi. G'ujum ustida nihoyatda yupqa joylashgan mum qavati uni tashqi ta'sirdan, namlik, turli mikroorganizmlardan saqlaydi. Pruin moddalarning 2/3 qismi

olein kislotasidan, 1/3 qismi turli birikmalar — spirtlar, efirlar, aldegidlar, yog'li kislotalardan iborat. G'ujumning asosiy va ahamiyatli qismi uning etidir (lahm miqdori). Yaxshi pishib yetilgan uzumlarda u umumiy vaznning 75 ~ 78 % ini tashkil etadi. Lahm busbutiinligicha yirik-yirik o'z hujayralarining vakuol suyiiqligidan iboratdir. Hujayra pardalari eng ko'pi bilan 0.5-1 °c miqdorni tashkil etadi. Shuning uchun, amalda uzum lahmi va uzum sharbati miqdori ornsidagi farq hisobga olinmaydi.

SHARBAT VA SHAROBNING K1MYOVIY TARKIBI

Uzum g'ujumlari tarkibida qand moddalari — asosan fruktoza va glyukoza, azot moddalari, fenolli birikmalar, fermentlar, vitaminlar, efir moylari, mikroelementlar va inson salomatligi uchun zarur bo'lgan boshqa moddalar mavjud. So'nggi yillarda turli xil xromatografik, mass-spektral, yadro-magnit rezonans kabi tekshirish usullari taraqqiy etganligi sababli uzum sharbatlari va sharoblar tarkibi keng ilmiy ravishda tekshirilgan, ham o'rganilgan. Uzum tarkibiga kiruvchi moddalar 400 xildan ko'proq, sharob tarkibida esa undan ham ko'pdir. Ushbu kitobda shu birikmalar tarkibini va turli nav sharob ishlab chiqarishda ularning tarkibi qanday o'zgarishini ko'rib chiqamiz.

UZUM UGLEVODLARI, ULARNING HOSIL BO'LISHI VA OZGARISHI

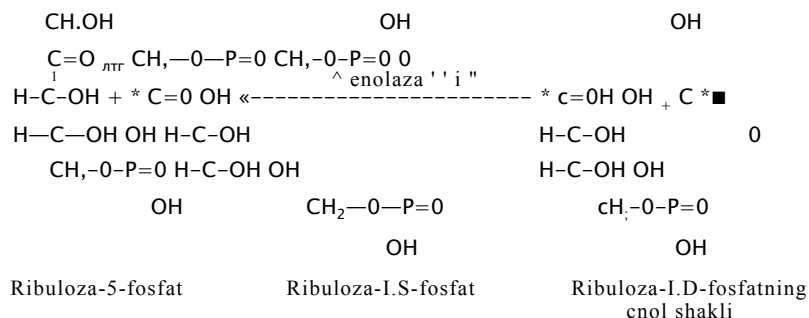
Uzumlarning asosiy takibiy qismi uglevodlardir. Uzum va sharobning sifatini belgilovchi asosiy omil qandlar va kislotalar miqdorining o'zaro nisbatidir. Bijg'ish jarayonida qandli moddalar chuqur o'zgarishlarga uchraydi: ulardan alkohol bijg'itishning asosiy mahsuloti — etanol va CO₂ hosil bo'ladi. Shuningdek, bijg'ish jarayonlarining ikkilamchi mahsulotlari — sharoblarning mazasi va xushbo'yligini ta'minlovchi moddalar ham yuzaga keladi.

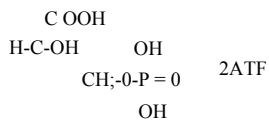
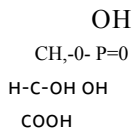
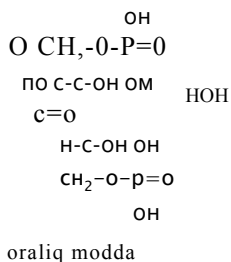
Fotosintez. Tabiatda uglerodlarning qayta aylanish hodisasini amalga oshiruvchi jarayon fotosintezdir. Fotosintez reaksiyasining umumiy ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:



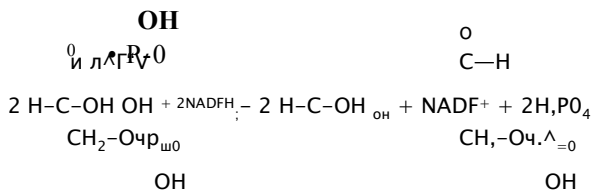
Albatta, bu tenglama ko'pgina oraliq reaktivlar borishini ko'rsatmaydi, u faqat boshlang'ich va oxirgi mahsulotlardan eng muhimlarini aks ettirgan. Fotosintez muhim biologik jarayon bo'lib, Yer yuzidagi hayotning asosini tashkil etadi. Hayotiy jarayonlar uchun zarur energiyaning hammasi fotosintez tufayli quyoshdan olinadi.

Fotosintez qobiliyatiga ega bo'lgan organizmlarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri quyosh energiyasini kimyoviy energiyaga aylantirishidir. Kimyoviy energiyaga boy bo'lgan fosfat bog'lar ATFdagi to'planadi. Yorug'da boradigan fotosintez reaksiyalarida hosil bo'ladigan "o'zlashtiruvchi faktor" ATF va NADPH , karbonat anhidriddan uglevodlar hosil bo'lishida ishtirok etadi. Qorong'ida boradigan reaksiyalarda karbonat anhidrid uglevodlarga qaytariladi. Lekin u o'ta oksidlangan modda bo'lganligidan uglevodlarga qaytarilishida ma'lum miqdor energiya sarflashi kerak. Bu energiya fotosintezning yonig'lik reaksiyalarida hosil bo'lgan ATFdagi olinadi. 1962 yilda M.Kalvin radioaktiv uglerod ishtirokida olib borgan izlanishlari natijasida ko'rindiki, CO_2 molekullari ribulozodifosfat moddasiga intiladi va bog'lanadi:

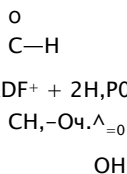




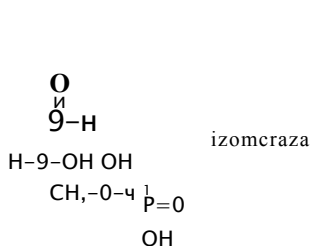
3-fosfbglitsrai
kislota



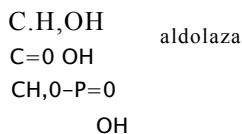
1,4-difosfbglitsrai
kislota



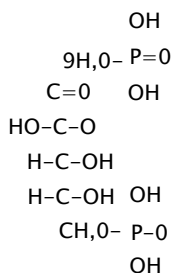
fosfbglitsrai
aldegid



3-fosfbglitsrai
aldegid



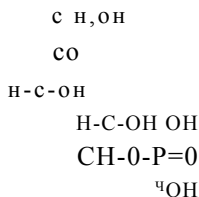
fosfatdioksiatseton



fruktoza-1.6-fosfat

izomeraza

glukoz ----- ► kraxmal



Ribulozafosfat

Ribuloza-1.5 difosfat enol shakli karbonat anhidridning birikishi natijasida olti uglerodli beqaror oraliq modda hosil bo'ladi. Bu modda bir molekula suvning birikishi natijasida darhol parchalanadi va ikkita molekula fosfoglitserin kislotasini hosil qiladi. Bu kislota suv tarkibidagi vodorod ta'sirida fosfoglitserinaldegidgacha (NadFH₂) qaytariladi. Aldegidning bir qismi izomerlanib, fosfodioksiatseton hosil qiladi, u o'z navbatida dimerlanib fruktozodifosfatga aylanadi. Ribulozadifosfatdan fosfoglitserin kislotasi hosil bo'lishi *Kalvin sikli* deb ataladi. Fotosintez ta'sirida Yer kurramizda organik moddalar hosil bo'ladi. Uglevodlar asosan uzum barglarida, bir qismi yashil, g'o'r mevalarda ham yuzaga keladi. Ammo uglevodlarning asosiy qismi barglarda hosil bo'lib, kevin g'ujumlarga o'tadi. Uzum pishib borishining dastlabki paytlarida nishonlangan C¹⁴ atomlarining asosiy miqdori organik kislotalar tarkibiga kiradi. Pishib yetilish davriga kelib, C¹⁴ ning asosiy miqdori uglevodlarga joylashadi. Bundan xulosa qilish mumkinki, uzum pishib yetilish jarayonida organik kislotalar uglevodlarni hosil qilishda ishtirok etadilar.

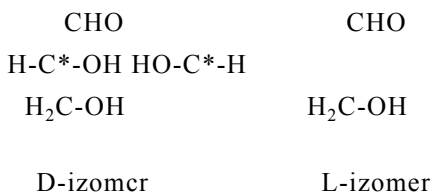
UZUMDAGI QANDLI MODDALAR TARKIBI

Uzum mevalarida turli uglevodlar ko'pchilikni tashkil etadi. Ularning soni 81 gacha yetadi. Ular qatoriga monosaxaridlar,

oligosaxaridlar, polisaxaridlar kiradi. Molekulyar massasi va xossalari ko'ra ko'p qandli moddalar ikkita guruhga bo'linadi: oligosaxaridlar — molekulyar gidrolizlanib 2 - 10 gacha yakka qandli modda hosil qiluvchilar; polisaxaridlar — suvda yomon eriydigan yoki erimaydigan yuqori molekulyar birikmalar, aksariyati shirin ta'mga ega emas. Uzun mevasi tarkibida pentoza, selluloza, pektin, kamdilar va dekstanlar bor. Uzun sharbati tarkibida monosaxaridlar mavjud, uning qattiq qismlarida (meva poyalarida, po'stida, urug'ida) esa polisaxaridlar ko'p. Tarkibida eruvchan qandlar — glikoza va fruktoza ko'p hosil bo'lishi uzun uchun xosdir. Yutilgan maybop uzumlarda monosaxaridlar miqdori 17 - 20 % gacha bo'ladi.

Monosaxaridlar. Monosaxaridlar — yakka qandli moddalar — polioksialdegidlar yoki polioksiketonlar qatoriga mansub moddalardir. Ular molekulyar tarkibidagi uglerod atomlari soniga qarab monoza, tetraza, pentoza, geksosa hamda funksional guruhiga qarab aldoza va ketozalarga bo'linadi.

D yoki L izomer shaklli monosaxarid ekanligini aniqlash oxirgi asimmetrik (C^*) uglerod atomining konfiguratsiyasiga bog'liq. Masalan, glitsin aldegidida:



D yoki L harflari bilan belgilanish monosaxaridning fazoviy konfiguratsiyasini ko'rsatadi. Nur sindirish qobiliyati esa manfiy (-) yoki musbat (+) ishoralar bilan belgilanadi. Masalan. D-glikoza nurning qutblanish tekisligini o'ng tomonga bursadi, D(+) glikoza deyiladi. Nur qutblanish tekisligini soat miliga teskari, ya'ni chapga bursadi D(-) fruktoza deyiladi. Monosaxarid molekullarida gidroksil (OH) va vodorod (H) guruhlarining oxirgisidan tashqari, asimmetrik uglerod atomiga nisbatan

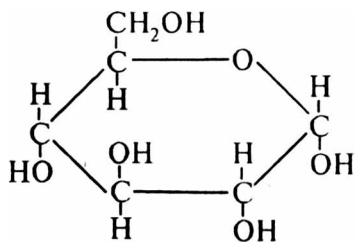
joylashganligiga qarab, stereoizomerlar qatori vujudga keladi. Misol uchun, aldegeksozalarda stereoizomerlar soni 16 ta, ayniqsa, ko'p ma'lum bo'lganlari D-glyukoza, D-mannoza, D-galaktoza:

$\begin{array}{c} \text{H} \text{ } ^*0 \\ \text{C} \end{array}$	H_v^0	$\text{HY} \gg$
H-C-OH	HO-C-H	H-C-OH
HO-C-H	HO-C-H	HO-C-H
H-C-OH	H-C-OH	HO-^H
H-C-OH	H-C-OH	H-C-OH
H ₂ C-OH	H ₃ c-OH	H ₂ C-OH
D-glyukoza	D-mannoza	D-galaktoza

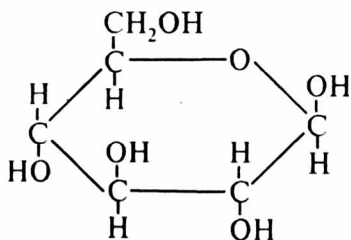
Monozalarda siklik (halqasimon) ko'rinishlarning mavjudligi

aldegid guruhi $\text{H}-\text{C}^{\wedge}$ bilan biror gidroksil (OH) guruhining

o'zaro bog' hosil qilgani sabablidir va pirovardida qandlarning fazoviy izomerlari soni yana bir juftga ko'payadi. Bular a va (3 qandlar bo'lib, boshqa izomerlardan eruvchanlik, suyuqlanish va fizik-kimyoviy xossalari bilan farq qiladi. Masalan, glyukozaning siklik izomerlarini ko'rib chiqamiz:



α -D-glyukopiranoza



β -D-glyukopiranoza

Suvli eritmalarda bu izomerlar bir-biriga aylanib turadi.

Monosaxaridlar eritmasi optik faollikka ega va faollik qiymati izomerlarning o'zaro aylanishi muvozanatiga kelguncha o'zgarib turishi mumkin (mutatsion hodisa). Monosaxaridlar kristall moddalardir, suvda yaxshi eriydi, spirtga kam eriychan, efirlarda erimaydi. Monosaxaridlar suvda yaxshi erigani uchun ko'pgina qiyin eriydigan moddalar ular bilan birikib, o'simliklar tomirida harakat qilish xususiyatiga ega bo'lib qoladilar. Ba'zi o'simlik uchun zaharli moddalar ham qandlar bilan birikkanda zaharlilik darajasi kamayadi. Masalan, spirtlar qandlar bilan birikib, alkilfruktozidlarni hosil qiladi.

Monosaxaridlarning muhim xususiyati glyukozid hosil qilishidir.

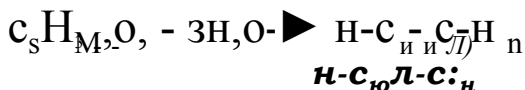
Monosaxaridlar oksidlanadilar. Kislotali muhitda kuchsiz oksidlanish natijasida aldozalar aldon kislotalargacha oksidlanadilar. Chuqurroq oksidlanishda esa aldegid guruhi va birlamchi spirt guruhi oksidlanib, ikki negizli oksikislotalar hosil bo'ladi. Aldegid guruhini himoyalab turib, birlamchi spirt guruhining o'zini oksidlasa, uron kislotasi hosil bo'ladi.

Ishqoriy muhitda oksidlangan monosaxaridlar bir qator oson oksidlanuvchi mahsulotlar hosil qilib parchalanadi. Shu sababli, monosaxaridlar ishqoriy muhitda yaxshi qaytaruvchidir. Feling suyuqligi qaytariiganda mis oksidi hosil bo'ladi, ammiakli kumush nitrat kumushgacha qaytariladi. Monosaxaridlar qaytariiganda tegishli ko'p atomli spirtlar hosil bo'ladi. Kislotalar bilan reaksiyaga kirishgan monosaxaridlar murakkab efirlarni hosil qiladi. Qand moddalarning fosforli efirlari modda almashinuvida ishtirok etadi. Tabiatda monosaxaridlar erkin holda ham, polisaxaridlar tarkibida ham keng tarqalgan. Monosaxaridlar asosan polisaxaridlarni gidrolizlash yo'li bilan olinadi.

Pentozalar. Bu moddalar uzumda va sharobda kam miqdorda erkin holda uchraydi. Asosan gemisellyuloza, pentozanlar, pektinlar gidrolizi natijasida hosil bo'ladi. Barcha monosaxaridlar xos reaksiyalarga kirishadi. Efirlar, glyukozidlar hosil qiladi, qaytariiganda tegishli besh atomli spirtlar hosil bo'ladi (arabit, ksilit). Glyukozalardan farqli o'laroq, pentozalar achitqi ta'sirida biyog'imaydi. Sharob tarkibidagi pentozalar uning ta'mini belgilaydi. Pentozalarga xos reaksiyalardan biri — kislotali muhitda qizdirish

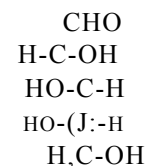
natijasida furfural hosil qilishdir (suyultirilgan xlorid yoki sulfat kislotasihtirokida).

Furfurol — qora bug'doy noniga xos yoqimli hidga ega bo'lgan suyuqlik. Furfurol hosil bo'lishi faqat mineral kislotalar ta'sirida emas, balki organik kislotalar ishtirokida ham amalga oshadi. Reaksiya sekinroq boradi, xolos:

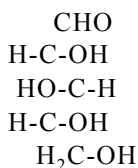


furfurol

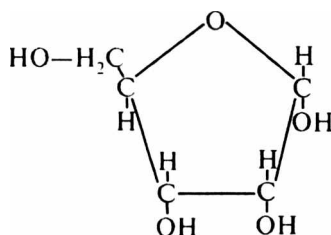
Sharob va uzumda topilgan pentozalarning aksarini L-arabinoza va D-ksiloza tashkil qiladi. L-arabinozaning miqdori oq uzum sharbatida 0,2-0,7 g/l, qizilda 0,4-1,4 g/l. D-ksilozaning miqdori sharbatda 0,03-0,10 g/l, sharobda 0,03-0,4 g/l. Sharoblar tarkibida oz miqdorda D-dezoksiriboza va D-riboza ham topilgan. Ular nuklein kislotalar va biologik faol moddalar tarkibiga kiradi, sharob ichiga achitqilardan o'tadi:



L-arabinoza



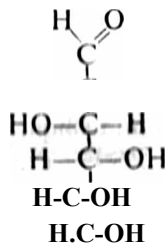
D-ksiloza



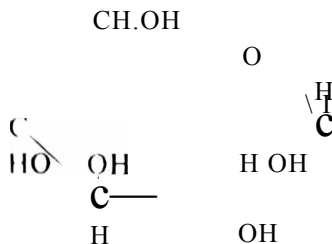
D-riboza

Qizil sharoblar tarkibida pentozalarning miqdori oq sharoblardan ko'ra ikki baravarcha ko'p. Bunday miqdor uzum boshlarining qattiq qismlari tarkibidagi pentozanlarning gidrolizi hisobiga ro'y beradi. Pentozalar manbai bo'lib xizmat qiluvchi moddalar — uzum pigmentlari, glyukoproteidlar, aminoshakarlar, eman idishlardir. Ba'zan uzumda va sharob tarkibida 0,05 g/l miqdorida ramnoza ham uchrab qoladi.

Geksozalar. Uzum tarkibida geksozalardan asosan D-glyukoza va D-fmktoza mavjuddir. Glyukoza $C_6H_{12}O_6$ molekulyar massasi 180,16. $p = 1,544 \text{ g/s} \quad t_q = 146^\circ\text{C}$. ko'patomli aldegidospirt bo'lib. quyidagicha tuzilishga ega:



D-glyukoza



U-gl\ ukopiranoza

1)-glyukoza oq kristall moddadir. Suvda yaxshi eriydi va o'ta to'yingan eritmalar hosil qiladi. Spirtida yomon eriydi (100 g spirtida 0,3 g, $t^* 15^\circ\text{Cda}$), efirda erimaydi.

(ilyiikoza — uzum qandi, uzumdan tashqari mevalarda, asalda **Uchraydi**. Barcha suvli eritmalarda ham aldegid izomeri, ham siklik holda (furan shaklli va piranoz shaklli), ya'ni a va p-D-glyukoza ko'rinishda uchraydi va nosiklik shakllarining miqdori umumiydan 1 % ni tashkil qiladi. Suvsiz a-D-glyukozaning suyuqlanish harorati — 146°C , (}-D-glyukozaniki esa — $148 - 150^\circ\text{C}$; a-D-glyukoza suvda birmuncha kamroq eriydi, qutblanish sathining solishtirma burilishi $[\alpha]_D^{20} = +19,3^\circ$. Shunday qilib. Mivll cillmalnrda ikkala shakl ham mutarotsiyaga uchraydi va u ikkala sluikl orasida muvozanat topguncha davom etadi. Natijada. burilish hurchagi $[\alpha]_D^{20} = +52,3^\circ$ ga teng bo'lib qoladi. Mayin sharoitda okKldlangan glyukoza glyukonat kislotasini hosil qiladi:



Kuchliroq oksidlovchilar ta'sirida ikki negizli qand kislotasi — $\text{COOH}-(\text{CHOH})_4-\text{COOH}$ ni hosil qiladi.

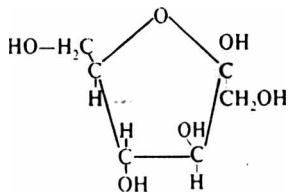
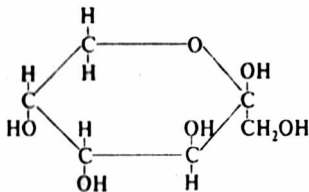
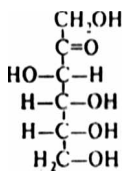
Qaytaruvchilar ta'sirida D-glyukoza oltiatomli spirt — D-sorbit

hosil qiladi. Qizdirish natijasida D-glyukoza suvni yo'qotib, oksimetilfurfurolni hosil qiladi:



D-glyukoza achitqilar ta'sirida yaxshi bijg'iydi.

D-fruktoza (meva qandi) — molekulyar massasi 180,6, suyuqlanish harorati $t=102^{\circ}\text{C}$, ketospiirt. Uzumdan tashqari, barcha mevalarda, asalda uchraydi. Oq kristall modda. Suvii eritmalarda ham oksoshaklda bo'lib, ham a, (5-fruktopiranoza va a, (3-fruktofuranoza shakllarida bo'ladi:



D-fruktoza
(oksoshakl)

P -*fruktopiranoza*

(5 -fruklofuranoza

Eritma mutarotatsion muvozanatga kelganda, qutblanish burchagining o'zgarishi $[\alpha]_D^{M} = +93^\circ$. Mutarotatsion o'zgarish nisbatan kuchsiz namoyon bo'ladi. Suvda nisbatan yaxshi eriydi: absolyut spirtda kam eriydi. D-fruktoza oksidlanganda glikol kislotasi $\text{CH}_2\text{OH-COOH}$, uch oksimoy kislotasi — $\text{CH}_2\text{OH-(CHOH)}_2\text{-COOH}$ ni hosil qiladi. Oksidlanish davom ettirilsa, chumoli kislotasi, oksalat kislotasi, sharob kislotasi yuzaga keladi. Qaytarilish natijasida D-fruktozadan D-mannit va D-sorbitlar, kuchli kislotalar bilan qizdirilganda esa oksimetilfurfurool hosil bo'ladi. Uzunmning pishish paytida $G/F =$ glyukoza/fruktoza nisbati 1 ga yaqin bo'ladi. Evropa uzumlarida bu nisbat 0,75-1,45 orasida bo'lishi mumkin.

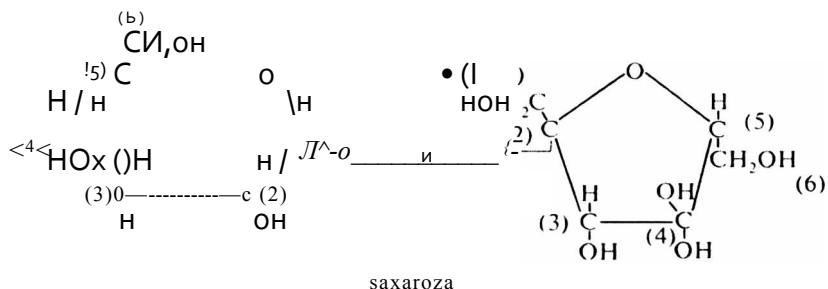
Mayin (nnrdon) sharoblar ishlab chiqarilishida bu nisbat ahainiyatli emas, chunki hamma qand moddalar spirtga aylanadi. Shlrln sharoblar ishlab chiqarishda bu nisbat $G/F < 1$ bo'lgan uzumlar lltlnah olinadi. Yetilish davrining oxirida bir kecha-kunduzda uzum sliiradorligining ortishi 0,5-1 % ni tashkil qiladi.

Achltqlarning glyukoza yoki fruktozani bijg'itish qobiliyati nhaihatning shiradorligiga bog'liq bo'ladi. Shiradorlik 17 dan 20 % Itarha bo'lsa, ikkala qand teng bijg'iydi. 25-30 % bo'lsa, fruktoza tc/roq bijg'iydi. Uzum g'ujumining tarkibiy qismlarida shiradorlik liatn turlichadir, eng ko'p shira g'ujumning markazida bo'ladi. O'zi ajrulgan u/um sharbati (oqim sharbat) va birinchi ezishdagi ihirbltlamlng shiradorligi bosim ostida chiqqan sharbatlarnikidan (t'tkirroqdir (1,5-2 % ga).

POLISAXARIDLAR

Hlrlnchl lartibll polisaxaridlar. B irinchi tartibli polisaxaridlar yoki ollnoMtxaridlar — tarkibida nisbatan kamroq (10 — 12 gacha) моно/л qoldiqlarini tutuvchi qandli moddalardir. Ular suvda yaxshi eriydi, toza holda kristall tuzilishga ega. Uzum tarkibida saxaroza miqdori eng ko'p va 1,5-7 % gacha yctadi. Maltoza, meliboza va ntUno/.alur miqdori ancha kamroq.

Saxaroza — $C_6H_{12}O_6$ — o'simliklarda ko'p uchraydi. **Shakarqamikh**, qand lavlagi saxaroza ishlab chiqarishning asosiy xonuuliyonldlr. laikihi jihatidan saxaroza disaxarid bo'lib, a-D-**Ulyukoplrano/a** va β -D-fruktofuranozaningglikozidgidroksillari 1 — 2 bog' orquli bog'lanishlaridan bo'sh glikozidroksil guruhi qolmagan vh shn sababli suxiiroza mutarotatsion xossaga ega emas. Saxaroza Feling Nliyuqligini qaytarmaydi, fenilgidrazin bilan gidrazon va azozonlarni **hosil** qilmaydi. Suvda juda yaxshi eriydi — 20°C da 100 g suvda 205 g shakar eriydi, 100°C da esa 487 g. Absolyut spirtida kam eriydi. Tarkibida **suv** tutgan spirtida birmuncha yaxshiroq eriydi. Efir va xloroformda saxaroza crimaydi. I'ormulasi quyidagicha:



Saxaroza suvda criganda hajm kamayishi — kontraktsiya ro'y beradi. Kontraktsiya miqdori (Landolt bo'yicha) birinchi javalda keltirilgan.

1-jadval.

Saxaroza miqdori, %	Kontraktsiya, ml/1 eritma	Saxaroza miqdori, %	Kontraktsiya, ml/1 eritma
0	0,0	60	13,7
10	3,0	70	13,4
20	6,0	80	11,5
30	8,7	90	7,5
40	11,0	100	0,0
50	12,8		

Suyuqlanish haroratidan yuqoriga qizdirilsa, (190-200°C) saxaro/a degidratatsiyalanadi va turli polimer mahsulotlarni. karamel, guniin kislotalarni va boshqa kam o'rganilgan to'q rangli moddalar-ni hosil qiladi. Bu mahsulotlar *kolor* nomi bilan ataladi va konyak-lar ishlab chiqarislida rang beruvchi sifatida ishlatiladi.

Degidratatsiya darajasiga qarab. quyidagi karamellar hosil bo'ladi: 10,5 % suv yo'qotilsa — karamelan, 14,0 % suv yo'qotilsa — karamcln. 18 % suv yo'qotilsa — karamelin. Karamcln hatto issiq suvda ham vomon eriydi. shu sababli degidratatsiya karamcln hosil bo'lish bosqichida to'xtatiladi. Kolorga gumin kislotalar rang beradi. Kislotalar bilan qizdirishda shu is tniktofuranozidaza

(invertii/ii) Icrmenti ta'sirida saxaroza gidrolizlanadi hamda teng miqdordagi fruktoza va glyukoza hosil qiladi. Ferment ta'sirida KULroli/1 anish kislotasi ta'siridagi gidrolizdan osonroq o'tadi.

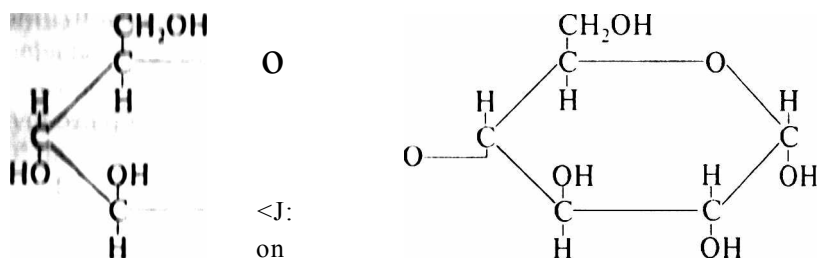
U/umliirning naviga qarab, sharbatda saxaroza miqdori ilirllchadir:

F'.viopa uzumlarida — 0,056-3,93 %;

Amerika u/umlarida — 5 % gacha;

Mlcluirin navlarida — 7,2 % gacha va uning miqdori uzum pishib yetilgan sayin ortib boradi.

Maltoza solod qandi — kraxmalning amilaza ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladi. Maltoza 2 ta molekula a-D-Ulyiiko/ining 1,4 glikozid bog' orqali birikishi natijasida hosil bo'ladi.



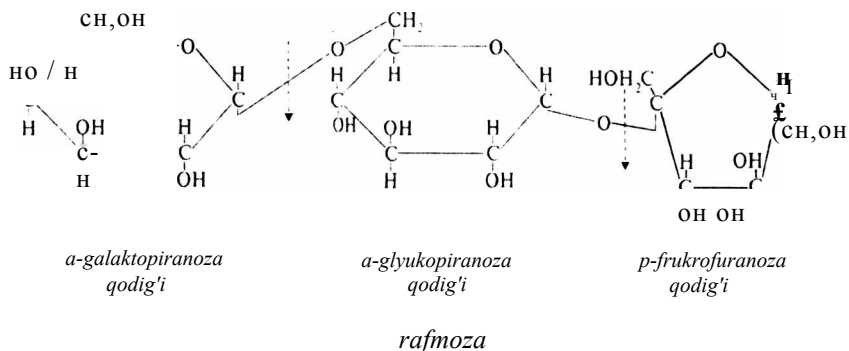
maltoza

Maltoza Hchltqi ta'sirida hijg'iydi, feling suyuqligini qaytaradi. KhilnlNII yoki fermentativ gidroliz natijasida 2 molekula D-glyukoza HIONII qilinadi. Maltoza uzum va sharobda kam miqdorda uchraydi.

Mthhoza glyukoza va galaktozadan iborat.

U ruflozil tarkibiga kiradi. Achitqilar bijg'itadi, feling suyuqligini qitytliridi. Bu ham uzum va sharobda kam miqdorda bo'ladi.

Rafloza — <x-D-galaktoza, a-D-glyukoza va p-D-fruktoza qoldiqlaridan iborat polisaxarid. Uning molekulasida galaktoza va glyukoza 1,6 bog' orqali birikkan, xuddi melibiozadagidek, glyukoza bilan fruktoza esa saxarozadek — 1,2 bog' orqali birikkan:



Fermentlar ta'sirida gidrolizlangan rafinoza fruktoza va melibiozagacha yoki galakatoza va saxarozagacha parchalanadi. Kislotalar ta'sirida monolozalargacha parchalanadi. Rafinoza feling suyuqligini qaytarmaydi, shirin ta'mga ega emas, uzumda kam miqdorda uchraydi.

IKKINCHI TARTIBLI POLISAXARIDLAR

Ikkinchi tartibli polisaxaridlar tarkibi bir necha o'nlikdan bir necha minglarcha monosaxarid qoldiqlaridan iborat yuqori molekulyar moddalardir. Uzun va undan qayta ishlangan mahsulotlarda pentozanlar, kraxmal, glikogen, sellyuloza, pektin moddalari, kamedilar, dekstanlar topilgan.

Pentozanlar — $(C_5H_8O_4)_n$ gemisellyuloza tarkibiga kiradi. Mineral kislotalar ta'sirida oson gidrolizlanib pentozalar hosil qiladi. Suvda kolloid eritma hosil qiladi va spirt ta'sirida cho'kmaga tushadi. Sharob tarkibida asosan arabonlar uchraydi. Buning sababi shuki, arabonlar suvda yaxshi eriydi, ksilanlar esa yomon eriydi va po'stloqlar tarkibidan ajrab chiqishi qiyinroq.

Sharbat tarkibida pentozanlar yo'q hisob. Ular, asosan, mevapoyalarda, urug'da, g'ujum po'stlog'ida 1-4,5 % miqdorda uchraydi.

E/ilgan uzum ustida tindirilganda va shu holda bijg'itilganda pentozanlar sharbat va sharob tarkibiga o'tadilar va ularning miqdori 2*4 u/l ga yetadi.

Sharobdagi pentozalarning zohiriy manbai sifatida proteidlarni, polissaxaridlarni, uzum pigmentlari xizmat qiladi. Sharobda pentozalarning gidroliziga «chirib, uni pentozalar bilan boyitadi.

Kraxmal — $(C_6H_{10}O_5)_n$ — uzumning barglarida, mevapoyalarda, xom mevalarda uchraydi. O'simliklardagi kraxmal dartsimon holatda bo'lib, uning tarkibida mineral moddalar, moy kislotalar (palmitin va stearin kislotalar) mavjud. Uglevodli qismining fizikaviy va kimyoviy xossalari farqli bo'lgan ikkita polisaxarid — amiloza va amilopektinlardan iborat. Amiloza molekulasi tarkibida o'rta hisobda 1000

6000 glyukoza qoldiqlarini tutgan chiziqli polimerdir. Molekulyar liqvidligi 50-100 mingga teng. Glyukoza qoldiqlari o'zaro 1,4 holatdagi glikolik bog'lar orqali birikkan. Amiloza iliq suvda yaxshi va oson eriydi, yod reaksiya ko'k rangli kompleks hosil qiladi. Amiloza eritmasi suvga boqmay, birot, turgandan so'ng tagiga kristall cho'kma tushadi.

Amilopektin molekulasi tarmoqlangan polimerdir. Tarkibidagi glikolik bog'lar 1,4-1,6 holatdagi bog'langan, molekulyar massasi 10⁵ marta kattik Ushunda aniqlanadi. Eritmalari barqaror va yod ta'sirida ko'k rangli rangga kiradi. Amiloza va amilopektin miqdorlarining o'zaro nisbati turli o'simliklarda harxil, ko'pincha 10-20 % amiloza va 80-90 % amilopektin mavjud. Olma kraxmali faqat amilozadan iborat. Kislotalar bilan qaynatilganda kraxmaldan faqat a-D-glyukoza hosil bo'lmay. Eritmalar ta'sirida kraxmal maltoza va glyukozaga shirlanib boradi.

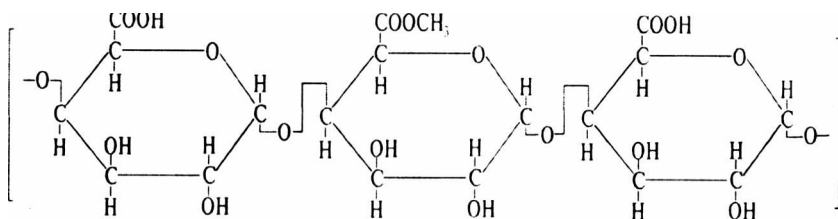
Amilogen hayvonot kraxmali — $(C_6H_{10}O_5)_n$ odam, hayvon va mikroorganizmlarning ichki to'qimasida uchraydi. Achitqilarglikogenni zahira o'zida saqlaydi. Quruq achitqilar tarkibida 32-40 gacha glikogen bor.

Sharobda glikogen manbai sifatida sharob achitqilari xizmat qiladi. 11 it (100 g) Tuzilishi jihatidan glikogen amilopektinga o'xshash. Molekulyar massasi bir necha millionga teng. Kislotalarda aynan Uganda n-D-glyukoza hosil bo'ladi. Issiq suvda tovlanuvchi eritma hosil qiladi.

Sellyuloza — $(C_6H_{10}O_5)_n$ — o'simliklarning, xususan, tok

to'qimalarining asosiy tarkibiy qismidir. Sellyuloza molekulasida (3-glyukozadan iborat chiziqli tuzilishga ega polimerdir. 1400 - 10000 atrofida glyukoza qoldirlari o'zaro (3—1,4 bog' bilan bog'langan. Sellyuloza uzun tolalarni hosil qiladi, ular elektron mikroskopda yaxshi ko'rinadi. Mineral kislotalarda uzoq qaynatilsa yoki fermentlar ta'sirida selluloza (3-D-glyukozagacha gidrolizlanadi. Suvda erimaydi, faqat bo'kib qoladi. Molekulyar massasi aniqlanmagan. Taxminlashimizcha, selluloza bir necha gomologlar aralashmasidir.

Pektin moddalar. Bular uglevod tabiatli moddalardir. Tarkibida qisman metoksillangan galakturan kislota qoldirlari mavjud. Ular o'zaro 1,4-glikozid bog' orqali birikkan:



D-galakturonan

Pektin moddalar tarkibida D-galakturan kislotasidan tashqari D-galaktoza, D-arabinoza va boshqa qandli moddalar bor. Hozirgi paytgacha pektin moddalarni alohida sinflarga ajratig usuli yaratilmagan.

Fizik-kimyoviy xossalari bo'yicha ular bir qator fraksiyalarga ajratilgan: eriydigan pektinlar — pektin; erimaydigan pektinlar — protopektin; pektin va pekta kislotalari hamda ularning tuzlari — pektatlar. Eriydigan pektin asosan to'qima sharbatlarida bo'ladi, suv yordamida osongina ajratib olinadi. Quritilgan holda tozalik darajasiga qarab oq rangli dan kulrangga yaqin kukunsimon moddadir. Boshqalardan (jele hosil qiluvchilardan) farqli o'qaroq, pektin hidsiz, mazasiz moddadir. Eruvchan pektin molekulasining asosi — poligalakturon kislotadir (galakturonan), qisman metillangan

(0 SO % gacha) D-galakturen kisloia qoldiqlaridan tashkil topgun. Ilo/irgi paytda ma'lumki, galakturonan molekulasiining ilMtkly /iiiiiii bilan bir qatorda yonaki — ozmi-ko'pmi puxta hog'liingan neytral qand modda qoldiqlari mavjud. Neytral qand nuuldiilai miqdori 10-12 % ni tashkil etadi. Pektin liofil kolloidlar MiMisiyatlg va kalla manfiy zaryadga ega moddadir.

Jolntina va agar-agardan farqli o'laroq, pektin zollari faqat shakar vn ktsUttii yoki ko'p valentli metallar ishtirokida gelga aylanadi. Yetarli danOiulii /.ich jclc hosil qilish uchun 55 % shakar, 1 % pektin kerak. lug qulay pH 2,() -- 3,2 oraliqda. Keyingi davr tadqiqotlari shuni ko'rurttidkl, jclc hosil qilish qobiliyati pektinning molekulyar mURHNlgii bog'liq, lckin metoksillanish darajasiga bog'liq emas. fclerillkatsiya darajasi va molekulyar massa pektinning eruvchanligiga Itt'ulf qiladi. Polimerlarning darajasi yuqori bo'lgani sari ko'p mttOkNllNngnn pektinning cruvchanligi oshadi. Pektin eritmaları kalla qovuihoqlkka cgn va pektin zollarining qovushoqlik qiymati konnanralNlyn ortlshl bilan nihoyatda notekis ortib boradi. Pektin •rllPlłłr1 tovenlb turish xususiyatiga ega. Qizil uzumdagi pektin moddalar u*um turplda tldirilsa, ular miqdori tobora ortib boradi. TarklhdN pektin moddaları ko'p bo'lgan sharbatlar va sharoblarni ItnlqlilHhtIrish qiyindir. Sharbat miqdorini ko'paytirish va pektin moddalar ta'sirini kamaytirish uchun pektolitik fermentlar ishlatish nmmkln, Li/.ilgan uzumni CO₂ bilan ishlov berish natijasida uzum g'Hlumidagi pektolitik fermentlar ta'sirchanliligi o'zgaradi va pektin moddaları slui g'ujumdagi fermentlar tomonidan gidrolizlanadi.

Qlmmatbaho fermentlarni texnologik jarayonda ishlatishdan ko'ra bu UNUL ancha qulay, ar/on va tabiiydir.

Spirit 11 b))g'iy paytida pektin moddalar miqdori 50 -80 % ga kumayaill, chunki pektin moddalar achitqi fermentlar ta'sirida galakturon kisloia va metanolga gidrolizlanadi. Metanol miqdori dnitlabkisiga nisbatan 10 - 20 marta oshsa ham, sharob tarkibidagi umumly miqdori talab qilinganidan, ya'ni 0,05 % dan oshmaydi. Saqlanish, tindirish davrida pektin moddalar miqdori 0,5-0,07 % g/1 gacha kamayadi.

Peklinat kislotasi — tarkib jihatidan yuqori molekulari qisman metll spirti bilan cterifikatsiyalangan poligalakturon kislotadir. Suvda

kam eriydi. Uning tarkibiga 200 ga yaqin galaktron kislotasi qoldiqlari kiradi. Pektinat kislotaning ishqorli tuzlari suvda yaxshi eriydi. Pektat kislotasi tarkibida kolloid xossalari ega metoksil guruhlardan ozod galakturon kislotalar borligi aniqlangan, shuningdek, 100 ga yaqin galakturon kislotasi qoldiqlari bor. Ishqorli tuzlarda — pektatlar eruvchan, ko'pvalentli metallarning tuzlarida erimaydi. Uzun va sharobda pektin moddalarning barcha namoyondalari topiladi. Sharbatdagi pektin moddalarning 50 % i — eruvchan pektin, 30 % i — pektinat kislotasi, 20% i — pektat kislotasidir. Eruvchan pektin miqdori sharbatda — 0,5 - 2 g/l atrofida bo'ladi.

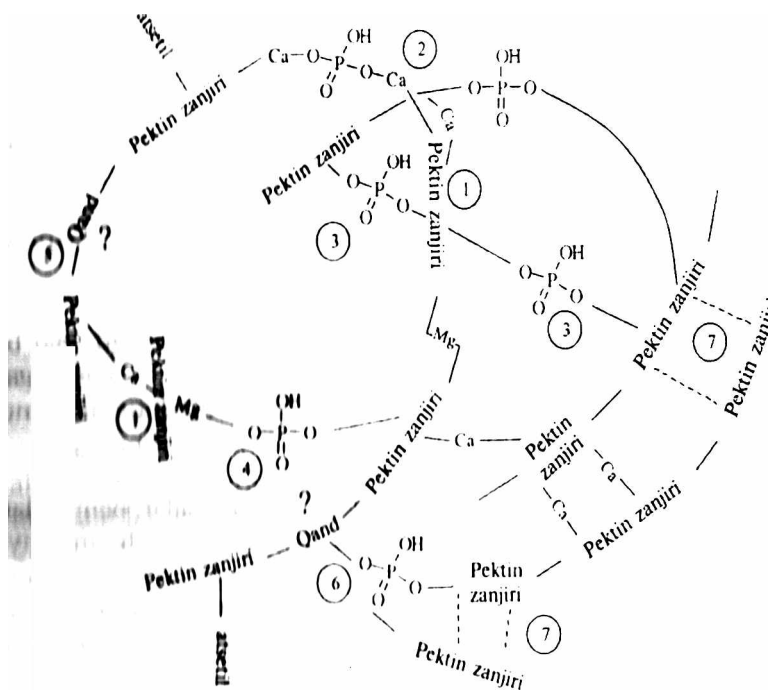
Protopektin — erimaydigan pektin hujayralarining birlamchi devorlari va oraliq chegara parraklari tarkibiga kiradi. Ular sellyuloza mikro fibrillarini qurshab oladi va o'zining bukiluvchanligi sababli hujayra devorlarining cho'ziluvchanligini ta'minlaydi. Pektin moddalar o'zidagi suv tutish qobiliyati tufayli o'simlik to'qimalarida suv almashish jarayoni bir tekisda borishini ta'minlaydi.

Protopektin strukturasi ham juda to'liq o'rganilmagan, chunki uni o'zgartirmasdan ajratib olish mumkin bo'lmagan.

Taxmin qilinishicha, protopektin makromolekulasi galakturon kislotasi sellyuloza, kraxmal, araban kabi moddalar bilan birikishi natijasida hosil bo'ladi. Protopektin molekulasidagi karboksil guaihlar hujayra qobiqlaridagi sellyuloza, oqsil va boshqa moddalar bilan ko'pvalentli metallar — Ca, Mg orqali birikkan. 1-rasmda protopektin hosil qiladigan turli bog'lanishga ega pektin zanjirlarining namunasi keltirilgan (Xengleyn, 1960 y).

Suyultirilgan kislotalar va fermentlar ta'sirida gidrolizlanish natijasida protopektin eruvchan pektinga aylanadi. Gidroliz va ekstraksiya usuli bilan pektintutuvchi chiqindilardan pektin moddalari olinadi.

G.U.Rustambekova bergan ma'lumotlarga ko'ra, uzumning mevapoyalari va po'stlog'ida 7-8% gacha pektin moddalari bor, shu sababli sharob ishlab chiqarishdagi chiqindilar pektin olish uchun salmoqli xomashyodir. Tadqiqotlar natijasida aniqlandiki, uzum po'stlog'i va mevapoyalari tarkibidagi pektin yuqori molekulyar modda bo'lib, molekulyar massasi 70000-90000 atrofida kattalikka ega. Shu sababdan, uning jele hosil qilish qobiliyati ham katta. 1 %



1. ГММ. Protopeklimltigi lurlicha pektin bog'lari namunasi.

1) 2 til pek Hit T.anjirtrng karboksil gurulilari bilan bog'langan metall ioni.
 2) mrtull mm pektin zanjiri vafosfat kislota qoldig'i bilan bog'langan va bu
 tfuldlq hi nil i/a metall ioni orqali bitta pektin zanjiri bilan bog'langan
 (fPtmkklilolnli pektin). 3) 2 ta zanjiri o'zaro bog'lanib, OH-guruh orqali
 /ini'll kislota eflrini hosil qiladi. 4) 2 va 3 turdagi bog'larni bir paytda tutgan
 rvnJlr ipsini 5) qandsimon (arabanoza, araban, galaktoza) moddalar bilan
 pektin tutuvchi fragment (aralash polimer). 6) 3 va 5 turdagi bog'larni tutgan
 /zaumew 7) pektin zanjiraring Van-der-Vaals bog'lari orqalibirikkan
 fingmenti.

gelning pishiqligi (Sosnovskiy asbobida o'lchangan) 74,8-88.9 kPa ga teng.

Qo'llanilgan ekstragent sifatiga qarab, pektinning metoksillanish darajasi 25-65 % qiymatga ega. Uzun pektini kompleks hosil qiluvchi xossaga ega (144-194,2 mg Pb_{2+}/g). Shu sababdan, uzun pektini metallar va boshqa zaharli moddalardan inson organizmini tozalovchi sifatida qo'llanishi mumkin. So'nggi paytlarda pektinlarning ahamiyati yaxshi yaxshalovchi sifatida faqat oziq-ovqat sanoatida emas, balki tibbiyot va farmakologiyada ham tobora ortib bormoqda. Inson organizmini radionuklidlardan, og'ir metallardan, zaharli moddalardan yaxshi tozalaydi, qondagi qand moddalarini va xolesterin miqdorini kamaytiradi.

Butunjahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumoti bo'yicha, shunday xossalarga ega bo'lgani uchun bir kecha-kunduzda har bir kishi 8-10 g pektin iste'mol qilishi kerak. Ekologik talafotga uchragan joylarda, metall ishlab chiqaruvchi zavodlar atrofida is'temol qilinadigan pektin miqdori 12 —20 g bo'lishi zaair.

Kamedilar — yuqori molekulyar moddalar. Geksozalar, pentoza, metilpentoza qoldiqlari va uron kislotalarning kalsiyli, magniyli yoki kaliyli tuzlaridan iborat. Ular suvdan yaxshi eriydi, qovushqoq, kolloid eritma hosil qiladi, lekin yelim hosil qilmaydi, spirt qo'shilsa, cho'kmaga tushadi. Ba'zi tadqiqotchilar kamedilarni pektin moddalar qatoriga mansub deb hisoblaydilar, chunki hozirgi davrda pektinlarni kamedilardan ajratib oluvchi ishonchli usullar mavjud emas. Sharbat tarkibida kamedilar miqdori 0,3-4 g/d³ ga teng.

Bijg'ish jarayoni davomida kamedilar miqdori dastlabkidan 10-50 % ga kamayadi, chunki bu paytda gidrolitik parchalanish ro'y beradi.

Dekstanlar. Dekstanlar — yuqori molekulyar, qovushqoq moddalardir. Glyukozaning polimeridan iborat, molekulyar massasi 1 milliondan ortiq. Keyingi paytlarda dekstanlar alohida ahamiyat kasb etadi, chunki 70000-90000 massaga ega bo'lgan fraksiyalari qon plazmasi o'rnida ishlatilishi mumkin. Dekstanlar himoyalovchi xossalarga ega, ular pigmentlarning eruvchanligini, kolloidlarning turg'unligini oshiradi. Botritis-Sinereya zamburug'i bilan jarohatlangan

h/nm t;ii kihicla dekstanlar ancha ko'p bo'ladi. Shuning uchun. bunday il/um sharbalidan olingan sharob ancha mayin ta'mga egadir.

U/lim va sharobdagi poilsaxaridlami tekshirish shuni ko'rsatadiki. Illtii Hirkib jihatidan ancha niurakkab — ham oson gidrolizlanadigan. Illim qiyin gidrolizlanadigan polisaxaridlardan iborat. Shu bilan birga, g'ujum po'tlog'idagi polisaxaridlar tarkibida “nordon” va nevtral polliaxaridlai mavjud. Bu polisaxaridlar o'zaro turli darajada bog'langan poligalnkturnonidlardan iborat: galaktoaraban, arabanogalakktan, galaktoglyukomannan, glyukan va shu kabilar. Shuningdek. bu polllliixaridlar sharobdagi kolloidlarni tashkil etuvchi oqMl va polifenollar hUui ham bog'lnngan.

IJGLEVODLAPHING TEXNOLOGIK AHAMIYATI

Iharobltr organoleptiksifatining shakllanishida uglevodlarning ahamlyull ancha muhim, chunki ularning o'zi va ular hosil qilgan muhiulollar nharobning mazasi, rangi, hidi va turg'unligiga ta'sir

Sharoh tayyorlash jarayonida qo'llaniladigan usullar shirin, yariimhrlin, desert musallaslarning tabiiy shirasini va xushbo'yligini Mtqlashga qanitilgan. Bu o'rinda, qand moddalarning fmktoza shirinlik UnrtiiaKiga wxarozadan salkam ikki barobar, glyukozadan ikki yarim mart* ortiq bo'lgani uchun alohida ahamiyatga ega.

Turli Ml qand moddalarning nisbiy shirinlik darajasi haqidagi mtl'lumollat 2-Jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Oanill moddalar	Shirinlik darajasi	Qandli moddalar	Shirinlik darajasi
	100	Ksiloza	40
l niki<>/i	173	Maltoza	32
SMfti) tli.ik.ii inm'ii)	130	Rampoza	32
(il\ukn/.i	74	Galaktoza	32
Sorhii	48	Rafinoza	23

Suvli eritmalarda seziladigan darajada shirin ta'm beruvchi eng kichik (chegaraviy) konsentratsiyalar fruktoza uchun 1,3-1,5 g/l, glyukoza uchun 4-4,6 g/l ga teng. Eritmaga etil spirti qo'shilsa, shirin ta'm sezilarliroq bo'ladi, fenoili birikmalar esa seziluvchanlikni kamatiradi. Uzum shiradorligi yetishmagan holda sharbatlarni shirinlashtiradi. Bu usulning nomi *shaptalizatsiya* deb ataladi. Qo'shiladigan shakar miqdori qonuniy ravishda cheklangan. Ba'zi mamlakatlarda tayyor sharoblarning nordonligini kamaytirish uchun saxaroza qo'shishga aixsat berilgan. Barcha sharob ishlab chiqaruvchi mamlakatlarda saxaroza shampan sharobi, (rezervuar va ekspeditsion likyorsifatida) o'ynoqi va xushbo'y sharoblar tayyorlashda ishlatiladi. Konyaklarga rang berish uchun tayyorlanadigan kolor ham saxarozadan olinadi.

Desert sharoblarda ko'p miqdorda shira bo'lishi spirt kamligi paytida ularning biologik jihatdan turg'unligini oshiradi, chunki qandli moddalar konservantlik xususiyatiga ega.

Sharoblarning ta'miga ta'sir etuvchi moddalar ham anchagina — ba'zi polisaxaridlar, masalan, kamedilar, dekstanlar. Bular sharobda tiniq kolloid eritma hosil qiladi, sharobning tiniqligini o'zgartirmaydi va ta' mini yumshatadi.

Sharob ta'mining to'liqligiga, uning namoyon bo'lishiga sharob achitqisi va g'ujum fermentlari ishtirokida polisaxaridlar gidrolizidan hosil bo'lgan oligosaxaridlar, pentozalar va geksozalar ta'sir qiladi. Qand moddalari bijg'ish paytida uglevodlar ancha murakkab o'zgarishlarga uchraydi. Etil spirti bilan bir qatorda bijg'ishning ikkilamchi mahsulotlari — sharobning ta'mini va xushbo'yligini belgilovchi moddalar hosil bo'ladi. Sharob yetilishi, eskirish va issiqlik bilan qayta ishlanishida sodir bo'ladigan reaksiyalar uning xushbo'yligi, ta' mi va rangiga anchagina ta'sir etadi. Bir qator hollarda bu ta'sir sharobning ayrim xususiyatlarini belgilovchi asosiy omil bo'lib qoladi (madera, malaga, portveyn).

Mahsulotlarning barqarorligiga ta'sir etuvi sharbat va sharob tarkibidagi kolloid holdagi moddalarning asosiy qismi poilsaxaridlardir.

L.N.Nechayev ma'lumotiga ko'ra, sharob tarkibida 3,6-9,7 g/l gacha kolloidlar bor. Sharbatda esa ancha ko'proq. N.M.Mekuzla

nkrltihu, sharob kolloidlari tarkibiga proteinlar, fenolli birikmalar va polisaxiidlar kiradi va bu moddalarning hammasi sharobning tashviillita. tashvianishiga hamda barqarorligiga ta'sir qiladi. Kamedilar va dekstanlar sharoblarning turg'unligini saqlovchi kolloid deb **hliobl**angan bii paytda, pektin moddalar ham sharob ichidagi yurachularning cho'kishiga yo'l qo'ymaydi va sharobning tinishini **kcchikt**iradi, degan ma'lumotlar ham bor.

Pektin moddalarning eritmalari tovlanadi. Shu sababdan, sharob tashvianish chiqarishda biror usul (yo'l) bilan (ko'pincha fermentlar tashvianishida) pektin moddalarning ortiqcha miqdoridan qutulishga **hitrakiti** qilinadi.

2-BOB. UZUM VA SHAROB TARKIBIDAGI KISLOTALAR

Uzum va sharob tarkibida organik va noorganik kislotalar mavjud. Organik kislotalardan alifatik va aromatik kislotalar uchraydi. Ular tok zangi va uzum mevalaridagi modda almashinishida katta ahamiyatga ega va shuningdek sharob tayyorlash jarayonining barcha bosqichlarida ishtirok etadi.

NOORGANIK KISLOTALAR

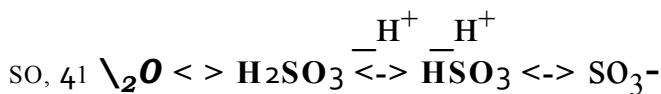
Noorganik kislotalardan asosan, karbonat kislota H_2CO_3 ko'p uchraydi. Bu kislota alkogol bijg'ishning mahsulotidir. Sharobning ta'miga ta'sir qiladi. Nordon sharoblarda 0,4-1,8 g/l CO_2 bor bo'ladi, oq o'ynoqi sharoblarda 6 g/l, qizil sharoblarda 9,6-10 g/l miqdorida bo'ladi. G'o'r sharoblarga 1 g/l miqdorda sun'iy ravishda CO_2 kiritish ularning sifati va barqarorligini oshiradi.

Ortofosfat kislota — H_3PO_4 — uzum tarkibida kam miqdorda uchraydi. bijg'ish jarayonida achitqilar uchun ozuqa manbaidir. Fosfat kislota tuzlarining ko'payishi sharoblarni xiralashtiradi.

Sulfat kislota — H_2SO_4 — uzum va sharobda o'rta tuzlar holatida uchraydi.

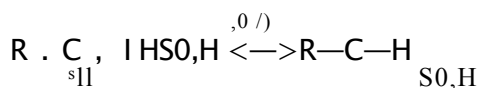
Sulfit kislota — H_2SO_3 — SO_2 gaz holida sharbat va sharob tarkibiga 100-200 mg/l miqdorida kiritiladi.

Ba'zi turdagi sharob achitqilari 50 mg/l gacha SO_2 hosil qilishi aniqlangan. Sulfit kislota eritmada H_2SO_3 ko'rinishida bo'lib. dissotsiyanadi:



ShdHih Ichldagi Milfil kislota erkin yoki bog'langan holda uchraydi VN NldrgldoMillit yoxud ketosullld ko'rinishida bo'ladi. SO₂ — antiseptik htliulii antloksidant xususiyatlariga ega. Antiseptiklik xususiyati fnolokulynr ko'iiiiishidagi H₂SO₃ ga xos bo'lib, uning miqdori pH qlymatlgn, huroratga, SO₂ bilan bog'lanuvchi moddalar (aldegidlar, qandlar, RntOtHlnnlar, kelokislotalar va uron kislotalar) miqdoriga bog'liqlr, Png asosiy moddalar quyidagilardir:

Aldegldosullid kislota:



1)U blrlkim (>4 mg lullld angidrid, 44 mg atsetaldegidni bog'laydi. Aldfgldomilfld klalolasning dissotsiyalanish konstantasi nihoyatda klehlik - 2,4x10⁻⁴ bo'lgani sababli atsetaldegid mavjudligida erkin Nllllld klulota miqdori 1 3% ni takil etadi. Nordon chegarada pH «'KgarUhl, haroratning 204' dan 37"C gacha ortishi dissotsiyalanish koilNtailUtslga la'sir ctmaganligi juda muhim, chunki odam (Mihqo/onlda sharob ichganda aldegidosulfitlarning parchalanini SO₂, nltlg mlqdorlnUc/llarll dariuada o'zgartirmaydi. Atsetaldegid va sulfit kMolttnlhg o'wro blrikish tc/.ligi ancha katta va muhitga bog'liq.

IO, Ulltg qttiul moddalari bilan hosilalari sharbat va musallasga MMdlr,

QIUld moddalardan arabino/a sulfit kislota bilan eng mustahkam bog'lanadi. (ilyukozaning sulfitli birikmasi arabinozanikidan iMXinlllilt) 10 marta zaif, fmktoza va saxaroza sulfit kislota bilan mutlaqo blrlkmaydi.

Sulfit klslotaning asosiy miqdori sharoblarda qandlar bilan bog'langan holda bo'ladi. Harorat oshirilganda bu birikmalar parchalanadi. Odam oshqozonida 37°C da erkin sulfit kislota hosil bo'ladi. Ixkin miqdori ancha kam bo'lgani tufayli zaharlamaydi. Sulfit

angidrid sharobdagi oqsil, aminokislota, rang beruvchi moddalar bilan ham bog'lanadi. Bu reaksiya antotsianlarning SO₂ bilan birikib rangsizlanishidan osongina bilinadi. Bu birikmalar harorat ta'sirida oson parchalanadi. Ko'pchilik ketokislotalar sharbat va sharobdagi SO₂ ni bog'laydi. Glyukuron va galakturon kislotalar miqdori sharbat va sharobda 200 — 1000 mg/1 gacha yetadi va SO₂ ning asosiy qismini bog'lab qo'yadi.

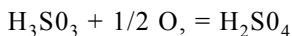
Sulfit kislotalarning xossalari. Sharob ishlab chiqarishda sulfit kislotalarning xossalari alohida ahamiyatga ega.

Antiseptik xossalari: aniqlanishicha, mikroblarga qarshi ta'simi faqat dissotsiyanmagan sulfit kislota to'liq namoyon qiladi va u faol sulfit kislota deb ataladi. Ionlarga ajralgan yoki boshqa moddalar bilan bog'langan sulfit kislotalarning antimikroblik xususiyati nihoyatda kam. Quruq sulfit ingidrid SO₂, ham mikroblarni zararsizlantiradi. Dissotsiyanmagan sulfit kislotalarning antimikroblik ta'siri sorbin kislotasi yoki benzoy kislotasidan taxminan 10 marta ko'p. Muhitning pH i pasayishi bilan dissotsiyanmagan H₂SO₃, miqdori ortib borgani sababli o'ta nordon sharbat va sharoblarni sulfitlash uchun ancha kam SO₂, sarf bo'ladi. Mikroblarni zararsizlantirish mohiyati mikroblar gidrogenazalarini ingibitorlashtiradi.

Ayniqsa, sut kislotasini va sirka kislotasini hosil qiluvchi bakteriyalar va yowoyi achitqilar SO₂, ga nisbatan chidamsizdir.

Ammo ba'zi achitqilar (sof achitqi) SO₂, ga nisbatan adaptatsiyanadi, misol uchun, tanlab saralangan elli ptikachitqilar SO₂ dan o'lmaydi.

Antioksidlovchilik xossasi: sulfit kislota oksidlovchilik xususiyatiga ega, natijada erigan kislorod bilan reaksiyaga kirishib, sulfat kislotagacha oksidlanadi:



Sulfat kislota sharobning OQ-potensialini pasaytiradi, O-difenoloksidazaning ta'sirini yo'qottiradi va shu bilan sharobni oksidlanishdan saqlaydi. Erigan kislorodni asosan SO₃ ioni biriktirib oladi, temir ishtirokida bu reaksiya keskin tezlashadi.

Sulfit kislotalarning boshqa xususiyatlari: sulfit kislota yana bir qator

4 UMiKiyiitliiry.;i egadir. Masalan, sharob ishlab chiqarish jarayonida nhitilmlga Milt'll kislota qo'shilsa, sliarbat yaxshi tiniqlashadi, chunki kInImlii In snula manfiy zaryadlangan kolloid zarrachalar kottglilyiitsiyalanih cho'kadi, shuningdek kislota ta'sirida sharbat Itoidoiillgi oshacli, n/um g'ujumining po'stlog'idagi rang beaivchi nuullllllltmliiH eritmaga chiqishi osonlashadi. H₂SO₄ ning kislorodni O'/lttnhlrlh olish xususiyati borligi tufayli sharob ta'miga salbiy ta'sir •llivchl I c" lonlari hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydi. Sharoblarda temir кйм ItoMl ho'llshidan himoya qiladi. Aksincha, mis kass hosil bo'lishiga ktihih bo'ladi ("kass"- sharobda temir, mis ionlari ishtirokida hosil bo'lgmi cho'kmm).

Slllff kislolaning yana bir muhim xossalariidan biri — uning Nldogldlar bilan hog'lanishi. Asosan, o'tkirlik va nordonlik baxsh •tUVClll ftlrka eldegidir. Natijada, sharob tozalanadi va uning IWfVlwlfttl, gtlNllat xushbo'y I igi yanada yaqqolroq scziladi.

Мийгбй! vit nhttrobga Ishlov herish jarayonidagi tindirish va turli modddUr hlInn to/nlanish davrida sulfit kislota sharbatning achib qolllhldnn Hflqlnydl, S(), ni kiritish oqibatida sharob talaygina mlkrtmigrtDI/mlimliin va yovvoyi achitqilardan tozalanadi. Lekin Im'rt lhifobchllnr SO₂ klrltlshga qarshilar. Ularning fikricha, SO₂ ni Uhlwtlsh nhiimhning xushbo'yligini yo'qotadi. Bunga sabab, SO₂ Nt'/l Ximhbo'yIhntiruvchi yovvoyi achitqi mikroorganizmlarni ham yo'qlotib yuborldh qoblllyatiga ega. Yana bir da'vo shundaki, ko'p mlqdnrdngl SO₂ /aharli ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli SO₂ ni askorbin k ldiot it yoki nntlbiotiklar bilan almashtirishga harakat qilganlar. SO₂ nltlg miqdorinl kamaytirib, sorbin kislota, dietilpirokarbonat kabi ПМНкЫиш! SO₂ ning miqdori ni kamaytirgan holda qo'shib ishlatish МИЛйГйИ ПйЩйШ bcrdi. Askorbin kislota sulfit kislotadan ko'ra llft'proq qayttrnvchanlik xossasiga ega bo'lgani tufayli sharobda Fe₃⁺ Hi l/c₁, gacha qaytaradi hamda sharobning oksidlanish-qaytarilish poteniyyillnl kamaytiradi.

Slllfl kltilotadan farqli ravishda, askorbin kislota kislorod bilan hevoNln reaksiyaga kirishib, sharobning ba'zi komponentlarini tez okuldlnb yuboradigan H₂O, ni hosil qiladi, u sharobda nisbatan beqaror.

Askorbin kislotasini SO₂ bilan birga ishlatish eng samaralidir.

Agarda askorbin kislota o'zi ishlatilsa, sharoblar oskidlangan bo'lib chiqadi. Shunday qilib, sulfit kislota sharob ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi va nihoyatda katta ahamiyatga ega. SO₂ dan boshqa yaxshiroq va bezarar modda hali topilganicha yo'q.

ORGANIK KISLOTALAR VA ULARNING METABOLIZMI

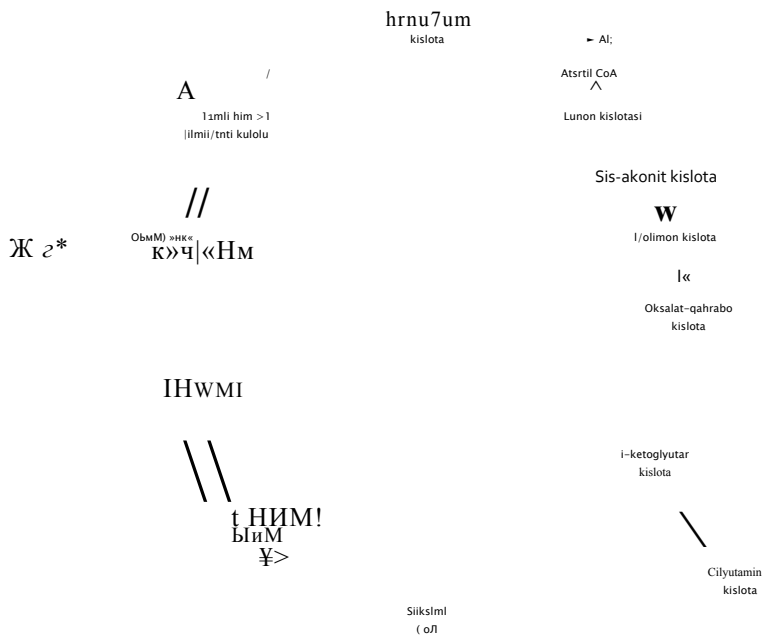
Organik kislotalar o'simlik dunyosida keng tarqalgan va ularning modda almashinuvida muhim ahamiyati bor. Uzum va sharobdagi organik kislotalar alifatik hamda aromatik kislotalar holida namoyon bo'ladi.

Bir asosli to'yingan alifatik kislotalar (yog' kislotalar) uzumda va sharobda borligi aniqlangan. To'yingan yog' kislotalarning quyi molekulyar vakillari suv bug'i bilan oson haydaladi, uchuvchan kislotalarni aniqlash usuli ularning ana shu xossasiga asoslangan. Valerian kislotadan boshlab molekulasida uglerod atomlari soni C₄ C₁₀ bo'lgan keyingi barcha kislotalar suyultirilgan holatda achigan qo'lansa hidli bo'ladi. Uzum va sharoblarda to'yingan kislotalar erkin holatda va efirlar tarkibida uchraydi. Ularning ba'zilari (kapron, kapril, kaprin kislotalar) xushbo'y enant efirlarni hosil qiladi.

Sharoblarda to'yingan yog' kislotalardan eng ko'p miqdorda sirka kislotasi topilgan, u uchuvchan kislotalarning asosiy komponenti hisoblanadi. Oq nordon sharoblarda uchuvchan kislotalarning miqdori 0,6-1,2 g/l, markali sharoblarda 1,5 g/l, oddiy qizil sharoblarda va maderada 1,5-1,75 g/l gacha bo'ladi.

Sharoblarning mikroblilik kasallanishida kasallik qo'zg'atuvchiga bog'liq ravishda quyidagi kislotalar hosil bo'lishi mumkin: sirka kislotasi (3,5 g/l), propion kislota (400 mg/l gacha), moy kislotasi (50 mg/l gacha). Uzumda va sharobda to'yinmagan yog' kislotalardan olein, lingol va linolen kislotalar eng ko'p miqdorda uchraydi.

Alifatik ko'p asosli kislotalar. Alifatik ko'p asosli kislotalar molekulasida ikkita va undan ko'p karboksil guruhlar bo'ladi. Shu munosabat bilan ular o'rta va nordon tuzlar hosil qilishi mumkin. Ular uzumda anchagina miqdorda va asosan sharob hamda olma



2-rttsm. Kislotalarning Krebs sikli bo'yicha o'zgarishi

kislotalari holatida bo'ladi. Uzunlimon kislotalari, qahramon kislotalari, glikol, oksalat va boshqa kislotalar ancha kam miqdorda bo'ladi. Ularning uzun sharbati va sharobda hosil qilgan kislotaliligi tufayli kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarning rivojlanishi to'xtaydi. achitqilarning yashashi uchun qulay sharoit vujudga keladi. Organik kislotalar shakarlar bilan muayyan nisbatlarda bo'ladi va shu sababli sharoblarning ta'mi yoqimli bo'ladi.

ORGANIK KISLOTALARNING HOSIL BO'LISHI VA O'ZGARISHI

Organik kislotalar o'simliklarning nafas olish jarayonlarida hosil bo'ladi va shakarlar hamda aminokislotalarning chala oksidlanish mahsulotari hisoblanadi.

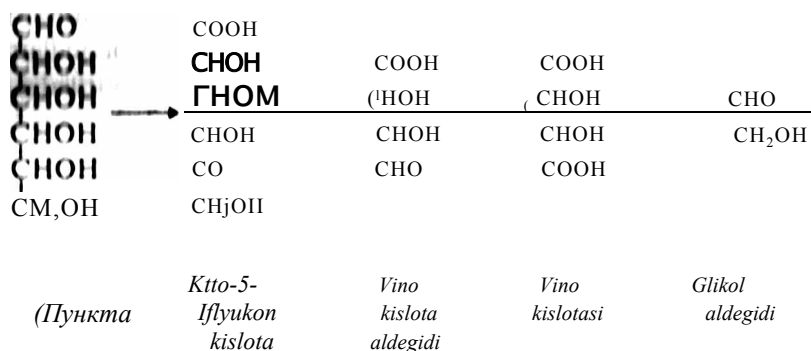
Uzun yetilishida organik kislotalarning hosil bo'lish mexanizmini ko'pchilik tadqiqotchilar (A.K.Rodopulo, J.Ribero-Gayon va boshqalar) o'rganishgan. Di-, trikarboksil kislotalar Krebs sikli bo'yicha sintezlanadi. Shu siklga asosan kislotalar o'zgarishining umumiy sxemasi 2-rasmda ko'rsatilgan.

Sxemadan ko'rinib turibdiki, shakarlar glyukoza parchalanganida hosil bo'ladigan pirouzum kislota siklidagi asosiy birikma hisoblanadi. Uning oksidlanib dekarboksillanishidan hosil bo'ladigan faol sirka kislotalari oksalat-sirka kislotalaning enol shakli bilan kondensirlanadi. Natijada, limon kislotalari hosil bo'ladi, bu kislota sis-akonit kislota orqali izolimona kislotalarga aylanadi. Izolimona kislota oksidlanib oksalat-qahramon kislotalarga, bu kislota esa dekarboksillanish natijasida a-ketoglyutar kislotalarga aylanadi.

a-ketoglyutar kislota qayta dekarboksillanganda qahramon kislotalarga aylanadi, u esa oson oksidlanib fumar kislotalarni hosil qiladi. Fumar kislota gidratlanadi va olma kislotalariga aylanadi. Olma kislotalari oksidlanganida oksalat-sirka kislotalari hosil bo'ladi, bu kislota esa yana siklga kirishi mumkin. Biroq shu bilan sikl yopiladi. Pirouzum kislotalarining bitta molekulasida Krebs sikli bo'yicha oksidlanganida 889,5 kJ/molga teng erkin energiyani ajratib chiqaradi. Hozirgi vaqtda uzunlimon Krebs siklidagi deyarli barcha kislotalar topilgan; ammo

huvul.m sis iikonil v;i oksalat-qahrabo kislotalar, shuningdek barcha (crnu'iitliu liamda siklda ishtirok etadigan kofermentlar mustasnodir. Kit'hs siklining katalitik ta'siri yordamida faqat uglevodlarning paii'hiilimish mahsulotlariginacinas. balki lipidlar vaoqsillar ham oksldlnnadi. Krebs siklidan ko'rinib turibdiki, oqsillarning ptliellllllliishidan hosil bo'lgan mahsulotlar — aminokislotalar shu hlkltn kiradi Mevosita aminlanish yoki qayta aminlanish natijasida kdokislolalardan (pirouzum, oksalat-sirka, a-ketoglyutar klhlotulardan) butun bir aminokislotalar qatori (alanin, asparagin, glyiilnm kislotalar, gistidin, arginin, tirozin, fenilalanin va bonhqalar) hosil bo'ladi.

Shlindny qilib, ayrim organik kislotalar o'zgarganida turli xil fymhiulotlur hosil bo'ladi, ya'ni uglevodlar va oqsil almashinuvchi bltlil yiixlil bo'lib birlashib ketadi. Uzumdagi vino kislotasining bkMitllc/lnl keyingi yillarda J.Ribero-Gayon aniqladi. U nishonlangan •lomlttr yoixUmla glyukozadan quyidagi sxema.bo'yicha vino kislotasi huKII bo'UhlIII ko'nuitib berdi:



Sxeniadan ko'rinib turibdiki, keto-5-glyukon kislotalaning efir boti'lanishi bor va oson gidrolizlanib, vino kislotalasi hamda glikol aldeglil hosil qiladi. Uzum yetilish davrining boshlanishida, Hhakarlar deyarli bo'lmagan paytda vino kislotalasi va olma kislotalar birlamchi fotosintez mahsulotlaridan, masalan, pirouzum kislotalaning fosfoenolidan quyidagi sxema bo'yicha hosil bo'lishi mumkin:

COOH

C-O-® + CO₂ + ADF + Mg²

CH₃,

I COOH

> 9''° + AT r

CH₃,

H₂O pCOOH-----I ^adH'

COOH

COOH

CHOH

CH₃,

CHOH

CHOH

COOH

COOH

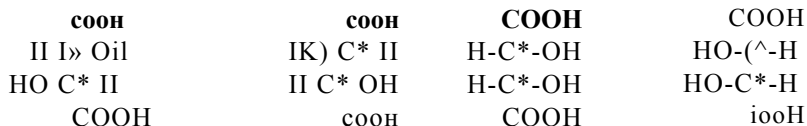
A.K.Rodopulo ma'lumotlariga ko'ra, uzum yetilish jarayonida titrlanadigan kislotalilik 34,8 g/l dan (20 avgustda) 6,55 g/l gacha (5 oktyabrda) kamayadi. Uzum yetilish jarayonida uning tarkibida vino va olma kislotalar eng ko'p miqdorda, limon, qahrabo, oksalat va pirouzum kislotalar juda kam miqdorda bo'ladi. Uzum yetilish jarayonida vino va olma kislotalarning miqdori, ayniqsa, olma kislotasining miqdori ancha kamayadi. Ravshanki, u nafas olishda vino kislotasiga qaraganda ko'proq sarflanadi va oksidlanib o'zgarishlarda faolroq ishtirok etadi. Shu sababli, shimoliy hududlarda yetishtiriladigan uzum tarkibida janubiy hududlarda yetishtiriladigan uzumlardagiga qaraganda olma kislotasi miqdori ko'p bo'ladi. Qahrabo va oksalat kislotalarning miqdori ozgina kamayadi. Uzum yetilish jarayonida limon kislotasining miqdori ko'payadi. Ayniqsa, uzumning muskat navlarida limon kislotasi miqdori ko'payib, O'zbekiston sharoitida yetilgan uzumda 2 g/l gacha bo'ladi.

Organik kislotalar miqdorining o'zgarishi uzum naviga va ekologik sharoitga bog'liq bo'ladi. Texnik yetilish paytiga kelgan uzumda olma va vino kislotalar kamayish tezligining o'zgarishiga qarab ushbu uzum navining qanday sharobga yaroqli ekanligini aniqlash mumkin.

VINO KISLOTASI

Tok novdasi va uzumlarda D-vino kislotasi ko'p bo'lali va ozroq miqdorda uzum kislota ham bo'ladi. D-vino kislotasini birinchi marta Sheele vino toshidan (tartratdan) ajratib olgan. Vino kislotasi

molokuliisida ikkita asimetrik uglerod atomi bo'ladi. Shu sababli. lining lu'illa oplik i/omeri bo'lishi kerak, lekin haqiqatda uning ikkita l/onici i hoi. xolos. Bu ikkita asimetrik uglerod atomida bir xil glHihlni II, Oil, COOH borligi tufaylidir. Shunday qilib, vino klnliiisiiii lo'rlta shaklda olish mumkin, ulardan ikkitasi optik faol Ho'I uil l



I

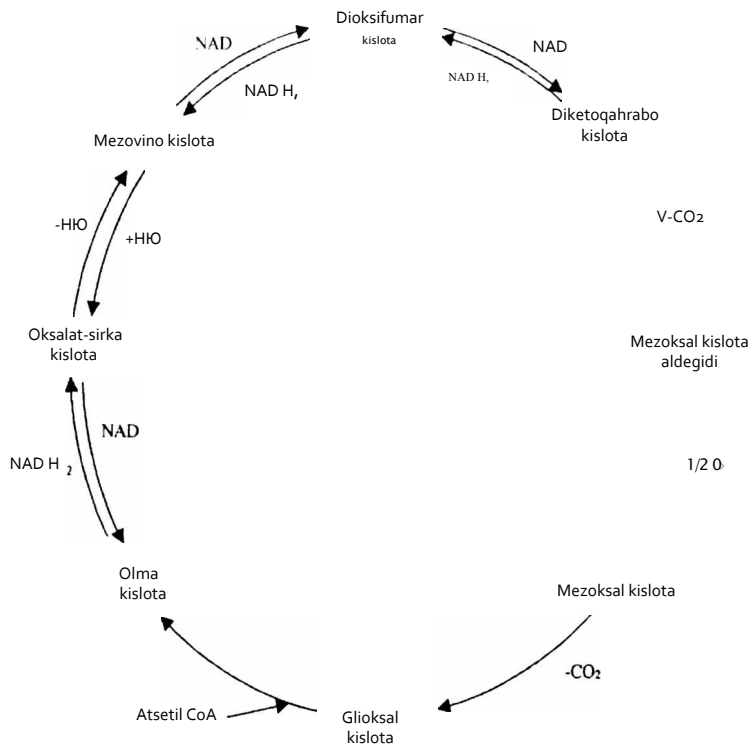
J

4

Vino klili>1(1x1 Izomrlari: / l)-vino kislota, 2— L-vino kislota,
 .1 mi'zovino kislota

Kimyoviy xossalari jihatidan to'rttala kislota ham bir xil, lekin Hlr*hlrlan ll/lk xossalari (suyuqlanish harorati, eruvchanligi va h.k.) JlhMliltin larq qiladi. Masalan, D- va L-vino kislotalarning HUyuqltltlNn hnrornti I7()°C, u/um kislotaniki 240-246°C, mezovino kMoliinlki I40°C, l)- va L- vino kislotalarning suvda eruvchanligi UZlim kislotJinikiga qaraganda ko'p bo'ladi.

Tabitldn l)- va l. kislotalar teng miqdorlarining aralashmasidan **lborat** blrlknui uchraydi. Bu birikma optik faol emas va uzum kislota (rtllscmik vino kislota) deyiladi. 3-formulada soat yo'nalishi bo'yicha **blrlnchi** aulmmetrik uglerod atomiga nisbatan karboksili va **llldroksilida**^i vodorod atomining joylashuvi qutblanish tekisligini O'IIIII burllhl kerak. Shu bilan bir vaqtda, molekulaning pastki **qlaml xuddl o'«ha** sabablarga ko'ra qutblanish tekisligining chapga **burlllfihign** sahib bo'ladi. Bunda chapga va o'ngga burilish bir-birini **yo'qotildi** va molekulada ikkita asimetrik uglerod atomi bo'lishiga **qaramay.** molekula optik faol bo'lmaydi. 3-formula mezavino **klNlnnng** lormulasidir, uni optik faol moddalarga ajratib bo'lmaydi, **chunkl** lining molekulasi faol emas. Mezavino kislota o'simliklarda tichmmiydi, u vino kislota izomerlaridan ishqor bilan birga (laynatilganda hosil bo'ladi.



3-rasm. Vino kislolasining boshqa kislotalarga aylanishi

I> vino Aistolasi qattiq kristall modda, yirik kristall hosil qiladi. $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ kislotasi piroelektr xossasiga (qizdirilganda zaryadli bo'lib (olii(li), p'c/odekti xossalariga ega (siqilganda yoki kengayganda •Irktr /nryndli bo'lib qoladi hamda elektr maydonida o'z hajmini o'/Biiltmide) $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ kislotasining segnet tuzi deyiladigan kaliy-natriyli $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ($4 \cdot 10^{-3}$), ayniqsa, kuli p'ezoelektr xossalariga ega hn'lltdi Hti xossalarning imihim ahamiyati bor va vino kislotasidan nmalila l'oydnlanishga asos bo'ladi. Uzun sanoatda vino kislotasi 01bIw|III bldan bir manbai hisoblanadi. Pishib yetilgan uzumda Vlim kluloiisining miqdori 0,2 bilan 1 % oralig'ida bo'ladi. $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ kMollsl suvda va spirtida ancha yaxshi eriydi, efirda yaxshi erimaydi. U Ikki MM>fell kislota bo'lgani sababli o'rta va nordon tuzlar hosil qllmll, Kallyli nordon tuzi ($\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$) suvda va sharobda qiyin •rlyUi. Rhu Mthuhll sharobdan anchagina miqdori cho'kmaga tushadi. $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ kMotlwnlng kalivli o'rta tuzi ($\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$), shuningdek, natriyli O'Пй III/i Mivda eriydi. $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ kislotasining kaliyli nordon tuziga o'yuvchi $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ segnet tuzi ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) hosil ho'lidl.

Kelly bllartrat ($\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$) — molekulasida kristallanish suvi ho'lmavdi, sulgina nordon ta'mli hisoblanadi. $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ kislotasiga nisbatan Hlivdli Ulicha kam eriydi: 0°C haroratda 3 g/l, 20°C haroratda 5-6 g/l, 100°C haroratda 69-76 g/l eriydi.

Suvli Nplrtdilfti critmalarda eruvchanligi ancha kam, spinning konnenlmthlyiikl ortishi bilan eruvchanligi kamayadi (3-jadval).

3-jadval

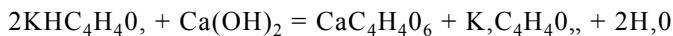
Harorat, °C	$\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ning suvli spirtida eruvchanligi (g/l), spirtning konsentratsiyasi, % hisobida				
	K	9	10	11	12
15	2,91	2,72	2,63	2,54	2,40
11	2,44	2,25	2,16	2,07	1,97
2	1,64	1,60	1,50	1,45	1,36
2	1,50	1,44	1,39	1,33	1,28

pH kamayganda nordon kaliy tartratning eruvchanligi ortadi. Kaliy tartrat bilan vino kislotasi miqdorlarining nisbati muhit pH ga bog'liq. Masalan, pH=2,8 bo'lganda vino kislotasining 31 % i nordon kaliyli tuz holida pH=3 bo'lganda — 40,8 %, pH=3,6 bo'lganda — 60,7 % bo'ladi. Sharobda vino kislotasining deyarli yarmi kaliy bitartrat $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$, holida bo'ladi.

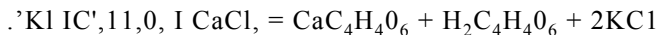
Kaliy tartrat $\text{KC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ suvda yaxshi eriydi — 20°C da 100 g suvda 155 g eriydi. Kalsiy tartrat $\text{CaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ H₂O ning suvda eruvchanligi kaliy bitartratnikiga qaraganda ancha kam. 25°C haroratda 0,436 g/l, 100°C da 3 g/l eriydi.

Kalsiy tartratning undan ko'proq miqdordagi kaliy bitartrat bilan aralashmasi odatda vino toshi deyiladi. Sharob saqlab qo'yilganda kalsiy tartrat to'rt molekula suv bilan cho'kmaga tushadi, harorat pasayganida uning eruvchanligi kaliy bitartratning eruvchanligiga qaraganda kamroq darajada pasayadi. Shu sababli, amalda ko'pincha yozda kalsiy tartratning cho'kmaga tushishi (20-25°C haroratda) kuzatiladi. pH kamayganda kalsiy tartratning eruvchanligi ortadi. Kaliy-natriy tartrat $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (segnet tuzi) suvda yaxshi eriydi, masalan, 100 g suvda 20°C da 90 g, 100°C da 300 g eriydi.

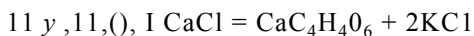
Vino kislotasi ko'pchilik o'simliklar tarkibida, lekin oz miqdorda bo'ladi. Faqat uzumda uning miqdori sanoatda foydalansa bo'ladigan darajaga yetadi. Vino kislotasini sanoatda sintez qilish usuli hali ishlab chiqilmagan, hozircha tok o'simligi vino kislotasi olishning yagona manbai hisoblanadi. Vino kislotasi olish usuli uzum turpi ekstraksiya qilinganda olingan, ozgina kislota qo'shilgan eritmalardan vino kislotasini cho'ktirishga asoslangan. Vino kislotasi ohak suti $\text{Ca}(\text{OH})_2$, ta'sir ettirilganda dastlabki eruvchan nordon tuz $\text{CaH}_2(\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6)_2$ hosil bo'ladi. so'ngra u ortiqcha ohak bilan qiyin eriydigan ohak tartratni yuzaga keltiradi. Vino toshi eritmasiga ohak suti ta'sir ettirilganda vino kislotasining faqat yarmi ohak tartrat holida cho'kmaga tushadi, ikkinchi yarmi esa eritmada $\text{K}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ holida qoladi:



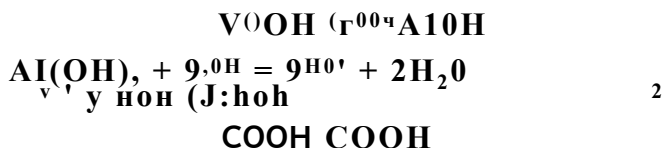
Vino kislotasining hammasini vino toshi eritmasidan to'liq cho'kmaga tiishirish uchun kalsiy xlorid eritmasidan qo'shish kerak:



rengliimmlan ko'rinib turibdiki, bu reaksiyada vino kislotasining **II** yirmi ohakli tartrat holida cho'kmaga tushadi, ikkinchi yarmi onlrltmada erkin vino kislota holida qoladi va yana ohak suti qo'shlganda to'llq cho'kmaga tushadi:



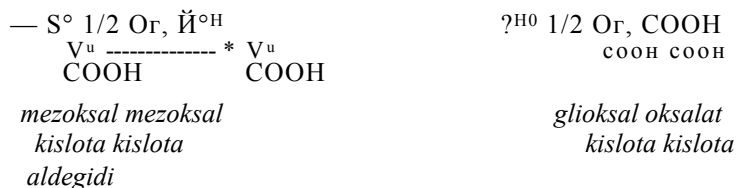
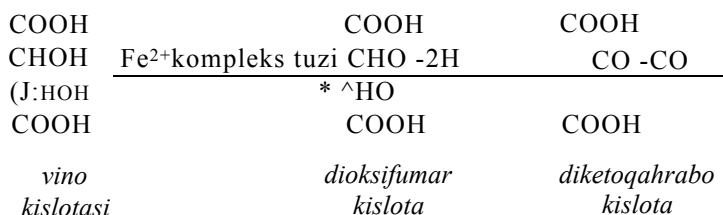
Vino kislota tu/lari metallarning gidroksidlari bilan reaksiyaga klrlnhbl, cruvchan kompleks birikmalar hosil qiladi:



Illuming bu xossasi juda muhimdir, chunki tartrat blrlkmalarning eritmalarida yoki tuzlari ozgina miqdorda bo'lgunlda ham ohak suti ta'sirida cho'ktirishda vino kislotasining hlr qlsmi ohakli tartrat holida cho'kmaga tushmaydi, balki erltmada kompleks tuz holida qoladi.

Tmlr tartrtninn kompleks tuzi $\text{FeC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ sarg'ish rangli bo'lib, IOVliq nuvda nisbatan yaxshi crimaydi, qaynoq suvda yaxshiroq •rlyUl. Ohakli tartrat cho'ktirilganda u qisman cho'kmaga tushadi va keyln vino kislotasini ifloslantiradi. Sharobda temir oksidlari anchagina miqdorda bo'lganda vino kislotali kompleks tuz — temir tartrat hosil qiladi, u sharoblarda oz yoki ko'p miqdorda doimo bo'ladi vii sharoblarning yetilishidagi oksidlanish-qaytarilish Jarayonlaridn katalizator vazifasini o'taydi. Vino kislotali oksldlangaiula dastlabki mahsulot — dioksifumar kislota hosil bo'ladi. U qaytarish xossasiga ega bo'lib, shu tufayli sharobning yetilishini tc/.lashtiradi.

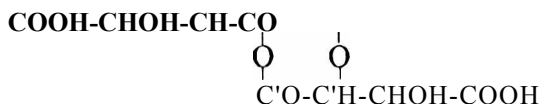
Dioksifumar kislota uzumda vino kislotasining o'ziga xos degidrogenazasi ta'sirida digidrogenlanishi natijasida ham hosil bo'ladi. A.K.Rodopuloning tadqiqotlari uzumda dioksifumar kislotaning oksidazasi bo'lishini ko'rsatdi, bu oksidaza kislotani oksidlab, diketoqahrabo kislotaga aylantiradi. Bu kislota esa dekarboksillanib mezoksal kislotaga aylanadi. Keyin mezoksal kislota oksidlanib dekarboksillanish yo'li bilan glioksal kislotaga aylanadi. Vino kislotasining bu barcha o'zgarishlarini oksidlanish sxemasi yordamida ko'rsatish mumkin. A.K.Rodopulo ma'lumotlariga qaraganda, sharobdagi kompleks tuz — temir tartratning anchagina miqdori hosil bo'lishida vino kislotasi keltirilgan sxema bo'yicha oksidlanadi. Lekin ushbu holda vino kislotasi ancha chuqur oksidlanib, oksalat kislotaga aylanadi. Bunga sabab shuki, temir tartrat kompleks tuzida temir $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{+}$ o'zgarishga uchramaydi, oksidlanish natijasida vino kislotasi $\leftrightarrow$ dioksifumar kislota bosqichida to'xtamaydi, balki vino kislotasining oksidlanishi oksalat kislota hosil bo'lgunicha davom etadi. Bu esa sharobning kislotaliligini kamaytirib, uning oksidlanishiga olib keladi:



Shunday qilib, A.K.Rodopuloning tadqiqotlari to'liq tasdiqlandi.

Slliimpan xomsharoblarida vino kislotasi miqdorining kamayish hitlnthliiii o'rganishga doir bizning tekshirishlarimizda sig'imda sariq Γtlllgll κ i ist a ll paydo bo'lganligi ($\text{FeC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ kompleks tuz hosil tm'lisln), n sharoblarning umumiy kislotaliligini 3,8 g/l gacha kilinuylliganligi aniqlandi. OQ-potensial esa 360 mV ga qadar ko'pnydi. Sharob juda oksidlanganligining sababi, sharobdagi Fe mlqclon 40 mg/l ga yetganida vino kislotasi kompleks tuzlarining yu/ngii kelishidir.

keyingi tadqiqotlarda olingan natijalarga qaraganda, sharobdagi vino kislotasi tuzlarining eruvchanligi ularning suvli spirtidagi eruvchnnligidan farq qiladi. Jumladan, bu hoi kalsiy tartrat uchun Ifchotlanili, uning sharobdagi eruvchanligi 2-7 marta yuqoridir. Bunga **Mtbub**, turli xil stabillovchi moddalarning, masalan aminokis-lolttlitrnlng, sharobda kolloid holatda bo'ladigan moddalarning — *hlmoyu kulhldlurining*, mclaidinlar tipidagi mahsulotlarning, **o'nmlilk** ihlrallirining, mezvino va metavino kislotalarining ta'sir **clllthldr**. Metavino kislotasi sharobchilikda tartrat tuzlarning ulto'kinilgtt timhisliini to'xtatib qoluvchi modda sifatida keng ko'lamda lhliImIIIimli Metavino kislotasi D-kislotani 170°C haroratda qizdirish yo'll bilan olinadi. Metavino kislotasi alohida mahsulot bo'lmay, **turli xil** polimerlar aralashmasidan iborat, ulardan asosiysi quyldttgllardir:



BU kUlotii 0,10-0,15 g/l miqdorda sharoblarga ta'sir ettirilganda Nhlirobda cho'kma tusliishining va kristall loyqalar hosil bo'lishining oldlnl oladi.

Metavino kislota qattiq modda bo'lib, ancha gigroskopik va suvda otton eriydi. Metavino kislota kislotaliligi vino kislotasinikidan tuxmlnan yarmiga kam bo'ladi. Bu kislota sharob ta' mini ham, rangni ham o'zgartirmaydi. Metavino kislota ta'sir etish mexanizmiga doir turli xil fikrlar bor. Metavino kislota vino toshining mlkrokristallari sirtiga adsorbsiyalanib, ularning o'sishiga qarshilik

qiladi, deb hisoblaydilar. Boshqa bir taxminga ko'ra, metavino kislota eruvchan kationit sifatida qaraladi. Umuman, bu kislota ning strukturasi va ta'sir etish mexanizmi haqida aniq, ishonchli ma'lumotlar hozircha yo'q. U 20-23°C haroratda 3 oydan keyin gidrolizlanish, 4-5°C haroratda esa gidroliz 10 oydan keyin boshlanishi aniqlangan. Tarkibida 12 mg/l va undan ko'p temir bo'ladigan sharoblarga metavino kislota qo'shilganda sharob loyqalanadi.

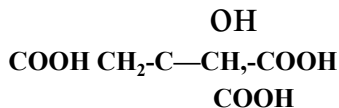
OLMA KISLOTASI **(COOH-CHOH-CH₂-COOH)**

Olma kislota si molekulasida asimetrik uglerod atomi bo'ladi. L- va D-optik stereoisomerlarda va ratsemik formalarda uchraydi. Tabiatda L-olma kislota si ko'p tarqalgan. Olma kislota si uzumdagi nafas olish jarayonlarida va moddalar almashinuvida ishtirok etadi hamda ko'pchilik moddalar, shu jumladan, uglevodlar sintezida oraliq mahsulot hisoblanadi. Olma kislota si gigroskopik, suvda yaxshi eriydi, spirtida va ayniqsa dietil efirda erimaydi.

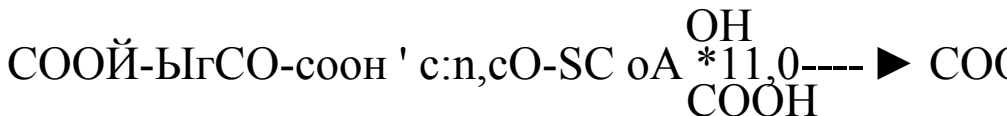
Olma kislota si o'rta va nordon tuzlar hosil qiladi, ulardan kalsiyli tuz — CaH₄C₄O₅ qiyin eruvchandir. Olma kislota si L-forma holida uzumning o'zida va barglarida bo'ladi. Olma kislota si xom uzumlarda ayniqsa ko'p to'planadi — 1 kg uzumda 13-15 g gacha bo'ladi. Yetilish davrida uzumdagi olma kislota si miqdori 1 kg uzumda 2 — 5 g gacha kamayib ketadi (fiziologik yetilgan davrda). A.K.Rodopuloning ma'lumotlari bo'yicha, uzum yetilayotgan pallada olma kislota si malikdegidrogenaza va NAD ishtirokida degidrogenlanib, oksalat-sirka kislota ga aylanadi. Oksalat-sirka kislota dekarboksillanib, pirouzum kislota ga aylanadi va keyin bu kislota dan boshqa organik kislotalar hamda uglevodlar sintez qilishda foydalaniladi. Sharobchilik bilan shug'ullanadigan shimoliy hududlarda o'sadigan uzum tarkibidagi olma kislota si janubiy hududlarda o'sadigan uzumlarga qaraganda ko'p bo'ladi. Bunga sabab, uning ancha yuqori haroratlarda vino kislota sigas nisbatan tezroq oksidlanishidir. Sharob tarkibida olma kislota si 5 g/l gacha miqdorda bo'lishiga yo'l qo'yiladi. Shu sababli.

ЙҒқлліUln bu kislota ko'p bo'lgan uzum sharbati olma-sut kislotali
 ЪЦи'Мцы mhratiladi.

LI MON KISLOTASI



II iii'li asosli kislotaadir. Tiniq kristallar yoki oq kukun holida
 ho'lmll, hldsl/. nordon ta'mli, suvda yaxshi, spirt va efirda kamroq
 •rlydi, Suyuqlanish harorati 153°C (suvsiz). Uzumda ozroq miqdorda
 (l kg u/umda 0,2 - 0,5 g) uchraydi. Limon kislotali tirik
 Orginlzmlardagi modda almashinuvida trikarboksil kislotalar sikliga
 MndIVNH muhim oraliq mahsulotdir. Limon kislotali biosintenzi
 1ЙПМ kIntOtau fcrmentl ta'sirida amalga oshadi. Sintezda atsetil CoA
 VR okMINI kINloInsl ishtirok etadi hamda ular kondensatlanganida
 limon kINlotiUil hosil bo'ladi.



iMill'Sirkii bl<> /tatsrlil-CoA

limon kislotali

Bu limon kislotali hosil qilishning yagona yo'li hisoblanadi. Uni
 *Mltro/.udun (shakar ishlab chiqarish chiqindilaridan) ishlab
 «H1digr1|1n1y maxsus shtammlar *Aspergillus niger* dan foydalaniladi.

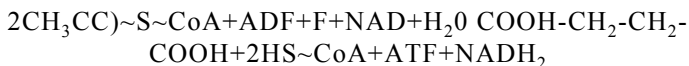
Limon kislotali sharoblarda 0,1-1,2 g/dm³ miqdorda uchraydi.
 Illlg'ltlsh vaqtida limon kislotali spirtli bijg'ishning ikkilamchi
 mnhhiiloli sifatida hosil bo'ladi. Sharobchilikda uni titrlanadigan
 kINlotalllkui oshirish va /amriy konditsiyani ta'minlash, shuningdek,
 mlkrohl loyqalanishga qarshi barqarorligini kuchaytirish maqsadida,
 nhunlgilek kislotaliligi kam xom sharoblarga qo'shish uchun
 foytlanlshga ruxsat berilgan. Shu maqsadda, limon kislotali 2 g/
 dm³ dan ko'p bo'lmagan miqdorda qo'shiladi. Limon kislotali temirli

kass hosil bo'lishining oldini olish uchun ham ishlatiladi. Bu holda uning ta'siri uch valentli temir ionlari bilan barqaror eavchan kompleks hosil qilishga asoslanadi. Limon kislotasidan yanada unumli va samarali foydalanish uchun uni oson parchalaydigan sut kislotasi bakteriyalarining rivojlanishidan muhofaza qilingan xom sharoblarda qo'shish kerak. Limon kislotasi sut kislotasi bakteriyalari ta'sirida parchalanganda uchuvchan kislotalar hosil bo'ladi.

QAHRABO KISLOTASI **(COOH-CH₂-CH₂-COOH)**

Bu ikki asosli kislota. U suvda, sharobda va spirtida yaxshi eriydi, dietil efirda yaxshi erimaydi, benzolda va xloroformda umuman erimaydi. 150°C ga qadar qizdirilganda suvini yo'qotib, anhidridga aylanadi. Qahrabo kislotasi qahraboni haydash orqali olingan, shu sababli qahrabo kislotasi deyiladi. Oq kristall modda, qahrabo kislotasi uzumda oz miqdorda 1 kg uzumda 0,2 - 0,5 g gacha uchraydi. G'o'r uzumda ko'p bo'ladi, uzum yetilishida uning miqdori kamayadi. Qahrabo kislotasi uzumning yetilish jarayonidagi nafas olishda ishtirok etsa kerak, degan taxminlar mavjud.

Qahrabo kislotasi ikki molekula sirka kislotasining degidrogenlanishi va kondensatlanishidan hosil bo'ladi. Hozirgi vaqtda sirka kislotasi koenzim-A ta'sirida faollashishi aniqlangan, bunda hosil bo'lgan atsetil-CoA noorganik fosfor, ADF va NAD ishtirokida kondensirlanib, qahrabo kislotasiga aylanishi mumkin. Uning reaksiyasi quyidagi ko'rinishda boradi:



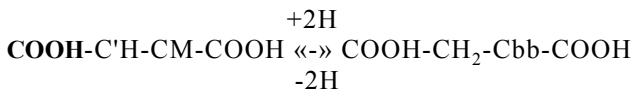
Qahrabo kislotasi glyutamin va a-ketoglyutar kislotalarning oksidlanib dezaminlanishi natijasida ham hosil bo'lishi mumkin. Qahrabo kislotasi juda barqaror birikma, u zar suvida ham oksidlanmaydi, lekin suksindegidrogenaza ta'sirida oson degidrogenlanib, fumar kislotasi hosil qiladi. Sharobda qahrabo

klblotiiM anchagina — 1,5 g/dm³ miqdorda bo'ladi. Uning asosiy mlqdon sharobda spirtli bijg'ishning ikkilamchi va qo'shimcha imtliMiluti sifalida hosil bo'ladi. Qahrabo kislotasi Erlix nazariyasiga **muvoU**) glyiitamin kislotasi dezaminlanishida qo'shimcha mahsulot «HillIda hosil bo'ladi. Qahrabo kislotasi sharobda nordon va o'rta efirlar **hosil i**lladi, ulai suksinatlar deyiladi.

FUMAR KISLOTA

COOH-CH=CH-COOH

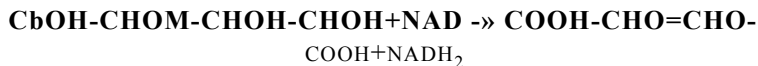
Kislota krstall modda bo'lib, g'o'r uzumda oz miqdorda uchraydi. **BU** klilotu olma kislotasining degidrogenlanishi va qahrabo klulotuslning degidrogenlanishi yo'li bilan hosil bo'ladi. Birinchi holda ferment l\imuru/a, ikkinchi holatda esa suksindegidrogenaza ishtirok •**(M** Pumar kislota qahrabo kislotasi bilan birgalikda oksidlanish-qiyinrlllNh tlzlmini hosil qiladi, bu tizim sharoblarda iWokipotenslnlni kamaytiradi:



OKSIFUMAR KISLOTA

COOH-CHO=CHO-COOH

Hu kislota vino klslotasidan dcgidrogenlash yo'li bilan hosil bo'ladi. КмЫуи NAD hamda vino kislotasining degidrogenazasi, shuningdek Ikki VII lent 11 temir Ishtirokida boradi:



Uzumdn dloksilumar kislotani birinchi rriarta A.K.Rodopulo topgnn. Kcaksiyaga kirshish xususiyati kuchli bo'lgani sababli uzum vn sharobda bu kislota nihoyatda oz miqdorda (1 mg/1 dan kam) **uchraydi.**

OKSALAT KISLOTA COOH-COOH

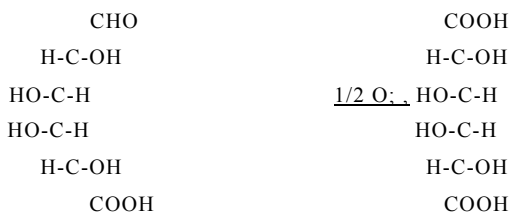
Rangsiz kristallar yoki kukundan iborat. Ikki molekula suv bilan kristallanadi, oksalat kislota quruq havoda saqlanganida kristallanish suvini yo'qotadi. 150- 160^oC haroratda suyuqlanmay bug'lanadi. Oksalat kislota suvda, spirtida, efirda eriydi, benzol, xloroformda erimaydi.

Oksalat kislota g'o'r uzumning hujayra to'imalarida bo'ladi. U o'simliklarda uglevodlar sintezida ishtirok etmaydi va 0,15 g/l miqdorda kristallar holida to'planadi. Sharoblarda oksalat kislota vino kislotasining kuchli oksidlanishidan hosil bo'lishi mumkin.

Sharoblarda oksalat kislota natriyli, kaliyli va kalsiyli o'rta hamda nordon tuzlar holida uchraydi. Nordon etil efir holida ham oz miqdorlarda yuzaga chiqadi.

SHILIMSHIQ (GALAKTARON) KISLOTA (COOH-(CHOH)₄-COOH)

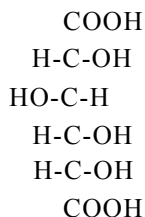
Galaktaron kislotasi galakton kislotasidan oksidlash yo'li bilan oson olinishi mumkin:



Kristall modda, optik faol emas, suvda qiyin eriydi. Yaxshi yetilgan uzum va sharobda ozroq miqdorlarda bo'ladi, Botritis-Sinerea bilan kasallangan uzumda uning miqdori 0,5 g/l gacha uchraydi. Sharobda kalsiy tuzlari bilan cho'kmaga tushadigan qiyin eriydigan tuz hosil qiladi.

SHAKAR KISLOTASI

11 kristall modda bo'lib, suvda yaxshi eriydi, glyukon kislotasining oksidlanishidan hosil bo'ladi. Uzunlik va sharobda juda oz miqdorda uchraydi. Shakar kislotasining formulasi quyidagichadir:



1) uzum sharbatida va Botritis-Sinerea bilan kasallangan uzumdan inyorlitngan sharobda anchagina miqdorda topiladi.

BIR ASOSLI OKSIKISLOTALAR

11/um va sharobda bir asosli oksikislotalar ham uchraydi. Bir UMINLI oksikislotalarning eng oddiy vakillari yoki quyuq suyuqliklar, yoxud qattiq moddalar holida bo'ladi. Oksikislotalar karboksil va spirt guruhlariga xos bo'lgan barcha reaksiyalarga kirishadi.

Alifatik bir asosli kislotalar uzum va sharobda glikol kislotasi, sut kislotasi, glitserin kislota va glyukon kislotalar holida bo'ladi (4-jadval).

4-jadval.

Iltir ««null ok«lkMuUlnr	Formulas!	Oksikislotalar miqdori, e/l	
		Uzunlik (sharbatida)	Sharobda
Glikol kislotasi	$\text{C}_2\text{H}_4\text{OH}-\text{COOH}$	asari	asari
SiM klllilail	$\text{CH}^2\text{CHOH}-\text{COOH}$	0,05 gacha	0,5 dan 5 gacha
(llllncrln kislotasi	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{COOH}$	asari	asari
Olyukon kislotasi	$\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{COOH}$	0,12 gacha	0,12 gacha

Glikol kislota **$\text{CH}_2\text{OH-COOH}$** . Uzumda va sharobda glikol kislotasi juda oz miqdorda uchraydi. Oksidlanganida gliksal, oksalat va chumoli kislotalarini hosil qiladi. Glikol kislotaning barcha oksidlanish mahsulotlari uzumda va sharobda uchraydi.

Sut kislotasi **$\text{CH}_3\text{CHOH-COOH}$** . Sut kislotasi qiyomsimon tiniq suyuqlik bo'lib, suvda, spirtida, efirda, glitserinda eriydi, benzin va xloroformda erimaydi. Molekulasida asimmetrik uglerod atomi bor, shu sababli optik faol (D va L) shakllarda va ratsemat holda mavjud bo'ladi. Uzum tarkibida L-sut kislotasi 50 mg/dm^3 miqdorda bo'ladi. U sharob spirtli bijg'ishi natijasidagi anaerob bijg'ishda anchagina miqdorda hosil bo'lishi mumkin. Alkogolli bijg'ishda sut kislotasi hosil bo'lish mexanizmi aniqlangan emas. U pirouzum kislotaning qaytarilishi natijasida hosil bo'lishi mumkin, deb taxmin qilinadi. Sut kislotasining asosiy miqdori olma-sut kislotali bijg'ish jarayonida, bakteriyalarning yashash faoliyati natijasida hosil bo'ladi. Bu bakteriyalar ikki asosli olma kislotasini bir asosli sut kislotasiga aylantiradi, bu bilan titrlanadigan kislotalilikni hamda sharobning pH ini kamaytiradi. Toza oq sharoblar tarkibida $0,5$ dan $2,5 \text{ g/dm}^3$ gacha, qizil sharoblarda 1 dan 5 g/dm^3 gacha sut kislotasi bo'ladi. Ba'zi sharoblarda sut kislotali bakteriyalarning faoliyati natijasida 12 g/dm^3 gacha sut kislotasi hosil bo'lishi mumkin. Sut kislotasi miqdori ko'p bo'lganda sharob buziladi, uning ta'mi tuzlangan karam ta'miga o'xshab ketadi.

Glitserin kislotasi **$\text{CH}_2\text{OH-CHOH-COOH}$** optik faol shakllarda mavjud bo'ladigan qattiq modda. Uzumda va sharobda ozroq miqdorlarda bo'ladi.

Glyukon kislotasi **$\text{CH}_2\text{OH(CHOH)}_4\text{COOH}$** . Tabiatda D-glyukon kislota holda uchraydi. p-D-glyukoza ning fermentativ oksidlanishidan hosil bo'ladi. Odatda, bu kislota uzumda 120 mg/l gacha bo'ladi. Lekin Botritis-Sinerea bilan kasallangan uzumda 2 mg/l gacha uchraydi. Glyukon kislotasining miqdori kulrang mog'or bilan kasallangan uzumdan tayyorlangan sharobda 10 g/l gacha yetadi.

Uzum va sharobda kislotalar bu guruhining ayrim vakillari

uchraydi. Molekulasida karboksil va aldegid yoki keton guruhlar bo'ladigan aldegido va ketokislotalar. aldegid yoki ketonlarning xossalriga ega bo'ladi. Ular tuzlar, efirlar hosil qiladi, biriktirib Olish reaksiyalariga kirishadi.

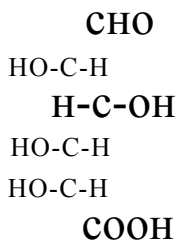
Aldegidokislotalar oson oksidlanib, dikarboksil kislotalarga HVLamuli /.N.Kishkovskiy ma' lumotlariga ko'ra, uzum va nharobdan topilgan aldegid va ketokislotalar miqdori 5-jadvalda ko'tirilgan.

5-jadval.

Aldegid va ketonokislotalar miqdori, g/l	Formulasi	Aldegid va ketonokislotalar miqdori, g/l	
		Uzum sharbatida	Sharobda
Aldegid	COM-COOH	10	10
Ketokislotalar	$\text{C (O)U-(CHOH)}_4\text{-COOH}$	10 gacha	10 gacha
Aldegidokislotalar	$(\text{OH} (< \text{HOH})_4 \text{C OOH}$	10 -500	100 - 1000
Ketokislotalar	$(\text{H,CO-COOH}$	15 - 40	15 - 70
Aldegidokislotalar	$(\text{OOH} < \text{CH}_2)_\Gamma (\text{O} (\text{OOH}$	10 - 40	10 - 40
Ketokislotalar	$(\text{OOH} (\text{O} (\text{OOH}$	Asari	Asari

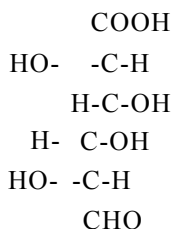
(ilhkst kislota COH-COOH qiyomsimon suyuqlik yoki prlVIUttMnion kristall. Suvda yaxshi eriydi. G'o'r uzumda sezilarli miqdorda (200 mg/l) bo'lishi aniqlangan. Pishib yetilgan uzumda lining miqdori ko'pi bilan 10 mg/l bo'ladi. A.K.Rodopulo IIII' Illiliollariga ko'ra, giloksal kislota vino kislotasining temir Illhtrokida kuchli oksidlanishi natijasida yoki dioksifumar kislolaning oksalat kislotasiga aylanishidan hosil bo'ladi.

(ilyukuron kislota. Yetilgan toza uzumda undan tayyorlangan sharobda bu kislota asaridan to 10 mg/l gacha bo'ladi. Botritis-Sinerea



bilan kasallangan uzum sharbatida va shu uzumdan tayyorlangan sharobda 1,3 g/l gacha glyukuron kislota bo'lishi aniqlangan. Kislota miqdorinng bunday ko'payishi glyukoza ning zamburug' fermentlari ta'sirida oksidlanishi tufaylidir, deb hisoblanadi.

Galakturon kislotasi. Kristall modda, uzum hamda sharobdagi pektin moddalar tarkibiga kiradi. Pektin moddalar tarkibiga kiradigan galakturon kislota ning metil efirlari sharobda metil spirtining to'planish manbai bo'lishi mumkin. Boshqa uron kislotalari bilan birgalikda o'simliklarning to'qimalarida galaktoza ning oksidlanishidan hosil bo'ladi. Uzum sharbatida galakturon kislota ning miqdori 10-500 mg/l, sharobda 100 —1000 mg/l bo'ladi.



Pirouzum kislota $\text{CH}_3\text{CO-COOH}$. Moddalar almashinuvinin normal mahsuloti. Rangsiz suyuqlik, suv, spirt va efir bilan har qanday nisbatda aralashadi. Uzumda 40 mg/l gacha, sharoblarda 70 mg/l gacha bo'ladi.

***a*-ketoglyutar kislota** $\text{COOH-(CH}_2)_2\text{-CO-COOH}$. Glyutamin kislota dan, shuningdek, Krebs sikli orqali hosil bo'ladi. I.A.Yegorov va I.Borisova shamp an sharobida 15-40 mg/l miqdorda *a*-ketoglyutar kislota bo'lishini aniqladilar. N.Bluin va J.Peyno ma'lumotlariga ko'ra, fransuz sharoblarida uning miqdori keng chegarada (2-341 mg/l) o'zgarib turadi.

Mezoksal kislota COOH-CO-COOH moddalar almashinuvinin

normal mahsuloti. Uzum va sharobda uning asari uchraydi. Vino kislotasi oksidlanganida hosil bo'ladi.

ORGANIK KISLOTALARNING TEXNOLOGIK AHAMIYATI

Sharobning faol kislotaliligi (pH) 3,6 dan 4,2 gacha o'zgarib llinuli Kislotalilik sharob tarkibidagi etil spirti bilan birgalikda uni bHkterlynlr ta'sirida buzilishidan saqlaydi. Oksidlanish rftknlynlirinmg tez yoki sekin sodir bo'lishida sharobning kislotaliligi klMtn nhnmiyatga ega. Sharobning muhiti kabi kislotali muhitda okuldlinish jarayonlari neytral-ishqoriy muhitdagiga qaraganda ancha Mkln kecluuli Kislotali muhitda ikki valentli temirning oksidlanib MCh Viilentli temirga aylanishi juda sust boradi, bu esa temir kassni VUjlldga keltruvehi temir tanatlari hosil bo'lishiga to'sqinlik qiladi. KMotNllllknlng yuqori bo'lishi sharobga ferfosfatli loyqalanishlarga цтЫ bltrquorlik baxsh etadi. Titrlanadigan kislotalilik qancha yuqori H«mdR »hlirobdani temir va fosfor qancha kam bo'lsa, u ferfosfatli loyqilllinnhgii slumcha barqaror bo'ladi. Sharob ishlab chiqarishda llZUm fuol kislotaliligining muhim ahamiyati bor. pH ning kichik **(2,4 - 3,2)** qiymatlarida oksidlovchi fermentlar (o-difenoloksidaza, pcrokslida/a va askorbat oksidaza) faolligi kam bo'ladi. Shu sababli, ll/umga Ishlov berishda va uzum sharbati olishda oksidlanish Jtirityonlarl IURtroq kecluuli, natijada sharob kam oksidlangan bo'ladi.

M.A.Oerasimov, V.M.(ivalad/e, N.M.Sisakyan va boshqalarning iNhINlidit »hu hoi imiqlandiki, uzum sharbati va sharobda faol kislotalilik pH bilan tllrlnnndlgan kislotalilik orasida bog'liqlik yo'q ekan.

Sharobning faol kislotaliligi va ishqoriyligi H⁺ va OH⁻ ionlar borlltil tlifnylidir, shu sababli biologik muhitlarda kislotalilik va lHlHOrlyllk pll vositasida, ya'ni vodorod ionlari konsentratsiyasining mtmllly logarifmi bilan belgilanadi.

Kislotauing kuchi uning dissotsiyalanish konstantasiga qarab baholanadi va A'harli bilan belgilanadi. Uzum sharbati va sharobidagi organik kislotalar dissotsiyalanish konstantasiga qarab quyidagicha bo'ladi: vino kislotasi ($K = 1,3 \times 10^1$), limon kislotasi ($K = 8,4 \times 10^1$),

olma kislotasi ($K=3,95 \times 10^{-4}$), qahrabo kislotasi ($K=7,4 \times 10^{-8}$), sut kislotasi ($K=1,4 \times 10^{-4}$), sirka kislotasi ($K=1,8 \times 10^{-3}$). Bu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, eng kuchli kislotalar vino va limon kislotalaridir.

Organik kislotalar sharob ta'mini belgilovchi eng muhim moddalardan biridir — ular sharobning kislotaliligini belgilaydi. Ba'zi organik kislotalarning o'ziga xos ta'mi va hidi bo'ladi. Masalan, limon kislotasi sharobga yangi tayyorlanganlik, tozalik xususiyatlarini beradi, qahrabo kislotasining esa o'ziga xos sho'r-achchiq ta'mi bo'ladi. Sharobda olma kislotasi miqdori ko'p bo'lganda sharob g'o'r uzumdan tayyorlanganga o'xshash ta'mli bo'ladi. Buferlik hosil qilishda K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} ishtirok etadi. Shampn sharoblarda kislotali uyg'unlik shakar va karbonat ангидрид miqdori bilan tartibga solinadi. Kislotalar eritmasiga shakar qo'shilganda nordon ta'm kamayadi, etil spirti sharobning nordon ta'mini shakarga qaraganda ham ko'proq susaytirib yuboradi. Etil spirti kislotalarning dissotsiyanlashini kamaytiradi. Sifatli mahsulot olish uchun uzumning yig'ib olish vaqtini to'g'ri aniqlash muhimdir, bunda shakar bilan kislotalilik miqdori texnologik yetilganlikning asosiy ko'rsatkichlari hisoblanadi. Shakar miqdorining 1 litrdagi grammlarda ifodalangan umumiy kislotalilikka nisbati *glyukoatsidometrik ko'rsatkich* deyiladi. Glyukoatsidimetrik ko'rsatkich uzumning yetilish indeksi hisoblanadi (N.N.Prostoserdov). Bu ko'rsatkich turli tipdagi sharoblar olish uchun zaruriy uzum yig'ish vaqtini belgilaydi. Nordon sharoblar tayyorlash uchun glyukoatsidometrik ko'rsatkich 25 ga, desert sharoblar tayyorlash uchun 35 ga, shampn sharoblari uchun 20 ga teng bo'lishi kerak.

Sharob achitqilari go'yo muhitning kislotaliligini isbotlab turadi. Kislotaliligi yuqori bo'lgan sharbatda olma kislotasining miqdori ko'p bo'lsa, ular sharobga *go'r kislotalilik* deyiladigan o'tkir ta'm beradi. Bijg'ish jarayonida olma kislotasi miqdori kamayadi (1,2 g/l ga), past kislotalilikda esa faqat 0,5 g/l ga kamayadi, xolos. Kislotaliligi kamroq bo'lgan uzum sharbatida kislotaliligi yuqori bo'lgan sharbatdagiga qaraganda sut kislotasi ko'proq miqdorda hosil bo'ladi. A.K.Rodopulo sharobning ta'mi asosan vino

kislotasining olma kislotasi nisbatiga bog'liq ekanligini ko'rsatib berdi. Bu kislotaning nisbati 2 va undan kam bo'lsa, sharob bir-hiriga mos kelmaydigan nordon ta'mli bo'ladi. Vino kislotasining olma kislotasiga nisbati 3 va undan yuqori bo'lganda eng yaxshi ta'mli sharob olinadi. O'zbekiston sharoitida uzumning texnik yetilish vaqtiga kelib, olma kislotasining miqdori oksidlanish hiloblga kamayadi va vino kislotasining olma kislotasiga nisbati 3 tta yuqinlashadi.

Agar sharobning kislotaliligi yetarli bo'lmasa, sharob ta'msiz bo'lib qoladi. Sharobda kislotalarning, ayniqsa, olma kislotasining miqdori ortib ketishi uni o'tkir, nordon ta'mli qilib qo'yadi. Shamhchlik amaliyotida sharobga ozgina kislota qo'shish usuli ham, sharbatlar va sharoblar kislotaliligini kamaytirish usuli ham qo'llaniladi. Bu jarayonlar turli mamlakatlarda turlicha amalga o'tiriladi.

Uchuvchan kislotalar miqdori ortiq bo'lsa, sifatiga yomon ta'm beradi. U sharoblar ta'mini o'tkir qilib yuboradi (shtix) va undan sharobga o'xshatib qo'yadi. Shu sababli, barcha mamlakatlarda sharobdagi uchuvchan kislotalar miqdorining belgilanishi zarur. Ushbu belgilangan chegaralar ta'mi, rangi va qurilish xususlarini belgilaydi. Ushbu miqdorini sharobga birlashtirish zarur. Sharbat qo'shish yoki xeres achitqilar pardasi ostida saqlash orqali kamaytirish mumkin. Sharoblarning kislotaliligi ularning barqarorligiga ta'sir etadi. Kislotaliligi ancha yuqori bo'lgan sharoblarda temir kass, ferofosfatli va kolloidli loyqalanishlarning hosil bo'lish ehtimoli kam bo'ladi.

Ushbu sharoblar rangining yorqinligi antotsianlar miqdorigagina bog'liq bo'lmay, balki muhit pH ga teskari bog'liqlikda bo'ladi. Sharobda pH qanchalik kam bo'lsa, uning rang yorqinligi shuncha yuqori bo'ladi. Sharob yetilganda va eskirganda antotsianlarning o'zgarish jarayonlari boshlanadi. Sharobning pH ni pasaytirish orqali o'zgarishini kamaytirish mumkin va rangini harqarorlashtirish, saqlab qo'yilganda jigarrang tusga kirishi hamda rang yorqinligining pasayishiga to'sqinlik qilish mumkin. Organik kislotalardan oksalat, limon, olma va vino kislotalari antotsianlarning oksidlanish va rangsizlanish jarayonlariga

ingibator kabi ta'sir etadi. Organik kislotalarning temir va barqaror komplekslarni qurshab olishi hamda antotsianlarning oksidlanish katalizatorlari sifatidagi ta'sirini cheklab qo'yishi mumkin. Organik kislotalarning o'zigina emas, balki ularning o'zgarish va o'zaro ta'sir etishi, masalan, efir hosil qiluvchi mahsulotlar, organik kislotalarning o'zgarish mahsulotlari va vino kislotasining oksidlanishi sharobning yetilishida muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

3-BOB. UZUM YA SHAROB MRKIBIDAGI FENOL BIRIKMALAR

Fenol birikmalarning hosil bo'lishi o'simlik hujayrasining o'ziga *H₂S* xususiyatlaridan biridir. Tok odam ovqatiga fenol birikmalarni yclka/ib beradigan asosiy mevali ekinlardan biri hisoblanadi.

Sharoblardagi fenol moddalarni sifat va miqdoriy jihatdan [j'rgimlnh sharoblarning oksidlanish, qo'ng'ir tusga kirish liliayonlarlnl, shuningdek, sharoblarga ishlov berishda va ularni vi-l ill It l'.lula rangining barqarorligini saqlash jarayonlarini tushunish, lh>sli«|itsh uchun zamr. Molekulasida bitta, ikkita va undan ko'p ItltliokNII guruhli aromatik benzol yadrosi bor moddalar *fenol moihiylar* deyiladi. Fenol moddalarning tabiatda turli-tumanligi, lilat **tuzllllhlnng** murakkabligi va ularni o'simliklardan ajratib Dlllhldagi o'zgaruvchanlik bu birikmalarni o'rganishni qiyinlashtiradi.

Hozirgi kunda mingdan ortiq fenol birikmalar ma'lum. Ular lliril-tuman bo'lib, o'simliklarda monomer, oligomer va polimer birikmalar holida uchraydi.

MONOMER FENOL BIRIKMALAR

Hiogcnctikprinsip nuqtai nazaridan fenol birikmalar $C^{\wedge}C$, qatori blrlkmalari, $C_n C$, qatori birikmalari va $C_6 C_3-C_6$ qatori birikmalariga bo'linadi (M.N.Zaprometov). Boshqa fenol birikmalarning ko'pchiligi Ntll shu **asosiy** strukturalardan ikkilamchi reaksiyalar (etcrillkatsiyalash, glikozillash, atsillash, metillash, (3-oksidaslanish, ilekarboksillash, oksidaslanish kondensatsiyasi) yo'li bilan hosil bo'ladi.

$C_{ft}C$, qatoridagi birikmalar eng oddiy fenol birikmalar bo'lib,

aromatik kislotalardan iborat. Benzoy va dolchin kislotalari qatoriga oid aromatik kislotalar sharoblarda juda oz miqdorlarda; qizil sharoblarda 50–100, oq sharoblarda 1–5 mg/1 gacha bo'ladi. Uzum sharobidagi ko'pchilik aromatik kislotalar benzol yadrosida gidroksil bo'lib, ular fenoloksikislotalar hisoblanadi.

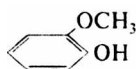
Fenol kislotalar qattiq kristall moddalardir. Molekulasida bitta fenol gidroksili bo'lgan fenol kislotalar suvda uncha yaxshi erimaydi. Gidroksil guaihlar soni ortib borishi bilan fenol kislotalarning eruvchanligi ko'payadi. Fenol kislotalar fenollarning kimyoviy xossalari o'zida mujassamlashtirgan bo'ladi. Fenol gidroksili hisobiga ular kislotalar bilan murakkab efirlar, spirtlar bilan esa oddiy efirlar hosil qiladi. C₆ C₃ qatori birikmalariga quyidagi kislotalar kiradi:



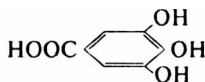
n-oksibenzoat



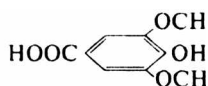
protokatexinat



van Hat



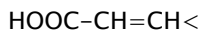
gallal



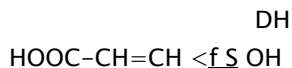
siren kislota

Oksibenzoy kislotalar uzum va sharob tarkibida odatda bog'langan shaklda bo'ladi va gidrolizda ajralib chiqadi.

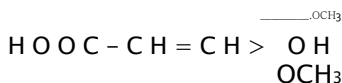
C₆ C₃ qatori birikmalari oksidolchin kislotalar va kumarinlar guruhchalariga bo'linadi. Bu kislotalar ham erkin va bog'langan holda uzum hamda sharob tarkibida uchraydi:



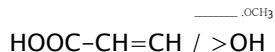
n-oksidotchin kislota



kofein kislota



siren kislota



fern! kislota

C, C₀ qator qirikmalari ayniqsa turli-tumandir. Shu guruhga klimeiy.an fenol birikmalar *flavonoidlar* deyiladi. Flavonoidlarni ilivoinmg hosilalari sifatida qarash mumkin.

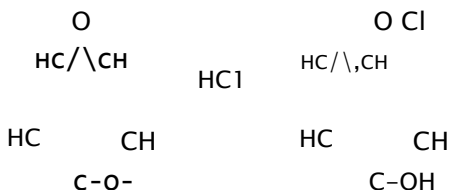
O

B

Flavon

“Flavon” yunonchadan olingan so'z bo'lib, “och sariq” degan ma'noni anglatadi. Flavon molekulasida ikkita benzol yadrosi (A va B) bilan bitta geterosiklik kislorodli radikal γ-piron halqasidan (C) tarkib topgan.

Radikal γ-piron erkin holda olinmagan, uning hosilalari tabiatda kctlg tarqalgan. Hozirgi tasavurlarga ko'ra, γ-piron molekulasida elektron zichlik quyidagicha taqsimlangan:



*piriliy
ioni*

KINLOH qo'shilganda uning protoni dipolning manfiy uchiga (qitblgu) birikadi va barcha tizim musbat zaryadli piriliy ioniga aylanib qoladi. Qi'il pigmentlar — antotsianlar tarkibidagi piron halqa (C) piriliy ionini hisoblanadi. Flavonollarda — sariq pigmentlarda piron yudrosi (C) piron radikali hisoblanadi.

Flavonoidlarning tabiatda keng tarqalgan va turli-tumanligiga sabab gctcrosiklda asimmetrik uglerod atomlarining borligi, A va B aromatik yndrolarning lix xil gidroksillanishi, metoksillanishi, glikozillanishi va atsillanishidir.

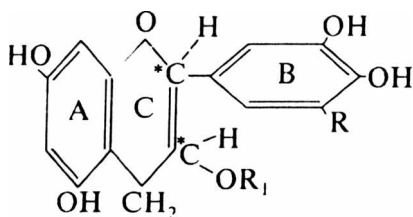
Uzum va sharoblardagi fenol birikmalarni tekshirish boshlanganiga hali ko'p vaqt bo'lgani yo'q (N.M.Sisakyan va b. 1948. S.V.Durmishidze 1955, G.G.Voluyko 1969). Bu olimfarning tadqiqotlari natijalari nihoyatda muhim birikmalar guruhining tarkibi va xossalari haqidagi tasavurlarni ancha kengaytirdi. 6-jadvalda uzum va sharobdagi fenol birikmalarning asosiy guruhlari miqdori Z.N.Kishkovskiy, I.M.Skurixinning 1976 yilgi ma'lumotlari asosida keltirilgan.

6-jadval.

Birikmalarning nomi	Oq Qizil		Oq Qizil	
	Uzumdagi		Sharobdagi	
	Fenol birikmalarning miqdori, mg/l			
Katexinlar	500-2000	500-4000	200	500
Leykoantosianidinlar	20-100	20-1000	100	10-200
Antosianlar	-	300-2000	-	500
Flavonollar	10-40	100-200	5-10	5-10
Flavonlar	1-10	100-200	1-5	1-10
Taninlar va boshqa flavonoidlarning polimerlanish mahsulotlari	50-300	50-1000	100-1500	1000-5000

Uglerod fragmenti (C)ning oksidlanish va qaytarilishiga qarab fenol birikmalarning turli xil guruhchalari hosil bo'ladi; bular katexinlar, leykoantotsianidinlar, antotsianlar, flavonollar va flavonlardir.

KATEXINLAR



Oksidlanish yoki qaytarilish natijasida flavonoidlar bir guruhi boshqa guruhga aylanib turadi. Katexinlar flavonoidlarning eng ko'p qaytarilgan hosilalari hisoblanadi. Katexinlar, leykoantotsianidinlar,

Ilavonollar rangsiz moddalar bo'lib, oksidlanish va qaytarilishga oson uchraydi. Katexinlarning kimyoviy formulasi quyidagicha:

Kiilcxin ($R=R,=H$)

(iullokatexin ($R=OH$; $R, = H$))

Kalcxingallat ($R=H$; $R,=galloid$)

(iallokatcxingallat ($R=OH$; $R^{\wedge}galloid$))

Katcxin molekulasida ikkita assimetrik uglerod atomi bo'ladi (C_2 vn I ,). Shu sababli. katexinlardan liar birining 4 izomeri va ikkita liiliemnti bo'ladi. Katexinning quyidagi izomerlari ma'lum: (+) – katcxm, (–O – katcxin, +(epikatexin), (–) – epikatexin, (±) katcxiu, (±)–cpikatexin.

Katcxinlar rangsiz kristall moddalar bo'lib, boshqa llnvonoidlurdan farqli ravishda, ular glyukozidlar hosil qilmaydi. UltirU xos bo'lgan xususiyat gidroksil gumhning atsillanishi va C, iilninldn gull cfirlarini hosil qilishidir.

I cvkotintotsianidinlar singari katcxinlar ham kondensirlangan (ulash) qatordagi oshlovchi moddalar hosil bo'lish manbai HUohltnndi. Ular spirtida, atsetonda, efirda yaxshi eriydi. lekin xlomlormda, bcn/inda crimaydi. Ana shu xususiyatlariga asoslanib, lentil inodilalai o'limllklardan ajratib olinadi va suvsiz xloroform la sir l'ltlrib cho'ktiriladi. Fenol moddalar temir xlorid bilan yashil tang, vanllln va konsentratlangan xlorid kislota bilan qizil, temir Mill'at va segnet tuzi bilan ko'k rang hosil qiladi.

Katcxinlar qo'rg'oshin atsctat ta'sirida cho'kadi, lekin Ruyultrilgan eritmalarda charm kukuni vajelatina ta'sirida amalda cho'kmaydi, Oshlovchi moddalar umumiy preparatining molekulyar massasi uzum pishish davrining boshlanishida 450 dan 500 gacha. Il/lologlk yetilgan vaqtida 500 dan katta bo'ladi. Bunda katexinlar okMdiinil), keyin kondcnsatlansa kerak, degan taxmin bor. A l Klirsanov ma'lumotlariga ko'ra, katexinlarning fermentativ va nutooksidli oksidlanishining turli xil mexanizmlari bor. Aulooksidlanishda (o'z–o'zidan oksidlanishda) ayniqsa, gall kislotali katexinlardan ancha karbonat angidrid ajralib chiqishi kuzatiladi. Katexinlar oson oksidlanadi, ayniqsa, O–difenoloksidaza va pemsksla/a ta'sirida tez oksidlanadi. Oksidlanish tezligi va katexinlar nksidlanisli mahsulotlarining tuzilishi muhit pH iga bog'liq. Muhitda

pH 2 dan kam bo'lsa, katexinlar och rangli va pirogall hamda floriglyutsin yadroli autooksidlanishda qizil rangli flavofenlar hosil bo'ladi, pH 8 dan yuqori bo'lganda katexinlarning autooksidlanishi natijasida melaninlar yoki gummin kislotalari tipidagi birikmalar hosil bo'ladi. Sharobning pH 2,7 dan 4,5 gacha bo'lishi va undan yuqori bo'lmasligi sababli sharobda melaninlar, flavofenlar uchramaydi.

O-difenoloksidaza ta'sir ettirilganda birinchi navbatda o-gidrooksikateksinlar emas, balki gallokatexinlar oksidlanadi. Katexinlarning oksidlanish jarayonida piron halqa ochiladi, dimerlar, polimerlar hosil bo'ladi. Adabiyotda keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, sharobdagi oshlovchi moddalarning asosiy miqdori molekulyar massasi yuqori bo'lgan, oqsil bilan bog'langan kuchli polimerlangan fenol birikmalardan tarkib topadi. Bu katexinlar ishqor ta'sirida gidrolizlanib ajralib chiqadi. Uzunning yetilish jarayonida ishqorda eriydigan katexinlarning miqdori ortadi. Z.N. Kishkovskiy ma'lumotlari bo'yicha uzum va sharobdagi katexinlarning tarkibi 7-jadvalda keltirilgan.

7-jadval.

Katexinlarning nomi	Uzumdagi Sharobdagi	
	Katexinlar miqdori, mg/l	
(+) – kateksin	50–1000	200 gacha
(–) – epikateksin	30–500	100 gacha
(–) – gallokatexin	250–2000	200 gacha
(+) – epikateksingallat	40–500	150 gacha

Adabiyotlarda ba'zan uzum bilan sharobning ratsemik katexinlari — (±)–katexin, (±)–gallokatexin va boshqalar borligi haqidagi ma'lumotlar uchraydi. Lekin biologik yo'l bilan ratsemlarning hosil bo'lish ehtimolligi kamroq. Ratsemlar optik yo'l — faol shakllarni ajratib olish jarayonida hosil bo'lsa kerak degan g'oya olg'a suriladi. Pishgan uzumdagi katexinlar orasida doimo (–)–gallokatexin ko'p bo'ladi, u katexinlar yig'indisining 50 % ini tashkil etadi. (+)–katexin va (–)–epikateksin umumiy katexinlarning 15–20 % gacha, (+)–epikateksingallar 15 % gacha

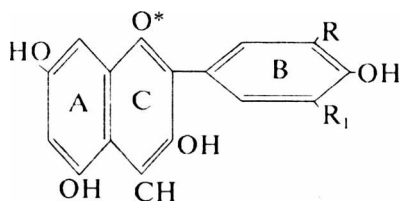
miqdorda uchraydi. Uzum yetilgani sayin katexinlarning umumiy miqdori ortib boradi va pisha boshlaganida maksimal miqdorga yetadi. Kuchinchi uzumning yumshoq qismida (qismida) kulxamlarning miqdori kamayadi, qattiq qismlarida — urug', inuvapoyalari va po'stlog'ida qisman ko'payadi. Lekin bu kamayish katexinlarning o'simlikning boshqa organlariga o'tishi bilan bog'liq. ••тин, clumki urug'larda (+)-katexin hamda (–) epikatexin, po'hilda esa (+)-katexin va (–)-gallokatexin ko'p bo'lishi ko'rsatib o'tilgan. S.V.Durmishidze va boshqalar nishonlangan atomlar yordamida sluiini ko'rsatdilar, uzum yetilish davrida C¹⁴ (+) **kutOXIn** mctaholizm mahsulotlariga aylanadi. Bu mahsulotlar **organik** kislotalarning asosiy guruhlari, shuningdek, uglevodlar va nmlnokislotalarga qo'shiladi.

Ymigl teyyorlangan sharoblarda katexinlardan (+)-katexin 'Hl % ga o'z miqdorda bo'ladi. Sharobda (+)-katexinning ko'p bo'lishi tilling () gallokatexinga qaraganda oksidlanib o'zgarish inavonlariga ncha barqarorligi tufaylidir. Ribero-Gayon mtl'llimotlariga qaraganda, oq va qizil fransuz sharoblari 3–4 VII Miqlimganida erkin katexinlar uchramagan. Katexinlar, NiiHUHaIT, (–)-gallokatexin va (+)-katexin hamda katexinlarning kondensatlanish mahsulotlari P-vitaminli ta'sirga ega. S.V.Durmishidze, V.N.Bukin ma' lumotlariga ko'ra, tarkibida <•() mg/l gacha katexinlar va ularning polimerlanish mahsulotlari bo'ladigan sharobning P-vitaminli ta'siri eng yuqori bo'ladi.

ANTOTSIANLAR

AlUOtslaplar tabiatda keng tarqalgan, o'simliklarning asosiy ho'yoq moddalari hisoblanadi. Ular o'simliklarning barglariga, ttinlHii, mevalariga pushtidan tortib qora-binafshagacha turli-linmn rang va tus beradi. Antotsianlarning tuzilishini birinchi hco'llh nomli olimi R.Vilshtetter (1913) o'rgangan. Antotsianlar III/IIUhlga ko'ra kondensirlangan (tutash) tizim bo'lib, aromatik Л va В yadrolar hamda piriliy ionidan tashkil topadi. O'simlik

hujayralarida antotsianlar glyukozidlar shaklida uchraydi, deb taxmin qilinadi. Adabiyotlarda antotsianlarning glyukozidlari antotsianlar nomini saqlab qolgan, glyukozidlar esa shakarlardan hosil qilingan nom bilan ataladi. Masalan, glyukoza — glyukozid, ramnoza — ramnozid deyiladi va h.k. ularning asosiy aglyukonlari quyidagilardir:

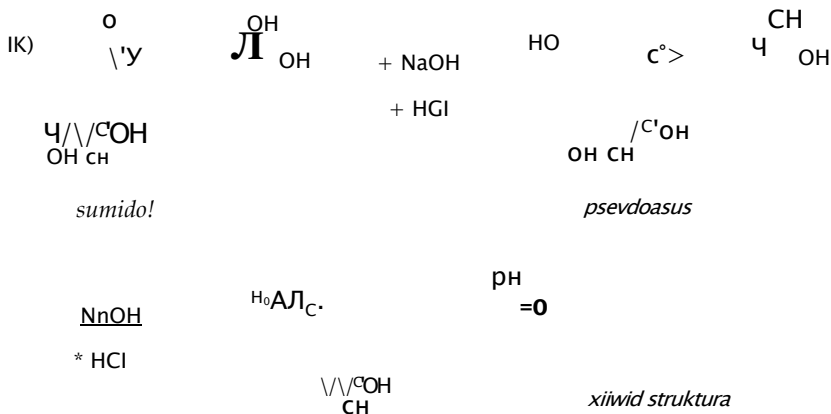


pelaronidin (pelargonidol) $R=R_1 = H$; sianidin (sianidol) $R=OH$; $R_1 = H$; peonidin (peonidol) $R=H$; $R_1=OCH_3$; delfinidin (delfinidol) $R=R_1 = OH$; petknidin (petunidol) $R = OH$; $R_1=OCH_3$; malvidin (malvidol) $R=R_1=OCH_3$.

Tabiiy antotsianlarning ko'p sonli ekanligi aglyukonlarning turli-tumanligi bilan birga shakar qoldiqlarining juda xilma-xilligi tufaylidir. Antotsianlar molekulasiga kiradigan shakarlardan eng ko'p uchraydigan glyukoza, kamrog'i arabinopa, ramnoza, galaktozadir.

Hozirgi vaqtda antotsianidinlar aromatik kislotalar (n-oksidolchin kislota, n-oksibenzoy, n-kumar, kofe kislotalar), shuningdek, alifatik kislotalar (malon kislotasi) bilan puxta birikishi mumkinligi aniqlangan. Bitta antotsianidinning o'zi bir necha atsillangan pigmentlar hosil qilishi mumkin, ular bir-biridan bog'langan kislotaning tabiati yoki uning miqdori bilan farq qiladi. Antotsianlar rangining xilma-xilligi, piriliy ionining to'yinmaganligiga va o'simliklarda har xil ionlar bilan turli rangga bo'yalgan komplekslar hosil qilish xususiyatiga bog'liq. Piriliy ioni Mo bilan binafsha, Fe bilan ko'k, Ni va Cu bilan oq rang hosil qiladi.

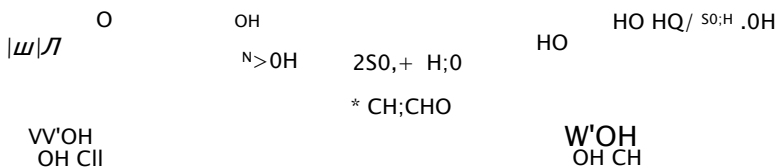
Antotsianlar rangiga muhitning pH i ta'sir etadi. Bunga sabab shuki, ular muhitning pH i qanday bo'lishiga qarab psevdosaslar yoki xinoid formalarni hosil qiladi:



Sinnidol kislotali muhitda qizil rangli bo'ladi, kuchsiz kislotali muhitda pH kattalashishi bilan rangi susayadi, agar muhitga ozroq kislota qo'shilsa glyukozidlar bo'lganda qizil rang yana paydo bo'ladi. Ilhgor yana qo'shilganda neytral yoki ishqoriy muhitda eritmaning iinitti havorang tusga kiradi. Kuchli ishqoriy muhitda yashil rangli inmlyatlar hosil bo'ladi. Bu hodisa sharobchilikda muhim ahamiyatga ega. Incvdoasoslar hosil bo'lishi qizil sharoblarning pH iga bog'liq ravlshda rangining to'qlashishiga sabab bo'ladi.

Qizil sharoblar sulfitlanganida ular rangining to'qlik darajasi kimayishi ma'lum. Bunga sabab shuki, antotsianlar psevdoasoslar hosil qilish xususiyatiga ega. Bu qaytar hodisadir. Masalan, agar rangsizlantirilgan sharobga sirka aldegidi qo'shilsa, u yana rangli bo'lib qolindi. MaMumki, sulfit kislota sirka aldegidi bilan bog'lanadi va iildrgidliulft kislotani hosil qiladi.

Ilboro–Gayon antotsianlarda sulfit kislota ta'sirida quyidagicha itruktura o'zgarishlari bo'lishini ko'rsatdi:



Qizil navli uzumlarda antotsianidinlar mono va diglyukozidlar holida bo'ladi. Ularning umumiy soni 17 gacha yetishi va undan ko'p bo'lishi mumkin.

Uzum va sharobning Evropa navlarida va Amerika duragaylarida antotsian glyukozidlarining miqdori 8-jadvalda keltirilgan.

8-jadval.

Uzum va sharoblarning antosianlari	Antosianlarning miqdori, mg/l			
	Uzumning Evropa navlari	Shu uzum navlaridan olingan sharoblar	Uzumning duragay va Amerika navlari	Shu navlardan olingan sharoblar
Sianidol monoglyukozid	10-400	100	1000	200
Sianidol diglyukozid	10-50	10	100	20
Peonidol monoglyukozid	50-800	200	300	50
Peonidol diglyukozid	0-20	5	500	100
Delfinidol monoglyukozid	50-400	100	1000	200
Delfinidol diglyukozid	0-20	-	600	100
Petunidol monoglyukozid	50-400	100	100-500	100
Petunidol diglyukozid	0-10	-	200 gacha	50
Malvidol monoglyukozid	0-1000	200	300-1200	300
Malvidol diglyukozid	0-200	50	800 gacha	200

Uzumning Evropa navlarida uchraydigan diglyukozidlar miqdori antotsianlar umumiy miqdorining 15 % idan oshmaydi. Diglyukozidlarning monoglyukozidlarga qaraganda rangsizlanishga qarshilik xossasi ancha kuchli bo'ladi, lekin diglyukozidlar oksidlanish natijasida jigarrang tusga kirishga ancha moyildir.

Taninning ishtirok etishi antotsianlarni ultrabinafsha nurlar ta'sirida parchalanishidan muhofaza etadi. G.G.Voluyko Saperavi uzumi urug'i va po'stidan olingan enotanin preparatining qizil sharoblarda rang paydo bo'lishi va uning barqarorligiga ta'sirini tekshirdi. Olingan natijalar uzumdagi tanin va uning komponentlari yangi tayyorlangan qizil sharoblarda rang paydo bo'lishida ishtirok etadi, deb hisoblashga asos bo'ldi. Rangning to'qlashuvida, muallifning fikriga qaraganda, tanin kopigment rolini o'ynaydi, ya'ni

katexinlar va leykoantotsianlar antotsianidinlar bilan sharoblarning yarqiragan yoqut rangini kuchaytiruvchi kompleks birikmalar hosil qiladi. Bu olingan natijalar qizil sharoblar ishlab chiqarish texnologiyasi uchun muhim amaliy ahamiyatga ega.

Uzum yetilish davrida antotsianlar miqdori uzluksiz ko'payib boradi. Uzumdagi antotsianlar miqdori fotosintez energiyasiga bog'liq, shu sababli tok barglariga yorug'lik nuri tushishi intensivligi antotsianlar hosil bo'lishiga va mevalarga rang kirish tezligiga ta'sir etadi. Antotsianlarning tarkibi uzumning naviga va uning qayerda o'stirilishiga bog'liq. Uzumning ba'zi navlarida antotsianlar po'stida ham, yumshoq etiga ham to'planadi (rangdor navlarda), ko'pchilik navlarda esa faqat po'stida bo'ladi. Uzum po'stida antotsianlar miqdori uzum yaxshi pishgan vaqtda naviga qarab po'stning quruq massasiga nisbatan 3 % dan (Kaberneda) 6 % gacha (Saperavida), elida 0 dan 500 mg/dm³ gacha bo'ladi. Uzumda antotsianlarning texnologik zahirasi ularning umumiy miqdoridan 32 % ini tashkil etadi va 600 mg/dm³ ga teng bo'ladi. Bijg'ish jarayonida po'tsloqdan uzumdagi antotsianlarning 50 % ga yaqin miqdori sharobga o'tadi, po'stloq qizdirilganda esa 90 % gacha yetadi. Sharoblarni yetiltirish Jarayonida antotsianlarning miqdori kamayadi. Sharobni yetiltirish Jarayonida ular juda xilma-xil yo'l bilan boshqa moddalarga aylanadi. Antotsianlarning oksidlanishi ular o'zgarishining asosiy yo'lidir. Bunday o'zgarish autooksidlanish, fermentativ, mikrobiologik va boshqa yo'llar bilan sodir bo'lishi mumkin.

Oksidlangan mahsulotlar oson polimerlanadi va qo'ng'ir rangli ciimaydigan cho'kmalar hosil qiladi. Antotsianlar ko'pincha Nldcgidlur bilan kondensatlanadi. Sharob 2–3 yil saqlangandan keyin unda crkin antotsianlar deyarli qolmaydi. Saqlab yetiltirish jarayonida qI/II sharoblar rangida fenol moddalar kondensatlanishining Jlgarrang–qizil mahsulotlari tobora ko'proq ishtirok etadi.

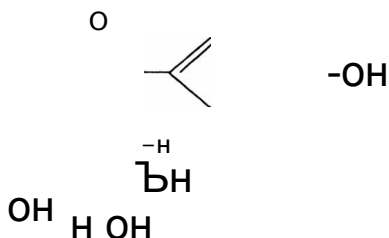
Biflavonoidlar deyiladigan flavonoid tabiatli moddalarning Mologik ta'siri (P–vitaminli faolligi) ilgaridan ma'lum (Sent–D'yordi). Ular qon tomirlari devorlarining rezistentligini oshiradi va inson a'zolarida askorbin kislotasi to'plash xususiyatiga ega. S.V.Durmishidzc (1955) sharob katexinlari P–vitaminli faollikka rqn ckanligini ko'rsatib berdi. Bunday yaqqol ifodalangan faollik

antotsianlarda aniqlanmagan. Lekin Strua, Bokuchava, Voluyko va boshqalarning ishlarida (1971) Saperavi navli uzum po'stidan ajratib olingan antotsian kompleksining tirik organizmga biologik faol ta'sir etishi aniqlangan. Qizil uzum po'sti antotsian kompleksining P-vitaminli faolligi yuqori ekanligi ko'rsatib berilgan. Qizil uzum antotsiani kuchli bakteritsid ta'siriga sohib ekanligi ham aniqlangan. Masalan, bakteritsid xossalari sababli qizil sharoblardan ba'zan oshqozon kasalliklari terapiyasida foydalaniladi. Yangi tayyorlangan qizil sharoblarning bakteritsid xossasi ayniqsa kuchli bo'ladi.

LEYKOANTOTSI AN IDIN LAR

Uzumdagi bu flavonoidlar boshqalariga qaraganda kamroq tekshirilgan. Leykoantotsianidinlarni o'rganishga doir dastlabki tadqiqotlarni M.S.Svet o'tkazgan. U leykoantotsianidinlar oksidlanganida tegishli antotsianlar hosil bo'lishini ko'rsatib berdi.

Leykoantotsianidinlar o'simliklarda keng tarqalgan. Ularning tuzilishi quyidagicha bo'lishi aniqlagan:



Leykoantotsianidinlar molekulasida uchta asimmetrik uglerod atomi (C_2 , C_3 , C_4) bo'ladi va ulardan har birini sakkizta izomer hamda to'rtta ratsemat bilan ko'rsatish mumkin.

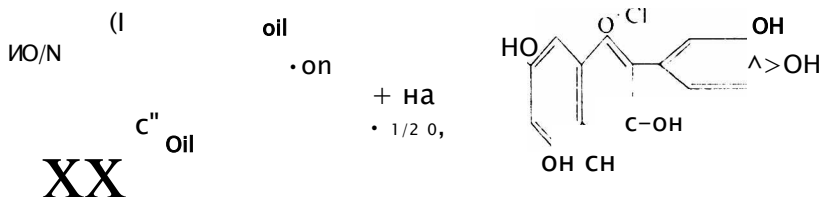
Optik faol, qutblangan nur tekisligini chapga buradi.

Leykopelargonidin (leykopelargonidol) $R=R,=H$

Leykotsianidin (leykotsianidol) $R=OH$, $R,=H$

Leykodelfinidin (leykofelfinidol) $R=R,=OH$

leykoantotsianidinlar amorf moddalar bo'lib, suvda, etanolda, NIMilondii Viixshi eriydi, katexinlardan dietil efirda erimasligi bilan lkiq iillndi. I liar ham katexinlar singari glikozillanmaydi, gall efirlar Hш Itosll qilmaydi. Leykoantotsianidinlar katexinlarga nisbatan ancha oson oksidlnnnndi. Leykoantotsianidinlarning asosiy xossasi kislorod Mttlmkidn va mineral kislota ta'sirida antotsianlarga aylanishidir. Buni slllliulnv ko'rsatish mumkin:



Uyku«nU)ININllldliilir charm kukuniga, shuningdek, neylon kuklIMltfa OЮП adiorblanadi. Asoslar ta'sirida sariq, konsentratlangan •UAlI kislota ta'sirida qizil rang hosil qiladi. Qo'rg'oshin tuzlari ta'sir •tflrllganda cho'kmaga tushadi.

Uzumning yetilish jarayonida leykoantotsianidinlar, antotsianlar Va ularning glyukozldlari miqdori ko'payadi. Uzumning yetilish davri hoshlanlshida fenol moddalar asta–sekin leykoantotsianidinlarga tty In nn boshlaydi, so'ngra uzum batamom pishganda liykoantotnlunldinliir boshqa fenol birikmalarga aylanadi. Uzunmda vi sharobda leykopclargonidol va lcykodelfinidol borligi aniqlangan. tilar po'stloqda va lizum urug'larida bo'ladi hamda oligomer, polimer •hakliarida lsh tirok etadi. Odatda, sharobda leykoantotsianidinlarning BMolslNnlurga aylanishi mumkin emas, deb hisoblanadi. Lekin O.O.Voluyko, M.A.Bokuchava ishlarida yangi tayyorlangan nordon qilll sharoblarda leykoantotsianidinlarning antotsianlarga aylanishi mumknlngl ko'rsatilgan. Bunda sharoblarning rangi to'qlashadi. Kondenslrlangan (tutash halqali) leykoantotsianidinlarda bunday o'jraarlsh xususiyati yo'qoladi. Uzunning tarkibiy qismlarida leykoantotsianidinlarning umumiy miqdorini aniqlashda

M.A.Bokuchava, G.G.Voluyko, Z.M.Strua bu moddalar urug'da eng ko'p. mevapoyalarda kamroq va po'stida juda kam bo'lishini aniqladilar. Shinning bijg'ishida va sharob hosil bo'lishida leykomolvidol hamda leykopetunidol yo'qoladi. Bijg'ish jarayonida leykoantotsianidinlarning 50 dan 91 % gachasi polimerlanish natijasida o'zgarishga uchraydi.

Hozirgi vaqtda oq sharoblarning oksidlanib, qo'ng'ir tusga kirishi leykoantotsianidinlarning oksidlanib kondensatlanishiga bog'liq, deb hisoblaydilar. Oq sharoblarda kondensirlangan leykoantotsianidinlar miqdori 13.5–16 mg/l ni, katexin usuli bilan tayyorlangan sharoblarda esa 54–96 mg/l ni tashkil etadi. Shunday qilib, oq sharoblarda leykoantotsianidinlar qancha ko'p bo'lsa, ularning oksidlanish va qo'ng'ir tusga kirishga moyilligi shuncha yuqori bo'ladi. Shu sababli, oq sharoblarga 2,5 g/l neylon bilan ishlov berish tavsiya etiladi, bunda leykoantotsianidinlarning miqdori kamayadi.

FLAVONOLLAR

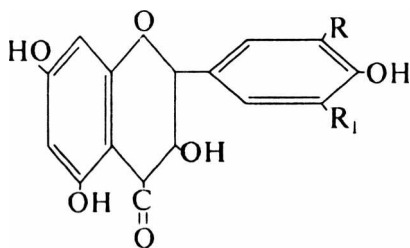
*Flavonol*lar sariq pigmentlar bo'lib, o'simlik dunyosida keng tarqalgan. Tuzilish jihatidan flavonol molekulasida kondensirlangan murakkab tizim bo'lib, A va B benzol yadrolari hamda geterosiklik yadro — C dan, piron radikalidan tashkil topgan.

Flavonollarning quyidagi hosilalari ma'lum:

Kempferol $R=R_1=H$

Kversetin (kversetol) $R=OH$; $R_1=H$

Miritsetin (miritsetol) $R=R_1=OH$.



Flavonollar sariq rangli bo'lib, ultrabinafsha sohasida — 250–270 nm va 340–380 nm to'lqin uzunlikda ikkita yorug'lik yutilish maksimumini hosil qiladi. Flavonollar suvda yaxshi erimaydi, spirtida yaxshi eriydi, temir xlorid bilan bo'yalish hosil qiladi. Tabiatda asosan

glyuko/idlar holida uchraydi. Shakar qoldig'i uglerod atomiga C, holatidagiga, diglyukoqidlar C, va C₇ holatidagilarga birikadi. (ilyuko/idlarda shakarlardan glyukoza, ramnoza va rutinoza ko'p liciliaydi. 1 enil yadrosining gidroksillapish va metoksillanish darajasiga ijimib, slumingdek, atsillangan hosilalar hosil bo'lishi hisobiga liavunolliituing turli hosilalari vujudga keladi. Uzum va sharobdagi tbivonollai miqdori 9-jadvalda keltirilgan.

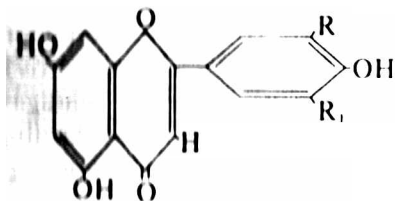
9-jadval.

I'lHvonolliir	Oq	Qizil	Oq	Qizil
	Uzumdagi		Sharobdagi	
	Flavonollar miqdori, mg/1			
Minuter»! J-moimulyiiko/.id	0,5-2	1-20	-	1-5
boflflui *	1-30	15-40	0.1-3	5-20
MlriIMIII J-INoni>ttlyuki>/id		5-15	-	1-10
	110	10-30	0,1-2	5-20

IЙУППоИш uzumda asosan glyukoqidlar holida uchraydi, bundan iftlhqurl kaloxlnliir sifutida atsillangan hosilalar tarzida ham to'lllh! mumkin, Klbcro-Ciayon qora uzum po'stlog'idan to'rtta ЛйУОПнНйГ glyuko/idini ajratib oldi. Bular kcmpferol — glyukoqidlar umumly mlqдорidnn 5%, kversetol — 50%, miritsetol — 15 % va kvtnetol monoglyukourono/id — 30%. Oq uzum po'stlog'ida bu flevonol glyuko/illnn kamroq miqdorda topilgan. Evropacha texnologiya bo'yicha layyorlingim oq sharoblarda flavonollar uchramaydi.

FLAVONLAR

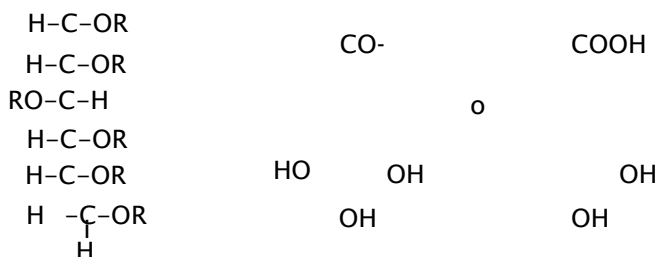
Nular och wiriq pigmentlardir. Tuzilishi quyidagicha:



Apigenin (apigenol)
 $R=R_1=H$
 Lyuteolin (lyuteonol)
 $R=H, R_1=OH$
 Xrizol $R=R_1=OH$
 Flavonlar 20-270 nm va

320–350 nm to'liqin uzunlikda ikkita yutilish maksimumiga ega bo'ladi. O'simliklarda aglyukonlar va glyukozidlar holida uchraydi, shakar qoldiqlari 7 yoki 5 holatdagi uglerod atomiga birikkan bo'ladi. Qo'rg'oshin tuzlari ta'sirida cho'ktiriladi. Suvda, spirtida va suyultirilgan kislota hamda ishqorda eriydi. Uzunlikda glyukozidlar holida xrizol, apeginol va lyuteonol ozroq miqdorlarda uchraydi. Uzun yetilish davrida va sharob ishlab chiqarish jarayonida flavonlarning boshqa birikmalarga aylanishi haqida ma'lumotlar yo'q.

OLIGOMER VA POLIMER FENOL BIRIKMALAR



R-digall kislota radikal

Oligomer fenol birikmalar C_6 , C_3 , dimerlarni, digall kislota birikmalarini, C_6 , C_3 qator qirikmalarini, oksidolchin spirtlar dimerlarini, flavonoid birikmalar dimerlarini (masalan, leykoantotsianidinlar va katexin dimerlarini) o'z ichiga oladi. Katexin va leykoantotsianidinlarning oligomer hosilalari *proantotsianidin* ax deyiladi. Ular mineral kislotalar bilan birga qizdirilganda leykoantotsianidin singari rangli antotsianidollar hosil qiladi.

Polimer fenol birikmalar o'simliklarda oshlovchi moddalar, lignin, melanin kabilar holida bo'ladi (M.N.Zaprometov). Oshlovchi moddalar terilarni oshlab, ko'nga aylantira oladigan fenol birikmalarni birlashtiradi. Tabiiy oshlovchi moddalarning molekulyar massasi 1000–5000 ni tashkil etadi, uning yuqorigi

i lili'(Mi,iM .'0000) ga teng. Oshlovchi moddalar ikki guruhga bo'linadi

Hilroli/lanadigan va gidrolizlanmaydigan (kondensirlangan) o'ili ovi hi moddalar. Gidrolizlanadigan fenol moddalar fenol kai'hon kislotalar bilan shakarning poliefirlari hisoblanadi va ular NliytlltrilKiin mineral kislotalar bilan birga qizdirilganda oddiy ItKMlclnlii'Kiirha parchalanadi.

Komlonsirlangaii (tutash halqali) oshlovchi moddalar asosan kltU'Xlnlai va leykoantolsianidinlarning hosilalaridir. Ularning hosil ho'llshlda boshqa flavonoidlar ancha kam ishtirok etadi (M.N./itpromctov), Sharobdagi kondensirlangan oshlovchi IIKHfctallir glinilii sharobdan gelfiltrlash yo'li bilan ajratib olinadi va <K|Nlllnr, pektinlar hamda polisaxaridlar bilan birikmalar hosil qila Olndl. Ilarning molekulyar massasi 500–4000 ni tashkil etadi. DtfflMk, ihirobchilikcla qo'llaniladigan sharobni oshlovchi moddalar dUNII И1 йГПй polimer fenol birikmalar kondensirlangan katexin VNMyKOAntOtNIHnklInlm gumhiga tegishlidir.

TANINLAR

Rlbero–CJnyoi) ta'rifiga ko'ra, uzum va sharob taninlari katexinlar VM l*iykoMtHolnliinKlinliirning 2 dan 10 tagacha elementar molekulari kotUICMNIillimlsmlan hosil bo'ladigan polimerlar aralashmasidan tarkib lopjpui. Hit pollmclnrclan liar biri turlicha xossalarga ega, jumladan, ultWlIttg hurltihtlnivchi ta'mi turlicha bo'ladi. Sharobni saqlash davrida 1йн1п1йрп1п|| tU/lllnhl o'/garadi. Vangi tayyorlangan sharoblardagi MnlnlnMltltt molekulyar massasi 500–800, uzoq saqlangan sharoblarda «M Эa00–400<> bo'liuil

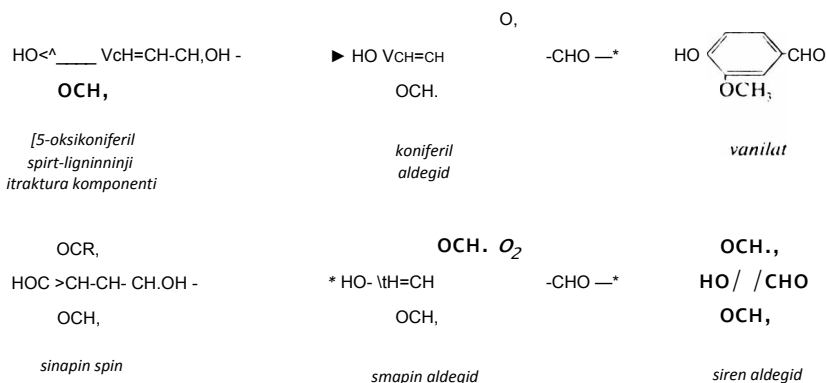
Tunlnlwr qi/il ihnroblarda rang paydo bo'lish jarayonida muhim Hhninlyitgn rga; ular antotsianlardan farq qilib, uzumning qattiq qlnmltullia itdNorbsiyalanmaydi va ularning miqdori shinnini IiHMwrMlnlynhnmh Jarayonida ortib boradi. Rangi tiniq bo'lishi uchun МУИШын Ilhlov bcrish jarayonida xom sharoblarda antotsianlar hamda iWnlnlnreknll'nkslyalarii rostlab turish zarur. Uzum tanini achitqiga VH ilmrohdiilH boshqa ba'/i mikroorganizmlarga ingibitor kabi ta'sir Vlml 11 sharobning ta' mini yaxsjilashda ishtirok etadi.

LIGNIN

Fenol xususiyatli murakkab polimer, o'simliklarning hujayralarida bo'ladi. Yog'ochga aylangan o'simlik hujayralarining naqshin moddalari qatoriga kiradi. Lignin kimyoviy jihatdan hujayra devorlarining selluloza-pektin qobig'i bilan bog'langan va asosan o'rta plastinkada to'plangan bo'ladi. Lignin o'simliklarning tayanch hujayralarini (o'simlik tanasi, poyalari, ko'p yillik ildizlarini) hosil qiladi. Turli yo'l bilan hosil bo'lgan lignin tarkibi, tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalari jihatidan bir-biridan sezilarli darajada farq qiladi. Ninabargli daraxtlar, shu jumladan, eman va tok lignini uchun molekulasida koniferil va sinapin spirti bo'lishi xosdir. Lignin uzumning po'stlarida (5–10%), urug'larida (10–15%) uchraydi, uzum po'stida ligninsimon moddalar ozroq miqdorda bo'lishi aniqlangan. Eman yog'ochlari tarkibida 17–30 % lignin bo'ladi, u konyak spirtlarining yetilishida muhim ahamiyatga ega.

Sharob va konyak spirtlari eman yog'ochidan yasalgan bochkalarda uzoq vaqt saqlanganda lignin, asosan, hujayralararo bo'shliqdan ajralib chiqadi va u gidrolizlanib, koniferil hamda sinapin aldegidlarini hosil qiladi. Keyin eman bochka g'ovaklari orqali o'tgan va konyakda erigan kislorod ta'sirida lignin qo'shbog'li joyidan oksidlanib, vanilin hamda siren aldegid hosil qiladi. Natijada, konyak spirtlarida vanilinning xushbo'y hidi kuchayadi.

Ligninning sinapin spirti ni ng, p-oksikoniferilli struktura komponentlarining oksidlanish jarayonini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Konvak spirtlari qanchalik uzoq vaqt saqlanganligiga qarab lignin $0,1 - 0,5 \text{ g/dm}^3$ aromatik aldcgidlar $1 - 10 \text{ mg/dm}^3$ bo'ladi. Shuohlai email bochkalarda saqlanganda ham eman lignini gldioli/lanadi, lekin tarkibida spirt kamligi sababli gidroliz ancha si* k l n kechadi. Sharoblar bochkalarda issiqlik bilan ishlov herllganda, l iivninning gidrolizlanishi kuchayadi. Masalan. mmlcialaslula 3 vildan ortiq saqlangan sharoblarda 1,6 dan 3,6 mg/dm^3 gacha aromatik aldcgidlar uchraydi. Qizil usul&d yoki uzoq vm/l imdiiisl) vo'li bilan tayyorlangan uzum sharobida, urug' qohig'ldagi lignin gidmli/langanida 2 mg/dm^3 gacha aromatik tlldcgldlai hosil qiladi. li/um yetilish davrida hujayra qobiqlari va o'l'ltl plasinkalarda liguinning to'planish jarayoni kuzatiladi. iljn y i a l a r niig yetilish vaqtida maksimal ligninlanish tok l'lmllglnillB chiniqishiga va past hamda yuqori haroratlarga Phldnnilllgimiig ortishiga yordam beradi. Kuzgi-qishki mavsumda llnlllIlHH tu/ilishi keskin o'zgaradi, lignin hujayra qobiqlarining ljl'tulq, mo'll va sinuvdiaii bo'lishiga sabab bo'ladi, shu tufayli tok V'kl'lltllgl noqulay Nhiiroilliirgii chidamli bo'ladi.

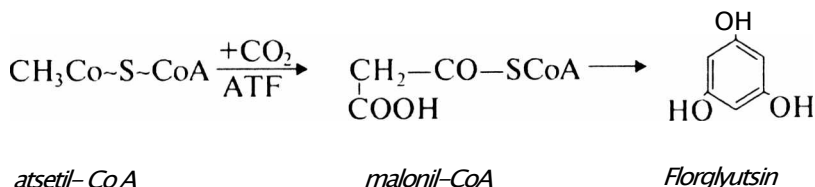
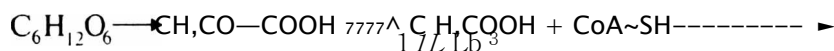
MELANINLAR

Ulnrlgammg va qora rangli pigmentlardir. Mikrob, hayvonot va D'nmlk dimyosidu keng tarqalgan. Baland bo'yli o'simliklarda, shu lUmltdltn, tokdil melanin llavonoidlarining fermentativ yoki erkin mdlkKlll okMldlimislu vaqtida hosil bo'ladi. Sharobda melanin erigan hnltldM oquillur vn uglevodlar bilan hosil qilgan komplekslari kcV'l'lnlNhidn bo'lmli, nordon, shuningdek, quvvatli sharoblarning llgttmilig milhsulollnrida hamda polimercho'kmalarida uchraydi. Qizil ihNhtblMrilii melanin oq sliaroblardagiga qaraganda 2-4 marta ko'p lion 11 ho' Inil * Aeratsiya, qizdirish, pH ning ortishi va luvonoldarlarniig oqsillar, uglevodlar bilan hosil qilgan (OinplckNlaai holida bo'lishi sharobda melaninlar hosil bo'lishiga yordam beradi. Melaninlarning texnolgik ahamiyati sharoblar

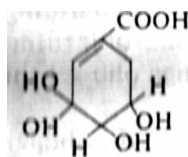
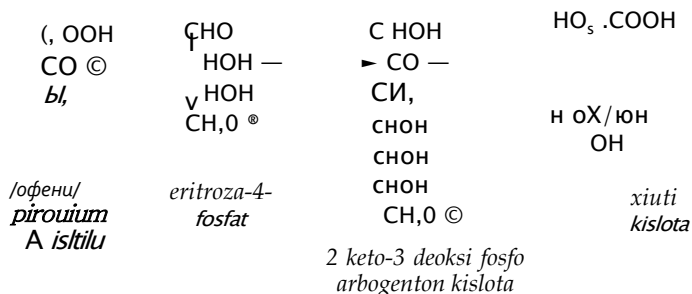
rangining och tusdan to'q jigarrang tusgacha o'zgarishida, eruvchanligining pasayishi va adsorblanuvchanligining ortishida hamda sharobda melaninlar hosil bo'lishida sharoblar kolloid barqarorligining kamayishida ko'rinadi.

FENOL BIRIKMALARNING HOSIL BO'LIHI

O'simliklarda fenol birikmalarning sintezlanish mexanizmi ancha ilgari tadqiqotchilarning e'tiborini jalb qilib kelgan. O'simliklarda fenol moddalar va ligninning hosil bo'lish mexanizmini aniqlashga M.N.Zaprometov juda katta hissa qo'shgan. U tekshirining izotop usuli yordamida florglyutsin, pirokatexin yadrolari shakarlardan turli yo'llar bilan: atsetat-malonat va shikimat yo'li bilan hosil bo'lishini ko'rsatib berdi. M.N.Zaprometov nishonlangan birikmalardan foydalanib. florglyutsin va pirokatexin (pirogall) yadrolar har xil yo'llar bilan glyukoza, fruktoza va saxarozadan hosil bo'lishini aniqladi. Shakarlarning glikolitik parchalanishida piruvat sintezlanadi va oksidlanib dekarboksillanishida atsetat hosil qiladi. Bu modda atsetil-CoA ko'rinishida faollashadi:



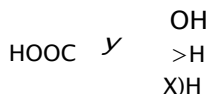
Atseul-CoA atsetilkarboksilaza va ATF ishtirokida CO, ni biriktirib olindi va malonil-CoA hosil qiladi. Uning kondensatlanishi natijasida (loroglyntsin yadrosi hosil bo'ladi. Uglerod (C₁₄) nishonlangan turli xil birikmalar bilan o'tkazilgan tajribalar flavonoidlarning aromatik yadrosi — A atsetat yoki malonat, aromatik yadrosi — B esa shikim kislotasi boshlang'ich birikmalari ekanligini ko'rsatdi:



shikim kislotasi



pmtokatexin kislotasi



gallat

Shikim kislotasi hosil bo'lishi uchun fosfoenolpirouzum kislotasi boshlang'ich birikma hisoblanadi. U eritrozo-4 fosfat bilan kondensirlashib, fosfoarabogenton kislotani hosil qiladi, so'ngra u l-beforsizlnnndi hamda sikllanib xinn va shikim kislotalariga aylanadi. Bu kislotalardan bevosita protokatexin va gall kislotalar — yadro — B hosil bo'ladi. Antotsianlar, leykoantotsianidinlar va flavonollar ham pirouvat va shikim kislotalar orqali hosil bo'ladi. Hidroksillanish va metoksillanish flavonoidlar sintezining boshlanishida amalga oshadi. Glikozillanish flavonoidlar sintezining oxirgi bosqichlarida sodir bo'ladi. Bunda dastlab monoglyukozidlar va yetilishning oxirida iliyuko/idlar hosil bo'ladi.

FENOL BIRIKMALARNING TEXNOLOGIK AHAMIYATI

Fenol birikmalar uzum va sharobning organoleptik xossalari paydo bo'lishida ishtirok etadi. Bu birikmalarning o'zi va ularning o'zgarish mahsulotlari sharobning ta'mi, rangi va tiniqligiga ta'sir etadi. Sharobda fenol moddalar miqdorining ko'payishi sharobning dag'alligini va taxirligini oshiradi, ularning yetishmaslini sharobni bo'sh, *suyuq* qilib qo'yadi. Qizil sharoblar rangida taninlar muhim vazifani bajaradi, taninlarning bo'lishi antotsianlar rangini kuchaytiradi.

Fenol birikmalar sharob tayyorlashning barcha bosqichlarida sodir bo'ladigan jarayonlarda faol ishtirok etadi, jumladan, oksidlanish-qaytarilishi reaksiyalarida, azotli moddalar, aldegidlar bilan reaksiyalarda qatnashadi. Fenol birikmalarning oqsillar bilan o'zaro ta'siridan cho'kmaga tushadigan, erimaydigan tanin-oqsil komplekslari hosil bo'ladi. Fenol birikmalarning bu xossasidan sharoblarga ishlov berishda foydalaniladi. Fenol birikmalarining metallar, fosfat kislota bilan reaksiyalari ham sharoblarning loyqalanishiga — qora va oq cho'kindilar hosil bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Kaxetin sharoblari, mader tipidagi sharoblar tayyorlashdagi oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida fenol birikmalar muhim ahamiyatga ega. Bu reaksiyalar maderaning o'ziga xos ta'mi va xushbo'y hidi hosil bo'lishiga yordam beradi. Ular qizil sharoblarda antioksidantlar vazifasini bajarada va qizil sharoblarning ortiqcha oksidlanishiga yo'l qo'ymaydi. Fenol birikmalari biologik faol moddalar bo'lgani sababli sharoblarning parhez xossalari oshiradi. Quvvatli sharoblar va konyaklarning ayrim turlarini yetiltirishda fenol birikmalari va ligninning gidrolizlanish hamda oksidlanishidan kelib chiqadigan mahsulotlarning muhim ahamiyati bor.

4-BOB. AZOTLI MODDALAR

Uzumning azotli moddalari oqsillar, fermentlar, vitaminlar, aminokislotalar, nuklein kislotalar, xlorofill, fosfatidlar, glyukoziidlar va boshqa hayotiy muhim birikmalar tarkibiga kirib, bu moddalar uzumning barcha organlarida sodir bo'ladigan fiziologik-biologik jarayonlarda muhim ahamiyatga ega. Uzumdagi azotli moddalar azotning organik va mineral moddalaridan tarkib topgan. Organik formalariga oqsillar, aminokislotalar, peptidlar, inosin, purinlar va boshqa azotli moddalar kiradi. Azotning mineral moddalari asosan ammoniy tuzlari va kam miqdorda nitratlar kiradi.

Uzumda va sharobda azotli moddalarning organik formalari ko'pincha polipeptidlar, aminokislotalar va polipeptidlar hissasiga bo'linadi. Ulardan azotning 38 dan 78 % gachasini tashkil etadi, organik azotning qolgan formalari 8-13 % ni tashkil etadi. Sharobning mineral formalari hissasiga hammasi bo'lib 5-15 % to'g'ri keladi,

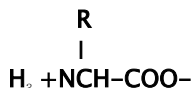
AMINOKISLOTALAR

Aminokislotalar kislota va aminlar xossalriga ega bo'lgan, ya'ni molekulasida bir vaqtning o'zida karboksil $-COOH$ va amin $-NH_2$ guruhlari bo'ladigan organik birikmalar sinfidir. Aminoguruhning kovalent guruhga nisbatan qanday joylashganligiga bog'liq ravishda (i, II, yoki boshqa aminokislotalar bo'ladi. Oqsillar tarkibidagi 20 ta muhim aminokislotalar umumiy $RCH(NH_2)COOH$ formulaga javob beradi va «aminokislotalar qatoriga kiradi.

Aminokislotalar — rangsiz, kristall moddalar bo'lib, suvda eriydi, ta'msiz yoki achchiq ta'mli bo'ladi. Amfoter xossalarga ega bo'lganligi

sababli aminokislotalar muhit pH iga qarab kislota va asoslar xossalari ni namoyon qiladi.

Suvdagi eritmalarda aminokislotalarning funksional guruhlarini dissotsiyanadi va quyidagi ko'rinishga keladi:



Shu xildagi aminokislotalar bipolyar ionlar deyiladi.

O'simliklarda 80 tagacha aminokislotalar topilgan. Uzunlikda va uni qayta ishlash mahsulotlarida 32 aminokislota, shu jumladan norvalin, pipekolin, oksipipekolin kabi kamdan-kam uchraydigan aminokislotalar borligi aniqlangan. Oqsilmas tabiatli aminokislotalar soni 150 taga yetadi. O'simliklarda uchraydigan tabiiy aminokislotalar L-konfiguratsion qatarga tegishlidir. Tok novdasi va barcha baland bo'lyi o'simliklar aminokislota va oqsillarni o'zlashtirish xususiyatiga ega. A.N.Baxning fikrlariga ko'ra, nitratlar quyidagi sxema bo'yicha ammiakka qadar qaytariladi:

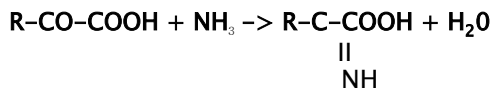


nitrat nitrit

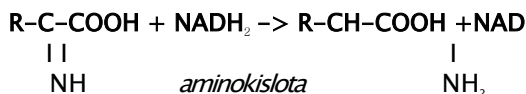
*giponitrit
ammiak*

gidroksilamin

Maxsus ferment ta'sirida nitratlarning fermentativ qaytarilishi natijasida hosil bo'lgan ammiak ketokislotalar bilan reaksiyaga kirishadi. Ammiakning ketokislotalar bilan o'zaro ta'sir reaksiyasi ikki bosqichda boradi. Dastlab suv va aminokislota hosil bo'ladi, so'ngra bu kislota nikotinamidadenindinukleotid (NADH₂) vositasida quyidagi sxema bo'yicha qaytarilib, aminokislotaqa aylanadi:



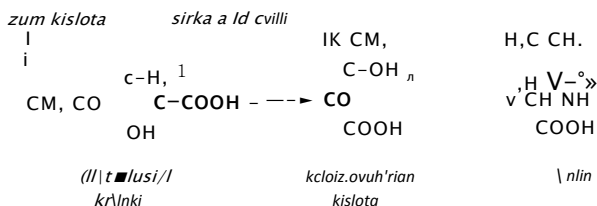
iminokislota



aminokislota

Aminokislotalar hosil bo'lishining asosiy yo'li uglevodlarning fermentativ o'zgarishi orqali quyidagi sxema bo'yicha boradi:

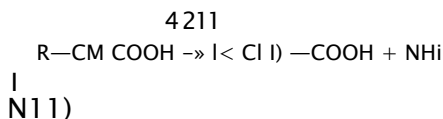
(, II O, * (H COOH → α,β



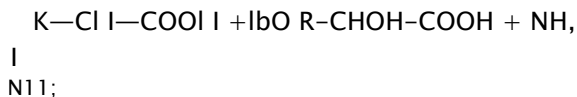
V.L.Krctovich o'simlik organizmida glyutamin kislotasi bilan kctoklxlotalar orasida qayta aminlanish reaksiyalari jadal borishini Ko'rtMtlb bcdl.

O'llmllklurdil umlnokislotalar hosil bo'lishining boshqa yo'llari ham bor. Bu bir xil kislotalarning qayta aminlanish yo'li bilan fbrmintHlIV o'zgilrlb, boshqa kislotalarga aylanishidir. Aminokislotalar htNill Willhl bilan bir qalorda o'simliklarda teskari jarayon —

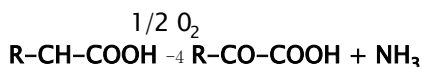
Kllnoklllotilliirniutf umlnsl/.lunish jarayoni ham borishi mumkin. JdNiyoit qiuulay Kharoitda sodir bo'lishiga qarab aminokislotalar ko'p HOllll boshqa a/otsi/ birikmalar manbai bo'lishi mumkin. МйКйкш, umlnokislotalar qaytarilib aminsizlanishi natijasida yog' kldlolMlur hosil bo'ladi:



Aminokislotalarning gidrolitik aminsizlanishi natijasida Пкнlкlнl(>lalaf hosil bo'ladi.

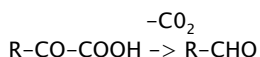


. Aminokislotalar oksidlanib aminsizlanganida ketokislotalar hosil bo'ladi:



NH,

Keyin ketokislotalar dekarboksillanishi natijasida aldegid hosil bo'ladi:



Uzumning turli xil navlarida eng ko'p tarqalgan aminokislotalar prolin, alanin, leytsin, glitsin, izoleytsin, tirozin, fenil-alanin, arginin, lizin, asparagin kislota va glyutamin kislota hisoblanadi. Uzum sharbatida Z.N.Kishkovskiy ma' lumotlariga ko'ra, aminokislotalarning umumiy miqdori 246–442 mg/dm³ atrofida bo'ladi, bu esa ularning bir bosh uzumdagi umumiy miqdorining 20 %ini tashkil qiladi. Qolgan aminokislotalar uzum bandida (30 %), urug'ida (30 %) va po'stlog'ida (20 %) bo'ladi.

Uzumdagi aminokislotalarning tarkibi va miqdori uzum naviga, tuproq–iqlim sharoitlariga, qanday o'g'itlar solinganiga, agroteknikaga va boshqalarga bog'liq bo'ladi. Uzum sharbati va sharobida aminokislotalar miqdori uzumni qayta ishlash texnologiyasiga, uzum boshidagi qattiq qismlarga bog'liq. Oq sharoblarda aminokislotalarning umumiy miqdori sharbatdagi aminokislotalar miqdorining 50–60 % ini, qizil sharoblarda 80–90 % ini tashkil etadi. Sharoblar tayyorlash texnologik rejimini o'zgartirib turish bilan ulardagi aminokislotalar tarkibi va miqdorini rostlab turish mumkin.

Z.N.Kishkovskiy ma'lumotlariga ko'ra, uzum va sharoblardagi aminokislotalarning taxminiy miqdori 10–jadvalda keltirilgan.

Ushbu jadvaldan ko'rinib turibdiki, sharob tarkibidagi asosiy aminokislotalar prolin, treonin, glyutamin kislota, argininidir. Bu to'rtta aminokislota sharobdagi aminokislotalar umumiy miqdorining 65–85 % ini tashkil etadi. Uzum va sharobda 10–jadvalda ko'rsatilganlaridan tashqari ozroq miqdor daoksileytsin, oksiprolin,

Aminokislotalar	Formulasi	Aminokislota miqdori	
		uzumda	sharobda
Y(>K' qatoridagi neytral kislotalar			
(I)lin AlNHln	NH ₂ -CH ₂ -COOH	5-25	5-20
	CH ₂ -CH ₂ -COOH NH ₂ ,	60-300	10-150
Militt	IK) C II. CM COOH NH ₂ ,	20-500	5-150
Vvlin Trwiitln	II ((II C It-COOH	10-60	5-50
	(II, CII CH-C'OOH OH NH ₂ ,	50-250	30-150
U«I*yUln	II,< 1 II (II (OOH NIC	20-80	5-50
^ LtyTiln	M,< (II (II, (II COOH	20-100	5-50
f «mlwimoy ПЫЖ*	II,N ((II);, COOII	0-20	0-100
Drk arhoksil kislotalar			
Л» И11ц1м kinloIt	COOII (II, CH COOH N11,	10-150	5-100
TTI/uuITmin kliioIn	нищ in, (II, (H (ooh SM,	100-500	30-300
OltinyuKurtli kislotalar			
WHIWIlll	H,C S CH ₂ CH ₂ CH ₂ COOH NH ₂ ,	5-50	1-40
UtuII	SII-CII, (II COOH N11,	5-50	1-40
Asosli kislotalar			
Ariinfn	(CII,), N11 C-NH ₂ Nil	100-800	5-130

$\begin{array}{c} \text{Gistidin } \text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$		10–80	5–50
$\begin{array}{c} \text{Lizin } \text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$		5–60	5–50
<i>Geterosiklik kislotalar</i>			
$\begin{array}{c} \text{Prolin } \text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$		50–800	50–750
$\begin{array}{c} \text{Triptofan } \text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$		5–50	1–20 5–30
<i>Aromatik kislotalar</i>			
Tirozin	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$	5–50	5–30
Fenilalanin	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{CH}_2\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH}$	10–100	5–70

norvalin. pipikol kislota, oksipipikol kislota, sistin, ornitin va boshqa aminokislotalar uchraydi. Sharobdagi aminokislotalar uzum sharbatidagi aminokislotalar bilan achitqilar ajratib chiqargan aminokislotalardan tarkib topgan.

Sharobni saqlab yetiltirishda, shuningdek, texnologik ishlov berish jarayonida aminokislotalar miqdori kamayadi. Sharobni achitqilar bilan saqlab qo'yishda ularning avtolizi sodir bo'ladi va muhitda aminokislotalar ko'payadi, shu sababli bunday sharoblarda aminokislotalar miqdori ortadi. Aminokislotalar miqdori peptidlar va oqsillarning achitqilardagi fermentlar ta'sirida gidrolizlanishi natijasida ko'payadi. Xom sharoblarga issiqlik bilan ishlov berilganda aminokislotalar miqdori ancha kamayadi. Aminokislotalar melanoidin hosil bo'lish reaksiyalariga kirishadi, bu reaksiya natijalari sharobning ta'mi, rangi va hidiga ta'sir etadi. Spin I i bijg'ishning

hohllitllu'U li bosqicln da achitqilar aminokislotalarni iste'mol qiladi, k»y|||j|| bosqihlarda ularning faoliyat va avtolizi hisobiga muhitga HHHHoktslolalar ajralib chiqadi. Spirtli bijg'ish davomida NfflinOkUlotnliinlnn turli xil yuqori spirtlar hosil bo'ladi. AmlnokINloInliit spirtlar bilan reaksiyaga kirishib, murakkab efirlar Hdlll qiladi Olma sut kislotali bijg'ishda sharoblarda rtMlfIOkInliHuliirning tarkibi o'zgaradi. Masalan, algenin miqdori ИКПЙГИ tlaruMula kamayadi, glyutamin kislotasi, leytsin, izoleytsin, vMllM . irlpiofim miqdori esaanchaginako'payadi.

Awlnoklhlotilliinlan ba'z.ilari (serin, oksi prolin, fenillalanin) uium ii4tib.it i vn sharobdagi oqsillar bilan polisaxaridlar hamda flmol mbddllHr orasidagi bog'lanishni amalga oshiradi.

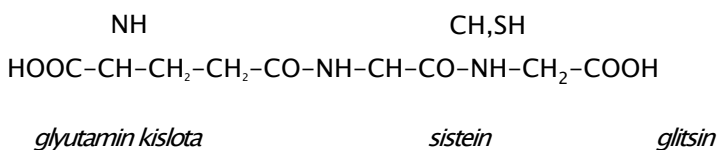
POLYPEPTIDLAR

|ц ЫГ|кТЙЙГпипи molckulalari ikkita yoki undan ko'p «RUnOkUIOINIht qoldiqlatliun tii/ilgan bo'lib, ular bir-biri bilan MH fcil'INltMiluil orqiill birikkan bo'ladi. Ikkita aminokislota IHNI'l'din iMrkib topgan pollpeptidlar, dipeptidlar, uchta imlnOklllotM qoldlg'ldnn tarkib topganlari — tri peptidlar, 6 -10 4ЙП ko'p bo'lgan peptidlar esa polipeptidlar deyiladi. Quyi polltpildlnr XOMalarl jlhatidan aminokislotalarga, yuqori pnllvpvplldlnr — oqsillarga yaqin turadi. Uzun va sharobda

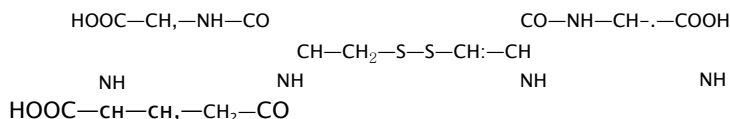
g tMptldlr oquillnmIng f'crmcntativ parchalanishidan hosil bo'ladi. ||||1ЙГ CIMIM gldroll/langanida bir qator oraliq mahsulotlar — ППитОйи1ЙГ It Oh 11 bo'ladi. Ular oqsillardan koagulyatsiyaga lWhmnttullvl. tll/lnr lit'sirida tu/lanmasligi bilan farq qiladi. Oqsillar lldrAllKInIng boshqa mahsuloti peptonlardir. Ular qizdirilganda MMglllyitUlyaga uchramaydi, og'ir metallar ta'sirida cho'kmaga tUHlimnyill. Stll'at kislota ta'sir ettirilganda to'liq cho'kmaga tushadi. VIIIWdn to'llq girolil/langanida peptidlar hosil bo'ladi. Kislota, lldhqorlnr vn peptida/a ta'sirida poli peptidlar aminokislotalarga цис1mr gldrolizlanadi. Poli peptidlar uzum vasharobdagi barchaazotli hlrlkmalaming 1/3 qismini tashkil etadi. Spirtli bijg'ish paytida poll peptidlar va peptonlarni achitqilar o'zlashtirishi mumkin,

lekin ular aminokislotalarga qaraganda kamroq o'zlashtiriladigan azot manbai hisoblanadi. Achitqilar rivojlangani sari ularning hujayralari tashqarisidagi proteolitik fermentlari ta'sirida polipeptidlar miqdori kamayib boradi.

Sharobni saqlab yetiltirish jarayonida polipeptidlar vapeptonlar miqdori achitqilarning avtolizi tufayli ko'payadi. Sharobda peptonlarning to'planishi maqbul emas, chunki bu sharobning oqsilli loyqalanishga moyilligini oshiradi. Polipeptidlar vapeptonlar biokimyoviy o'zgarishlarda muhim ahamiyatga ega, bu o'zgarishlar natijasida ayrim sharoblarning o'zigaxos xususiyatlari vujudgakeladi. Polipeptidlar va sharob mukammalligiga (ekstraktivligiga) ta'sir etadi. Ular modda almashinuvida fiziologik faol moddalar sifatida, oraliq mahsulotlar tarzida ishtirok etadi. Misol tariqasida, glyutationni keltirish mumkin. U uchta aminokislota — glitsin, sistein va glyutamin kislotalari qoldiqlaridan tashkil topgan. Glyutation achitqilar tarkibida anchagina miqdorda bo'ladi, ular shu achitqilardan sharob tarkibiga o'tadi. Glyutationning moddalar almashinuvidagi muhim ahamiyati shundan iboratki, u kuchli qaytaruvchi hisoblanadi va juda oson oksidlanadi. Bunda sulfogidril guruh (–SH) oksidlanadi, ikkita glyutation molekulasini disulfid bog'lanish (–S–S–) bilan birikadi va oksidlangan glyutation molekulasini hosil qiladi. U oksidlanish–qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadi, shuningdek, ko'pchilik fermentlar faolligiga ta'sir ko'rsata oladi.



Bu formula glyutationning qaytarilgan shakli bo'lib, u oksidlangan shaklda ham uchraydi:



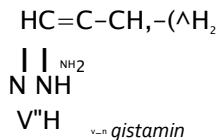
S-S-gtyulalion

AMIDLAR

Ular neytral organik birikmalar bo'lib, aminokislotalarning hosilalaridir. Ularda karboksil guruhning gidroksili — OH o'rnini mnlnogumh egallagan (R-CONH₂ tipidagi birikmalar). O'simliklarda nNONiin glyutamin va asparagin kislotalarning amidlari uchraydi. Amidlar o'simliklarning aminokislota almashinuvida muhim nhnmityatga ega. Uzunlikda amidlar miqdori azotli moddalar umumiy mlqdorining 3–5 %gacha, uzum sharbatida 10 % gacha, sharobda 2 % gacha bo'ladi. Uzunlikda sharbatining spirtli bijg'ish jarayonida b0g* Itlivchi achitqilar aminokislotalar bilan birga amidlarni ham lulo'mol qiladi. Sharobni saqlab yetiltirishda efirlarning ammiak va lining hosilalari bilan o'zaro ta'sirlashishi hisobiga amidlar to'planadi (Mparagin, glyutamin). Sharobdagi amidlar orasida atsetamid – CH₃CONH₂ — sirka kislota amidiga alohida e'tibor beriladi. AtMtHmid aminokislotalarning aminsizlanishi natijasida hosil bo'ladi. Ular klchik konsntratsiyalarda sharobda o'ta oksidlanganlikning ta'm Vtt lldilli bcrsi», katta konsntratsiyalarda sichqon hidi yuzaga kelishiga КйЫЬ bo'ladi.

AMINLAR

Aminlar organik birikmalarning ammiak yoki ammoniy gidroksid hoKllaiuri, bitta yoxud bir necha vodorod atomlari o'rnini organik mdlknllar olishidan hosil bo'ladi. Aminlar uzum va sharobdagi azotli moddalar miqdorining 1–5 % ini tashkil etadi. Sharobda birlamchi, ikklumchl va uchlamchi aminlar hamda diaminlarning kamida 20–2.1 vnkill bo'ladi deb hisoblanadi. Ular orasida tiramin (3 mg/1), ellamin (3mg/l gacha), metilamin, n–propilamin, dietilamin, dimctilamin va boshqalar bor. Keyingi vaqtlarda sharoblarda gistamin topildi:



Uning miqdori 3 mg/1 dan oshmaydi, lekin ba'zi sharoblarda 30 mg/1 gacha yetadi. Qizil sharoblarda gistamin ko'proq uchraydi.

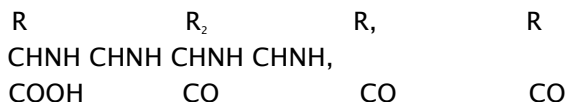
Sharoblarda aminlar bijg'ishdan keyin rivojlanadigan mikroflora ta'sirida oqsilning parchalanish jarayonida aminokislotalardan hosil bo'ladi. Uzum sharbatida gistamin uchramagan. Achitqilar gistaminni sintez ham qila olmaydi, parchalamaydi ham. Sharobda biologik faolligi ancha kuchli bo'lgan gistamin aminokislotaning dekarboksillanishi yo'li bilan hosil bo'ladi. Uning sharobda hosil bo'lishi sut kislotasi bakteriyalari va chirituvchi bakteriyalar faoliyati bilan bog'liq.

Sharobda birlamchi ($R-NH_2$), ikkilamchi R_1NH va R_2N uchlamchi aminlar hosil bo'lishi aniqlangan.

OQSIL MODDALAR

Oqsil moddalar aminokislotalarning polemlari hisoblanadigan yuqori molekulyar birikmalaridir. Ko'pchilik oqsillar kristall holda olinadi. Ularning molekulyar massasi bir necha mingdan bir necha milliongacha yetadi. Oqsil moddalar protoplazmaning asosiy massasini tashkil etadi. Barcha fermentlar oqsillardir. Ular bir-biridan aminokislotalar tarkibi bilangina emas, balki molekulasining shakli bilan ham farq qilishi rentgenografiya usuli bilan aniqlangan. Ana shu belgisiga ko'ra ularni fibrial (ipsimon) vaglobulyar (sharsimon) oqsillarga bo'lish mumkin. Globulyar oqsillarga o'simliklar va mikroorganizmlar tarkibida bo'ladigan ko'pchilik oqsillar kiradi.

Oqsillarning struktura elementlari taxminan 20 ta a-aminokislotalardir. Ular shunday joylashganki, bitta aminokislotaning karboksil guruhi ikkinchi aminokislotaning aminoguruhiga peptid bog'lanish ($-CO-NH-$) orqali birikkan bo'ladi.



Oqsiliimg asosiy polipeptid zanjirlarida ozroq miqdorda pepldlims bog'lanishlar ham bo'lishi mumkin. Bularga murakab efirli. (HNiIlKI va vodorod bog'lanishlar kiradi. Bog'lanishlar xarakteri. pollpcpiid /anjirning spirallashganlik darajasi va uning fazoda joylHNhish usuliga qarab, oqsil molekulasining birlamchi, ikkilamchi, UVHlwnu'hi va to'rtlamchi strukturalari bo'ladi.

Oq» 11 In i molckulasini tashkil qiladigan bir yoki bir necha pullpcptkl /anjiridagi aminokislotalar qoldig'ining ketma-ket jnyltlNhlsh Inrlibi *oqsillarning birlamchi strukturalari* deyiladi.

Oquillnrnng hiologik xususiyatlari, eng awalo, ularning birlamchi UnikUirtnlGM bog'liq.

Vodorod bog'lari tufayli hosil bo'ladigan polipeptid zanjirning

8

1 konflgi mitsiyasi *oqsillarning ikkilamchi strukturalari* deyiladi.

1 O'ftmlori vodorod bog'lar orqali bir-biriga tortilib turadi. (Mil plllhq va mustahkam stmktura hosil bo'ladi. Spiraldan tnmIMMn polipeptid 7.ar\jirlar har xil kuch ta'sirida fazoda ma'lum iHnkTollnhiin hnmknt qiladi.

ОцкШнг moleklIMNing hajmiy shaklini ya'ni konfiguratsiyasini lwllltmihl UCh o' lc Hn til bo'yi, eni, bala ndligidir. Bunday «rURiamIRr (*Hl*IHumIUK uchlamchi strukturalari*) deyiladi.

" Wo'p oquillililiing molckulasi ikkita va undan ortiq alohida

R

Ollptpld /NI\jl'liirtlttig bar xil bog'lar yordamida o'zaro birikishidan ottll bo'Indl. Oquillar molckulasi tuzilishidagi bu shakl *to'rtlamchi mkimW tMhkl* qiladi. Oqsillarning to'rtlamchi strukturalari muhim ftrmkRIOMI Mhnmlynlg ega. Agar ular molckulasini tashkil qiladigan maydl ho'IMkchlllor o' / vaziyatini o'zgartirsa, oqsil funksiyasining him oVunrlnhlgM Nabab bo'ladi.

\$ Oqill iHlmlnlwrl iNtlIganda, sbtmingdek, kislota va ishqorlar, og'ir mNMlmmlng lonlnrl, organik crituvchilar hamda boshqalar ta'sir inrlrlgundii oqsil dcnaturatsiyaga uchraydi.

DttUMUritRlya natijasida oqsil molekulasining fazoviy strukturalari bfiailNydlgnn turli xil bog'lar, asosan vodorod hamda disulfid bog'lar hll»lINDl, klili Nitbabll oqsilning tabiiy holatini o'zgartiradi.

DinRtUrNtRliyil boshlanishida qaytar xususiyatli bo'ladi, keyin ЦКУНИИК bo'llb qoladi. Odatda, denaturatsiyada oqsil eruvchanligining kltnNVIKhl, lining ivib qolishi va cho'kmaga tushishi kuzatiladi. Bu

jarayon *koagulyatsiya* deb ataladi. Bunda oqsil molekulasidagi kovalent bog'lanishlar uzilmaydi. Denaturatsiya oqsilning ikkilamchi, uchlamchi va to'rtamchi strukturalarining buzilishiga olib keladi hamda uning biologik, fizik-kimyoviy xossalarini o'zgartirib yuboradi. Denaturatsiyalangan oqsillar boshqa moddalar bilan reaksiyaga kirish, shuningdek, suvda erish xususiyatlarini yo'qotadi. Oqsillarning denaturatsiyalanish hodisasi oziq-ovqat sanoatida, jumladan, sharobchilikda muhim ahamiyatga ega.

Sharob isitilganda oqsillar ivib qoladi va sharob oqsilli loyqalanishga barqarorlik kasb etadi. Oqsillar oqsil cho'ktiaivchilar, shuningdek, bentonit, tanin Jelatina ta'sirida cho'kmaga tushiriladi. Aminkislotalar singari oqsillar tarkibida ham karboksil va aminogruhlari bo'ladi. Shu sababli, ular amfoter xossalarga ega. Shunga asosan, elektroforezda oqsil molekulasida ishqoriy eritmada anodga, kislotali eritmaga esa katodga tomon harakatlanadi. Kislotali va ishqoriy guruhlarining dissotsiylanish darajasi bir xil bo'ladigan pH qiymati *izoelektrik nuqta* deyiladi. Uzun sharbatida ko'pchilik hollarda izoelektrik nuqta kislotali muhitda pH 2,8–4,2 da bo'ladi, bunda oqsilning eruvchanligi eng kam bo'lib, u juda oson cho'kmaga tushadi.

Oqsillar ikki guruhga bo'linadi: *proteinlar* — oddiy oqsillar va *proteidlar* — murakkab oqsillar. Proteinlar tarkibiga faqat aminokislotalar qoldiqlari kiradi. Ular qatoriga albuminlar, globulinlar, glyutaminlar, prolaminlar, glyuteinlar, gistonlar kiradi. Proteidlar — proteinlarning oqsilmas tabiatli boshqa moddalar bilan hosil qilgan murakkab birikmalaridir. Odatda, oqsilmas komponent *proteitik guruh* deyiladi va uning kimyoviy tarkibiga qarab proteidlar quyidagicha bo'ladi: glikoproteidlar (prostetik guruh tarkibiga uglevod kiradi), lipoproteidlar (lipidlarning prostetik guruhi hisoblanadi), nukleoproteidlar (oqsil nuklein kislotasi bilan bog'langan). Uzumdagi va sharobdagi oqsillar asosan glikoproteidlardir. Ularning ko'pchiligi fermentativ faollikka ega bo'ladi. Ulgevod fraksiyasi tarkibiga glyukoza, fruktoza, mannoza, ksiloza, galaktoza, ramnoza va fukoza kiradi. Keyingi vaqtlarda o'tkazilgan tadqiqotlar uzum hamda sharobdagi oqsillar geterogen ekanligini ko'rsatdi. Diselektroforez va izoelektrofokushlash usullari bilan uzum sharbati hamda sharobdagi oqsil moddalarning elektroforetik tarkibi namunaning tozalik va

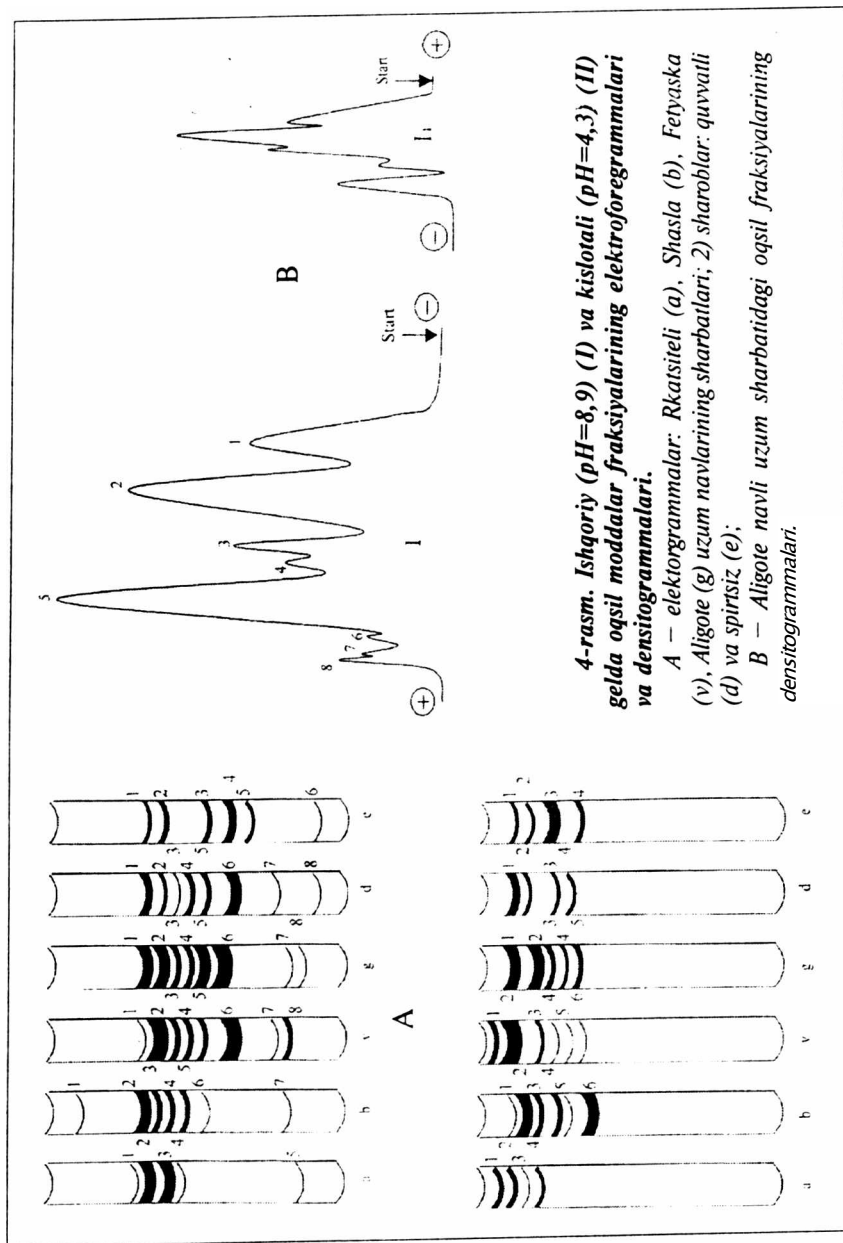
konsentratlangan darajasiga bog'liq ravishda o'rganildi. Bir qancha (adqiqotchilar poliakrilamid gelida, buferlarning ishqorli va kislotali tizimida tekshirishlar o'tkazib, ularni ishqoriy va kislotali tizimda tekshirishdi. Ularda ishqoriy gelda (kislotali) anodga tomon harakatlanadigan 7–13 va undan ko'p oqsil fraksiyalari, kislotali gelda (ishqoriy) esa 3–6 va undan ko'p katodga tomon harakatlanadigan oqsil fraksiyalari borligini ko'rsatib berdilar. Bunda turli xil uzum navlarining sharbatidagi oqsil fraksiyalarining sifat va miqdoriy tarkibi turlicha bo'lib chiqdi. Bu keltirilgan ma'lumotlar Z.N.Kishkovskiy ma'lumotlari asosida tuzilgan 4–rasmda ko'rsatilgan.

Bir xil hududning o'zida o'sadigan bitta navli uzumdan turli yillarda olingan sharbatlarda oqsil fraksiyalarining miqdori bir xil bo'lishi aniqlandi. Bu fraksiyalarda nisbiy elektroforetik harakatchanlik o'zgarmas bo'ladi. lekin tarkibidagi oqsil moddalar miqdori turlichadir.

Demak, elektroforetik oqsil fraksiyalarining joylashish xarakteri navning o'ziga xos xususiyati bo'lishi mumkin; shu bilan birga, uzum o'sadigan joyning iqlim sharoitlari fraksiyadagi oqsil moddalarning miqdorigagina ta'sir etadi, xolos.

Uzumning bir xil navidan nordon va quvvatli sharoblar tayyorlash jarayonida oqsil fraksiyalarining elektroforetik tarkibi miqdor jihatdan ham, sifat jihatdan ham o'zgaradi (4–rasmga qarang). Boshlang'ich uzum sharbatida oqsil moddalar shu sharbatdan olingan sharobdagiga qaraganda ko'p bo'ladi. Oqsil fraksiyasining miqdoriy tarkibidagi eng ko'p o'zgarishlar quvvatli sharoblarda kuzatiladi.

Ishlov berishning turli texnologik usullari oqsil elektroforetik fraksiyalarining miqdoriy tarkibiga turlicha ta'sir etadi. Masalan. kizelgur orqali filtrlashda asosan o'rtacha molekulyar massali oqsillar kamayadi. Tozalovchi moddalar bir xil oqsil fraksiyalariga ta'sir etadi, lekin ular sharobni turli darajada tozalaydi. Oqsil fraksiyalariga tanin, jelatina eng yaxshi ta'sir ko'rsatadi, poliakrilamid asosan elektroforetik harakatchanligi kam bo'lgan oqsil fraksiyalariga ta'sir etadi. Oqsil moddalarning eng yaxshi sorbenti bentonit hisoblanadi. Bentonit yuqori molekulyar oqsillarni yaxshi adsorblagani sababli undan foydalanilganda fermentlarning anchagina qismi, shu jumladan oksizadalar yo'qoladi. Sharobga nordon proteinaza bilan ishlov



4-rasm. Ishqoriy ($pH=8,9$) (I) va kislotali ($pH=4,3$) (II) gelda oqsil moddalar fraksiyalarining elektroforegrammalari va densitogrammalari.

A — elektrogrammalar: Rkatsiteli (a), Shasla (b), Fetyaska (v), Aligote (g) uzum navlarining sharballari; 2) sharoblar: quvvatli (d) va spirtsiz (e);

B — Aligote navli uzum sharbatidagi oqsil fraksiyalarining densitogrammalari.

berilganda birinchi navbatda yuqori va o'rtacha molekulyar massali oqsil fraksiyalari gidrolizlanadi. Bizdagi ma'lumotlarga qaraganda, stntsionar fazada ikki bosqichli bijg'itish sharoitlarida uzum sharbati lizoq vaqt bijg'itilganda achitqi fermentlari sharobdagi oqsillarni chuqur gidrolizlaydi.

*

Achitqilar proteinazasining faolligi yuqori bo'lganda sharobda oqsil 90 %ga kamayadi va qolgan oqsil 4–5 mg/l ni tashkil etadi. Odatdagi davriy bijg'itishda qoldiq oqsil 34 mg/l ni, ya'ni sharbatdagi oqsilning 50 % ini tashkil etadi. Pasterizatsiyada, issiqlik va sovuq bilan ishlov berishda sharoblarda oqsil fraksiyalari ancha o'zgaradi. Sharoblarni uzoq vaqt isitish oqsillarning elektroforetik fraksiyalariga eng ko'p ta'sir ko'rsatadi va ularni deyarli to'liq yo'qotadi.

Sharoblarni 1 yil davomida saqlash jarayonida barcha fraksiyalarda oqsillar miqdori anchagina kamayadi. E.N.Datunashvili ma'lumotlariga ko'ra, uzum oqsillarining molekulyar massasi nisbatan yuqori bo'lmaydi: 24000–47000 atrofida bo'ladi. Quyi molekulyar fraksiya, molekulyar massasi 10000 va undan kam bo'lgan oqsillarni ham qo'shib hisoblaganda ular umumiy miqdorining taxminan 60–90 %ini tashkil etadi.

Uzumni qayta ishlashda oqsil moddalarning umumiy miqdori foydalaniladigan texnologik usullarga bog'liq ravishda o'zgaradi. Masalan, sharbatning presslab olingan fraksiyalarida o'zi oqib tushgan sharbatdagiga qaraganda oqsillar miqdori ko'p bo'ladi.

Sharbat tindirib qo'yilganda oqsil moddalarning bir qismi cho'kmaga tushadi. Agar sharbat turpda tindirilsa, oqsillar uzumning qattiq qismlaridan — po'sti, urug'laridan qisman ekstraksiyalanishi mumkin. Shu bilan birga, teskari jarayon — uzumning qattiq qismlarida oqsillarning adsorblanishi ham kuzatilishi mumkin. Turpda isitilganda oqsillarning issiqlik ta'sirida cho'kmaga tushishi natijasida sharbatdagi oqsil azotining miqdori kamayadi. Uzum sharbati va sharobidagi oqsillar 71–72°C haroratda koagulyatsiyaga uchraydi. Uzum sharbati turpda bijg'itilganda uzumdagi proteolitik fermentlar va achitqilar ta'sirida oqsilning parchalanishini ham e'tiborga olish kerak.

Sharoblarni saqlab yetiltirishda oqsil moddalarning yuqori molekulyar polifenollar va ba'zi metallar (mis, temir) bilan o'zaro tn' sirlashishi natijasida oqsil moddalar asta–sekin cho'kmaga tushadi.

Sharob oqsillarining ajralib, cho'kmaga tushish tezligiga pH ning qiymati ta'sir etadi.

Uzumda oqsil moddalar uzum pishib yetilishining oxirlarida paydo bo'ladi, ularning miqdori uzum to'liq pishganida eng yuqori darajaga yetadi. Uzumdagi oqsillarning umumiy miqdori iqlim va tuproq sharoitlariga hamda agrotexnik ishlov usullariga bog'liq. Shu sababli, turli hududlarda o'sadigan bir xil uzum navlarida oqsil moddalar miqdori 3–4 marta kam yoki ko'p bo'lishi mumkin. E.N.Datunashvili ma'lumotlariga ko'ra, ba'zi uzum navlaridan olingan sharbatdagi oqsil moddalarning miqdori 11-jadvalda ko'rsatilgan.

11-jadval

Uzum navi	Qrimda o'sadigan uzum sharbatidagi oqsil moddalar miqdori, mg/l	
	Qrimning janubiy qirg'og'i	Tog' etagi
Silvaner	270	348
Kuljinskiy	76	162
Mtsvane	225	74
Traminer	40	130
Oq muskat	197	175
Qora mayskiy	175	40
Saperavi	180	350

BOSHQA AZOTLI MODDALAR

Sharoblarda boshqa azotli moddalar vakillaridan aminoshakarlar, jumladan, glyukozaamin, galaktozaamin, melanoidinlar, nuklein kislotalar uchraydi. Aminoshakarlar molekulasida uglevodlardan tashqari bitta yoki bir nechta aminoguruhlar (NH_2) bo'ladigan organik birikmalardir. Ular barcha o'simliklar va mikroorganizmlarda uchraydi, oqsillar, lipidlar, polisaxaridlar, glyukozidlar va boshqalar tarkibiga kiradi. Aminoshakarlar suvda, kislotalarning eritmalarida eriydi. Uzum tarkibida va sharobda aminoshakarlardan glyukozaamin va galaktozaamin borligi aniqlangan. Sharoblardagi

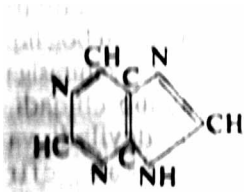
BCKso/oaminlarda azot miqdori 7,8–23,2 mg/1, sharobning turiga qarab mclanoidinlar miqdori 5–75 mg/1 bo'lishi mumkin.

NUKLEOTIDLAR

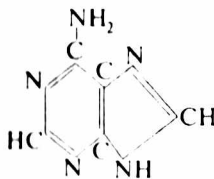
Tarkibida purin va pirimidin asoslari hamda fosforli birikmalar qoldiqlari bo'ladigan quyi va yuqori molekulyar birikmalar guruhini *nukleotidlar* deb atash qabul qilingan. Biologik ahamiyati nihoyatda muhimliyi sababli hozirgi vaqtda ular tabiiy birikmalarning alohida linfi ilfutida ajratilgan.

Nitkicoproteidlarning o'ziga xos qismi nuklein kislotalar bo'lib, ulur molekulyar massasi juda katta (6500000–13000000) bo'lgan, ilhqor crltmasida eriydigan va ulardan kislota ta'sirida cho'ktiriladigan OTCЙШк klllotulnrdir; ular gidrolizlanganida parchalanib, purin va piHmldtn lAOdluri, pentoza (riboza yoki dezoksiriboza) shakari hamda foefat klulota hosil qiladi.

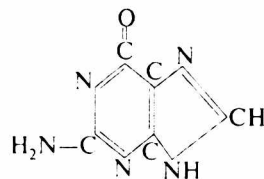
Nttklcn kislotalarning biologik roli shundan iboratki, ularda MflMtlk tlixborot kodlangan bo'ladi. I irik hujayradagi barcha oqsillar VI ferment lai slntezi nuklein kislotalarning bcvosita ishtirokida bo'ladi. Purin asoslari purinning hosilalaridir. Ular orasida adcnin (6–amlnopurin) vnguanin (2–amino–6–oksipurin) alohida ahamiyatga •nadir:



purin



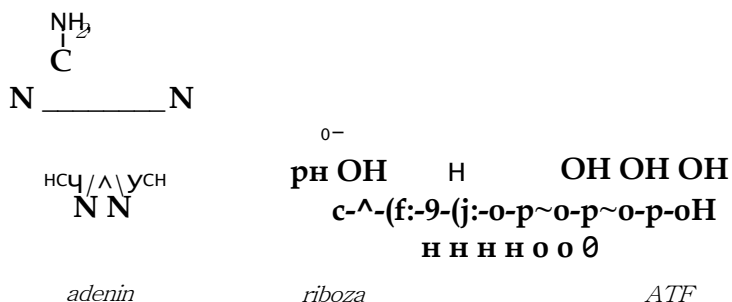
adenin



guartin

Nukleotidlarga tuzilishi va biologik ta siri jihatidan bir–biridan ftirq qlludlgan ikki qator moddalar: nuklein kislotalar (NK) va IIUKICOtld kofermcntlar kiradi. Nuklein kislotalar polimer blrtkmnlardlr. Ularning tarkibiga qanday monosaxarid kirishiga qarab rlbonnklcin kislotalar (RNK) va dezoksiribonuklein kislotalar

(DNK) bo'ladi. Ayrim-ayrim nukleotidlar bir-biri bilan fosfat kislota qoldiqlari orqali birikib uzun zanjir hosil qiladi. Nukleotid kofermentlar polimer xususiyatli moddalar emasligi bilan nuklein kislotalardan farq qiladi. Nuklein kislotalar bilan nukleotid kofermentlardagi umumiyliklarning kimyoviy tuzilishi bir tipdagi birikmaga — mononukleotidlarga asoslanganligidadir. Mononukleotidlarda bitta pirimidin yoki purin yadrosiga bitta monosaxarid qoldig'i va bitta fosfat kislota qoldig'i to'g'ri keladi. Adenozin bilan fosfat kislotalardan iborat mononukleotid adenozinmonofosfat kislota (AMF) bo'lib, bu birikma yana bitta fosfat kislota molekulasini biriktirib oladi va adenozindifosfat kislota (ADF) aylanadi. ADF ham keyin bitta fosfat kislota molekulasini biriktirib oladi va adenozintrifosfat kislota (ATF) hosil qiladi:



Bu uchala birikma fosfat kislota qoldiqlarining uzatuvchilari hisoblanadi, bu esa bir vaqtning o'zida energiya uzatilishi bilan bog'liq. Fosfat kislota alohida qoldiqlarining bog'lanishi katta energiya zahirasiga ega, bu energiya bog'lanishlar gidrolitik uzilganda ajralib chiqadi. Bog'lanishlarning o'zi *makroenergetik bog'lanishlar* deyiladi va ularning energiya zahirasi odatdagi murakkab efir bog'lanishlarnikidan ancha ko'p bo'ladi. Oddiy murakkab efir bog'lanishlarning energiya zahirasi 2000–3000 kal ga teng. Makroenergetik bog'lanishlarning energiyasi esa 11000–16000 kal ga tengdir. Makroenergetik bog'lanishlarda to'plangan energiya moddalar almashinuvchi jarayonlarida zarur bo'ladi va fosfat kislotalarining bir substratdan boshqasiga o'tishi energiya almashinuvi bilan boradi. Uzunlikda nuklein kislotalar, azotli asoslar, nukleozidlar, nukleotidlar

borligi aniqlangan. Mavjud ma'lumotlarga ko'ra, uzum boshlari, biititlnridagi va uzum urug'laridagi nuklein kislotalarning asosiy iuhmiini UN K dan iborat bo'ladi. Urug'larda RNK miqdori 430 dan 2040 тц/kg gacha, DNK 75 dan 163 mg/kg gacha bo'ladi. Nhmohlaida azotli asoslar, nukleozidlar va nukleotidlar borligi Ш11«|1пмцмп. Sovinon navli uzumdan tayyorlangan sharobda nuklein umumiy miqdori 23,3 mg/1 bo'lishi aniqlangan.

Л/OTU MODDALARNING TEXNOLGIK AHAMIYATI

Л/4nil moddalar uzum sharoblariningsifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Uiftf ЁМИМв xushbo'y hid, ta'm va rang paydo bo'lishida ishtirok •iMII, »H|nlllI lovqnlennshnl ko'p jihatdan ta'minlaydi. Sharobdagi MMtll nuilUINlii tiuklblga uzumdagi, shuningdek, achitqilardagi iwiill mnddaliti kiradi. Sharoblarda umumiy azotning miqdori lltHlohHlig luriga, Uliunl layyorlashda foydalanilgan texnologik ик1|Ии|ца hop lllialdau bog'liq bo'ladi. Shuning uchun, bitta NmItiNhtf'li'i «luubaldiin tayyorlangan liar xil turdagi sharoblarda h'idll moddnltii miqdori turlicha bo'ladi. Uzum po'stida va ungategib lutgan rt qallamlda, shuningdek, urug'larida azotli moddalar aituhitulna miqdorda bo'ladi, Uzum qancha ko'p presslansa, azotli IiHNldnlat shuii lia ko'p njralibchiqadi. Shu sababli, sharbatni turpda taqlah qo'vlsuln (qizil sharoblar, kaxetin, muskat sharoblar va HoAhqalai lulilab chlqarlshda) ko'p miqdorda azotli moddalar •НйГиНцй o'tadl Sharoblarda azotli moddalarning eng maqbul miqdori iilni lltMilHg muhim ko'rsalkichi hisoblanadi. Eng ko'p aminlangan •НйММиГ ni|| knm mast qlluvchi hisoblanadi. Uzumning va uni qayta Milan!» mahsulotlarining oziq-ovqat, parhez va yaxshi ta'mli bo'liDIn iuidiigl azotli moddalar miqdoriga bog'liq.

A/otll moddalar achitqilar, shuningdek, bakteriyalar uchun (MUIkiilini, olma sut kislotali bijg'ishda) zarur ozuqaviy muhit liIMtblaintdl Sharbat bijg'iganda azotli moddalarning anchagina 111 n f 111 (10 30 %) achitqi hujayralari tomonidan assimilyatsiya qllliindl Sharoblarning butun bijg'ish siklida va keyingi ishlov

berishlarda harorat hamda aeratsiya sharoitlariga bog'liq ravishda azotli moddalar o'zgaradi. Sharobga achitqilar solib saqlab qo'yilganda, undagi azotli va achitqi moddalar miqdori ularga tegib turish vaqti hamda muhit haroratiga bog'liq ravishda ko'payadi. Sharoblarning yetilishi jarayonida azotli moddalar turli-tuman o'zgarishlarga uchraydi: gidrolizlanish, aminsizlanish, karboksilsizlanish, shakarlar, karbonil birikmalar va polifenollar bilan reaksiyaga kirishadi. Bu jarayonlar sharoblar isitilganda tezlashadi. Aminokislotalarning oksidlanib, aminsizlanishidan va keyin karboksilsizlanishidan aldegidlar hosil bo'ladi. Bu aldegidlar sharoblarning ba'zi turlari (madera, tokay) hosil bo'lishida ishtirok etadi. Aminokislotalarning karbonilli birikmalar bilan o'zaro ta'siri (karbonilamin reaksiyasi)da muhim texnologik ahamiyatga ega. Reaksiyada polipeptidlar va oqsillar ham ishtirok etishi mumkin. Bu reaksiya muhitda sodir bo'lishi natijasida boshlang'ich aminokislota bilan shakardan turli xil aldegidlar va boshqa mahsulotlar hosil qilib, ularni sharobning hidi, ta' mi va rangiga ta'sir etishi aniqlandi. Hozirgi vaqtda sharobning bijg'ish, yetilish va eskirish jarayonlarida karbonilamid reaksiyalari sodir bo'lishi mumkinligi aniqlangan. U sharoblarga issiqlik bilan ishlov berishda, ayniqsa, jadal kechadi. Bu reaksiya mahsulotlari har xil sharob turlarining sifatli bo'lishiga ancha katta ta'sir etadi.

Polipeptidlar uzum va sharobdagi azotli moddalarning anchagina qismini tashkil etadi. Afsuski, ularning texnologik ahamiyati kam o'rganilgan. Ularni sharobdagi erkin aminokislotalar manbaidir deb hisoblash mumkin. Chunki sharobdagi tabiiy kislotalar ta'sirida oson gidrolizlanadi. Uzum sharbati va sharob tarkibidagi polipeptidlar uzum hamda achitqilar fermentlari ta'sirida gidrolizlanishi mumkin. Gidrolizlanish natijasidahosil bo'ladigan di va tripeptidlar biologik faollikka ega bo'lishi, shuningdek sharobning yaxshi ta' mli bo'lishida ishtirok etishi mumkin. Peptidlar bilan aminokislotalar boshqa bir qator jarayonlarda ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, shampän sharoblari ishlab chiqarishda karbonat angidridning bog'langan shakllarining to'planishiga imkon beradi va sirt-faol moddalar rolini bajaradi. Sharoblarda amidlar va ularning ahamiyati kam o'rganilgan, adabiyotlarda ular haqida uzuq-yuluq ma'lumotlar bor, xolos.

Iml<|ii|oldiilai amidlar orasida atsetamidga alohida ahamiyat berib, bliti modda luliyyli sharoblarda oksilanganlik ta'm va hidi hosil bo'ladi lliinidii katla miqdorda sichqon hidini keltirib chiqaradi, deb lllMtbInyililar.

SImroblnrdrnni oqsil moddalar awalo ularning barqarorligiga ta'sir ko'mttiull. Shamblarga ishlov berishning barcha turlari ulardagi azotli nUHliMinmug, asosan oqsillaming miqdorini kamaytirishga Vli'ItMltltltfiin. Mu esa ularning oqsilli loyqalanishga qarshi barqarorligini MUCHMyilriKll. Hn'/.i hollarda esa quyi molekulyar oqsillar kristall loyqttlnnlNh iwhnbi hisoblangan vino kislotasi tuzlarining cho'kmaga IMhINhlnl to'xtntih qolishi mumkin. Uzum va sharobdagi oqsil 'IMddflitr tarkibiga fcrmcntlar ham kiradi. Ularning texnologik Jmyonlardatfl ahamiyati nihoyatda kattadir.

5-BOB. VITAMINLAR

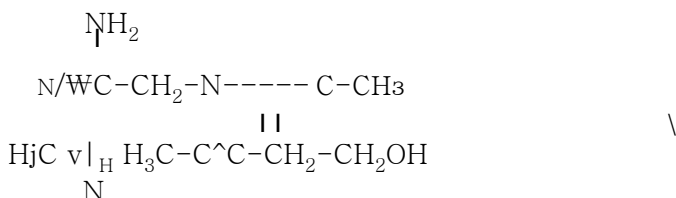
Vitamin degan nom lotincha *"vita"* — *"hayot"* so'zidan olingan. Ular odam va boshqa organizmlarning oziqlanishi uchun zaruriy, kimyoviy tabiati turli-tuman bo'lgan quyi molekulyar organik moddalar guruhidir. Vitaminlar fiziologik ta'siri jihatidan eng faol moddalar bo'lib, o'zining biokatalitik funksiyalarini, asosan, fermentar tizimlari tarkibida amalga oshiradi. Ular eruvchanligiga ko'ra ikki katta guruhga — suvda eriydigan vitaminlar bilan yog'da eriydagan vitaminlarga bo'linadi.

SUVDA ERIYDIGAN VITAMINLAR

Uzumda suvda eriydigan vitaminlardan B guruhdagi vitaminlar, P vitamini, C vitamini bo'ladi. Sharobdagi vitaminlar manbai uzum va achitqilardir (12-jadvalga qarang, Z.N.Kishkovskiy, I.M.Skurixin, 1976).

B, VITAMINI

Tiamin (B, vitamini) molekulasida pirimidin va tiazol halqalar bo'lgan murakkab birikmalardir. Bu vitamin preparatlari HCl yoki HBr tuzlari holida olinadi. Uning struktura formulasi quyidagichadir:



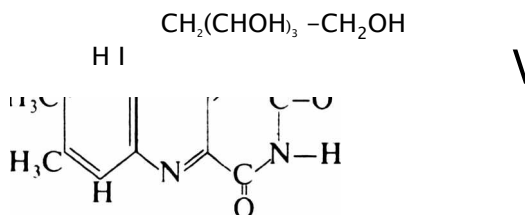
I	r	41	miqdori	miqdori	Odam bir sutkada iste'mol qiladigan ehtiyoji		
					S	—	2000
					Σ		
1	I	100-600	1-70	5-50	10-100	5-50	2000
2	I	20-100	50-300	0-1	30-400	0-1	2000-3000
3	Mg	0-1	0-1	0,4-1,5	0-1	0,4-1,5	0
4	Mg	0,2-1,0	0,3-1,8	0,2-0,7	0,1-0,7	0,2-0,7	1-2
5	f	0,3-4	0,3-5	0,2-2,0	0,1-1,5	0,2-2,0	20
6	Mmg	1-3	1,5-4,5	0-1	1,0-3,5	0-1	150-200
7	Mmg	200-650	200-700	100-400	150-600	100-400	500-1000
8	Mmg	0,01-0,1	0,01-0,1	0,01-0,15	0,01-0,03	0,01-0,15	0
9	Mmg	0-1	10-60	10-60	10-60	10-60	1
10	Mmg	1-5	1-5	0,3-3	0,3-3	0,3-3	
11	Mmg	20-40	20-40	15-30	15-30	15-30	250-600
12	Mmg	10-100	15-150	1-0	1-0	1-0	50-60
13	Mmg	10-1000	0-1	5-300	5-300	0-1	25-30
14	Mmg	100-600	100-700	1-0	1-0	1-0	1500

B, vitamini achchiq ta'mli, suvda yaxshi eriydigan chidamli bo'ladi, lekin neytral muhitda, ayniqsa ishqoriy muhitda, shuningdek, SO_2 ta'sir ettirilganda juda oson parchalanadi.

Odam bu vitaminlarni ovqat bilan birga qabul qiladi. Uzun yetilish jarayonida B, ning miqdori 200–700 mmg gacha ko'payishi, bijg'iganida va sharob hosil bo'lganidan keyin esa kamayishi aniqlangan. Bunga sabab, achitqilar bilan saqlab yetiltirishda ular avtolizi sodir bo'ladi va sharobda tiamin ko'payadi. Biz o'tkazgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, sharbat statsionar fazada anaerob sharoitda bijg'itilganda tiaminning, shuningdek, riboksinning miqdori sharobda 2–3 marta ko'paydi. Bunda statsionar faza deganda achitqilarning cheklangan sharoitda spirt miqdori ko'p — 9–10 % va sharbardagi shakar miqdori kam — 0,5–1,0 % bo'lgandagi achitqilarning o'sish fazasi tushuniladi. Ovqatimizda B, vitaminining eng ishonchli manbai donli mahsulotlarning kepaklari va murtaklaridir.

B₂ VITAMINI

B₂ vitamini (riboflavin) quyidagicha tuzilgan:



Riboflavinda azotli asos ko'p atomli spirt D-ritibol qoldiqlari bilan bog'langan, bu spirt D-riboza shakari qaytarilganida hosil bo'ladi. Tiamin singari suvda eriydi. Tabiatda riboflavinni o'simlik va ko'pchilik mikroorganizmlar, shu jumladan, bijg'ish paytida achitqilar ham uni sintez qiladi. Bijg'ituvchilar bu vitaminning, ayniqsa, boy manbai hisoblanadi. Riboflavin molekulasidagi qo'shbog' bor joyiga vodorodni biriktirib, rangsiz leykobirikmaga aylanishi mumkin, bu birikma tegishli sharoitda vodorodini beradi va qaytadan riboflavinga aylanadi. Riboflavinning fosfat kislota bilan hosil qilgan birikmasi moddalar

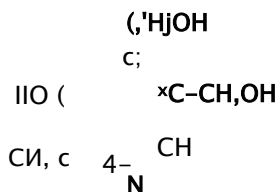
ilmashinuvida muhim ahamiyatga ega bo'lgan ko'pchilik fermentlar Inrkihiga kiradi. Riboflavinning fosfat kislota bilan birikmasi /hivinmononukleotid deyiladi. Flavinmononukleotid vodorod tashishda Ihililirok etadigan oksidlash-qaytarish fermentlarining faol guruhi Iilnoblanaadi. Bu faol guruh o'ziga xos xususiyatli oqsil bilan blil'lkkanidan keyingina katalitik xossalarga, aerob degidrogenaza KONMilariga ega bo'ladi. Flavinli fermentlarning prostetik guruhida fluvlmnononukleotid — FMN yoki flavinodenindinukleotid — FAD bo'ladi, bu llavinmononukleotidning adenil kislota molekulasida bilan lumll qilgan birikmasidir. Flavon fermentlarining qaytarilgan shakllari u'/Inlg vodorodini faqat havo kislorodigagina emas, balki polfftjlioloksidaza yoki sitoxrom tizimlarga ham berishi mumkin.

B.vltuminining etishmasligi to'qimalarning nafas olishi pasayishiga Uy moddalm almashinuvi buzilishiga olib kelishi mumkin. Bu vitaminning Mhltttlluidagl miqdori (30–40 mkg/g) uzumdagi miqdoridan (0,136–TKM/KM) «nchaglna ko'p bo'ladi. Bijg'ish jarayonida uning miqdori кйтмуйси.

B.Poyno vu S.Lafurkadning ishlarida oq “Bordo” sharoblarida rlbl)flavlnnng miqdori 0,152 mg/1 ga, qizil sharoblarda 0,362 mg/ (|l ytluhl Unlqlimgan. Shuni la" kid lab o'tish kerakki, oziq-OVqullml/da riboflavinning eng muhim manbai sut, ko'kat va MkbrNVotlnrdlr.

B. VITAMINI

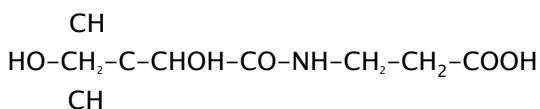
B» VlnmnlInlg molekulasida vodorod atomlari o'rnini metil, glUrOKNII va lkkita okNlmetil guruh egallagan piridin halqasidan tarkib lOpqNh. liltng tu/llsh formulasi quyidagicha:



O'simliklar va ko'pchilik mikroorganizmlar piridoksinning biosintezini amalga oshiradi. Sharob bijg'ituvchilari uchun u o'sish omili hisoblanadi. Agar muhitda piridoksin bo'lmasa, glitserin va qahrabo kislotalar sintezi to'xtashi mumkin. Qayta aminlanish reaksiyalarida ishtirok etadigan piridoksal va piridoksiamin ham B₆ vitamini qatoriga kiradi. Piridoksalfosfat aminokislotalarning dekarboksilaza konfermenti sifatida aminokislotalarning dekarboksillanib amin va CO₂ hosil qilishida, shuningdek, aminoguruhning aminokislotalardan ketokislotalarga o'tishida ishtirok etadi. Bu reaksiyalarning hammasi oqsil moddalar metabolizmida muhim ahamiyatga egadir. Shu sababli, ular odarxorganizmidagi moddalar almashinuvida ham muhim rol o'ynaydi. B₆ vitaminining yetishmasligidan tritofan aminokislotalarining sintezi va almashinuvida chuqur o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bijg'ituvchilar, sholi kepaklari, bug'doy murtaqlari tarkibida B₆ eng ko'pligi bilan ajralib turadi. E.Peyno va S.Lafurkad ilmiy tadqiqotlarida uzum pishib yetilish jarayonida B₆ vitamini miqdori ko'payishini, to'liq pishgandan keyin esa bu vitamin birmuncha kamayishini ko'rsatib berdilar. Uzum sharbatida 0,16 dan 0,53 mg/l gacha B₆ vitamini bo'ladi. Bijg'ish jarayonida uning miqdori kamayadi, bijg'ishning oxirida esa ko'payadi. Mualliflar B₆ miqdorining bunday ko'payishi bijg'ituvchilarning avtolizi natijasidir, deb hisoblaydilar.

B₃ VITAMINI

Vitamin B₃ — pantoten kislota. Bu vitamin sof och sariq tusli qovushoq moysimon suyuqlik bo'lib, uning tuzilishi quyidagicha:



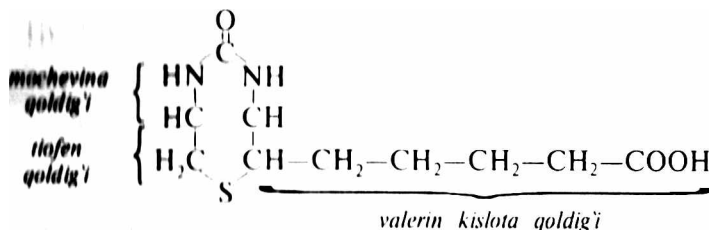
Pantoten kislotalarining sintezini yashil o'simliklar va ba'zi mikroorganizmlar, shu jumladan, bijg'ish jarayonida bijg'ituvchilar amalga oshiradi. Bu vitamin o'simlik hujayralarida ham, hayvonlar hujayralarida ham ancha ko'p tarqalgan.

Hij'ituvchilarda, jigar va tuxum oqsilida, o'simliklardan bug'doyda l)ii vitamin ayniqsa ko'p bo'ladi.

Pantoten qislotasining eng muhim biokatalitik funksiyasi — lining kofcrment A tarkibidagi reaksiyalarda ishtirok etishidir. Ozuqa rntsionida bu vitamin bo'lmaganda yoki yetishmaganida o'sish sekinlashadi, teri zararlanadi, asab tizimi va oshqozon-ichak yo'lining faoliyati buziladi. N.I.Buryan va L.V.Tyurina nordon oq kluiroblarda pantoten va nikotin kislotalarning, shuningdek, tltitminning miqdori texnologiyaga bog'liqligini ko'rsatib berdilar. **Sharob** achitqilar bilan birga saqlanganida, ulardagi vitaminlar miqdori ko'payadi, uzoq vaqt saqlanganda esa pantoten kislotasining miqdori kamayadi.

BIOTIN (H VITAMINI)

Hlolln quyldagicha tuzilgan:

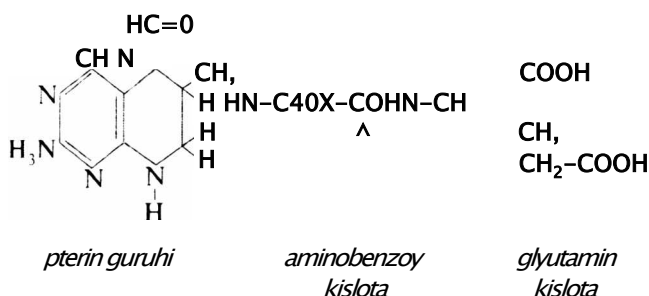


■ Bu Vitamin bo'g'ituvchilar va boshqa mikroorganizmlarning muhim
 ■ Milhamilbif, lylq ovqat tarkibida biotinning yetishmasligi terining
 ■ namlanishiga o'ch lo'klilnhiga va timoqlar zararlanishiga sabab bo'ladi.
 ■ Hayvon va qdlutliir uchun biotinning asosiy manbai oshqozon-
 ■ tshwt yw umhlg mikroflorasi bo'lsa kerak, deb taxmin qilinadi. Biotin
 ■ Wmliknlngguk'hangi va urug'larida, shuningdek yerosti organlarida
 ■ MMYSHH miqdorda bo'ladi 11 aminokislotalarning o'zgarishida va
 ■ WWot'lnrnlnng karboksillanishida katalizator bo'ladigan
 ■ fNMlItarnlnu fhoh guruhlar tarkibiga kiradi. Spirtli biyg'ishda biotin
 ■ glluorlnll pi roUrumli biyg'ish tezligini kamaytiradi, degan
 ■ mn'llimollnr bor

FOLATSIN (FOL KISLOTASI)

Fol kislotasining fiziologik ta'siri shu kislotaning muhim o'sish omili bo'lib xizmat qiladigan turli xil hayvonot va mikroorganizmlarda o'rganilgan. Tovuq va kurka jo'jalari ovqatida fol kislotasining yetishmasligi ular o'sishining sekinlashuviga, kamqonlikka, maymunlarda avitaminoz (qonda oq qon tanachalirining yetishmasligi) kasalliklariga olib keladi. Fol kislota odamlarda kamqonlikning ba'zi og'ir turlarini davolashda yaxshi terapevtik ta'sir ko'rsatadi.

Fol kislotasining asosiy manbalari — turli xil bargli sabzavotlar, jigar, bijg'ituvchilardir. Meva va sabzavotlar orasida bu kislotaga eng boyi yertutdir. Fol kislotasining tuzilishi shunday ko'rinishga ega:



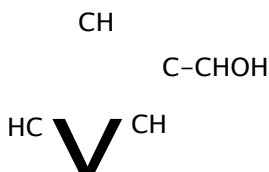
Fol kislotasi para-aminobenzoy kislotaning va aminoksimetilpterinning qoldiqlaridan tarkib topgan. O'simlik va hayvon organizmi tarkibidagi fol kislotasi molekulasida glyutamin kislotasining bitta qoldig'i emas, balki odatda tarkibida glyuamin kislotaning uchta yoki yettita qoldig'i bo'ladigan hosilalari ham bo'ladi.

Fol kislotasining moddalar almashinuvidagi ishtiroki shundan iboratki, u qaytarilgan shaklda nuklein kislotalar sintezida va transoksimetillanish reaksiyasida, bitta uglerod atomi bor guruhlarining ($-\text{COH}$, $-\text{COOH}$, $-\text{CH}_2$, CH_2OH) faollashuvi va o'tishida katalizatorlik vazifasini bajaradigan qator fermentlarning kofermenti hisoblanadi. Metil guruhlar ko'pchilik biologik faol birikmalar, masalan, metionin, tiamin, betain, xolin va boshqalar hosil bo'lishi uchun zarurdir.

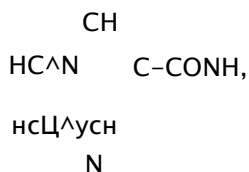
Uzumda fol kislotasini A.N.Andreyeva hamda Bukin 2,38 mg/kg miqdorda topganlar. Sharobda uning miqdori 0,38 dan 0,5 mg/1 gacha, shitmpan sharobida esa 0,43 mg/1 gacha bo'ladi. Sharob bijg'ituvchilar bilan birga saqlangan vaqtda kislota miqdori ko'paysa kerak, degan qnmshlar bor.

PP VITAMINI

γ * γ * vitamini (nikotin kislotalari) va uning amidi antipellargik vitamin hisoblanadi. Nikotin kislotalari yuqori harorat va ko'pgina boshqa omillar ta'sirida chidamlidir. Organizmda o'ziningamidi hoida uchnuhi mumkin. Nikotin kislotalari va amidining tuzilishi quyida ko'nuittlgan:



nikotin kislota

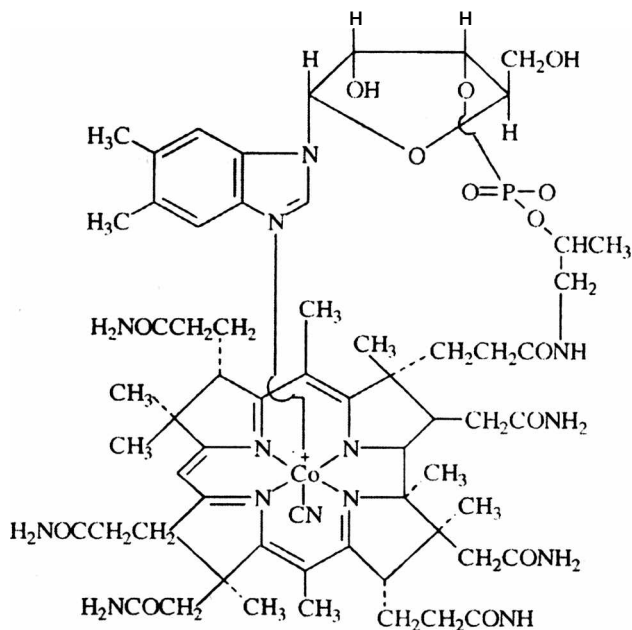


nikotin kislota amidi

Nikotin kislotalarining biokatalitik ahamiyati shundan iboratki, II timid hoida qator anaerob dehidrogenazalar (NAD) koformentluri tarkibiga kiradi, spirtli bijg'ish jarayonida, ihunlngdck, nafas olish hamda fotosintez jarayonida muhim rol tt'yitnyril. BiM.Popova hamda M.G.Puchkova ishlarida sharoblardagi nltaln klalotMNI miqdori 0,59 dan 0,90 mg/1 gacha bo'lishi WrMULLgiin. Butllkali usulda tayyorlangan shampan sharobida PP vLUltlnlnlng miqdori 1,27–1,48 mg/1 bo'ladi. Boshqa ma'lumotlarga ko'g'Y* ultwroblitr saqlab qo'yilganda bu vitamin yangi tayyorlangan tthiirublnrdtlgi kabi bo'lishi aniqlangan. PP vitamini organizmda o1ToL miqdorda triptofandan sintez bo'lishi mumkin. UUI'tuvchilliir, kepak, bug'doy murtaqlari, hayvonlarning jigar va HuyrNklrldn nikotin kislotalari ayniqsa ko'p bo'ladi.

B₁₂ VITAMINI

B₁₂ vitamini (antianemik) uch valentli kobaltning kompleks birikmasi hisoblangan moddalar guruhini o'zida birlashtiradi. Bu moddalar guruhining eng muhim vakili sianokoblamini bo'lib, B₁₂ vitaminining formulasi yon tomonda ko'rsatilgandagidek bo'ladi.

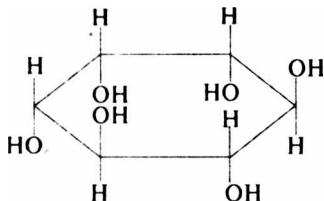


B₁₂ vitaminini ba'zi mikroorganizmlar sintez qiladi. Ular boshqa vitaminlarga qaraganda 100 va 1000 marta kam miqdorlarda biologik faolligini namoyon qiladi. B₁₂ vitamini azotli almashinuvda ishtirok etadi. U o'simlik oqsillarining o'zlashtirilishini tezlashtiradi. Adabiyotlardagi ma'lumotlarga ko'ra, B₁₂ vitaminini o'simliklar sintez qilmaydi, u metan va propion kislotasi bakteriyalarining ta'sirida hosil bo'ladi. E.Peyno va S.Lafurkad ma'lumotlariga qaraganda, uzumda 0,05 mkg/1 B₁₂ vitamini bo'ladi. Bu hoi tok

novdasi B₁₂ vitaminini sintez qilishi mumkinligini bildiradi. Bijg'ish jarayonida vitamin miqdori 0,05 dan 15 mkg/1 gacha ko'payadi. Demak, bijg'ituvchilar ham o'z faoliyati jarayonida B₁₂ vitaminini sintez qilishi mumkin.

MIO-INOZIT

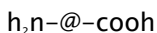
Bu olti atomli siklik spirt bo'lib, tuzilishi qo'yidagicha:



Mio-inozit o'simlik va hayvonlardan olinadigan mahsulotlarda ko'p bo'ladi. Inozit izomerlari orasida mio-inozit biologik faol hisoblanadi, u faqat kislotaning olti molekulasi bilan birikib inozitfosfat kislotasi hosil qiladi. Bu kislotasi kalsiy-magniyli tuz holida *fitin* deyiladi. Moddalar almashinuv jarayonlarida mio-inozitning roli hali to'la-to'kis aniqlanmagan. U ferment α -amilaza tarkibiga kirishi ko'rsatilgan. Achitqilar, shu jumladan sharob bijg'ituvchilarining o'sish omili hisoblanadi. E. Peyno va S. Lafurkad ma'lumotlariga ko'ra, uzumning yetilish jarayonida mio-inozitning miqdori ko'payadi. Uzum sharbati kaxetin usulida bijg'itilganda (turpda) mio-inozit miqdori 2 marta ko'payadi. Oq sharoblarda inozitning miqdori o'rtacha 497 mg/1 ni, qizil sharoblarda 590 mg/1 ni tashkil etadi. Olma-sut kislotasi bijg'ishda inozit sut kislotasi baktcriyalari tomonidan to'liq iste'mol qilinadi.

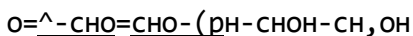
N-AMINO BENZOY KISLOTA

n aminobenzoik kislotasi ko'pchilik mikroorganizmlar uchun o'sish omili hisoblanadi, u fol kislotasi tarkibiga kiradi:



C VITAMINI

Askorbin kislotalari o'simliklar to'qimalarida ham, hayvon to'qimalarida ham keng tarqalgan. Odam, maymun va dengiz cho'chqasi askorbin kislotalari sintez qila olmaydi, shu sababli uni ovqat bilan birga tayyor holda iste'mol qilish kerak. Boshqa hayvonlarda bu vitaminni sintez qilish xususiyati bor. C vitamini 2,3-dienol-gulon kislotalarining laktonidir:



O'simliklarda C vitamini oksidlangan shaklda ham qisman uchrashi mumkin. Bu degidroaskorbin kislota bo'lib uning biologik ta'siri askorbin kislotasiniki kabi bo'ladi va quyidagicha tuziladi:



Askorbin kislotalari tabiatda L-formada bo'ladi. U fermentativ yo'l bilan ham va nofermentativ yo'l bilan ham oson oksidlanadi. Askorbin kislotalari metallarning (Cu, Fe, Ag) nihoyatda oz miqdori ishtirokida, shuningdek, ishqoriy muhitda oksidlanganida biologik faol bo'lmagan moddalar hosil qiladi. Askorbin kislota suvda yaxshi eriydi, uning eritmaları kuchli qaytarilish xossalariga ega bo'ladi. Askorbin kislotalarining ahamiyati uning tirik hujayrada sodir bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etishi bilan belgilanadi. Uzunmuddagi askorbin kislotalarining miqdori uning aniqlanish sharoitlariga bog'liqdir. Agar u ezilgan uzumda aniqlanayotgan bo'lsa, askorbin kislota oksidlanishi tufayli uning miqdori tez kamayib boradi. Sharbatni bijg'itishda degidroaskorbin kislota qaytarilmaydi. Yangi tayyorlangan sharoblarda bu vitaminning miqdori 5–10 mg/l ni, saqlangan sharoblarda esa 2–3 mg/l ni tashkil etadi.

Askorbin kislotasi oksidlanishning oldini olish vositasi hisoblanadi. A.S.Vecher va V.M.Loza ma'lumotlariga qaraganda, uni sharobga anaerob sharoitda kristall shaklda kiritish yaxshi natijalarberishi kerak. C vitamini bo'lmaganida yoki yetishmaganida singa kasalligi avj oladi. Na'matak va qora smorodina mevalari C vitamining juda boyidir.

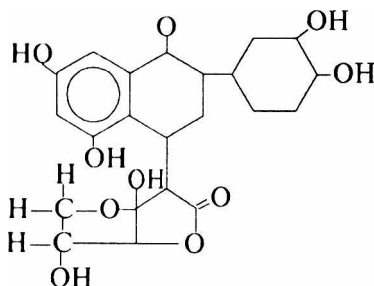
P VITAMINI (BIOFLAVONOIDLAR)

I Invonoidlarga bir-biri bilan uch uglerodli qism (piron nuliknli) orqali bog'langan ikki aromatik yadrodan tarkib topgan Itilush hulqali (C_6 C_3 C_6) birikmalar kiradi. Tabiatda fluvoiolcllaining odatda glyukozidlar ko'rinishidagi turli xil hohlInluti uchraydi. Flavonoidlar oksidlanganida xinonlar hosil hn'Indl, ular rcaksiyaga kirishish xususiyati kuchli moddalar ho'lih. oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadi. Kioflavonoidlardan rutin muhim ahamiyatga ega, uni A.LKlirMinov va M.N.Zapretov choy barglaridan ajratib olganlar. KoyInchalik rutin sharobdan va konyak spirtidan ham ajratib OIlhgitn. Miollavonollar kapillyar mustahkamlovchi faolikka ega va organlzmda C vitaminining to'planishiga yordam beradi. IIOflIVOnoldINrning yctishmasligi C-avitaminoz hodisasini KlirIrtVlliml Z.N .Kishkovskiy va I.I.Skurixin ma'lumotlariga ko'G'Й. P Vllimlnining kapillyar mustahkamlash ta'siriga sabab Rhllkl) bl moddalarning antioksidlanish ta'siri bor va idranallnnlmg kapillyar to mrlrgr tonuilll roNllab turaili gilt gormonnlg oksidlanishini Nfkinlanhtlrudl.

S.Moftknlc va uning xcxiinilari, blollavonoklltir askorbin kislotasi bilan kompleks hosil qilishi mumkin, deb hlioblaydilar (yon mmmmla)

Ru kompleks organizmda

- " Mkorbln klIltanIning hujayralarga yaxshi singishiga yordam beradi. Flavonoidlar askorbonat oksidaza hosil bo'lishini dakInhlKhtirish bilan askorbin kislotani oksidlanishdan •aqlaydl; o// navbatida askorbin kislotasi ham P vitaminni tikuldlanlb laolsi/lanishdan muhofaza qiladi. Hosil bo'lgan komplekN orgau/tnnda askorbin kislotasining hujayralarga •InglNhliti yordam beradigan C_2 kabi ta'sir etadi. Qora imorodlna. uzumning qizil navlarida P vitamini ko'p bo'ladi.

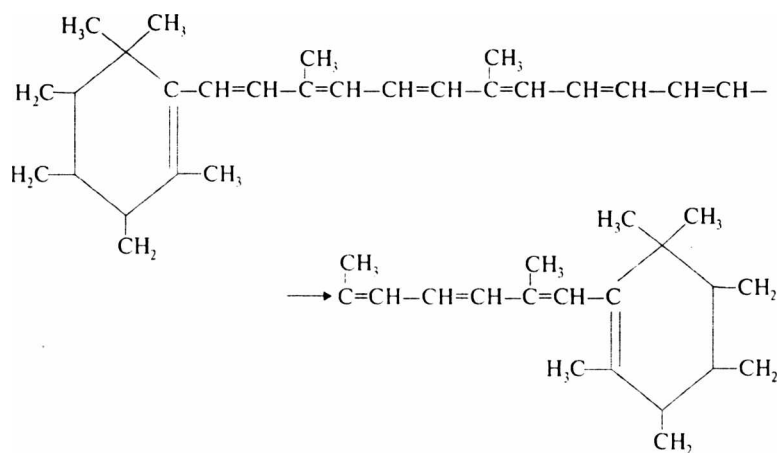


YOG'DA ERIYDIGAN VITAMINLAR

Yog'da eriydigan vitaminlarga A, D, K, E guruhidagi vitaminlar kiradi. Uzum tarkibida oz miqdorda (0,7 mg/1 gacha) karotin topilgan. Bijg'ish paytida ularning ko'pchilik qismi parchalanadi. Tabiatda karotinning uch xil turi a, β , γ -karotin uchraydi, ular A vitaminning provitaminlari hisoblanadi.

P-KAROTIN

P-karotin molekulasida ikkita halqa bo'lib, ular shunday joylashganki, karotin molekulasini ikkita teng qismga ajratish mumkin, ularning har biri A vitamin hisoblanadi. (β -karotin karotinoza ta'sirida oksidlanib parchalanadi. Karotinning tuzilishi quyidagicha:



Karotin osonlik bilan peroksidlar hosil qiladi, ularda kislorod molekulasini qo'shboqqa birikadi va so'ngra turli xil moddalarni oson oksidlashi mumkin. Karotin fotosintez, o'simliklarning nafas olish va o'sish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Odam organizmida tegishli fermentlar ta'sirida karotin parchalanib, A vitaminini hosil qiladi. Uzunmudom va sharobda D, E, K guruhlardagi vitaminlarning

miqilon aniqlangan emas, shu sababli ularning sharobchilikdagi ahamiyati haqida so'z yuritish qiyin.

II AMINLARNING TEXNOLOGIK AHAMIYATI

Vitaminlar turli xil fermentli tizimlarning kofermentlari bo'lib, Nharob tayyorlaslining har xil bosqichlarida sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarda muhim vazifalarni bajaradi. Ular ■Нигролшнк yetilishida ishtirok etadi, jumladan, nikotinamid, dOHIdroge mi/alar bilan hosil qilgan tizimlarida koferment NAD va NADF holida o' zining biologik ta'sirini ko'rsatadi va uglevodlar, ОЦНШЙГ hanula yog'larning almashinuv jarayonlaridagi 40 dan ortiq Hlokimyuvly reaksiyalarga katalizatorlik qiladi. Uzun va sharobdagi УИЙП)1п1ЙГ miqdorini ko'/.dan kichirib, uzumdagi C, P inozit vltumlnhirlglna (Klanining vitaminlarga bo'lgan ehtiyojini ta' minlashi mumkin, dsgun Xilosa chiqarsak bo'ladi. Sharoblardagi P vitamin МЦ1ЙГ1г1 bit'lgtrn moddalardan inson oziqlanish uchun foydalansa bo'liuT I lluniltt molckulasida gidroksil guruhlar bo'ladigan kuloxlnltnrliig P vitamini faolligi eng katta bo'ladi. Lekin Q.O.Vnlliyko tadqiqotlarida u/.um va qizil sharobdagi antotsianlarda hum P-vltmnl faolligi borligi aniqlandi. P-vitamin faollik tarkibida hloiglkl laol polifcnollar (1 g/dm' gacha) kompleksi yangi lnyyorliUlgnn sharoblarda eng yuqori bo'ladi.

KhNrohl saqlab yctiltirishda polifcnollarning, ayniqsa, kaltNlnlnmng oksidlnnishi natijasida P vitamini faolligi kamayadi. Oq •НйГОЫ1Х1Й leykoantotsianidinlar va flavonollar P vitamini АюПЙИ OgN bo'ladi. IJ/umdagl suvda eriydigan vitaminlarning miqdori UKlim nHVlggt, olish joyiga, tuproq-iqlim sharoitlariga va agrotexnika ldlhlovlariga bog'liq. Masalan, uzumning qizil navlarida vitaminlar uq nivlttnlagla qumganda ancha yuqori bo'ladi. Uzun yetilish davrida ko'pohlllk vitaminlarning miqdori ko'payib boradi, so'ngra kamayadi. UXUm iharbatini olislida vitaminlarning bir qismi yo'qoladi, URUmning qattiq qismlaridan ajralib chiqmaydi yoki ularga rtlUorblanadi Hunda ayrim vitaminlar 50 %gacha yo'qoladi.

E.N.Odintsova ma'lumotlariga ko'ra, uzum sharbati bijg'ish paytida achitqilarning vitaminlarga bo'lgan ehtiyojini to'liq qanoatlantirishi mumkin. Sharob achitqilari bijg'itish vaqtida vitaminlarni iste'mol qilishi mumkin va ularning sharbatdagi miqdori keskin o'zgaradi. Achitqilar vitaminlarni sintez qilishi ham mumkin. Bu jarayonlarning yo'nalishi ko'pgina omillarga — muhit tarkibiga, bijg'ituvchilar turiga, ularning rivojlanishiga bog'liq.

Ushbu kitob mualliflari olib borgan tekshirishlarda shu narsa aniqlandiki, statsionar o'sish fazasida anaerob sharoitda bijg'ituvchilarning uzoq vaqt bijg'ishi ularning ikkilamchi metabolizmini kuchaytiradi, bunda achitqilar biologik faol moddalar, fermentlar va vitaminlarni sintez qiladi. Jumladan, davriy usulda bijg'itishga qaraganda ushbu holda tiamin va riboflavin miqdori 2–3 marta ko'payadi. Odatda, sharobdagi vitaminlar miqdori sharbatdagiga qaraganda kam bo'ladi. Ularning miqdori sharobning turiga qarab o'zgarishi mumkin. Qizil sharoblarda, odatda, vitaminlar oq sharobdagiga qaraganda ko'p bo'ladi. Kuchli va desert sharoblarda nordon sharobdagiga qaraganda vitaminlar ancha ko'p bo'ladi. Lekin sharob bijg'itilganidan keyin achitqilar cho'kmasi ishtirokida tindirish sharobda vitaminlar miqdorining ko'payishiga olib keladi, bunda vitaminlar achitqilarning avtolizi tufayli ulardan sharobga o'tadi. Sharobga har xil moddalar bilan (bentonit, tanin va boshqalar) ishlov berish, vitaminlar miqdoriga anchagina ta'sir etadi. Masalan, bentonit riboflavin, vitamin PP, V₆ vitamini, biotin miqdorini 50–60 % atrofida kamaytiradi. Sharobni saqlab yetiltirishda vitaminlar miqdori kamayadi. Mavjud ma'lumotlarga qaraganda, niatsin–nikotin kislotasi eng barqaror vitamin hisoblanadi. Eski sharoblarda uning miqdori yangilariniki kabi bo'ladi.

6-BOB. FERMENTLAR

FERMENTLARNING XUSUSIYATLARI VA TUZILISHI

NntMltlnr (H|sil lai haili, barcha tirik hujayralarga ta'sir ko'rsatadigan biologik faollashuvchi moddalar) katta roli o'ynaydi. I'irik organi/mlarda kechadigan barcha biologik jarayonlar yovvoyi reagentlarni nmiikla fermentlar ishtirokida boradi. Inson faollashuvchi moddalarini o'z ichiga olgan iM'niNn lbydtltlilKIHla, xomashyoni qayta ishlashda va oziq-ovqat tayyorlashda hit Mil ftnncnlaliv jarayonlardan qadim zamondan beri ishlatiladi. ИВВЙБ М»йп. Ammo Icrmcntativ jarayonlar faqat XVIII asrdan boshlab o'zgarib boshlandi. K.S.Kirxgof 1826 yilda unayotgan afadonlardan wjruih oltan oksirat kraxmalni shakarga parchalanishni o'rganish sohasida erishilgan yutuqlar MMUaiyiltlnl hlrlnulll ho'lib anicliuli. Kirxgofning bu kashfiyoti fermentlar faollashuvini o'rganish sohasida erishilgan yutuqlar MN11Ц11ЙГ (Й' Mirkltl borayotgan biyg'ish jarayonlari bilan bog'liq, nemis ыпш1 HiiItlNlIttr IH*>7 yiltln achitqi hujayralarini qum bilan ezib, 500 g unMfem bnmim ONIULA, hujaym critmasini olishga muvaffaq bo'ldi. Bu oшш Ufklbidw (Irik hujayra bo'lmasa ham u shakarlarni biyg'itish g «ёй wll Sluinday qilib, achitqilar ferment emas, balki tarkibida wmtitir boriiii uchun shakarni spirtgacha biyg'itishi aniqlandi. HIIINIMlIng hii iNhlari lei mcntlarni ajratib olishda, tozalashda fermentlar AinMHYЙ1Ц1 davr b(ishlab berdi.

Kiynul divrlnrda fermentlar haqidagi ta'limotning rivojlanishi fizik VM kullold Mntyn l'aillanning erishgan yutuqlari bilan bog'liq.

OkldtanlNh (l'ttlyarilish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlarni XX IMГ bnnhluiUln sovel olimlari A.N.Bax va V.I.Paladin o'rgandilar va hUiloglk oksldlamshnmг nazariy asoslarini yaratidilar. Yuqoridagi

olimlarning ishlari tufayli fermentlar haqidagi ta'limot biokimyo fanining muhim va eng tez rivojlanayotgan bo'limlaridan biri hisoblanadi. Hozirgacha ajratib olingan fermentlarning soni 2000 dan ziyod.

Fermentlar oqsillarga mansub bo'lib, yuqori molekulyar kolloid birikmalardir. Fermentlar molekularining massasi turlicha bo'lib, 10^4 dan 10^6 gacha bo'ladi. Ular nihoyatda samarali ekanligi bilan ajralib turadi. Masalan, vodorod peroksidni suv va kislorodgacha parchalovchi katalaza fermentining ta'siri shu reaktivni katalizlovchi temir ionlariga nisbatan 10^5 – 10^6 marta yuqori.

Barcha oqsillar singari fermentlar ham o'zgaruvchidir. Ular oqsillarga xos bo'lgan barcha xususiyatlarga ega, ya'ni fermentlarning yarim o'tkazuvchi membranalardan o'ta olmasligi, denaturatsiyaga uchrashi shular jumlasidandir.

Fermentlarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri, ularni muhit pH ning o'zgarishini sezuvchanligidir, ya'ni har bir ferment muhit pH ning ma'lum qiymatida maksimal faollikka ega bo'ladi. Bu qiymat *pH ning optimumi* deb ataladi.

Odatda, harorat ko'tarilishi bilan kimyoviy reaksiyalarning, shu jumladan fermentativ reaksiyalarning tezligi ham ortib boradi. Biroq ma'lum haroratda fermentlar qaytmas denaturatsiyaga uchraydi va faolligini yo'qotadi. Shu sababli, fermentativ reaksiyalarning tezligi haroratning ko'tarilishi bilan avval ortib boradi, keyin esa ma'lum harorat optimumi deb ataladigan nuqtadan so'ng keskin pasayib ketadi. Har qaysi ferment uchun ta'siri eng yaxshi bilinadigan pH va haroratning muayyan chegaralari bor.

Fermentlarning faolligiga harorat va pH dan tashqari, reaksiya muhitdagi bir qator moddalar ham ta'sir ko'rsatadi. Reaksiya muhitda ba'zi bir ionlarning va anionlarning ishtirok etishi ferment–substrat hosil bo'lishini tezlashtiradi. Buning natijasida esa fermentativ reaksiyaning faolligi ortadi. Bunday moddalar *aktivatorlar* deb ataladi. Fermentativ reaksiyaning faolligini pasaytiruvchi moddalar ingibitorlar deyiladi.

Fermentativ reaksiyalarning faolligini pasaytirish ikki xil: raqobatli (konkurent) va raqobatsiz (nokonkurent) yo'l bilan amalga oshiriladi. Pasaytiruvchi modda — ingibitor tuzilishi jihatidan substratga o'xshash bo'lgandagina raqobatli pasaytirish amalga oshiriladi. Demak, ingibitor faqat fermentning faol markazi bo'lgan substrat bilan raqobatlashadi.

Raqobatsiz ingibitor fermentning faol markaziga birikmaydi, shuning

iii him, pasaytirish darajasi substrat konsentratsiyaga bog'liq bo'lmaydi. Raqobatsiz ingibitorlar fermentativ reaksiyalar uchun zarur bo'lgan timl l'umhlaming substraktga nisbatan tutgan o' mining buzilishi tufayli va <u>sil molekulasini deformatsiyaga uchratish orqali fermentativ Innlit'ini pasaytiradi.

Oqsillar singari fermentlar ham oddiy yoki murakkab bo'lishi Iliimkin Oddiy oqsillardan, ya'ni faqat aminokislotalardan tashkil lopgan fermentlar bir komponentli fermentlar deb ataladi. Agar ferment milinkkab oqsillardan tashkil topgan bo'lsa, ya'ni ularning tarkibida ilililnokislotalardan tashqari boshqa birikmalar ham bo'lsa, ular ikki komponentli fermentlar deb ataladi. Ikki komponentli fermentlarning oqsil qismi apol'crment, oqsil bo'lmagan qismi koferment deyiladi. Odntda, kolermnt oqsil qismidan oson ajraladi. Oqsil qismidan ajratib bo'lmaydigan koferment *prostetik guruh* deb ataladi. Ikki komponentli fermentlanlil oqsil qismi va oqsil bo'lmagan qismi ham alohida olinganda ltrrmfniillv faollikka ega bo'lmaydi. Ular faqat kompleks holda faollikka ega bo'lmaydi.

Fermentlar islitirokidagi katalizlanadigan reaksiyalar doirasi bir nuilK'ha keng bo'lib, ular tirik organizmda kechadigan oksidlanish-qnytailINh, gldroll/, sintez, guruhlarining ko'chishi va shunga o'xshash bir (Hlor reaksiyalarni katalizlashda ishtirok etadi.

ГершемHar spetsifik ta'sir qilish xususiyatiga ega. Har bir ferment ndattla, faqat bittakimyoviy reaksiyani, yoki bir xil tipdagi bir guruh rrukslyalarni katali/.laydi. Noorganik katalizatorlar bunday xususiyatga ega emas.

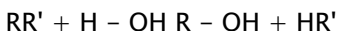
Ular ham oqsillar kahi amfoter elektrolitlar bo'lib pH qiymatining o'/garlshl natijasida ularning elektr zaryadi o'zgaradi.

Barcha fermentlar b sinfga bo'linadi:

Ok'idorttiuktuzitlar (oksidlash-qaytarish fermentlari). Bu sinfga klriKllglin fbrmcentlar vodorod atomi bilan elektronlarning ko'chishida kantall/atorllk (iladi) (Digcdrogenazalar, oksidazalar, peroksidazalar, kntala/alar).

1Yan.qpazalaz (ko'chish fermentlari). Butun atom guruhlarining — liwtol kisloata qoldiqlari, monosaxaridlar va aminokislotalar qoldiqlari, nmlnlNr va metil guruhlarining bir birikmadan boshqasiga o'tish reakNlyalarlga katalizatorlik qiladi.

ilclntalalar. Turli xil murakkab organik birikmalarning suv ishtirokida Nni'lui oddlyroq birimalarga ajralish reaksiyalariga katalizatorlik qiladi:



Liazalar. Bu sinfga oid fermentlar substratdan biror guruhning nogidrolitik ajralib, qo'shbog'li birikma hosil qilish yoki qo'shbog' bor joydagi birikish reaksiyalariga katalizatorlik qiladi.

Izomerazalar (izomerlanish fermentlari). Bular organik birikmalarning izomerlarga aylanishiga katalizatorlik qiladi.

Ligazalar (sintetazalar). Ikki molekulaning birikishiga katalizatorlik qiladi, bunda ATF dagi yoki energiyaga boy boshqa nukleozidtrifosfatlardagi pirofosfat bog'lanish gidrolizlanadi.

Har bir asosiy sinf o'z navbatida bir necha kichik sinfga bo'linadi.

Har qaysi fermentning nuqtalar bilan bir-biridan ajratilgan 4 sondan iborat shifri bo'ladi.

Birinchi son fermentlar asosiy sinflardan qaysi biriga taalluqli ekanligini bildiradi. Tasniflashga muvofiq fermentlarning hammasi 6 asosiy sinfga bo'linadi.

Shifrdagi ikkinci son kichik sinflarni ifodalaydi.

Shifrdagi uchinchi son kichik sinflarning sinfchalarini bildiradi.

Shifrdagi to'rtinchi son sinfchalardagi fermentlarning tartib raqamini ifodalaydi.

Shunday qilib, shifr fermentning ro'yxatdagi o'rnini aniq ifodalaydi.

Uzumda fermentlarning barcha sinf vakillari ishtirok etadi, sharob achitqilarida fermentlar borligi yetarlicha o'rganilmagan. Sharobchilik texnologiyasi fermentativ jarayonlarga asoslangan. Sharbat va mezzaning fermentlanishi, spirtli bijg'ish, o'stirish boshqariladigan sharoitda achitqi fermentlaridan foydalanish, eruvchan va harakatlanmaydigan fermentlardan, achitqilardan va turli xil texnologik jarayonlarda multoenzim preparatlardan foydalanish hozirgi biotexnologiya bo'limlaridan birini tashkil etadi.

Fermentlarning hujayradagi biosintezi doimiy sodir bo'lib turadi va shunday boshqarib turiladiki, hujayraning normal o'sishini ta'minlash uchun qancha zarur bo'lsa, shuncha ferment hosil bo'ladi. Barcha fermentlarni shartli ravishda konstitutiv induksirlangan fermentlar va ularning substratlari hujayrada doimo bo'ladi. Induksirlangan fermentlar chetdan kiritilgan substrat ta'sirida hosil bo'ladi. Reaksiya oxirgi mahsulotining ortiqcha qismi tegishli ferment hosil bo'lishini to'xtatib qo'yishi mumkin (repressiya). Hujayrada fermentlar sintezi faqat induksiya va repressiya yoki maxsus aktivatorlar va inhibitorlar

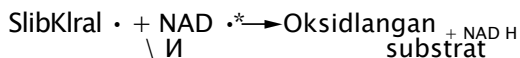
voMlasidagina emas, balki fermentlarni protoplazmaning turli
sliukiuralari bilan bog'lash orqali ham boshqarib turiladi. Masalan,
Inmentning oqsillar bilan bog'lanishi fermentativ faollik yo'qolishiga
subiib bo'ladi. Aksincha, ferment erkin ajralib chiqqanda (bog'lanish
u/ilganda) uning faolligi ortadi.

Ha'i moddalar fermentlar ta'sirini to'xtatib qo'yishi mumkin. lit11 a i di/silni cho'ktiruvchi qo'rg'oshin, simob, volfram tuzlari, lrlxlorsirka kislota, tanin, sianetlar, H₂S, CO₂, Uzum va sharobning lc tin c u t ti/.imlari asosan N. M.Sisakian, S. V. Durmishidze, Л К Kodopulo va boshqalar tomonidan o'rganilgan. Uzumda, sharob va nchitqilnrda fermentlar oltita sinfining vakillari bo'lsa ham, lekin ll/lim, sharob va achitqilardagi eng ko'p o'rganilganlari birinchi sinf fcrmcnllari — oksidoreduktazalar va uchinchi sinf fermentlari — gldrola/alar. Bu fermentlar uzumga ishlov berishda, spirtli bijg'itishda УЙ ihnrobning yctilishidagi asosiy biokimyoviy jarayonlarda katalizator vn/llasini bajaradi.

OKSIDOREDUKTAZALAR

Okkildordukta/.alami 3 asosiy guruhga ajratish mumkin: anaerob dcgl drogcna/alar, kislorodni faollashtiradigan oksidoreduktazalar va prokuldn/nlardir.

Anaerob de/(idrof)enazalar: Bu fermentlar kislorod bilan bevosita renkNlyagn klrisha olmaydi, vodorodini yoki elektronini boshqa nktlvntorlarga beradi:

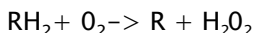
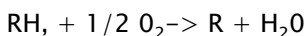


lilt gliruhdagi frmentlardan ko'pchiligining NAD yoki NADF kofermentlurl bo'ladi. Anaerob degidrogenazalarga sut kislota, olma klatntN, Izolimon kislota va boshqa birikmalarni degidrogenlay oladigan fermemlnr klradi.

Khlorodni faollashtiradigan fermentlar. Molekulyar kislorodni 1kol1y*1nra oladigan fermentlarni ikki guruhga: elektronlarni transferaza

qiladigan (ko'chiradigan) oksidoreduktazalar bilan oksigenazalarga ajratish mumkin.

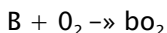
a) *Elektronlarni transferaza qiladigan (otkazadigan) oksidoreduktazalar* (oksidazalar va aerob degidrogenazalar) molekulyar kislorodning suv yoki vodorod peroksidga qadar qaytarilishiga katalizatorlik qiladi. Bu reaksiyani quydagicha tasvirlash mumkin:



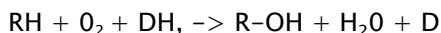
b) *Oksigenazalar*. Kislorodni faollashtiradigan fermentlarning bu guruhini o'z navbatida yana ikki guruhga: dioksidgenaza va monooksigenazalarga ajratish mumkin.

Dioksidgenazalar (transferazalar) molekulyar kislorodning faollanish va kislorod ikkala atomining oksidlanuvchi substratga bevosita kiritish reaksiyalariga katalizatorlik qiladi.

Temir va boshqa metallar bu fermentning faol markazi hisoblanadi:



Monooksigenazalar (aralash funksiyali gidroksidazalar, oksidazalar) molekulyar kislorodni faollashtiradi va bir atom kislorodnigina kiritadi. Kislorodning ikkinchi atomi qaytarilib, ikki elektronli donorlar hisobiga suvga aylanadi. Bu reaksiyani quyidagicha ko'rsatish mumkin:

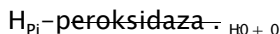


Substratga bitta vodorod atomining kiritilishi, odatda, yangi gidroksil guruh (OH) hosil bo'lishiga olib keladi. NAD N₂, ortodifenollar, askorbin kislota vodorodning donorlari bo'lishi mumkin.

Peroksidaza. Bu har xil organik birikmalarning vodorod peroksid yordamida oksidlanishiga katalizatorlik qiluvchi fermentdir. Bu ferment ayniqsa o'simliklar tarkibida ko'p uchraydi. U substratdan olingan vodorod atomlarini vodorod peroksidga o'tkazadi:

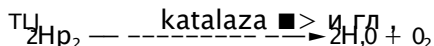
peroksidaza $R + 2H_2O$

Ha'/an vodorod peroksidni parchalab, atom holdagi faol kislorodga uiratadi:



Bu reaksiyada kislorod erkin holda ajralib chiqmaydi, u boshqa birikmalarni, asosan fenollarni oksidlash uchun sarflanadi.

Katalaza. Vodorod peroksidining suv va moleklyar kislorodga ajratilishiga katalizatorlik qiluvchi ferment:

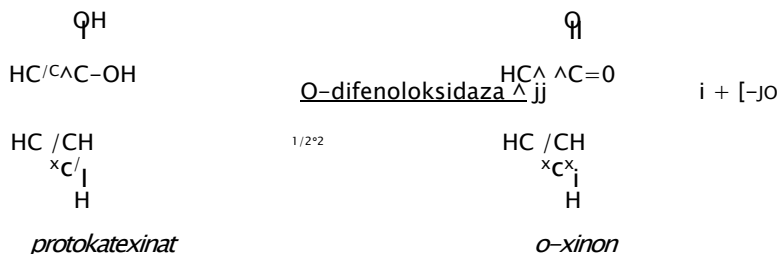


Katalaza tirik organizmlar tarkibidagi eng asosiy ferment hisoblanadi. Uning fiziologik roli hozircha to'liq aniqlangan emas. Oksidlanish-aytarilish reaksiyalarida hosil bo'ladigan vodorod peroksid tirik organizmlar uchun zaharli hisoblanadi. Bu modda katalaza fermenti hollarda parchalanganida zararsizlanadi. Undan tashqari, katalaza fermenti fotosintez jarayonida ham ishtirok etsa kerak, chunki yashil o'simliklarda uning faolligi birmuncha yuqori bo'ladi.

O-DIFENOLOKSIDAZA

U/umdagidagi acrob dcgidrogenazalardan eng faoli o-difenoloksidaza bo'lib, uni birinchi marta uzumdan S.V.Durmishidze va A.K.Rodopulo illratib olganlar. Bu ferment oqsildan iborat bo'lib, prostatik guruhida 0,2 dan 0,3% gacha mis bo'ladi. Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, o-difenoloksidazaning asosiy ta'siri bir valentli Cu^+ atomini ikki valentli Cu^{+2} atomigacha qayta oksidlashdan iborat. O-difenoloksidazaning obdlash ta'siri orto-difenollarni degidrogenlash yo'li bilan orto-xinoid fornillar hosil qilishidadir. Bu ferment katexinlarnigina emas, balki molekulasida 1-2 va 1-3 oksiguruh (OH) bo'ladigan boshqa fenol birikmalarning, katexinning, pergallolning, shuningdek, aromatik

aminokislotalardagi NH₂ guruhining va aminlarning oksidlanishiga ham katalizatorlik qilishi mumkin. Bu reaksiyaning sxemasini quyidagicha ko'rsatish mumkin:

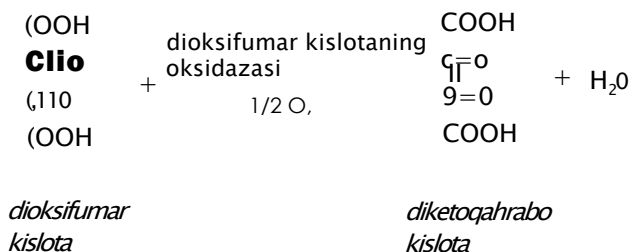


O-difenoloksidaza ikki xil funksiyali ferment hisoblanadi. U monofenollarning ortogidroksillanishini va orto-difenollarning oksidlanishini tezlashtiradi. S.V.Durmishidze va uning xodimlari poliakrilamid gelida diskelektroforez usuli bilan o-difenoloksidazaning izoferment tarkibini tekshirishdi. Ular bu ferment tok novdasining barcha organlarida turli xil izofermentlar holida bo'lishini ko'rsatib berdilar. Ularning eng faollari po'stloqda va etida bo'ladi. Y.N.Datunashvili ma' lumlotlariga qaraganda, uzum yetila boshlaganida o-difenoloksidaza etida ko'proq, pishib yetilish davrida esa, po'stlog'ida ko'proq bo'ladi. A.K.Rodopulo ma'lumotlariga ko'ra, o'zi oqib keladigan sharbatda o-difenoloksidaza faolligi pressda siqib olinadigan sharbatdagiga qaraganda 1,5–2 marta kam bo'lar ekan. Sharbatni sulfitlash o-difenoloksidazaning faolligini ancha kamaytiradi, chunki 100–150 mg/1 miqdordagi SO₂ bu ferment ta'sirini susaytiradi. A.K.Rodopulo uzumda o-difenoloksidaza tizimi bilan bir qatorda dioksifumar kislotaning oksidazasi, askobinat oksidaza va boshqalar ham oxirgi *aerob* degidrogenaza sifatida borligini aniqladi, lekin ular kamroq faollik bilan ta'sir etadi.

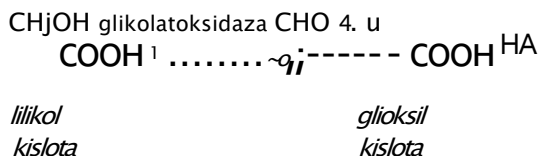
DIOKSIFUMAR KISLOTANING OKSIDAZASI

Dioksifumar kislota biologik oksidlanishda muhim rol o'ynaydi, chunki uning molekulasida ikkita ikkilamchi oksiguruh bo'ladi. Ular qaytar oksidlanishi va qaytarilishi mumkin. Shu sababli, dioksifumar

klNlotn vodorod tashuvchi vazifasini bajarishi mumkin. Dioksifumar kMolnniiv oksidazasi dioksifumar kislotani oksidlab, diketoqahrabo khlotiiKii iylantadi:



A. K. Kodopulo yangi uzilgan uzumda dioksifumar kislotaning oksidazasini u)1M111> oldi. I)ioksifumar kislota suvda eritmalaida beqaror va ferment ishtirokid kinkmKlin ikki marta ko' p yutadi, oson oksidlanadi. Uzumda glikolatoksidaza twin lopllgmi. 11 glikol kislotaning glioksil kislotaqa aylanishida hamda vodorod pliukukl n)mlil) chiqishida katalizator sifatida ta'sir etadi:

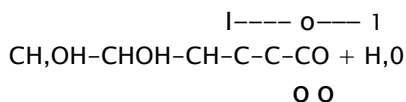


U/.Hindu boshqa oksidoreduktazalardan peroksidazalar, katalazalar lopllllitn. ular ba'zi aerob degidrogenazalar, masalan, glikolatoksidazalar In' Nlrkliui hosil bo' ladigan vodorod peroksidni parchalaydi. Uzumda aerob il|ldrogCMii/.iilnrdan Krebs siklidagi fermentlar va boshqalar uchraydi.

ASKORBINATOKSIDAZA

Htl lcrmcnl o'simliklarda ko'p tarqalgan, mis proteinlar qatoriga klrml. O'simliklarda askorbin kislotaning fermentativ oksidlanishi ancha htlnl'NII o' rgonilgnn. Hozirgi vaqtda o'ziga xos xususiyatli Mkoiblnatoksida/n va undan tashqari, askorbin kislotaning oksidlanishiga kmtlll/iilorlik qiladigan boshqa fermentativ va nofermentativ tizimlar

mavjudligi aniqlangan. Fermentativ oksidlanishda askorbin kislota askorbinatoksidaza ishtirokida oksidlanib degidroaskorbin kislota aylanadi va suv ajralib chiqadi:



Askorbin kislota ikki atom vodorodini berib, osonlikcha degidrogenlanadi. Ikkilamchi oksidlanishda polifenollar oksidlanganida paydo bo'ladigan moddalar hisobiga o-difenoloksidaza ta'sirida xinonlar hosil bo' ladi va ular askorbin kislotaning degidrogenlanishida katalizatorlik qiladi. Shu sababli, askorbin kislota faqat askorbinatoksidaza ta'sirida emas, balki asosan xinonlar ta'sirida oksidlanadi (13-jadval). A.K.Rodopulo ma'lumotlariga muvofiq, 13-jadvalda askorbin kislotaning askorbinatoksidaza va xinonlar ta'sirida oksidlanishi ko'rsatilgan. Jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, uzum sharbatidan atseton ta'sirida cho'ktirilgan ferment kislorodni yutmaydi. Lekin unga askorbin kislota qo'shilganida yutilgan kislorod miqdori 90 daqiqa davomida 57,6 mkl ni tashkil etadi. Ferment+pirokatexin kislorodni yanada ko'proq yutadi, chunki cho'ktirilgan ferment tarkibida askorbinatoksidazadan tashqari o-difenoloksidaza ham bo'ladi. Shu tizimga askorbin kislota qo'shilganida kislorodning yutilishi 3 marta ko'payadi, ya'ni bu holda askorbin kislota askorbinatoksidaza va xinonlar ta'sirida oksidlanadi.

Uzum sharbati 90 daqiqa davomida 45,6 mkl gacha kislorod yutadi, unga askorbin kislota qo'shilganda yutilgan kislorod miqdori bir necha baravar ko'payadi. Ezilgan uzum kislorodni uzum sharbatiga qaraganda ko'proq yutadi, chunki tarkibida fenollar ko'p bo'ladi. Unga askorbin kislota qo'shilganda kislorodning yutilishi taxminan 165 marta ko'payadi. Shu tizimga pirokatexin qo'shilganida yutilgan kislorodning miqdori 3 marta ortadi, bu holda ham askorbin kislotaning askorbinatoksidaza va xinonlar ta'sirida oksidlanishi tasdiqlanadi. Ezilgan uzum + piro-

kaxetin+askorbin kislota tizimida yutilgan kislorod miqdorining ancha ko'payishiga sabab shuki, askorbin kislota xinonlarni qaytarib, polifenollarga aylantiradi, shuning uchun ular qayta oksidlanganida yutilgan kislorod miqdori ko'payadi.

13-jadval

Aralashmaning tarkibi	15 daqiqa	30 daqiqa	60 daqiqa	90 daqiqa
	Yutilgan kislorod miqdori, mkl			
Atseton ta'sirida cho'ktirilgan ferment	0,5	0,8	1,02	1,5
Fcrment+askorbin kislota	20,9	48,2	50,0	57,6
Fc rme nt+pi rokatcxi n+askorbin kislota	324	656	997,8	
Uzum sharbati	15,8	24,0	38,5	45,6
Uzum sharbati+askorbin kislota	95,7	185,5	240,0	320,8
Czilgan uzum+askorbin kislota	150,5	250,3	325,6	43567
Ezilgan uzu m+pi rokatexin+askorbin kislota	355,6	625,8	950,9	1250,8

Shunday qilib, A.K.Rodopuloning tadqiqotlari askorbin kislotaning oz miqdorigina askorbinatoksida fermenti ta'sirida oksidlanishini, uning asosiy miqdori fermentativ tizim o-difeno-loksida + polifenol + xinon ta'sirida oksidlanishini ko'rsatdi. Askorbin kislotaning bu tizimlardan tashqari yana ikkita tizim: peroksida tizimi va sitoxrom oksida tizimi ham oksidlanishi mumkin.

30 mg/1 SO₂ hisobida sulfitlangan sharobni saqlab yetiltirishda lining tarkibidagi askorbin kislota miqdori sharobda sulfit kislota yo'qolgungacha qadar saqlanib turadi. Sharob uzoq vaqt saqlanganida askorbin kislota to'liq oksidlanadi, lekin uning anaerob sharoitlarida o'/garish mahsulotlari, masalan, furfurol kabilar sharobning sifatini ancha yaxshilaydi. Kislorod kelib turganida oksidlanish jarayonlarini kuchaytiradi, sharobning sifatini yomonlashtiradigan vodorod proksidning to'planishiga yordam beradi. Sharobda glyutation

anchagina miqdorda bo'laganda degidroaskorbin kislota+glyutation tizimining muvozanati qaytarilish tomoniga siljigan bo'ladi. Demak, degidroaskorbin kislota askorbin kislota qaytarilish tezligi uning oksidlanish tezligidan ancha katta bo'ladi. Sut, vino va glikol kislotalari ularning degidrogen nazari ishtirokida qaytarilishi va degidroaskorbin kislota askorbin kislota aylanishi mumkin, lekin bu jarayonlar glyutationdagiga qaraganda ancha sust kechadi.

DEGIDROGENAZANING KOFERMENTLARI

Juda yaxshi tozalangan fermentlarning olinishi ularning ko'pchiligi ikki komponentli ekanligi va oqsil bilan prostetik guruhdan tarkib topganligini aniqlashga imkon berdi. Ular qator vitaminlarning hosilalari bo'lib, *koenzimlar* deb ataladi.

Tirik hujayradagi muhim metabolism jarayonlarni tezlashtiradigan ko'pchilik degidrogenazalar tarkibida koenzimlar – NAD (nikotina–midadenindinukleotid) va NADP (nikotinamidadenindinukleotid fosfat) bo'ladi. Ularning asosiy ta'sir etuvchi oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadigan omili nikotinamid halqasidir. Koferment tuzilishini analiz qilish ikkita funksional guruhni ajratishga imkon berdi: ulardan birinchisi oqsil, ya'ni ferment bilan substrat bog'lanishni amalga oshiradi, ikkinchisi koferment katalitik faollikka ega bo'ladi.

Anaerob degidrogenazalar, masalan, fosfoglitserin aldegiddan vodorodni tortib oladi. Bunda aldegid oksidlanib, kislota aylanadi, NAD esa NADH₂ gacha qaytariladi, bu modda oqsil–ferment bilan birikkanida kuchli qaytaruvchilik xossasiga ega bo'ladi. Masalan, u o'zining vodorodini spirtli biyog'ishdagi yoki o'simliklarning anaerob nafas olishidagi oraliq mahsulot bo'lgan atsetaldegidga berishi mumkin. Bunda atsetaldegid qaytarilib, etil spirtiga aylanadi.

Koenzim NAD tarkibiga nikotin kislotasining amidi, adenin ikki molekula fosfat kislota va ikki molekula riboz kiradi:

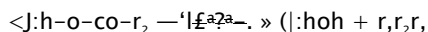
kiradi; 3.4-peptid bog'lanishlarga ta'sir etadi va bularga proteolitik fermentlar va boshqalar kiradi.

Gidrolazalar o'simlik, hayvonot va mikroorganizmlar hujayralarida ko'p tarqalgan, chunki ular oqsillar, uglevodlar, lipidlar, nuklein kislotalar va boshqa biologik muhim birikmalarga ta'siretadilar. Kimyoviy tabiatiga ko'ra, ko'pchilik gidrolazalar oddiy oqsillardir. Ularda sulfogidril gumhlar (–SH) faol markazlar hisoblanadi. Bu guruhlar polipeptid zanjirda muayyan holatni egallaydi. Gidrolazalarning hech birida kofaktor yo'q. Shu sababli, gidroliz jarayoni oson kechadi.

Girolazalar muayyan guruhning substratdan gidrolitik ajralishidagina emas, balki shu guruhning mos akseptor molekularlarga o'tishida ham katalizatorlik qiladi. Gidrolazalar o'simlik hujayralarining lizosomalarida va achitqilar hujayralarining lizosomaga o'xshash strukturalarida joylashgan bo'ladi. Hujayra devori bilan sitoplazmatik membrana orasida joylashgan gidrolazalar esktratsellyulyarta'simi namoyon qiladi. Uzunlikda ko'pgina gidrolazalardan (J–fruktofuranozidaza, [3–glyukozidaza, esteraza, proteolitik hamda pektolitik fermentlar va boshqalar uchraydi. Ularning ta'siri sharbat turpi bilan birga saqlanganda kuchayadi. Sharob achitqilari biyg'iyotgan muhitga kompleks gidrolitik fermentlar ajratib chiqaradi. Ular ovqat hazm qilish funksiyalarini bajaradi va sharbatdagi biopolimerlarni parchalab, oson o'zlashtiriladigan quyi molekulyar moddalarga aylantiradi.

LIPAZA

Lipaza— glitserin bilan yog' kislotalar efirlarining gidrolazasi (3.1.1.3).Lipazaningsuvdagi eritmasi — lipid fazalar ajralish chegarasida glitserin bilan yog' kislotalarining erimaydigan efirlardagi murakkab efir bog'lanishlarini uzish xususiyatiga ega. Gomogen eritmada shu bog'lanishlaminggidrolizini tezlashtira oladigan fermentlarni esterazalar qatoriga kiritish qabul qilingan:



glitserid

glitserin

*yog' kislotalar
radikallari*

I.Z.Zvyaginseva ko'p sonli achitqilar kulturalarini o'rganib, ular orasida katta ekzo-endoli paza faollikka ega bo'lgan shtammlar uchrashini aniqladi. Achitqilar ekzopolipazalarining faolligi o'sishining eksponensial fazasida eng ko'p namoyon bo'ladi va hujayralar qarigan sari kamayib boradi. Achitqilar organizmida lipazalarning lo'planishini o'rganish jarayonida uning hujayra devorlari funksiyasi bilan bog'liqligi ma'lum bo'ldi. Uning sitoplazmatik membrana bilan bog'lanishi bor va membranalarining singdiruvchanligini boshqarishda ishtirok etadi, deb hisoblaydilar. Ushbu kitob mualliflarining spirtli iijish dinamikasidasharob achitqilari lipazalarini o'rganishgadoir Uulqiqotlarida sharob achitqilari ekzopolipazalarining muhitdagi eng ko'p faolligi 12-sutkada, ya'ni eksponensial o'sish fazasida namoyon bo'lishi aniqlab berildi. O'sish sekinlashgani sari lipazaning faolligi kamayib, achitqi hujayralarida va muhitda lipidlar miqdori kamayib borgan. Yilpqa qatlamdagi xromatogramma achitqitgan muhitda HptUnlr mlqilori va tarkibi muhim o'zgarishlarga uchrashini ko'rsatdi. 1.1 pull/ lurttyonkla mono- va diglitseridlar, yog' kislotalar miqdori kamayib, trlglllscridlur kamayadi. Achitqilarning o'sishi sekinlashishi bNnП ck/.oll pazaning faolligi pasayadi, shu bilan bir vaqtda, lpldlurnlng nuhihtilagi miqdori kamayadi. Achitqilarning tirik Иц|мьГИ1ЙГ1 ctk/olipulliii va ekzopolipalarni ajratib chiqarishi ularning O'lisin xos kumiNlyutlaridan biri ekanligi aniqlangan (M.V.Zalashko, O A Pldoplchko).

ESTERAZA

Umetlt/M karboil kislotalar elirlarining gidrolazasidir (3.1.1.1). Ku|H'hlllkgUllolllik fermentlar, xususan, invertaza, esteraza, fosfataza mm nclilqltl hlduyrusining perilizmasida va qobig'ida to'planadi. AdttMyotdaCNteia/,ailing peripla/malik joylashuvi gistokimyoviy analiz blail tllNdlqlaiiKani liaqida qo'shimcha ma'lumotlar bor. Esteraza kislota blidlt iplrlardan murakkab efirlar hosil bo'lish reaksiyasida kimli^Uirllk qiladi



Huula R va R' organik radikallardir. Bu reaksiya qaytardir.

Muvozanat holati kislota bilan spinning miqdoriga bog'liq. Eterifikatsiya chegarasiga yetish tezligiga harorat va katalizatorlar ta'sir etadi. Sharobda eterifikatsiya asosan sharob achitqilari esterazalari ta'sirida amalga oshadi, ular achitqilar hujayrasining ichida ham, hujayradan tashqarida ham bo' ladi. K.Nordstom pivo achitqilari hujayralarida bo' ladigan esterazalar efirlar hosil qilinishini ko' rsatib berdi. Muallif ma' lumotlariga qaraganda, achitqilar muhitga qo'shilgan to'yinmagan kislotalarni qiyinroq, to'yingan kislotalarni esa oson bog'lab, efirlarga aylantiradi. Esteraza faolligini aniqlashga doir o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, esterazaning faolligi achitqilar o'sishining statsionar fazasida namoyon bo'ladi va muhitga to'yingan kislotalar — kapron, kaprin, kapril kislotalar qo'shilganda esa muhitda esteraza faolligi kuchayadi. Bunda achitqilar ularning yashash faoliyati uchun zaharli bo'lgan to'yingan kislotalarni esteraza fermenti bilan bog'lasa kerak.

Biz achitqilarining hujayradan tashqaridagi esterazasi ishtirokida sirka, limon, sut, qahrabo kislotalari bilan efir hosil qilish reaksiyalarini o'rgandik. Bunda molekulyar massasi katta bo'lgan karbon kislotalarning efirlari sharobda eng kuchli faollik namoyon qilishi aniqlandi. Demak, sharobda yuqoriroq haroratda qaynaydigan efirlarning hosil bo'lishida sharob achitqilarining esterazasi muhim rol o'ynaydi.

I.D.Belousova ma'lumotlariga ko'ra, achitqilar esterazasi kislotali muhitda pH 2–3 da va 30–37°C haroratda faol bo'lar ekan. Muallif sharobchilikdagi sharoitlar achitqi esterazasining ta'siri uchun eng qulaydir, deb hisoblaydi.

p–FRUKTOFURANOZIDAZA

(3–fruktofuranidaza (p–ff) (3.2.1.26) invertaza bo'lib, saxarozaning parchalanishini katalizlaydi. Mikroorganizmlar va baland bo'lyi o'simliklarda muhim uglevod almashinuv fermentlaridan biri hisoblanadi. Achitqilardagi fermentlardan hech qaysisi ferment invertaza kabi mukammal o'rganilmagan. Bunga sabab shuki, 1860 yilda Bertello tomonidan achitqilar ekstraktidan ajratib olingan invertaza dastlabki enzimlardan biri bo'lib, enzimologiyaga doir muhim tadqiqotlar ana shu enzimda o' tkazilgan.

Invertaza ikki asrdan ko'proq vaqtdan beri o'rganib kelinmoqda.

Miiino In ferment hozirgacha kristall holda ajratib olinmagan. Bunga lining Hi/ilishi geterogenligi va murakkabligi sabab bo'lsa kerak. Keyingi viK|ilarda insertazaning geterogenligini va ta'sir mexanizmini, shuningdek, endo- va egzo- invertazaning hosil bo'lishini o'rganishga ilon iliniy tadqiqotlar keng rivojlanmoqda. Achitqilar hujayrasida lWmciilning ikki xil shakli bo'lishi aniqlangan. Ulardan biri molekulasida lglrvod qismi bo'lmaydigan yengil, hujayra ichki (endoinvertaza) wluikllcIn Ma'lumotlarga qaraganda, hujayra ichki invertazasi sitoplazmada eriydigan ferment bo'lib, u membranaga yoki biror korpuskulyar lrakslynga mahkam birikmagan. Hujayradan tashqi ekzo invertazaning ogll NlmklIn to/.alash va identifikatsiya qilish natijasida shu narsa nni(|lililHlki, invcrta/aning bu shakli tarkibida 50 % ga yaqin polimannan vn 3 % glyuko/.aamin bo'ladigan glikoproteid bo'lib, u achitqi hu|nyniNlniin sirtida joylashgan. Invertazaning ikkala shaklini o'rganish llarda kopglna umumiy xossalar borligini, saxaroza va rafinoza

llUhuIn pH ning optimal qiymati hamda Mixaelis konMHlIlNluliliig qiymallari invertazaning ikkala shakli uchun bir xil OkftnlHlnl ko'nuitcli. Invertazaning ikkala shaklining ammoniy sulfat IN * nit ldtu uho'kUhlida vn lon ulmashinuv xromatografiyasi davomidagi miWlNlyilNridN l)ii(| bo'llshida katta molckulali oqsilni qurshab turadigan ШЯПППП tllnmlrlr snbnb bo'ladi. Achitqilar invertazasi geterogenligi Mlnnhll mlnblyolila bu fcrmentning molekulyar massasi haqida bir-biriga ИПОИa lid kcladlgan mu' lumotlar bor (3500; 270000). Invertazaning bu lkkllil ilhnklldagl aminokislotalar tarkibida bir-biriga bog' liq bo' lImagan, kNtnli/ntorlik xossalari nihoyalda o'xshash ikki xil biosintetik invertazalar Ы)Г, dcluii tumlnni uytishga asos bo'ldi. Adabiyotlardagi ma'lumotlarga ЦйГМЦMlIdn, wellltc|ilardagi ek/of fermentlar, jumladan, invertaza NIUpINKinilIk membranada sintezlanadi va teskari pinositoz ta'sirida lWlnlarmMHN yoki hujayra devoriga siqib chiqariladi.

(lIdrnlltk fermcnllar la'sir mexanizmi jihatidan ko'chirish fermentlariga yaqin turadi, bu holda gidrolizni substrat molekulasining HlrqINmlll nuvnInggidroksil guruhiga ko'chishi sifatida qarash mumkin. Mlkmb Invcrtii/aNlning ta'sir etish mexanizmini aniqlashga ko'pgina tadt|lqolchllaming ishlari bag' ishlangan. Achitqilar va mog'or /«minimaInrl Inverta/alarining preparatlari saxarozani gidrolizlash bilan hlrge (JMor iransfruktozil sintezlarni amalga oshira oladi. Uglevodli lllkiihalNlon muhitda di, tri va tetrasaxaridlardan tarkib topgan kamida 8 Nil olhiiHarldlar lopilgan. A.I.Oparin va M.M.Bardinskaya saxaroza spirtli

muhitda invertaza ishtirokida gidrolizlanganida etilfaiktozid hosil bo'lishini ko'rsatdilar. A.I.Oparin va uning xodimlari keyingi ishlarida baland bo'yli o'simliklar — kartoshkagul, qayin, smorodina invertazalari ta'sir ettirilganda alkilfruktozidlar hosil bo'lishini ko'rsatib berdilar.

Shunday qilib, invertazaning ko'p funktsionalligi o'tgan asrning 50–yillaridayoq aniqlangan edi. A.I.Oparin ma'lumotlariga ko'ra, invertazaning sxematik ta'sirini quyidagicha ko'rsatish mumkin:

1. Saxaroza + p-ff ferment $\rightarrow$ glyukoza + p-ff ferment fruktoza

2. P-FT ferment fruktoza + axariaiar alkilfruktozidlar + ferment
Suv $\rightarrow$ fruktoza

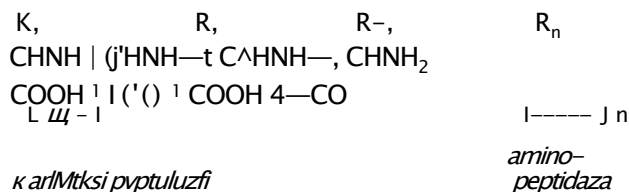
S.X.Abdurazzoqova xodimlari bilan birgalikda achitqilar invertazasining transferaz funksiyasi ta'sirida zaharli va achchiq sivuxa spirlarni alkilfruktozidga o'tkazishda foydalanish mumkinligini birinchi bo'lib ko'rsatib berdi. Hozirgi vaqtda invertazadan immobilizatsiyalangan (qo'zg'almas). holda amalda samarali foydalanish mumkinligini aniqladilar. D.T.Mirzaraxmetova tomonidan immobilangan va nativ invertazaning gidrolitik hamda transferaz funksiyalari kinetik jihatdan o'rganildi. Biotexnologiyaning optimal parametrlari ishlab chiqilgan bo'lib, ular konyak spirti tarkibidagi izoamil spinning 87 % ini yo'qotishga imkon berdi.

D.A.Saprikina uzumning qattiq qismlaridagi invertaza faolligini o'rganishda uzum mevapoyalarida invertazaning faolligi eng yuqori bo'lishini ko'rsatib berdi. 3-ff fermentning amaliy ahamiyati undan oziq-ovqat sanoatida, jumladan, sharobchilikda foydalanish bilangina cheklanib qolmaydi. Achitqilar (3-ff ferment ishtirokida transfruktozil reaksiyalarni ko'zdan kechirish biotexnologiyaning imkoniyatlari nihayt keng ekanligidan dalolat beradi va kelajakda tibbiyotda foydalanilishi ham mumkin bo'lgan qimmatli oligosaxaridlar, alkilfruktozidlarni biokimyoviy preparat holida olish imkoniyatlarini yaratadi.

PROTEOLITIK FERMENTLAR

(iklimli/.alar sinfiga kiradigan proteolitik fermentlar oqsil va prptidlaidagi peptid bog'lanishlarning gidrolitik parchalanish reaksiyalariga kulali/atorlik qiladi. Proteolitik fermentlar peptidazalar bilan pioteiiiu/alarga bo'linadi (eszo- va endo- peptidgidrolazalar). Peptidazalar o /lgn xos ta'sirga bog'liq ravishda aminopeptidazalar bilan Kiiilx »ksi pcptidazalargabo'linadi. Ular yengil peptid zanjir uchlaridagi Htnin va kurboksildan aminokislotalarning ajralishiga katalizatorlik qilib, pcptidlarga in"sir etadi. Peptidazalar massasiga (10000–60000) ko'ra va iK|KII Mihstratlariga ta'sir etadigan pH ning optimal qivmatiga (pH 5,0 va (ill K ,0) ko' ni hir biridan farqlanadi. Achitqilarda peptidazalarning biologik roll illumining o'sishini to'xtatadigan bakterial peptidlarni parchalash va luUuyni icliki oqsilininggidrolizlanish mahsulotlarini parchalashdan iborat:

proteinaza



I'roteinnza (pcplid-peptidgidrolaza) peptid zanjirining ichki hog' lunlNHlariga In'sir etadi. fmdoproteinazalar peptid zanjirining тигкй/ly qiMingu ta'sir ctib, oqsil molekulasini bir necha bo'lakchalarga parclutlaytll,

Prol initrkil/nlng tu/ilishiga bog'liq ravishda proteinazalar — serin prolloidlnrl, tlol prolcidlar, nordon va metallproteidlar bo'ladi. Uzunm proteolitik fermentlar plastidlarda, mitoxondriyalarda hosil bo'ladi. tlrivclu in fruksiyaning faolligi umumiy proteolitik faollikning 68% ini iNHllkl etMill l/.oelektrik nuqtali pH 4,2, 4,6, 7,0 da bu juda ko'p molektllyu sluiklari borligini ko'rsatadi.

Hiehgi in uzumlarda fermentlar faolligimng eng yuqori bo'lishi kl/t«llliull, uzum naviga, hosil yiliga, tok qaysi hududlarda o'stirilganiga ЦйГйЪ ular orasida farq bo'lishi aniqlangan. Proteinazalar molekulyar

massasiga (54000 va 32000) ko'ra oqsil substratlariga ta'siretadigan pH ning optimal qiymatiga (pH 2–3 va pH 9,0) ko'ra bir-biridan farqanadi.

Mikroorganizmlar, jumladan, sharob achitqilari nordon, neytral va ishqoriy proteinazalar hosil qiladi. Hujayra ichki proteolizining mavjudligi hujayradagi nuqsonli, ballast oqsillarni gidrolizga uchrashiga, peptid bog'lanishning o'ziga xos gidroliz yo'li bilan ularni modifikatsiyalashga. shuningdek, rostlab turish funksiyalarini amalga oshirishga imkon beradi. Bundan tashqari, o'ziga xos oqsil molekullari — zimogenlarni faollashtirishga imkoniyat yaratadi.

O'simlik va hayvonlarda bo'ladigan proteolitik fermentlardan farqli ravishda mikroblardagi nordon proteinazalar, odatda, hujayraning tashqi fermentlari hisoblanadi va o'ziga xos keng substrat xususiyatini namoyon qiladi. Hujayra tashqi proteinazalarining ochiq–oydin bilinib turadigan fiziologik funksiyasi — hujayrani oqsil parchalanishining quyi molekulyar mahsulotlari bilan ta'minlashidir. Mikroorganizmlar proteinazalarning ko'pchiligini muhitga chiqarishiga, peptidazalar esa ichki hujayraviy ekanligi sabab bo'lsa kerak. Hujayrada tashqi proteinazalari optik xossalarga ham namoyon qiladi. S.P.Avakyans va I.D.Belausova birinchi bo'lib sharobdan achitqilarning ekzoproteolitik fermentlarini ajratib oldilar. Mualliflarning ma'lumotlariga ko'ra, proteinazalar va peptidazalar ta'sir etish optimal sharoitlari bir-biridan farq qiladi. Proteinazalar 37°C haroratda va pH 5,6 da eng faol bo'ladi, termobarqaror, 50°C da ferment yuqori faolligini saqlab qoladi.

Peptidazalar termolabil bo'ladi, 50°C da faolsizlashadi, lekin pH ning o'zgarishlari ularga kamroq ta'sir etadi, faolligi pH 4,5–6,9 da ham faolligidan kuchliroq bo'ladi. Bizning ilmiy tadqiqotlarimizdan shu narsa aniq bo'ldiki, sharob achitqilarining peptid–gidrolazalari statsionar o'sish fazasida hosil bo'ladi, cheklangan o'sish sharoitlarida ularning faolligi 3–4 marta ko'payadi. Lekin cheklangan o'sish sharoitida muhitda fermentlar faolligining ortishini, ko'pchilik olimlar zaiflashgan va avtolizga uchragan achitqilar hujayralarining muhitga fermentlar chiqarishi bilan tushuntirishga harakat qiladilar.

PEKTOLITIK FERMENTLAR

Pektinli moddalarning parchalanish reaksiyalariga katalizatorlik qiladigan fermentlar pektolitik fermentlardir. Hozirgi vaqtda pektolitik fermentlarning

gidrolazalar va liazalar sinflariga taalluqli 8 vakili bir-biriga taqqoslab o'rganilgan.

Protopektinaza (PP) erimaydigan protopektin ga ta'sir etib, eruvchan pektin — metoksillangan poligalakturon kislota, shuningdek, araban, galaktan hosil qiladi.

Poligalakturonaza 1,4-D-galakturonid bog'lanishlarning fermentativ uzilishini amalga oshiradi; bu jarayon gidrolitik yo'l bilan, shuningdek, liazalarining uglerod-kislorodli ta'sirida transeeliminatsiya yo'li bilan amalga oshishi mumkin, liazalarining o'zi esa pektin molekulasini gidrolitik parchalaydi. Ko'pchilik hollarda bitta fermentning o'zi emas, balki fermentlar guruhi poligalakturonaza faolligiga ega bo'lishi aniqlangan; fermentlar guruhining ta'siri pektinli moddalarning eruvchan pektinni (metoksillangan poligalakturon kislotani) parchalaydigan polimetilgalakturonaza (PMG) ning va poligalakturon (pektin) kislotani parchalaydigan poligalakturonazaning (PG) metoksillanish darajasiga bog'liq.

PMG va PG o'z navbatida endo va ek/ofermentlarga bo'linadi. Endofermentlar polimetilgalakturon va poligalakturon kislotalarning 1,4 bog'lanishini tartiblanmagan mexanizm bo'yicha parchalanishida katalizatorlik qiladi, bunda ancha mayda strukturalar hosil bo'ladi. Ekzofermentlar PMG va PG zanjiming uchlaridagi qismlarga ta'sir etadi, zanjir uchlaridagi tartiblangan gidrolizni amalga oshiradi, bunda galakturon qislota hosil bo'ladi. Pektat-transeliminazalar liaza guruhiga taalluqli bo'lib pektin molekulasini nogidrolitik yo'l bilan parchalaydi.

Pektat-trans-eliminazalar substratning

tuzilishiga bog'liq ravishda TEPMG (polimetilgalakturon kislotaning trans-eliminazasi) bilan TEPG (poligalakturon kislotaning trans-eliminazasi)ga bo'linadi. Bu fermentlarning ta'siri rasmda ko'rsatilgan.

Uzum pishishga yaqinlashganda yanada propektinazaning ta'siri kuchayadi, natijada erimaydigan pektin eriydigan poligalakturon kislotaga aylanadi. Pektinesteraza ham pishganida faollashadi. chunki bu vaqtda uzumda metanol va pektat kislota to'planadi. Uzum pishib o'tib ketganida va mikrobiologik buzilganida metanol miqdori 100 mg/1 gacha va undan ko'p ortadi.

Uzumda poligalakturonaza va eliminazaning faolligi achitqilardagiga qaraganda kam bo'ladi.

Uzum sharbatini turpda saqlanganida pektolitik fermentlar kompleksi ta'sirida pektin moddalar molekulyar massasining kamayishi natijasida sharbatning qovushoqligi kamayadi. Sulfit kislotaning 150 – 200 mg/1 miqdori pektolitik fermentlarning faolligini kamaytirmaydi. Uzumdagi fenol moddalar pektolitik fermentlarga zararli ta'sir etadi, shuning uchun qizil uzumlar sharbatida ularning faolligi oq navli uzumlar sharbatidagiga qaraganda kamroq bo'ladi. Shu sababli. qizil sharoblarda pektin moddalarning qoldiq miqdori oq sharoblardagiga qaraganda doimo ko'p bo'ladi. Sharbatni yaxshi tozalash va unumini oshirish uchun sharobchilikda uzum turpiga sanoatda ishlab chiqarilgan pektolitik preparatlar bilan ishlov beriladi. Lekin ferment preparatlar tarkibida pektolitik fermentlar bilan bir qatorda nomaqbul oksidaza fermentlari ham bo'ladi, ular sharobni oksidlaydi.

Pektolitik fermentlar 35–45 °C oralig'ida eng samarali ta'sir etadi. Turp yoki sharbat mo'tadil haroratga qadar isitilganda uzumdagi fermentlarning faolligi ortadi. Sharbat biyog'ishda uzumdagi pektolitik fermentlar faolsizlanadi, lekin pektinning ancha to'liq gidrolizlanishiga sabab bo'ladigan achitqilar pektolitik fermentlari faoiligining ko'payishidir.

FERMENTLARNING TEXNOLOGIK AHAMIYATI

Uzumdagi va sharobdagi fermentlar sharob tayyorlashda sodir bo'ladigan jarayonlarga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Sharob hosil bo'lishida.

ya'ni bijg'ish davrida bu ta'sir anyiqsa kuchli namoyon bo'ladi. IJ/.umdagi oksidlash fermentlari — o-difenoloksidaza va peroksidazaning ta'siri uzumni ezib maydalash davridayoq kuzatiladi. Har xil sharoblar tayyorlashda texnolog bu jarayonlarni boshqarishi mumkin. Masalan, nordon oq sharoblar ishlab chiqarishda oksidlash fermentlarining faoliyatini to'xtatib qo'yishi yoki, aksincha, kaxetin sharoblar ishlab chiqarishda ularning faoligini kuchaytirishi mumkin. Botritis–Sinerea zamburug' i bilan kasallangan uzumda oksidlanish fermentlarining faolligi katta bo'ladi, bu sharoblarning qo'ng'ir tusga kirishiga (oksid kassi) sabab bo'ladi. Bu holda oksidlanish fermentlarini faolsizlantirish uchun sharbatni sulfitlash, bentonit bilan ishlov berish. pastercllash usullari qo' llaniladi.

Spirtli bijg'ish vaqtida sodir bo'ladigan fermentativ jarayonlarning texnologik ahamiyati katta. Achitqilarning ferment tizimlari ta'sirida ikkilamchi qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'ladi. Bu mahsulotlar sharobning ta' mi va hidiga kuchli ta'sir etadi.

V.V.Yurkevichning to'g'ri ta'kidlashicha, keyingi vaqtlarga qadar achitqilar fermentlari bilan sharobni boyitishning yagona yo'li achitqi hujayralarini avtolizlashdir, deb hisoblar edilar. Bunda spirtli bijg'ish davomida tirik hujayralarning fermentativ faolligini boshqarish mumkinligi hisobga olinmasedi. Achitqi fermentlari ularning ikkilamchi metabolitlari hisoblanadi va ular rivojlanishining ancha keyingi bosqichlarida (statsionar o'sish fazasida) hosil bo'ladi. Ular hujayra ichida ham, tashqarisida ham o'z funksiyalarini amalga oshiradi. Ikkilamchi mctabolizm qimmatli mahsulotlarining, jumladan, fermentlarning sckretsiya qonuniyatlarini bilgan holda bu jarayonni ongli ravishda boshqarish va achitqilarni sirtqi fermentlarning “o'ta sintezi”ni amalga oshirish mumkin. Biz o'tkazgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, achitqilarning statsionar fazasida cheklangan sharoitda sharbatni uzoq vaqt mobaynida uzluksiz bijg'itish muhitidagi sirtqi fermetlar faolligini davriy bijg' itishdagiga qaraganda 3–4 marta oshirar ekan. Kelajakda sharob ishlab chiqarish texnolgoiyasini biokatalitik asosda takomillashtirishning butun mohiyati, bizning fikrimizcha, achitqilar metabolizmini ana shunday nazariy va amaliy jihatdan asoslanib boshqarishdan iborat.

7–BOB. SPIRTLAR, EFIRLAR VA ALDEGIDLAR

SPIRTLAR

Uzumda va sharobda alifatik, shuningdek, aromatik spirtlar bo'ladi. Uzum bilan sharobdagi alifatik spirtlar tarkibida bir atomli va ko'p atomli spirtlar mavjud.

BIR ATOMLI ALIFATIK SPIRTLAR

Uzum hamda sharobda topilgan bir atomli alifatik spirtlarning ko'pchilik qismi to'yingan birikmalar, kamroq qismi to'yinmagan birikmalar, shu jumladan terpen spirtlar qatoriga kiradi. Molekulasidagi uglerod atomlari soni C_9 gacha bo'lgan bir atomli birlamchi spirtlar odatdagi sharoitda suyuqliklar, C_{10} va undan yuqorilari esa qattiq moddalardir.

Bir atomli spirtlarning vakillari — metil va etil spirtlar suvda yaxshi eriydi. Molekulyar massasi kattalashishi bilan spirtlarning suvda eruvchanligi kamayadi va C_{10} dan boshlab ular suvda deyarli erimaydi va bug' bilan birga oson haydaladi. Spirtlar kislotali muhitda organik va mineral kislotalar bilan osonlikcha efirlar, aldegidlar bilan esa atsetallar hosil qiladi. Spirtlar oksidlanganida aldegidlar hosil bo'ladi. Uzum va sharobdagi bir atomli to'yingan alifatik spirtlarning miqdoriga doir ma'lumotlar 14–jadvalda keltirigan.

Metil spirti (metanol, yog'och spirti) CH_3OH . Rangsiz suyuqlik. Toza holda hidi etil spirtinikiga o'xshaydi, ko'pchilik organik erituvchilarda yaxshi eriydi. U sharobda, asosan, pektinli moddalarning gidrolizi natijasida hosil bo'ladi. Shu sababli, qizil sharoblarda metanol oq sharoblardagiga qaraganda ko'p bo'ladi.

Etil spirti (etanol, vino spirti) C_2H_5OH . O'ziga xos salgina hidi bor va knyilmivchi ta'mga ega, rangsiz suyuqlik. U suvda yaxshi eriydi. Suv blnn aralashtirilganda olingan eritmaning hajmi kamayadi va issiqlik chiqadi. Spirt bilan suvni aralashtirganda hajmning kamayish hodisasi kontraksiya deb ataladi. 100 l etil spirti 100 l suv bilan aralashtirilganda kontraksiya 7,2 l ni tashkil etadi. Aralashmadagi spinning konsentratsiyasi 51,88% bo' ladi. Kontraksiya hodisasi sharob ishlab chiqraishda muhim ahamiyatga ega va sharoblarga spirt qo'shishda, sharob va konyaklarning kupajlarini tuzishda uni albatta hisobga olish zarur.

Etil spirti permanganat, kaliy bixromat va boshqa oksidlovchilar ta'sirida oson oksidlanadi, bu hodisadan uni miqdoriy aniqlashda foydalaniladi. Kislorodning spirtida eruvchanligi suvda eruvchanligiga qaraganda bir necha marta ko'p bo'ladi, bunga sabab emulsiya hosil bo'lishidir. Spirt va uning kuchli etirmalari oson alangalanadi. Suvsiz ipirtning alangalanish harorati 12°C, quvvati 80 % li spirt 19°C haroratda, 55 % li spin 23 °C da va 40 % li spirt 26,3°C da alangalanadi. Spirt hug'larining havo bilan aralashmasi yonuvchan va portlovchi bo'ladi. I javodagi spinning konsentratsiyasi 3,28 % bo' lganda aralashma portlaydi. Ilil spirtining havodagi konsentratsiyasi 0,25 mg/l bo'lganda uning hidi NC/ilndi.

Saxaromitsess achitqilar qo'shib bijg'itilganda nazariy jihatdan 1 g lhakardan 0,479 ml suvsiz spirt hosil bo'lishi kerak. Lekin amalda 0,60 ml ga yaqin spirt chiqadi. Uning miqdori sharbatning shakarlilik darajasiga, bijg'ish muddatiga va achitqi turiga bog'liq. Sharob saqlab qo'yilganda oksiillanishi va eterifikatsiyalanishi, shuningdek, texnologik ishlov berish jarayonida 0,2 % ga qadar kamayadi. Xeres va madera ishlab chiqarishda spirt isroflari 1 %ga qadar bo'lishi mumkin.

BOSHQA BIR ATOMLI ALIFATIK SPIRTLAR

Molekulusida uglerod atomlari soni ikkitadan ko'p bo'lgan alifatik spill lur odatda yuqori spirtlar deyiladi. Ularga propil, butil, amil, geksil, tFC pi 11 va boshqa spirtlar hamda ularning izomerlari kiradi.

Yuqori spirtlar suvda kam, organik erituvchilarda esa yaxshi eriydi. I Uni kislotali muhitda salitsil aldegid yoki dimetilaminbenzoyaldegid in ill Ida qi/il rang hosil qiladi. Bu reaksiyadan ularning miqdorini aniqlash

uchun foydalaniladi. Yuqori spirtlar xushbo'y hidli bo'ladi. Masalan, izopropil va n-propil spirtlar ko'p suyultirilganda ulardan xushbo'y gul hidi keladi. Har qanday suyultirishda qoladigan sivuxa spinning qo'lansa ta'mi n-butil va izoamil spinlar eritmalarida ham bo'ladi. Suyultirilgan n-amil, n-geksil va n-geptil spinlardan enant efirlar hidini eslatuvchi meva hidi keladi. Tarkibida n-oktil, n-nonil va n-detsil spirtlar bo'ladigan eritmalarda o'ziga xos gul hidi paydo bo'ladi.

Uzumda yuqori spinlar miqdori 10–30 mg/l bo'ladi. Ularning asosiy miqdori sharoblarda bijg'ish paytida hosil bo'ladi va oq sharoblarda 150–400 mg/l ga, qizil sharoblarda 300–600 mg/l ga yetadi. Sharob saqlab qo'yilganda va ishlov berilganda ulardagi yuqori spirtlarning miqdori oksidlanishi va eterifikatsiyalanish hisobiga kamayadi. Agar sharobni birinchi suzish biroz kechikadigan bo'lsa, sharobdagi yuqori spirtlar miqdori sezilarli darajada ko'payishi mumkin.

Uzum va sharobda to'yinmagan alifatik spirtlar, asosan Feffen spirtlar holida bo'ladi (terpenlar bobiga qarang). Terpen spirtlarning hammasi uzumdagi efir moylar tarkibiga kiradi, ular oson oksidlanadi va polimerlanadi. Uzum va sharobda bir atomli to'yingan alifatik spirtlarning miqdori 14-jadvalda ko'rsatilgan.

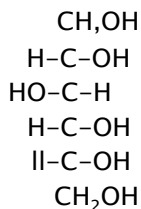
14-jadval.

Bir atomli to'yingan alifatik spirtlar	Formulasi	Taxminiy miqdori, mg/l		
		uzumda	sharobda	Sezuvchanlik konsentrat-siyasi, mg/l
Metil	CH ₃ OH	1-10	Oq sharobda 20-100, qizil sharobda 80-350	1000
Etil	CH ₃ -CH ₂ -OH	10-500	*	1500
Izopropil	(CH ₃) ₂ CHOH	0.1-1	0,3-3	200
n-Propil	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -OH	0.1-1	5-50	100-500
Izobutil	(CH ₃) ₂ CH-CH ₂ -OH	0.1-1	20-100	100-200
ii-Butil	CH ₃ (CH ₂) ₂ CHOH	0.1-1	2-10	50-100
Izoamil	C ₅ H ₁₁ \ CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -CH ₂ -OH	0.1-1	100-250	30-100
n-Amil	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₂ -OH	0.1-1	2-20	50-100
n-Geksil	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₂ -OH	1-20	0,5-10	5-20
n-Geptil	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₂ -OH	0.2-2	0,3-3	2-10
n-Oktil	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₂ -OH	0.1-1	0,2-2	1-5
Spinlar C ₉ .C ₂₀		0,1-1	0,1-1	1-5

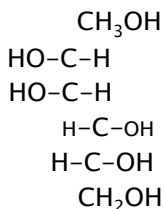
* Sharoblarda etanolning miqdori sharobning turiga qarab 9 dan 20 % gacha bo'ladi.

ALIFATIK KO'PATOMLI SPIRTLAR

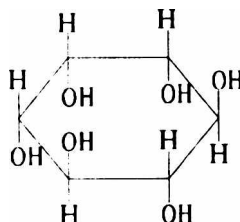
Uzum bilan sharoblarda ikki atomli spirtlardan 2,3-butilenglikol ($\text{H,CHOH-CHOH-CH}_2\text{OH}$), uch atomli glitserin — $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{OH}$, olti atomli spirtlardan sorbit, mannit va inozit uchraydi:



Sorbit



Mannit



Inozit

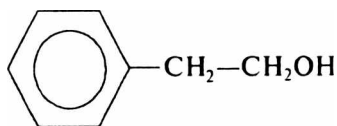
Ko'p atomli spirtlar hidsiz, shirin ta'mli bo'ladi. Glitserin Nharob ta'miga ta'sir etib, unga shirinlik va mayinlik baxsh etadi. Uzumda 2,3-butilenglikolning miqdori ko'p emas, Botritis-Sinerea bilan kasallangan uzumda 100–500 mg/l bo'ladi. Sharobda glitserin va 2,3-butilenglikolning asosiy miqdori shakarining biyog'ish vaqtida hosil bo'ladi. Sulfitlangan sharbatdan olingan sharoblarda glitserin va 2,3-butilenglikolning miqdori ko'p bo'ladi. Sorbitning miqdori 50–100 mg/l, mcvalardan (olmadan) tayyorlangan sharoblarda 10g/l gacha bo'ladi. Sharoblarda mikroorganizmlar ta'siri ostida mannitli biyog'ish natijasida ko'p miqdorlarda (20g/l gacha) mannit hosil bo'ladi.

Uzumda va sharobda inozit miqdori 10 dan 700 mg/l gacha bo'ladi. Jvlor mikroorganizmlar faoliyati natijasida sharoblarda mioinozit NtlAlIom yo'qolib ketishi mumkin. Inozit fosfat kislota bilan inozitfosfat Iliftlilit hosil qiladi, u kalsiy-magniyli tuz holid *fitin* deyiladi. Keyingi VNMIInrUli fit indan sharoblar va konyak spirtlaridagi mis hamda temirni yo'qotInh uclnm foydalanilmoqda. Uzum urug'larida 0,35 gacha fitin bn'hull U/.um va sharoblarda ko'p atomli alifatik spirtlarning miqdori I (mlvalda ko'rsatilgan).

Ko'p atomli alifatik spirtlar	Miqdori, mg/l	
	Uzumda	Sharobda
2,3-Butilenglikol	1-10	300-150
Glitserin	0,1-1	400-1500
Sorbit	50-100	50-100
Manit	10 gacha	10 gacha
Inozit	200-700	10-700

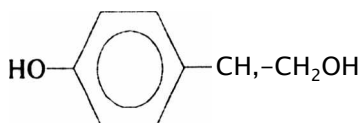
AROMATIK SPIRTLAR

Aromatik spirtlar uzumda oz miqdorda, sharoblarda qisman ko'proq uchraydi. Aromatik spirtlarning asosiy vakili fenil-etil spirtidir:

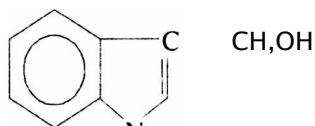


feniletanol

Asal hidi keladi, atirgulning efir moyi tarkibiga kiradi. Bijg'ish jarayonida Erlix sxemasi bo'yicha, fenilalaninidan feniletil spirti sintez bo'ladi. Bu spirt boshqacha yo'llar bilan ham hosil bo'lishi mumkin. Seziluvchan konsentratsiyasi 10-80 mg/l, shu sababli uning miqdori sharobning xushbo'yligiga ta'sir etadi. Sharoblard kam miqdorda tirazol va triptofol spirtlari borligi aniqlangan.



tirazol



triptofol

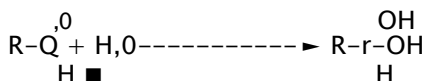
■ ■ ■ ■ ■ bijg'ish paytida tirozin bilan triptofandan Erlix sxemasi ho'ylchn aminsizlanishi natijasida hosil bo'lsa kerak.

SPIRTLARNING TEXNOLOGIK AHAMIYATI

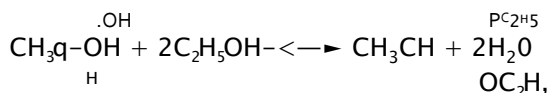
Spirtlar sharoblarning ta'mi va hidiga ta'sir etadi. Etanol sharoblarda Incl paydo bo'lishida bevosita emas, balki bilvosita ham ishtirok etadi. r.lunolning konsentratsiyasi ortganida ko'pchilik uchuvchan va uchuvchan bo'lmagan moddalarning dastlabki konsentratsiyalari ko'payadi. Yuqori spirtlar sharoblarda xushbo'y hid hosil bo'lishida ishtirok etadi. Yuqori NBjrtlardan izopropil, izobutil va izoamil spirtlari sharoblarning xttshho'yiligiga ta'sir etadigan miqdorda bo'ladi. Ular orasida eng zaharli qo Innsn hidlisi izoamil spirtidir. Afsuski, hozircha ularni konyak va Nhnroblarda kamaytirish yo'llari topilmagan. D.Mirzaraxmetova va S.Abdurazzoqovanning keyingi ishlarida sivuxa spirtlarni immobillangan || IV fcrmentning transferaza funksiyalari hisobiga alkilfruktozidlar hosil ho'lish imkoniyati ko'rsatib berildi. Bunday ishlov berilganda fruktoza Nlvuxa spirtlar bilan birikib, alkilfruktozidlar va biologik faol moddalarni hosil qiladi. Biogeneratorda (3-fTfermenti ta'sirida zaharli va qo'lansa hidli izoamil spirtining konyaklardagi miqdorining 87 % ini bog'lashga imkon beradi.

ODDIY EFIRLAR BIOSINTEZI

Odatda oddiy efirlar atsetallar deyiladi. Ular aldegidlarning spirtlar hllim hosil qilgan gidratlarining kondensatsiyalanishi natijasida hosil In> lull Aldegidlar suvli muhitda osonlik bilan aldegidlarning gidratlariga nylnnndl:



Atsetallar hosil bo'lish reaksiyalarida fermentlar ishtirok etish-etmasligi hozircha noma'lum. Atsetallar mineral kislotalar ishtirokida pH 2–4 da hosil bo' ladi. Massalar ta'siri qonuniga muvofiq, sharoblarda atsetallar hosil bo'lishining ta'sir etuvchi asosiy omili spirtlar va aldegidlarning konsentratsiyasidir. Shunga muvofiq ravishda, spirt miqdori 10–12 % bo'lgan nordon sharoblarda atsetallar miqdori erkin aldegidlar miqdorining 3 % idan oshmaydi.



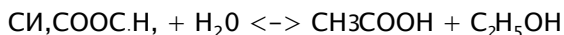
Atsetallar ishqorlar ta'siriga chidamli, lekin ular kislotali muhitda osonlik bilan aldegid va spirtga ajraladi. Ba'zi tadqiqotchilar sharoblarda atsetallar bo'lmaydi, deb hisoblaydilar. Shunga qaramay, ko'pchilik enologlar nordon sharoblarda 50 mg/l gacha, Xeresda 500–600 mg/l atsetallar bo'lishini aniqlaganlar. V.M.Nilov va boshqalar atsetallar kompleks birikmalar bo'lib, ular sharoblarni saqlash va ularga issiqlik bilan ishlov berish vaqtida hosil bo'ladi, degan fikrni ilgari surishgan. Atsetallar aldegidlarning polifenollar yoki molekulasida spirt guruhi bor boshqa moddalar bilan o'zaro ta'siridan ham hosil bo'lishi mumkin. Atsetallar etil spirtining konsentratsiyasi yuqori bo'lgan konyaklarda anchagina miqdorda paydo bo'ladi. Xeresda etil, izoamil atsetal, etilamilatsetal, izoamilfenilatsetal va boshqalar uchraydi. Bu hoi xeres tarkibida aldegidlar miqdori ko'pligidan dalolat beradi, shu sababi xeresda fermentativ yo'l bilan haqiqiy atsetallar hosil bo'lishi mumkin. Tarkibida 10–100 mg/l miqdorda atsetallar bo'lishi sharobga xushbo'y hid beradi.



MURAKKAB EFIRLAR BIOSINTEZI

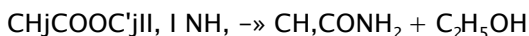
Murakkab efirlar asosan bijg'ish jarayonida, achitqi hujayralaridagi esteraza ta'sirida sodir bo' ladigan biologik eterifikatsiya natijasida hosil bo'ladi. Ular sharoblarni saqlash jarayonida kimyoviy eterifikatsiya yo'li bilan ham hosil bo'lishi mumkin. M.Bertloning fikriga ko'ra, kislotalar bilan spirtlar orasidagi eterifikatsiya juda sekin va cheklangan darajada

kinli bo'ladi. Eterifikatsiya tezligi reaksiyaga kirishayotgan kislota bilan Npllnliik xossalriga hamda ularning miqdoriga bog'liq. Sharob saqlab qo'yilgaula eterifikatsiya bilan bir qatorda deeterifikatsiya, shuningdek, qiiya eterikalisialanish reaksiyalari ham sodir bo'lishi aniqlangan. Miriikkab efirlar kislotali muhitda ko'p miqdordagi boshqa spirt lnUlt<tkUlii qi/dirilganda qayta eterifikatsiyalanadi. Deeterifikatsiya iftikiliytNiila suv muhim rol o'ynaydi:



I)eclcrillkatsiyn rcaksiyasi ham juda sekin kechadi va haroratga bog'liq, bumln etllmieiilning faqat bir qismi sirka kislotali bilan etanolga ajraladi.

r.flriu timmlik va uning hosilalari ta'sirida ancha osonlik bilan amidlar hONII Ц||й olnci (ammonoliz reaksiyasi). Bu holda ammonoliz murakkab |Лг1йг|й йШПИАк In'sir eltirilganda xona haroratida ham sodir bo'lishi mumkin, NIwrobd ammiak aminokislotalarning deaminlanishidan hosil bo'lull. ElilltNCltilga ammiak la'sirettirilganda atsetamid hosil bo'ladi:



AlMtNmld hum miqdorlarda sharobda o' ta oksidlangandagiga o' xshash ЮП, yuqori konsentratsiyalarda esa sharoblarda sichqon hidining hosil bo'ltihldn iMhllrok etadi, deb taxmin qilinadi. Sharoblarda efirlar miqdori UytlimdMKltfti qaraganda bir necha marta ko'p bo'ladi. Ko'p asosli klulolnliu o'lta efirlar va nordon efirlarni ham hosil qilishi mumkin. Nhnmbdt Nnclutgina miqdorda oksikislotalarning etil efirlari, masalan, • UIINktHI, dIOtIINUKNlnal, didiltartrat, dietilmalat (100–500 mg/l) va MCOfl mlqdotdii vino, qahrabo va olma kislotalarining nordon efirlari NMllbu'liull. Sltlroblarni saqlab yetiltirishda asosan yuqorida ko' rsatilgan ПОГНОИ ВАНГ lo'planadi; ular yangi tayyorlangan sharoblarda 10–50 nn/i. 10 yildan ko' l) saqlanganlarida 100–300 mg/l gacha bo'ladi. NhnroblU'da yuqori molekulyar yog' kislotalarning (C₃ dan C₂₀ gacha) fill »П|1й11 Hf/llaiii miqdorda hosil bo'ladi. Bu efirlar *erant efirlarning* NMIMly mrklbly qismi hisoblanadi. Enant efirlar tarkibida yog' кым1й1шпн (kapron, kapril, kaprin kislotalar) efirlari ko'p bo'ladi. Ular, nditlda, ancha o'tkir xushbo'y gul hidli bo'lib, sharob hidi yaxshi Hu Ilklilii In sir etadi.

NlutroMar tarkibida bo'ladgan quyi spirtlarefir hosil bo'lish jarayonida

albatta ishtirok etadilar, lekin bu efirlaming miqdori etil efirlar miqdoriga qaraganda ancha kam bo'ladi. Bizning tadqiqotlarimiz natijalariga ko'ra, bijg' ish jarayonida va sharobni saqlab yetiltirishda eterifikatsiya achitqilarini hujayradan tashqi esteraza fermenti ta'sirida sodir bo'ladi. Achitqi esterazasini kinetik tekshirish quyidagilarni ko'rsatdi: tajribadan olingan ma'lumotlarga qaraganda, achitqilar esterazasi uchun eng qulay harorat 40°C ekan. Sintez tezligi bilan ferment miqdori orasida chiziqli bog'lanish bor, sharobda katta molekulyar massali yog' kislota efirlarining esterazalari eng yuqori faollikka ega bo'ladi. Demak, yuqori haroratda qaynaydigan efirlar hosil bo'lishida achitqilar esterazasi muhim rol o'ynaydi. S.P.Avakyans xodimlari bilan birga o'tkazgan tadqiqotlarida ham. sharoblarni saqlab yetiltirishda achitqilar bilan asosan yuqori haroratda qaynaydigan efirlar hosil bo'lishi, bunda achitqi esterazasi katalizator vazifasini bajarishi ko'rsatibberilgan edi. Bijg'iyotgan muhitga to'yingan yog' kislotalar qo'shilganda murakkab efirlar hosil bo'lishi ko'payadi, to'yinmagan yog' kislotalar qo'shilganda esa kamayadi. Bu holga sabab, to'yingan kislotalarning achitqilar fiziologiyasi uchun zaharli ekanligidir. Va shu sababli, ularni efirlar holida bog'lash zaruriyati tug'ilgan bo'lsa kerak. Shunday qilib, achitqilar muhitga qo'shilgan to'yingan kislotalarni osonlik bilan va to'yinmagan kislotalarni qiyinchilik bilan efirlar holida bog'laydi. Bu A.K.Rodopulo va xodimlarining ishlarida ham tasdiqlangan, ular etillinoliatning sharoblarga kungaboqar hidini berishini (bu shampn sharoblarida juda muhim) aniqladilar. Ularning ma'lumotiga qaraganda, bunday hid shampn sharobi achitqilar bilan 3 yil saqlanganidan (klassik usulda) keyingina paydo bo'ladi.

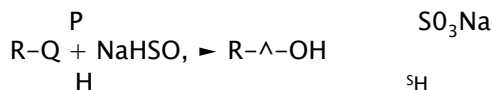
A.K.Rodopulo va xodimlari GSX efirlarini tekshirib, alifatik terpenlar efirlaridan gul hidi kelishini ko'rsatib berdilar. Ulardan eng katta ahamiyatga ega bo'lganlari sirka kislotasining eftirlaridir (linalilatsetat. geranilatsetat, terpenilatsetat). Bu efirlar muskat sharoblarda uchraydi. Chumoli va sirka kislotalarining aromatik spirtlar bilan hosil qilgan murakkab efirlari xushbo'y gul-meva hidiga ega bo' ladi. Yuqori spirtlaming efirlari, moy kislotasi, valerian, kapron, kapril va kaprin kislotalar bilan (bular qo'lansa hidli kislotalardir) hosil qilgan murakkab efirlarining eterifikatsiyalanishi natijasida, saqlab yetiltirilgan sharoblardan o'ziga xos meva-gul hili keladi. Bijish jarayonida hosil bo'ladigan etilatsetatdan oddiy meva hidi keladi.

Shunday qilib, sharobning murakkab hidli va ta'mli bo'lishi eterifikatsiya reaksiyasi tufaylidir. Bu reaksiya natijasida uchuvchan

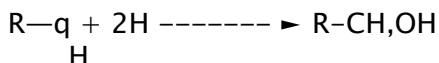
intl'obthiHi aldegidlar yog' qatori, fura

Ayolqullarning qaynash harorati tegishli spirtlarning qaynash

xossalariga ko'rareaksiyaga eng shiddatli kirishadigan birikmalar guruhlaridan biridir va juda ko'p reaksiyalarga kirishadi. Masalan. ular juda oson oksidlanib, karbonil kislotalar hosil qiladi. Aldegidlarning eng muhim xossalaridan biri ularning sulfit kislota va uning nordon tuzlari bilan birikish reaksiyasidir:



Bu reaksiya qaytar bo'lib, bisulfit mo'1 miqdorda bo'lganda aldegidni bog'lab, aldegid-bisulfit birikmasiga aylantiradi. Aldegidlar vodorodni biriktirib olganda birlamchi spirtlarga aylanadi:

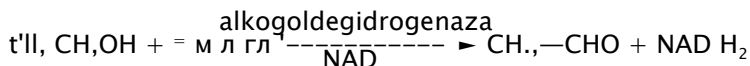


Bijg'ish paytida bu reaksiya gidrogenaza ta'sirida sodir bo'ladi. Aldegidlar spirtlar bilan reaksiyaga kirishganida osonlikcha atsetatlar hosil qiladi:



Fenol moddalar bilan kondensatlanish reaksiyasiga kirishadi. Sof holda aldegidlardan meva hidiga o'xshash o'tkir hid keladi. Suyultirilganda hidning o'tkirligi kamayadi. Izovalerian, enant aldegidlar hidi eng o'tkir bo'ladi. Bu aldegidlarning seziluvchan konsentratsiyasi 0,1 mg/l ga teng. Uzunlik ba'zi navlarida quyidagi aldegidlar uchraydi: n-geksanal, cis va trans geksonal. Bular o'tkir meva hidlidir. Uzunlik alifatik aldegidlarning miqdori 1-6 mg/l ga yetadi. Bijg'ish jarayonida alifatik aldegidlar va ketonlarning miqdori anchagina ko'payadi. Aldegidlarning ko'pchilik qismi qaytarilib spirtlar hosil qiladi, oz qismigina ikkilamchi bijg'ish mahsulotlariga aylanadi. Bijg'ish sikli tugamagan sharoblarda (desert, quvvatli, shirin sharoblarda)

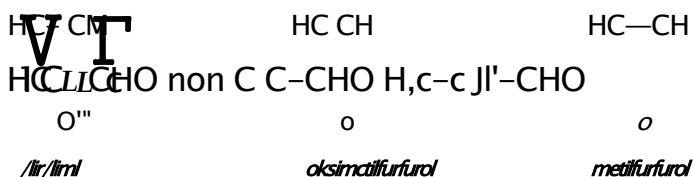
aldegidlar miqdori ancha yuqori bo'ladi. Bunga sabab shuki, spirtli hilg isli jarayonida dastlabki kunlarda va ayniqsa shiddatli bijg' iyotgan pnylda sirka aldegidining miqdori sezilarli darajada ko'payadi va taxminan shu paytdaspiirtli bijg' ishni to'xtatib qo'yadi. Madera va xeres tipidagi (liivvatli sharoblarda aldegidlar ayniqsa ko'p bo'ladi. Xeres sharoblarida illuming miqdori 600 mg/l ga yetadi. Bunda xeres achitqilari aerob shiuoiula o'stiriladi. Ular alkogoldigidrogenaza va NAD ishtirokida danolni dcgidrogenlab, sirka aldegidiga aylantiradi:



liman bochkalarda Madera uzoq vaqt saqlanganda doimo yangi aldegidlar hosil bo'lib turadi. Masalan, spirtlar oksidlanganida va umlnokMolalarning oksidlanib aminsizlanish va dekarboksillanish Jaiayonlimila aldegidlar hosil bo'ladi. Aldegidlar sharobni haydab, konyak uprlt ollnh jarayonida ayniqsa ko'p hosil bo'ladi. Bu holda ularning miqdori 10 30 %ga ko'payadi.

FIJRAN QATORI ALDEGIDLARI

Uzum vn sharoblarda furan qatori aldegidlari (furfurol, mPilllurbirol, oksimctilfurfurol) uchraydi:



I, M. Skui ixiii tadqiqotlarida furan aldegidlari 10 mg/l gacha miqdorda bti'lgunlda ular sharoblarning ta'mi va hidiga ta'sir etmasligini ko'rsatdi. |>|M 11 va i|tivvatli sharoblarda, shuningdek, issiqlik bilan ishlov berilgan Hoi11 sharoblarda furan aldegidlari miqdori 50 mg/l va undan ko'p bo' lUhl mumkin. Bunday miqdorda ular sharoblarning ta' mi va hidiga

ta'sir etadi. Sharoblarni saqlab yetiltirishda va ularga issiqlik bilan ishlov berishda furan aldegidlar hosil bo'lish manbai pentoza va geksozalar hisoblanadi, ular melaidin hosil qilish reaksiyasi va shakarlarning degidratlanishi natijasida 50 mg/l gacha furan aldegidlar hosil qiladi. Tokay sharoblarida o'ziga xos xushbo'y hid hosil bo'lishida molekulasidagi uglerod atomlari soni C_{1-5} bo'lgan alifatik aldegidlar muhim ahamiyat kasb etadi.

AROMATIK ALDEGIDLAR

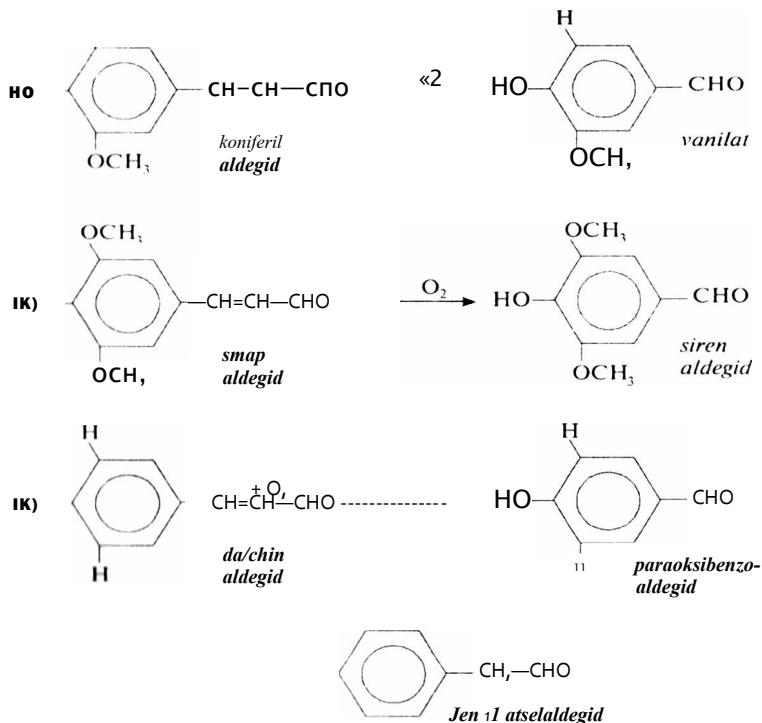
Aromatik aldegidlarda meva hidi ancha o'tkir bo'lib, uning xususiyati va intensivligi aldegidning tuzilishiga bog'liq bo'ladi. Eng uchuvchan aldegidlardan vanilin va dolchin aldegid bo'lib, ularning hidi 0,01 mg/l konsentratsiyada ham bilinadi.

Uzum etida aromatik aldegidlar miqdori ko'p emas, urug'larida ko'p bo'ladi. Urug'larda oson gidrolizlanadigan lignin bo'lib, u ekstraksiyalash vaqtida vanilin tipidagi aromatik aldegidlar, koniferil aldegidni hosil qiladi. Oson gidrolizlanadigan lignin uzum mevapoyalarida ham bo'ladi. Shu sababli, qizil usulda yoki sharbatni turp bilan uzoq vaqt tindirish orqali olingan sharoblarda aromatik aldegidlar — ligninning gidrolitik parchalanish mahsulotlari paydo bo'ladi (*155-betdagi formulalarga qarang*).

Sharob, konyak eman bochkalarda uzoq vaqt saqlanganda ham shunga o'xshash aromatik aldegidlar hosil bo'ladi. Eman yog'ochidagi lignin gidrolitik parchalanib, so'ngira oksidlanishi sharob va konyaklarni yuqorida ko'rsatilgan aromatik aldegidlar bilan boyitishga imkon beradi. Bunday sharoblarda 3 mg/l gacha, ko'p yil saqlangan konyaklarda 6–9 mg/l gacha, fransuz konyaklarida 9–12 mg/l gacha aromatik aldegidlar to'planadi.

Aldegidlar bilan bir qatorda ketokislotalar ham biyog'ish hamda sharobni saqlab yetiltirish jarayonida sodir bo'ladigan biokimyoviy reaksiyalarning yo'nalishini ko'p jihatdan begilaydi. Ular aminokislotalar ta'sirida aminlanish va qayta aminlanish reaksiyalarida, shuningdek, yuqori spitlar, aldegidlar va aminokislotalar biosintezida ishtirok etadi. Achitqilarning liar xil turlari turli xil miqdorda ketokislotalar hosil qilishi aniqlangan.

Ketokislotalar, jumladan, pirouzum kislota hosil bo'lishiga pH ham

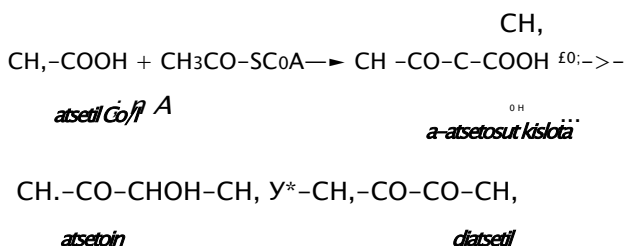


ta'sir etadi, p11 4-5 va undan yuqori bo'lganda ketokislotalar miqdori p11 2-3 bo'lgandagidan ko'p — 340 mg/l ga yetadi.

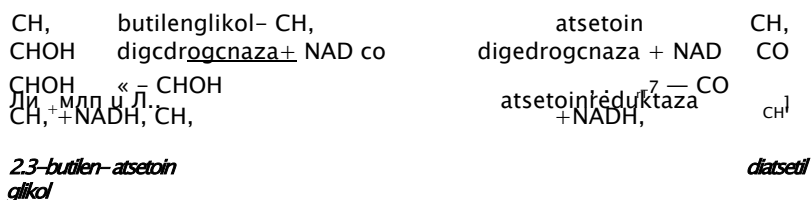
Ketonlardan uzum va sharobda diatsetil, atsetoin, atseton, u va p lonon eng ko'p uchraydi. Sirka kislotasining ikki molekulasini kondensatlanishidan atsetoin hosil bo'lishini Nevberg ko'rsatib o'tgan edi:



Boshqa tadqiqotchilar achitqilar va sut kislotasi bakteriyalari pirouzum kislotaning ikki molekulasini kondensatsiyalash yo'li bilan a-atsetosut kislotaga orqali (u dekarboksillanib atsetoingaga aylanadi) to'rt uglerodli birikmalar hosil qiladi, deb hisoblaydilar. Diatsetil sintezining boshqa yo'li ham bor. Bunda achitqilar NAD⁺ ishtirokida bir molekula pirouzum kislotani atsetil-CoA ga aylantiradi. So'ngra atsetil-CoA pirouzum kislotaning boshqa molekulasini kondensatsiyalaydi va atsetosut kislotaga hosil qiladi. Bu kislotaga keyin quyidagi sxema bo'yicha dekarboksillanib, atsetoingaga aylanadi:



Bu birikmalar, atsetoin – diatsetil sharoblarda oksidlanish-qaytarilish tizimini hosil qiladi:

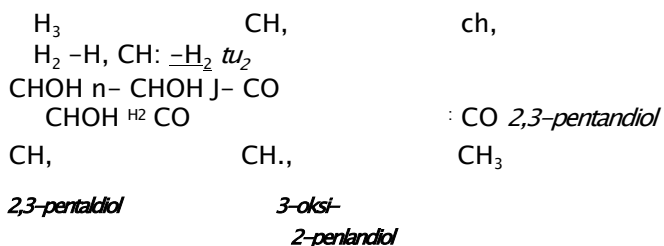


Bu tizimda ta'sir etadigan fermentlarning faolligiga qarab reaksiyaga yoki bu mahsulotlar ko'proq hosil bo'ladi. Agar sharobda qaytarilish jarayonlari kuchliroq bo'lsa, 2,3-butilenlikol to'planadi. Aksincha, aerob sharoitlarda oksidlanish jarayonlari kuchayadi va sharobda sirka aldegid, diatsetil hamda etilatsetat miqdori ko'payadi. Bu esa sharobning sifati yomonlashishiga olib keladi.

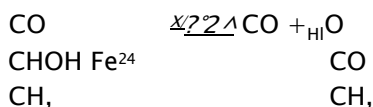
Oq sharoblarda diatsetil konsentratsiyasi 1 mg/l gacha, qizil sharoblarda 1.8 mg/l gacha bo'lganda sharobdan achigan hid keladi. konsentratsiya

2 mg/l dan ortganida qo' lansa ta' mli bo' lib qoladi. Shu sababli, nordon xom sharoblarni bijg' igandan keyin aeratsiyaga uchratish tavsiya etilmaydi. Oksidlangan shampam xom sharoblarni biologik yo'l bilan kislorodsizlantirishadi, shundan keyingina ulardan shampam sharobi layyorlanadi. Bunda faol achitqilar diatsetilni tez qaytarib, atsetoinga aylantiradi, natijada sharobning sifati yaxshilanadi.

Sharoblarda beshta uglerod atomli va shunga o'xshash birikmalar borligini A.K.Rodopulo xodimlari bilan birgalikda topgan.

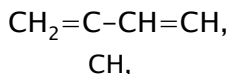


Sharob achitqilari spirtli bijg'ish jarayonida 2,3-pentandionni qnytarish va anchagina miqdorda 2,3-pentandiol hosil qilish xususiyatiga rci Olingan ma'lumotlar, sharoblarda 5 uglerod atomli birikmalarning oklldlanish-qaytarilish tizmi mavjudligidan dalolat beradi. Sharoblarda organoleptik xossalar paydo bo'lishida ketonlarning roli yetarlicha o'rganilmagan. Ularatsetoindan diatsetil hosil bo'lishida salbiy ta'sir etishi mumkin, deb taxmin qilish kerak. Bu oksidlanish-qaytarilish rcaksiyalariga sharobdagi temir katalizatorlik qilishi mumkin deganidir:



8–BOB. EFIR MOYLARI YA LIPIDLAR

Efir moylari uchuvchan organik birikmaladir, asosan terpenlar bilan ular kislorodli hosilalarining ko'p komponentli aralashmalaridir. Efir moylari o'simlik dunyosida keng tarqalgan. Ularni o'simliklar sintez qiladi va o'simliklarda erkin holda yoki glikozidlar holida bo'lib, ularning hidiga sabab bo'ladi. O'simliklarning aiahida hujayralarida, bezchalarida, gullarida va boshqa organlarida to'planadi. O'simliklardagi efir moylari muayyan hidga ega, shu sababli bu hid har bir o'simlik turining o'ziga xos bo'ladi. Bu moylar rangsiz yoki biror rangli harakatchan moysimon uchuvchan suyuqlik shaklida bo'lib, suvda erimaydi. Spirtida va organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Efir moylari suv bug'i bilan haydash yoki suyuqlantirilgan karbonat angidrid gazi bilan va boshqa organik erituvchilar bilan haydash orqali ajratib olinadi. Efir moylarining eng muhim tarkibiy qismi terpenlar va ularning kislorodli hosilalaridir. Terpenlar tuzilishining asosida izopren — C_5H_8 molekulasida bo'ladi:

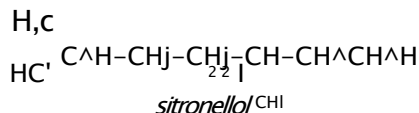
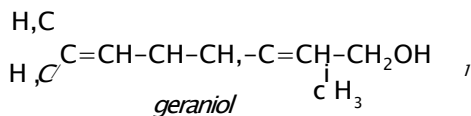
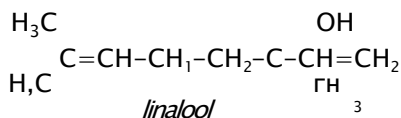


izopren

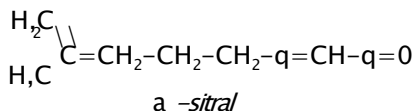
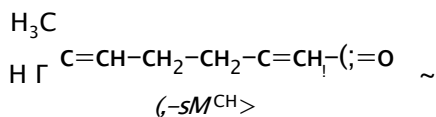
Barcha rephenlar alifatik va siklik terpenlarga bo'linadi, siklik terpenlar molekulasida bitta, ikkita yoki uchta sikl bo'lishi mumkin. Terpenlar molekulasidagi uglerod atomlarining soniga qarab monoterpenlar — $C_{10}H_{16}$, seskviterpenlar — $C_{15}H_{24}$, diterpenlar — $C_{20}H_{32}$, triterpenlar — $C_{30}H_{48}$ va politerpenlarga $(C_5H_8)_n$ bo'linadi. Efir moylari tarkibidagi

ancha muhim va ko'p tarqalgan moddalar alifatik terpenlarning hosilalari — aldegidlar, spirtlar va efirlardir.

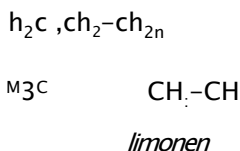
Monoterpenlar kislorodli hosilalarining eng muhim va ko'p tarqalgan vakillari terpen spirtlar — linalool, geraniol va sitronelloldir:



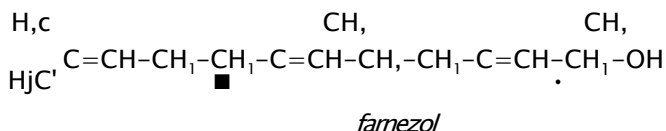
Linaloldan marvaridgul hidi keladi, linalol marvaridgulning gullarida, apelsinda, kashnichdagi efir moylari tarkibida bo'ladi. Xushbo'y mevalar tarkibida uchraydi. Geranioldan atirgul hidi keladi. Evkalipt moyi va atirgul efir moyi tarkibida bo'ladi. Setronelloldan atirgul hidi keladi, atirgul, yorongul va boshqa gullarning moylari tarkibida bo'ladi. Bu monoterpenlarning barchasi va ularning kislorodli hosilalari uzumda bo'lishi aniqlangan. Kislorod va namlik ta'sirida efir moyiningba'zi komponentlari, asosan, terpenlar oksidlanadi, uchuvchanligini yo'qotadi va smolaga aylanadi. Geraniol oksidlanganda sitral deb nomladigan aldegid hosil bo' ladi. Bu aldegid ikkita izomer shakllar — a va b ning aralashmasidir:



Sitral turli xil gullar, meva va sabzavotlardagi efir moylari tarkibida bo'ladi. Sitral atseton bilan reaksiyaga kirishib, siklik birikmaga — iononga aylanadi, ionon uzumda bo'ladi va undan binafsha hidi kelib turadi. Monosiklik monoterpenlardan uzumda tuzilishi quyidagicha bo'lgan limonen ham topilgan:



Seskviterpenlar: Bu birikmalar uch izopren qoldiqdan tarkib topgan bo'lib, efir moylari tarkibida normal holatda va oksidlangan hamda qaytarilgan har xil hosilalar tarzida uchraydi. Quyidagilar tabiatda keng tarqalgan seskviterpenlarga misol bo'la oladi:



Trans-farnesol kabarne uzumi tarkibida uchraydi. Barcha to'yinmagan terpen spirtlari yengil oksidlanadi va polimerlanadi.

UZUM VA SHAROB TARKIB I DAG I EFIR MOYLARI

Efir moylari uzumning naviga xos hid beradi, sifatining muhim ko'rsatkichi hisoblanadi. Uzumdagi efir moylarining texnologik ahamiyati katta, ular sharbatga, so' ngra sharobga o' tadi va uzum sharoblariga xushbo'y hid beradi. Efir moylari asosan uzum po'stida va etining tashqi qatlamlarida bo'ladi. Y.N.Datunashvili tekshirishlari uzum po'stida etidagiga qaraganda 2 marta ko'p efir moylari bo'lishini ko'rsatdi.

Gaz–suyuqlik xromatografiyasi yupqa qatlamidagi xromatografiya, mass–spektroskopiya, IQ–spektroskopiyaning rivojlanishi bilan 1970 yildan boshlab sharobchilik bilan sluiq'ullanadigan barcha mamlakatlarda uzumning turli navlari tarkibidagi efir moylarini o'rganishga doir taqdiqotlar boshlandi. A.K.Rodopulo va uning xodimlari tomonidan uzumning muskat navlari, shuningdek, Saperavi navi va uning Qrimda hamda Armanistonda o'sadigan Shimoliy Saperavi nomli gidridining efir moylari tarkibini o'rganishga doir batafsil ishlar o'tkazildi. Uzumning muskat navlarida turli xil komponentlarning umumiy soni 87 ga teng ekanligi ko'rsatildi. Uzumning Qrim navlarida efir moylari umumiy massasining 58.83 mg/kg, Armanistonda o'sadigan muskatlarda 44,29 mg/kg bo'lishi aniqlandi. Terpen spirtlar miqdori ham Qrim muskatlarida ko'p ekanligi ma'lum bo'ldi.

Muskatlarda terpen spirtlardan quyidagilar — linalool, geraniol, α -terpeniol, nerol, limonen, nerolilatsetat, geraniolatsetat bo'lishi aniqlangan. Aromatik spirtlardan esa benzil spirti, p-feniletil spirti va bu spirtlar va kislotalardan (C_{18} gacha) hosil bo'lgan murakkab efirlar, terpen qatoridagi uglevodorodlar mavjud bo'ladi. Tekshirish natijasida uzumning muskat hidiga va undan olinadigan sharobning hidiga sabab bo'ladigan moddalar ajratib olindi. Mualliflarning ma'lumotlariga qaraganda, bu moddalar qatoriga linalool kiradi, uning Qrim muskatlaridagi miqdori 2,65 mg/kg ni, Armaniston muskatlarida esa 1,7 mg/kg ni tashkil etadi. Bu hoi Armaniston muskatlarining hidi kam ekanligiga sabab bo'lsa kerak.

Shimoliy Saperavi gidrid uzumidagi (Armaniston va Qrimda o'stirilgan) efir moylarini o'rganishda uning tarkibidagi efir moylari miqdori xuddi shu sharoitlarda o'stirilgan Saperavi uzumidagiga qaraganda 2 marta kam ekanligi aniqlandi. Bu hoi uzumning gibrid navlaridan olinadigan sharob sifatining pasayishiga sabab bo'ladi.

Uzumga aerob sharoitlarda ishlov berilganida oksidlanish jarayonlari kuchayadi, bu esa terpenoid spirtlarning oksidlanib, aldegidga aylanishiga sabab bo'ladi.

ACHITQILARNING IZOPREN BIRIKMALAR HOSIL QILISHI

Ma'lumki, aerob sharoitlarda o'stirilgan achitqi hujayralarida ergosterin va uning o'tmishdoshlari ko'p sintezlanadi. Muhitni shamollatish yetarli bo'lmaganida ergosterin sintezi to'xtaydi, achitqi hujayralarida esa skvalen va boshqa uglevodorodli birikmalar to'planadi. Achitqilar anaerob sharoitda o'stirilganda hosil bo'ladigan stearinlar sintezida oldin hosil bo'ladigan moddalardan biri skvalen ekanligi ham ma'lum. Skvalen anaerob achitqilarda ko'p bo'ladigan uglevodorodlardan va boshqa zahira moddalarning parchalanish mahsulotlaridan hosil bo'ladi.

XX asrning boshlarida Nobel mukofoti laureatlari Blox va Linen laboratoriyasida faol atsetatdan izoprenli birikmalar sintez bo'lishining mexanizmi aniqlangan edi. Atsetil-CoA uglevodlar, organik kislotalar, aminokislotalarning oksidlanib parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Atsetil-CoA ko'pchilik organik birikmalarning, jumladan, muhim biologik ahamiyatga ega bo'lgan terpenlarning biosintezida qurilish birligi hisoblanadi. Terpenlar biosintezining asosiy prinsiplari *izopren qoidasi* deyiladigan qoidadan iborat. Linen sxemasiga ko'ra, (5-rasm) uglevodlar va oqsillarning anaerob parchalanish mahsulotlari efir moylari sintezi uchun boshlang'ich moddalar hisoblanadi. Birinchi bosqichda atsetil-CoA va leytsindan mevalon kislotasi hosil bo'ladi, ikkinchi bosqichda mevalon kislotasi 5-pirofosfati dehidrogenlanib va dekarboksillanib, izopentilfosfat yoki faol izopren hosil qiladi. So'ngra esa izopren kondensirlanib, turli uzunlikdagi terpenlar hosil bo'ladi hamda stearin biosintezida skvalen sikl holiga o'tadi.

Odatda, spirtli bijg'ishda izopren tuzilishli ko'pchilik fiziologik faol moddalarni achitqilar Linen sxemasi bo'yicha hosil qilsa kerak. Sharob biokimyosida achitqilarning terpenoid birikmalar biogenezi qilishi haqida juda cheklangan miqdorda ma'lumotlar bor.

A.K.Rodopulo va A.F.Pisaritskiy uzum bilan sharobning terpenlarini tekshirib, bijg'ish jarayonida uzum terpenlarida transformatsiya o'tishini aniqladilar. Sharobda uzumda bo'lmaydigan farzenol, p-feniletanol paydo bo'ladi. Mualliflarning ta'kidlashicha, sharob xromotogrammasida linalool va p-ionon dog'lari o'lchamlari hamda rang intensivligi jihatidan uzumning efir moyi dog'iga qaraganda ancha kichik bo'ladi. Muallifning

Atsetil-CoA

“► Atsetoatsetil-CoA

*Mevalonat*⁴

|

*Mevalonit-5-
pirofosfat*

' |

*Izopentenil-
pirofosfat (C₅)*

*β-oksi-β-metil-
glutaril-CoA*

Leytsin

-> *Dimetilallil-
pirofosfat*

T

*Geranil-
pirofosfat (C₁₀)*

*Gtrunll-xeranil
pirofosfat (C₂₀)*[<]

*Farnezil-
pirofosfat (C₁₅)*

Dimerizatsiya

*Tiklanadigan
dimerizatsiya*

Fltoidin (C_M)

|

Aamtinoidlar

Skvalen (C_M)

|

Stearinlar

5-rasm. Linen sxemasi

ilgarigi tadqiqotlarida spirtli bijg' ish jarayoni efir moylarining tarkibiga kuchli ta'sir etishi aniqlangan edi. Spirtli bijg'ish jarayonida achitqilar uzum sharbatidagi efir moylarini transformatsiya qiladi. natijada sharobning naviga bog' liq hidi birmuncha susayadi.

Sharbat anaerob sharoitlarda — achitqilarning o'sishi cheklangan muhitda (spirt — 9–10 %, shakar — 0,5–1 %) uzluksiz uzoq vaqt bijg' itilganda terpenoid birikmalarning o'zgarish xarakterini ko'rib chiqishda — uzum navining hidi batamom o'zgarib ketmaydimi, degan savol tug'iladi. Bizning tekshirishlarimiz shuni ko'rsatdiki, cheklangan sharoitda achitqilar terpenoid birikmalarni yangidan hosil qila olar ekan. Ularning hosil bo'lishi anaerob bijg'ish sharoitida achitqilar uchun zaruriy bo'lgan skvalenoid birikmalar skvalen sintezining oraliq mahsulotlari hisoblanadi.

Terpenoid birikmalarning miqdori gaz–suyuqlik xromotografiyasi usuli bilan aniqlangan. Natijalar 16–jadvalda keltirilgan.

16–jadval.

Komponentlar	Sharbat, mg/dm ³ , Bayan-Shirey navida	Davriy usulda tayyorlangan sharobda, mg/dm ³	Ikki bosqichli bijg'ish usulida tayyorlangan sharobda, mg/dm ³
Linalool oksidi	0,2	-	-
Linalool	0,6	0,04	0,5
Linalilatsetat	0,2	0,098	2,03
a–terpenol	0,3	0,2	1.06
Geranilatsetat	0,04	0,03	0.75
Geranol	0,05	0,03	0,1
P–ionon	0,06	0,13	0.04
Sis–farnizol	0,05	0,07	0,25
Trans–farnizol	0,17	0,1	0.2
Yig' indisi	1,68	0.698	4,93

Bayan–Shirey uzumi xushbo'yligi jihatidan neytral nav hisoblanadi, bu navdan olingan sharoblar O'zbekistonda fon material sifatida foydalaniladi.

Bayan–Shirey sharbati tarkibida juda oz miqdorda — hammasi bo'lib 1,68 mg/dm' tepenoid birikmalar bo'lishi aniqlangan. Sharbat davriy usulda bijg'itilganda achitqilar terpenoidlarni transformatsiya qilishi hisobiga 0,698 mg/dm'' gacha kamayadi. Terpenlarning eng ko'p miqdori

ikki bochqichli bijg' ish usulida anaerob sharoitda Bayan–Shirey sharobi tarkibida bo'lishi aniqlangan. Sharobning tajriba o'tkazilayotgan namunasida terpenoidli birikmalarning taxminiy miqdori — 5 mg/dm³ ni tashkil etadi. Bu odatdagi davriy usulda tayyorlangan sharobdagiga qaraganda deyarli 7 marta ko'pdir.

Ribero–Gayon va boshqalarning ma'lumotlariga ko'ra, linaloolning ilnsllabki se/.ilarli konsentratsiyasi 100 dan 300 mkg/dm³ gacha, α -terpeniolniki 230 dan 690 mkg/dm³ gacha bo'ladi. Shu bilan birga, linaloolning oksidlanish mahsuloti — linalool oksidining sezilarli konsentratsiyasi 4000–6000 mkg/dm³ ga teng. Anaerob sharoitda olingan sharobning sifatiga achitqilar 7 marta ko'p hosil qilgan efir moylarining kuchli ta'sir etishini shu bilan izohlash mumkin. Shunday qilib, bijg'ish Jnriiyonini boshqarish natijasida achitqilarning terpenoid birikmalar sintez qilishini boshqarish orqali sharobga tabiiy xushbo'y hid berishni ta'minlash mumkin.

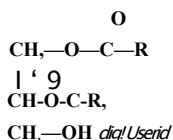
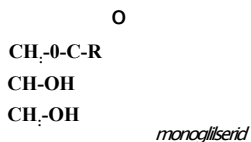
LIPIDLAR VA ULARGA YAQIN BIRIKMALAR

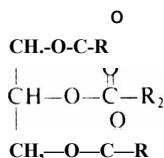
Lipidlar gidrofob sirt–faol birikmalar bo'lib, suvda kam eriydi, ickln organik erituvchilarda (efir, benzol, benzin, xloroformda) yaxshi crlsh xususiyatiga ega. Lipidlar moddalarning bir necha sinfini — youç' kislotalar, efirlar, fosfoglitserinlar, mum, sterollar, ularning efirlari va boshqalarni oz ichiga oladi.

Lipidlar tirik organizmlarda, uzumda va achitqi hujayralarida milhlin rol o'ynaydi. Ular zahira energertik materialning asosiy manbai hlnoblitnudi, shuningdek, hujayralar metabolizmida nihoyatda muhim Vd/lfnlirnl bajaradi. Keyingi vaqtlarga qadar lipidlar energatik lubmrnllar sifatida qarab kclingan edi. Oxirgi yillardagina ularning hujayra membmnnalaridagi roli aniqlandi, keyin esa ko'p o'rganila boshlandi. Membrana strukturalarida lipidlar, oqsillar bilan yog' kislotalarning O'K'YFO ta'sirlashuvi membranalarning singdiruvchanligiga va formenllnning biologik faolligiga bevosita aloqador ekanligi aniqlangan dtylnh mumkin. Lipidlarning oqsil, nuklein kislotalar biosintezida, luilnyrnnlning rostlanish mexanizmlarida, fermentativ oksidlanish, ftMfnrlnnish jarayonlarida va boshqalarda ishtirok etishi ko'rsatib berilgan.

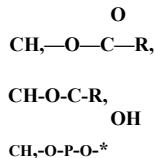
Lipidlarning uzumda, achitqilarda. sharbat vasharoblar tarkibida borligi aniqlangan. Ular uzumga ishlov berishda va xom sharoblar ishlab chiqarishda sodir bo'ladigan oksidlanish–qaytarilish reaksiyalarida ishtirok etadilar. Uzumdagi mumsimon qatlamning pryuin tarkibida uchraydi. Adabiyotdagi ma'lumotlarga qaraganda, uzumning 100 po'stidagi lipidlarning umumiy miqdori 325,4 mg (0,32 %) ga teng. Uzum po'stida eng ko'pi bilan glikolipidlar (53,6 %), neytral lipidlar (40,2 %) va eng kam miqdorda fosfolipidlar (6,2 %) bo'ladi. Uzum po'stida neytral lipidlarning asosiy yog' kislotalari stearin, palmitin, araxin, linol va pelargin kislotalardir. Glikoli pidlar va fosfolipidlarda palmitin, linol va linolen kislotalar ko'p bo'ladi. Uzum etidagi lipidlar asosiy tarkibiy qismini ham glikoli pidlar (66,9 %), neytral lipidlar (24,8%) va fosfoli pidlar (8,5%) tashkil etadi. Uzum etidagi lipidlarda ham to'yingan yog' kislotalar ko'p bo'ladi. Bu kislotalardan asosiylari palmitin. stearin, olein, linol, linolen kislotalaridir. Bu kislotalar o'simlik lipidlari uchun xosdir. Tadqiqotchilarning ko'pchiligi uzum urug'i tarkibida bo'ladigan uzum moyi lipidlariga taalluqlidir. Havoda quritilgan urug'lardagi moy miqdori, odatda, qizil navli uzumlar urug'idagiga qaraganda ko'p bo' ladi.

Uzum urug'idagi moylar tarkibiga yog' kislotalar va glitserin (2 % gacha) tokoferollar (0,9–1,35 %) va sterollar, asosan sitosterin kiradi. Glitseridlarda linol kislota miqdori 73% gacha, olein kislota miqdori 21 % gacha bo'ladi, boshqa kislotalar 0,4–8,14 % ni tashkil etadi. Mexuzla va uning xodimlari uzum lipidlari tarkibida erkin yog' kislotalaradan diglitseridlar va triglitseridlar bo'lishini aniqladilar. Ular molekulasida 8 tadan 24 tagacha uglerod atomi bo'ladigan 32 kislotani o'z ichiga oladi. Mualliflarning ma'lumotlariga ko'ra, palmitin, stearin, olein, linol va linolien kislotalar eng ko' p miqdorda uchraydi. Uzum sharbatining bijg' ish jarayonida to'yinmagan kislotalar kamayadi, to'yinganlari ko'payadi, bunga achitqilarning ulardan foydalanishi sabab bo'lsa kerak.





Iriglitserid



J'osfogliiserid

Keltirilgan formulalarda R, R₂, R₃ — yog' kislotalar qoldiqlari,
 * — azotli asos (etanolamin yoki xolin) qoldig'i.

Uzum va sharob lipidlari tarkibiga eng ko'p miqdorda kiradigan
 >/og' kislotalar quyidagilardir:

Palmitin kislota — CH₃-(CH₂)₁₄-COOH, 16:0;

Stearin kislota — CH₃-(CH₂)₁₆-COOH, 18:0;

Araxin kislota — CH₃-(CH₂)₁₈-COOH, 18:0;

Olein kislota — CH₃-(CH₂)₇-CH=CH-(CH₂)₇-COOH, 18:1(9);

Linol kislota — CH₃-(CH₂)₄-CH=CH-CH₂-CH=CH-(CH₂)₇-
 COOH, 18:2 (9, 12);

Llnolen kislota — CH₃-CH₂-CH=CH-CH₂-CH=CH-CH₂-
 CH=CH-(CH₂)₇-COOH, 18:3 (9, 12, 15)

Formular oxiridagi birinchi raqam yog' kislota molekulasidagi uglerod atomlari sonini, ikkinchi raqam qo'shbo'g'lar sonini; qavs ichida qo'shbo'g'dagi uglerod atomining tartib raqamini (karboksildan bo'ylab) bildiradi. Achiqilar lipidlarning faol to'plovchilaridir. Adabiyotdagi ma'lumotlarga ko'ra, ular hujayraning quruq moddalariga nisbatan 12 dan 40 % gacha lipidlarni to'playdilar. S.P.Avakyans ma'lumotlariga tayanadigan bo'lsak, saxaromitset RChitqilarda 40 % gacha lipidlar bo'ladi. Sharob va achiqilar lipidlarning ko'pchiligi achiq hujayrasidan hosil bo'lganligini ko'rintdi. Shampan xom sharoblarida va sharobda muallif 60–220 mu/1 lipidlar borligini aniqlagan.

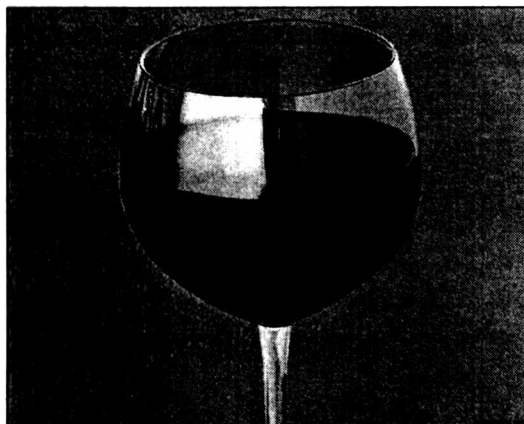
Sharoblarda uzumning naviga, foydalanilgan achiq turiga, klwtrnbchilik texnologiyasining usullariga va sharobning turiga qarab lipidlarning miqdori 350 dan 1000 mg/dm³ gacha o'zgarib turadi.

Lipidlar sharob saqlangandasodir bo'ladigan oksidlanish–qaytarilish jarayonlarida ishtirok etadi. LMar shampan sharoblarining ko'pirish xossalariga ijobiy ta'sir etadi va hidi hamda ta'mining yaxshi bo'lishini ta'minlaydi. Sharoblardagi xushbo'y efirlarning ko'p miqdorini yog' kislotalar hosil qiladi, ular turli sharoblardagi xushbo'ylikning mos tushishini ta'minlaydi.

Lekin lipidlarning oksidlanish mahsulotlari qo'lansa hidli bo'lib, sharoblarning ta'mi va hidiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Lipidlarning kuchli oksidlanuvchanligi, sharobda yaxshi erimasligi ularning cho'kmaga tushishining asosiy sabablaridandir. Erkin va bog'langan sterollar, uglevorodlar, erkin yog' kislotalar va triglitseridlar sharobni eng ko'p loyqalatadi va xiralashtiradi. Lipoproteidlar va glikoli pidlar ham boshqa biopolimerlar bilan birga kolloid loyqalanish manbalari hisoblanadi.

II BO LIM.

SHAROB TAYYORLASHNING JARAYONLARI



9–BOB. SHAROB TAYYORLASHDA SODIR BO'LADIGAN BIOKIMYOVIY JARAYONLAR

Uzum sharobi uzum tarkibidagi moddalarning biokimyoviy va fizik–kimyoviy o'zgarishlari mahsulotidir. Sharob tayyorlash jarayoni quyidagi bosqichlardan tarkib topadi: uzumni maydalash, turpni, sharbatni fermentlash, spirtli bijg'itish, sharob hosil qilish uchun saqlab yetiltirish va eskirtirish (M.A.Gerasimov). Uzumga ishlov berish va sharbat olishdan boshlab uning bijg'ishiga qadar o'tgan davr sharbatni fermentlash davri hisoblanadi. Bu davrda fermentativ jarayonlar juda jadal sodir bo'ladi. Sharbatni fermentlashda sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlarning tezligi uzumdagi oksidlovchi fermentlarning faolligiga, muhitda noorganik katalizatorlar (temir, mis va boshqalar) borligiga, shuningdek, uzum to'qimalarining yemirilish tezligigabog'liq. Uzum to'qimalarining yemirilish darajasi esa turpni maydalash va presslash usullariga, sharbatni saqlash sharoitlariga, uning aeratsiya darajasiga hamda atrof–muhitning haroratiga bog'liq.

UZUMGA ISHLOV BERISHDAGI BIOKIMYOVIY JARAYONLAR

Uzumni maydalashning texnologik jarayoni uning sharbatini ajratib olish maqsadida hujayra strukturasi mexanik buzishdan iborat. Uzumga mexanik ta'sir etish natijasida hujayra struktura elementlari

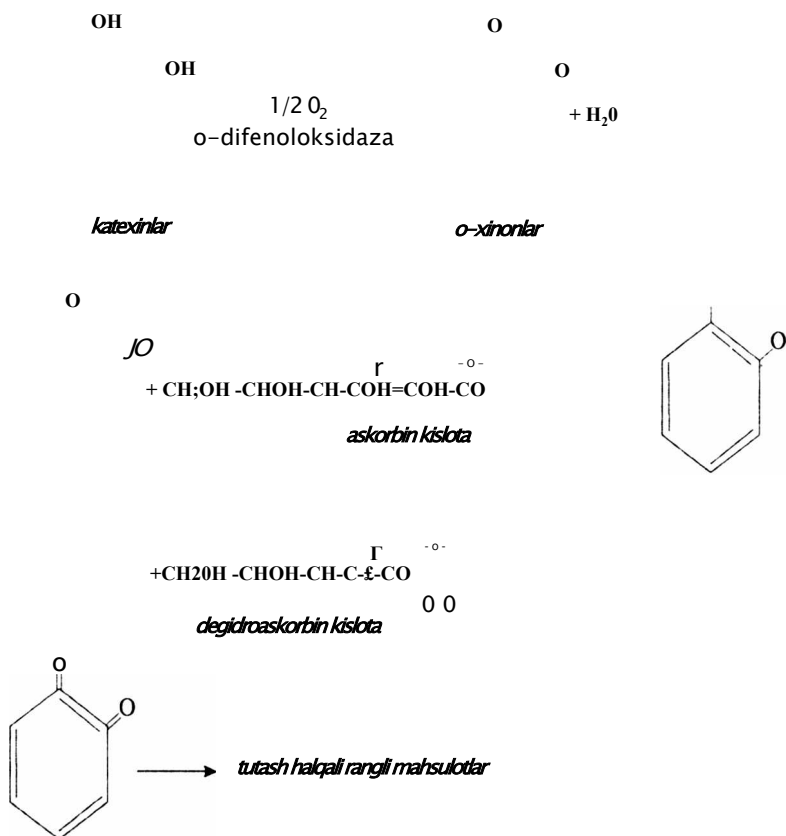
orasidagi koordinatsiyalangan bog'lanish uzilishi sababli to'qimalardagi hujayralar asta-sekin nobud bo'la boshlaydi. Natijada sharbatga fenol moddalar, aromatik va azotli moddalar diffuziyasi sodir bo'ladi. Sharbatga o'tuvchi moddalar miqdori uzumning maydalanish darajasiga, uzum boshidagi qattiq qismlarning sharbatga tegib turish vaqtiga hamda haroratga bog'liq. Shu sababli, xushbo'y oq sharoblar, shuningdek, shampän xom sharoblari tayyorlashda texnolog sharbatning urug'larga, po'stiga, uzum bandiga tegib turish vaqtini kamaytirishga harakat qiladi. Ekstraktiv sharoblar, qizil sharoblar hamda kaxetin sharoblarni tayyorlashda, aksincha, sharbatni uzum boshining qattiq qismlariga tegib turish vaqtini cho'zish talab qilinadi. Ana shu maqsadda texnologiyada sharbatni turpda tindirib qo'yish yoki bijg'itish nazarda tutiladi.

Bundan tashqari, uzumning qattiq qismlaridan qimmatli komponentlarning diffuziyalanishini tezlatish maqsadida isitish, spirtlash, shuningdek, turpga karbonat angidrid qo'shib matserilash usullari qo'llaniladi. Keyingi vaqtlarda turpga ferment preparatlar — pektolitik ta' sir etuvchilar bilan ishlov berishga katta e'tibor berilmoqda.

Uzumning hujayra strukturasi buzish davrida sodir bo'ladigan fermentativ jarayonlar sharbatning sifatiga katta ta'sir etadi. Hujayra strukturasi buzilganida fermentlar muhitga o'tadi, natijada sharbat va turpda fermentativ jarayonlar shiddatli o'tadi. Bu davrda oksidlanish-qaytarilish jarayonlari ayniqsa shiddatli sodir bo'ladi. Bu jarayonlar uzumni maydalashda, turpni presslashda va sharbatni tindirib qo'yishda kuzatiladi. Oksidlovchi fermentlarning ta'siri natijasida oksidlanish jarayonlari kuchayadi, turpga havo kislorodi kirishi hisobiga bu fermentlarning faolligi ancha ortadi. O-difenoloksidaza eng kuchli oksidlash ti/.imidir. S.V.Durmishidze va A.K.Rodopuloning ishlarida sharbat va turpda birlamchi hamda ikkilamchi oksidlanish-qaytarilish jarayonlari kuzatilgani ko'rsatilgan.

Sharbat va turp tarkibida bo'ladigan katexinlarning fermentativ oksidlanishi natijasida -difenoloksidaza va peroksidaza ta'sirida xinonlar hosil bo'ladi. Keyin xinonlar gidrogenlanib, sharbatda oson oksidlovchi moddalarga aylanadi va yana qaytarilib, katexinlar hosil qiladi. Shu davrda sodir bo'ladigan ikkilamchi oksidlanish-qaytarilish jarayonlari, xinonlarning katalitik ta'siri tufayli, askorbin,

dioksifumar kislotalarning, aminokislotalarning, oksikislotalarning va boshqa moddalarning oksidlanishiga sabab bo' ladi. Kislotalarning oksidlanishi sharbat tarkibida bo'ladigan askorbinatoksidaza va dioksifumar kislotalarning oksidazasi bir vaqtda ta'sir etishi tufayli tezlashadi. Kislotalar to'liq oksidlanganidan keyin xinonlar ancha tez to'plana boshlaydi. Keyin ular zichlashib, tutash oksidlanish mahsulotlarini hosil qiladi, bu mahsulotlar sharbatni qo'ng'ir-jigarrang tusga kiritadi va uning sifatini pasaytiradi.



S.V.Durmishidze tadqiqotlari uzum kislorodsiz muhitda ezilganda rcdokspotnsial 283 mV, kislorod ishtirokida esa 395 mV ga yaqin bo'lishini ko'rsatdi. Bu ma'lumotlar sharbat fermentlanganda rcdokspotensialning ortishi katexinlar oksidlanganda xinonlar hosil bo'lishiga bog'liq ekanligini ko'rsatadi; bu jarayonlar natijasida u'dokspotensial 715 mV atrofida bo'lgan polifenol — xinon oksidlanish–qaytarilish tizimi hosil bo'ladi. Bu oksidlanish–qaytarilish II/imining ishtirok etishi fermentlangan sharbatda redokspotensialning ortishiga sabab bo'ladi. Uzunlik qattiq qismlari, oksidlovchi fermentlarning tashuvchilari hisoblanadi. Sharbatda bo'ladigan, eruvchan oksidlash fermentlarining faolligi uzum etida va po'stida mlsorblangan fermentlarga qaraganda kam bo'ladi. Sharbat turpqa qaraganda kislorodni ancha kam yutadi.

Sharob hosil bo'lishining boshlang'ich davrida oksikislotalar va aminokislotalarning fermentlar ta'sirida anchagina o'zgarishi yangi organik kislotalar va aminokislotalar hosil bo'lishiga, qisman CO, «a qadar oksidlanishiga sabab bo'ladi. S.V.Durmishidze ma'lumotlariga qaraganda, maydalangan uzumda olma kislotaning o'zgarishi natijasida limon kislotasi, glikol, qahrabo va boshqa kMotnlar hosil bo'ladi. Alanin va asparagin kislotaning o'zgarishi nutilusiila bir qator aminokislotalar hosil bo'ladi.

Polifenollar ham peroksizada ta'sirida oksidlanishi mumkin, bu oksidlanish esa ancha keyingi davrlarda boshqa fermentativ tizimlar In'mi ida, muhitda vodorod peroksidi hosil bo'lganida kuchayadi. Hu modda hosil bo'lishi bilan hujayrani H₂O₂ ning zararli ta'siridan muhofaza qiladigan katalazaning faolligi ham ko'rinadi. Katalazaning pcrokNlda/a tn'siriga cgaligi va vodorod peroksid ishtirokida metil hnmdn ct II spirtlarni oksidlab olishi aniqlangan. Peroksidaza я1шгНН1(1ак1 polifcnollarni oksidlab, och sariq tusli mahsulotlarga ltylimtlrml (A.K.Kodopulo). Bunday oksidlanish uzumni maydalash, tlrpnl prcsslash va sharbatni tindirish vaqtida sodir bo'ladi. Sharbatni tlldlrshdagi oksidlanish–qaytarilish jarayonlarining tezligi uzumning mttydnlanish darajasiga bog'liq. Uzunlik tez maydalanganda sharbatga ituiyda muullaq qattiq zarrachalar tushadi, ularda ancha faol Okhldlovchi fermentlar bo'ladi. Sharob hosil bo'lish bosqichining duMlnbki davrida sodir bo'ladigan boshqa fermentativ jarayonlardan,

gidrolitik jarayonlarni aytib o'tish mumkin. Uzumdagi gidrolazalar sharbatda ko'pgina gidrolitik reaksiyalarni katalizlaydi. Masalan, p-fruktofuranozidaza saxaroza inversiyasini amalga oshiradi. Pektolitik fermentlar protopektinni, so'ngra esa o'zini ham gidrolizlaydi va galakturon kislota hamda metanol hosil qiladi. Natijada, turp va sharbatning qovushoqligi kamayadi. sharbatning miqdori ko'payadi, presslash va sharbatni tindirish osonlashadi. Pektolitik va sitolitik ferment preparatlardan foydalanish uzum suvi chiqishini 1–3 % ko'paytiradi, ekstraksiyalanishni oshirishga, sharbatning tiniqligini ta'minlashga imkon beradi. Lekin biz o'tkazgan tekshirishlarda ferment preparatlar tarkibida oksidlash fermentlarining bo'lishi sharobning oksidlanishiga sabab bo'lishini ko'rsatdi.

Shunday qilib, sharob hosil bo'lish bosqichining dastlabki davrida diffuziya jarayonlari bilan bir qatorda uzumdagi ferment tizimlar bilan bog'langan murakkab fermentativ jarayonlar ham oson sodir bo'ladi. Ularning sodir bo'lish intensivligi uzumga ishlov berishning texnologik usullariga va sharbatda oksidlovchi fermentlar va ularning substratlari, birinchi navbatda esa, fenol birikmalarning ko'payish darajasiga bog'liq. A.K.Rodopuloning ta'kidlashigicha, bunda ikkilamchi oksidlanish–qaytarilish jarayonlari sodir bo'lishi uchun sharoit vujudga keladi. Uzunmi qayta ishlash jarayonida sharbatning tiniq bo'lishiga, ekstraksiyalanishiga, sharobning ta'mi va hidiga muhim ta'sir etadigan uzumning tabiiy gidrolitik fermentlari faollanishi texnologiya uchun juda muhimdir.

Fermentativ jarayonlarning kimyosini bilish ularning turiga qarab, sharoblarning tayyorlash texnologiyasini to'g'ri tuzishga imkoniyat beradi. Masalan, nordon oq sharoblar va shampän xom sharoblari ishlab chiqarishda sharbatning oksidlanganligi nomaqbuldir, chunki bunda ularning sifati pasayadi. Sharobchilik amaliyotida sharbatdagi oksidlanish jarayonlarini sekinlatadigan usullardan foydalaniladi. Eng samarali va keng tarqalgan usul sharbatga tindirish paytida sulfit angidrid qo'shishdir. U antiseptik va antioksidlash ta'siriga ega. Sulfit kislota oksidlovchi fermentlarning ta'sirini susaytiradi va polifenollar hamda boshqa moddalar oksidlanishining oldini oladi, bu bilan sharbatda xinonlar kondensatlanishining to'q rangli mahsulotlari hosil bo'lishiga yo'l

qo'yilmaydi. li/umning holati va sharbatning haroratiga qarab unga M) dan 200 mg/l gacha sulfit angidrid qo'shiladi. Sharbatga bentonit bilan ishlov berish orqali ham uni oksidlanishdan saqlash mumkin. Mimday ishlov berilganda oqsil moddalar, shu jumladan, oksidlovchi lormentlar ham adsorbsiyalanadi, natijada sharbatda kislorodning yulilishi dcyarli to'xtaydi. Sharbatga bentonit ta'sir ettirishning salbiy tomoni shundaki, bunda uzumdagi vitaminlaming bir qismi, aminokislotalar va gidrolitik fermentlar ham yo'qoladi, shuningdek. sharbatda metallar (Ca. Fe) ko'payishi mumkin. Oksidazalarning faolligini pasaytirish uchun sharbat 85–90°C haroratda 30 soniya davomida isitiladi.

Ko'pchilik hollarda, ayniqsa, uzumni qayta ishlashda oksidlanish jarayonlari ijobiy rol o'ynaydi. Masalan, kaxetin sharoblari tayyorlashda sharbat turpdan va uzum mevapoyalaridan ajratilmaydi, bill k i sharbat tarkibida eng faol oksidlash fermentlari va ularning Nllhsl rat lari bo'lgan uzumning qattiq qismlari bilan bijg'itiladi. Bu sharoblarda polifenollar ko'paygani va oksidlanish jarayonlari shiddatli borganligi natijasida ular choy rangida bo'lib, o'ziga xos llnl) qamashtiradigan ta'mli bo'ladi, shu bilan boshqa turdagi ihiroblai ta'midan ajralib turadi.

IO-BOB. UZUM SHARBATINING BIJG'ISHI

XIX asrning boshlarida spirtli bijg'ish kimyosini aniqlashga doir dastlaki urinishlar bo'lgan. Shu vaqtga kelib A.Luaze va P.Gey-Lyussak spirt va karbonat angidridni aniqlash asosida umumiy tenglamani tavsiya etdilar:



XIX asrning o'rtalarida Y.Libix bilan L.Paster o'rtasida bahs yuzaga keladi. Y.Libix achitqilardagi oqsil moddalar bilan bo'ladigan jarayonning kimyoviy nazariyasini iqlari surdi; bu nazariyaga ko'ra, achitqilardagi oqsil moddalar parchalanganida molekulyar tebranishlar vujudga keladi, bunda uglevodlar etil spirti bilan karbonat angidridga parchalandi. L.Paster o'zi o'tkazgan ishonchli tajribalarda achitqilarning tirik tabiatli ekanligini aniqladi va bijg'ish jarayonini achitqilarning hayot faoliyatidan iborat ekanligini isbotlab berdi. Shu tariqa Y.Libix nazariyasi asossiz ekanligi isbotlandi.

L.Paster achitqilarning kislorodsiz muhitda ham yashashi mumkinligini va energiyani shakardan uning spirt bilan karbonat angidridga parchalanish vaqtida olishini birinchi bo'lib isbotladi. Achitqilarning anaerob bijg'ish xususiyati shakarning spirt bilan karbonat angidridga parchalanish tenglamasiga muvofiq spirt ajralib chiqishiga mos keladi. Lekin ular aerob sharoitda o'stirilsa, spirt chiqishi kamayadi, chunki shakarning bir qismi nafas olish jarayoniga sarflanadi. L.Paster sarflangan shakarga qaraganda spirt chiqishi ancha kam ekanli haqida xulosaga keldi. Bijg'ishning nafas olish hisobiga kamayishini O.Varburg *Paster effekti* deb atadi. Aerob

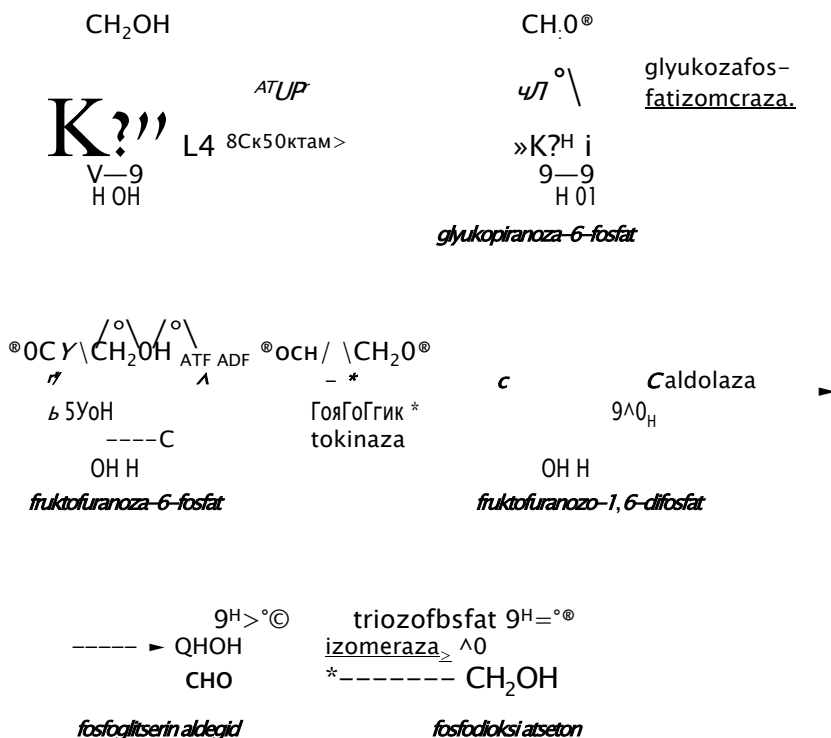
sharoitlarda achitqilar bijg' ishdan to'xtab, nafas olishga o'tib ketadi. Bu kcyinchalik S.P.Kostichev tajribalarida tasdiqlandi, u kislorod ishtirokida achitqilar bijg' itishni davom ettirishini, shakarning 2/3 qismi bijg'ishini va shu bilan birvaqtda uning 1/3 qismi oksidlanishini aniqladi.

L.Paster achitqilarning hayot faoliyati bilan bijg'ish jarayoni orasidagi bog'liqlikni aniqlagan bo'lsa ham, bu qanday bog'lanish hamda jarayon qanday sodir bo'ladi, degan savollarga javob topa olinagandi. Bu ishni E.Byuxner uddaladi, u spirtli bijg' ish enzimatik jarayon ekanligini birinchi bo'lib ko'rsatib berdi. Enzimlarni ajratib chiqarsh uchun achitqilar hujayralarini yuqori bosim ostida mexanik tarzda buzish usulini qo'lladi. Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, achitqilarni presslash yo'li bilan olingan achitqi suvida zimazadan tashqari qator fermentlar ham bo'ladi. Juda ko'p biokimyoviy tekshirishlar natijasida glyukozaning etanol bilan karbonat angidridga aylanishi juda murakkab jarayon bo'lib, qator oraliq bosqichlar orqali o'tishi va bunda turli xil enzimlar ishtirok etishi aniqlandi. Bu ishlarda A.I.Lebedev, S.P.Kostichev, K.Neyberg, G.Embden, () Meyergof va boshqa taniqli olimlar ishtirok etdilar. Ular spirtli bUs' ishning ayrim bosqichlari mohiyatini ochib berdilar. Hozirgi Vuqtda bu jarayonning asosiy jihatlarini to'liq aniqlangan deb hisoblash mumkin.

ALKOGOLLI BIJG'ISHNING BIOKIMYOSI

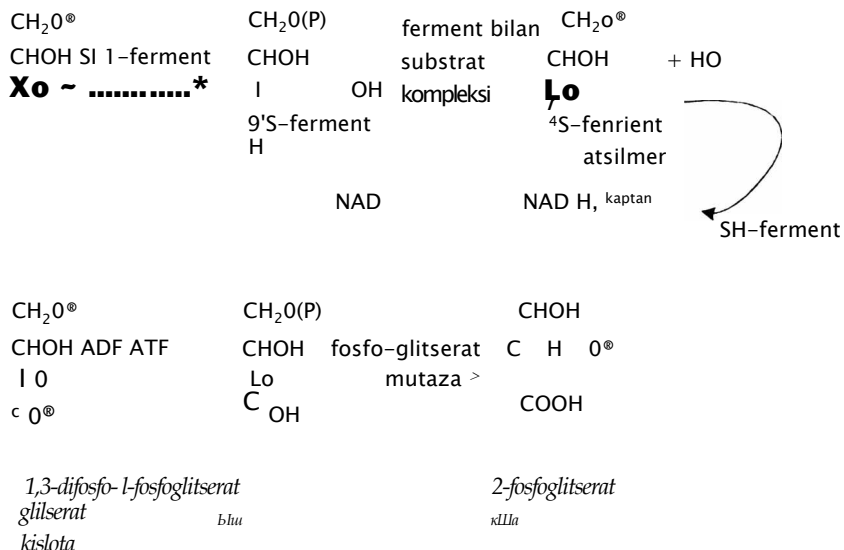
Achitqi hujayrasida ko'pgina fermentlar bo' lib, ular biokimyoviy Jurayonlami, shu jumladan, spirtli bijg'ishni ham amalga oshiradi. Uglcvodlarning bijg'ishiga tayyorlanish bosqichi geksozalarning lbsl'atli efirlari hosil bo'lishidan iborat. Rus olimlari L.A.Ivanov va Л I.Lebedev fosforli geksozalar sintez bo'lishida fosfatlar ishtirok nkltnl birinchi bo'lib aniqladilar. Geksozaning fosforlanishi uning htoM/. holatdan faol holatga o'tishida zaruriy bosqich bo'lib hINoblnnadi. Geksozaknaza fermenti ta'sirida adenozintrifosfatdagi fOkfct kislotaning bitta qoldig' i glyukozaga o'tadi va adenoлиндифосfat

hosil bo'ladi. So'ngra glyukoza fosfatizomeraza fermenti ta'sirida glyukopiranoza-6-fosfat fruktofuranoza-6-fosfatga aylanadi. Bijg'ishning birinchi bosqichida sodir bo'ladigan, fosforli efilrilar hosil bo'lishiga doir barcha bu reaksiyalar quyidagi sxemada tasvirlangan:



Frukoza-1,6-difosfatning hosil bo'lishi bilan birinchi bosqich tugaydi. U shakarlarning yanada o'zgarisha qodir bo'lgan labil shaklga o'tishidan iborat va keyingi bosqichlarda fermentativ reaksiyalar sodir bo'lishini ta'minlaydi. A.I. Lebedev fruktoza-1,6-difosfat

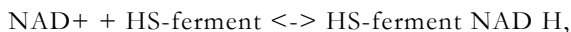
glitserin aldegid bilan dioksiatsitonga parchalanishini birinchi bo'lib ko'rsatib berdi. Keyinchalik buni G.Embden va O.Meyergoflar tasdiqladilar. Fruktozo–l,6–difosfat aldolaza fermenti ta'sirida 3–fosfoglitslerin aldegid bilan fosfodioksiatsetonga ajraladi. Hosil bo'lgan fosfodioksiatseton hujayralarda to'planmasdan, triozofosfat–izomeraza fermenti ishtirokida har doim 3–fosfoglitslerin aldegidga aylanib turadi. Binobarin, fruktoz–l,6–difosfatning bir molekulasidan ikki molekula 3–fosfoglitslerin aldegidi hosil bo'ladi, deb hisoblash mumkin. 3–fosfoglitslerin aldegidan 3–fosfoglitslerin kislota hosil bo'lishini quyidagi sxema tarzida ko'rsatish mumkin:



Navbatdagi reaksiyada 3–fosfoglitslerin aldegid oksidlanib, 3–fosfoglitslerat kislotaga aylanadi. Bu glikolizning asosiy reaksiyalaridan biri hisoblanadi. Bu reaksiyani katalizlovchi triozafosfatdegidrogenaza fermentining kofermenti NAD tashkil qiladi. Shu bilan birga,

reaksiyada ADF va fosfat kislota ham qatnashib, 3-fosfoglitserin aldegidining oksidlanishi natijasida ajralib chiqqan energiyaning ATF ga aylanishida ishtirok etadi.

3-fosfoglitserin aldegidining oksidlanishi bir necha bosqichdan iborat. Reaksiyaning birinchi triozofosfat fermenti bilan NAD o'rtasida kompleks hosil bo'ladi.



Hosil bo'lgan NAD-ferment kompleksi fosfoglitserin aldegid bilan o'zaro reaksiyaga kirishadi. Bunda fosfoglitserin aldegid fermentning HS-guruhi bilan birikadi. Keyinchalik bu kompleks dehidrogenlash natijasida fosfoglitserin aldegidning ikkita vodorod atomi fermentning kofermentiga ko'chadi, NAD qaytariladi va NAD H₂ hosil bo'ladi.

Bundan tashqari, 3-fosfoglitserat kislota bilan sistein qoldig' i orqali atsillashgan ferment hosil bo'ladi. Bu kompleks tarkibida energiyaga boy bo'lgan C - S-ferment bog' hosil bo'ladi. Bu bog' aldegid guruhining kislotali guruhgacha oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi.

Reaksiyaning navbatdagi bosqichida atsilferment fosforolizga uchraydi. Bunda atsilferment bilan fosfat kislota o'rin almashinadi. Natijada 1,3-difosfatglitserat kislota hosil bo'ladi va SH-ferment ajralib chiqadi. Reaksiyaning keyingi bosqichida 1,3-difosfatglitserat kislota ADF bilan qayta fosforlanish reaksiyasiga kirishib, ATF va 3-fosfoglitserat kislota hosil qiladi. Bu reaksiya fosfoglitseratkinaza fermenti ishtirokida katalizlanadi.

Glikolizning navbatdagi reaksiyasida 3-fosfoglitserat kislota fosfoglitseratmutaza fermenti ishtirokida izomerlanib 2-fosfoglitserat kislotaga aylanadi.

Navbatdagi reaksiyada 2-fosfoglitserat kislota bir molekula suv ajratish hisobiga fosfopirouzum kislotaning enol shakliga aylanadi, reaksiya enolaza fermenti ishtirokida katalizlanadi.

Enolpirouzum kislota o'z-o'zidan pirouzum kislotaga aylanadi.

2-fosfoglitserin kislotaning pirouzum kislotaga aylanshini quyidagicha ko'rsatish mumkin:

til,oil 110(1-	Ibsfbpiruvat gidrotaza (	$\begin{matrix} \text{CH}_2 \\ \\ \text{H} - \text{C} - \text{A} \\ \\ \text{CCX}) \end{matrix}$	ADFj\TF	$\begin{matrix} \text{GH} \\ \\ \text{COH} - \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{CH} \\ \\ \text{CO} \end{matrix}$
(OOH	H.O '	COOH	tbstotrans-1 feraza	COOH	COOH
<i>fo.tf</i> filiismu		<i>2-fosfoenol</i>		<i>enol</i>	<i>pirouzum</i>
A <i>hlola</i>		<i>pirouzum kislota</i>		<i>pirouzum kislota</i>	<i>kislota</i>

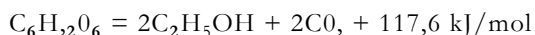
Pirouzum kislotaning hosil bo'lish reaksiyasi butun biokimyoviy o'zgarishlar zanjirida yagona qaytmas jarayon hisoblanadi. Hosil bo'lgan pirouzum anaerob va aerob sharoitlar ffliiivjudligiga, shuningdek, turli xil ferment tizimlar bor-yo'qligiga **qarab** turli xil o'zgarishlarga uchrashi mumkin. Alkogolli biyg'ishda pirouzum kislota karboksilaza fermenti ta'sirida dekarboksillanib, sirka aldegid va karbonat angidrid hosil qiladi:



vn nlhoynt, spirtli biyg'ishning oxirgi bosqichi etanol hosil bo'lishdan Iborat:

NAD ning NAD H₂ ga qadar qaytarilishi ilgariroq, fosfoglitterin aldegid oksidlanib, fosfoglitterin kislotaga aylanish paytida sodir bo' ladi.

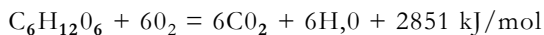
Aerob sharoitlarda pirouzum kislota ko'pchilik sintetikjarayonlarda Ishtirok etadi, u atsetil-CoA ga aylanib, di- va trikarbon kislotalar slkliga qo'shiladi va yog' kislotalar hamda aminokislotalar sintezida **Ishtirok** etadi. Spirtli biyg'ishdagi energiya balansi quyidagicha:



Bunda 117,6 kJ/mol issiqlik chiqadi. Spirtli biyg' ishda glyukozaning

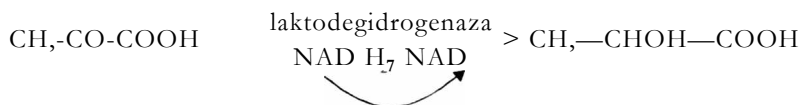
parchalanish mahsulotlarida erkin energiyaning ko'p qismi qoladi, shu moddalarning keyingi parchalanishidagi boshqa biokimyoviy jarayonlarda bu energiyadan foydalanish mumkin.

Nafas olish jarayonida glyukoza quyidagi tenglamaga binoan suv bilan karbonat anhidridga qadar parchalanadi va bunda 2851 kJ/mol issiqlik chiqadi.



Spirтли bijg'ishda achitqilar hosil qiladigan oraliq mahsulotlar uzumda ham topilgan, bu hoi bijg'ish bilan anaerob nafas olish va aerob nafas olish orasida bog'liqlik borligidan dalolat beradi. Buni uzumda etanol, yuqori spirtlar, murakkab efirlar, pirouzum kislota, aldegidlar, shu jumladan, sirka aldegid topilganligi ham tasdiqlaydi.

Sut kislotali bijg'ishda pirouzum kislota sut kislotasi bakteriyalarida dekarboksilaza fermenti yo'qligi tufayli dekarboksillanmaydi. Bu holda pirouzum kislota laktodegidrogenaza ishtirokida va NAD H₂ bo'lganida qaytarilib, sut kislotasiga aylanadi.



SPIRTLII BIIG'IISHDA IKKILAMCHI VA QO'SHIMCHA MAHSULOTLARI HOSIL BO'LISHI

Bijg'iyotgan muhitga natijaviy bisulfit kiritilganda u hosil bo'layotgan atsetaldegid bilan bog'lanishini Neyberg ko'rsatib bergan edi. Bunda qaytarilgan NAD H, normal vodorod akseptoridan ajraladi. U holda NAD H, 3-fosfoglitserin aldegidning qaytarilib glitserinfosfatga aylanishi uchun sarf bo'ladi. Glitserin fosfat achitqi fosfotransferazasi

CH₃OH / CH₃OH
2 (J:hoh CH₃OH CH₃OH
CHO Ni CH₃OH
(! :hoh ►; **KHO** + co
COOH * ushlanadi

$$\begin{array}{c}
 \text{CH}_2\text{O}^{\oplus} \\
 | \\
 * \blacksquare 2 \text{CHON} \\
 | \\
 \text{CHO}
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \nearrow \\
 \searrow
 \end{array}
 \begin{array}{c}
 \text{CH}_2\text{O}^{\oplus} \\
 | \\
 \text{CHON} \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{OH}
 \end{array}
 \rightarrow
 \begin{array}{c}
 \text{CH}_2\text{OH} \\
 | \\
 \text{CHON} \\
 | \\
 \text{CH}_2\text{OH}
 \end{array}$$

IKKILAMCHI BIJG'ISH MAHSULOTLARI HOSIL BO'LISHI

Uzum sharbatining bijg'ishi sharbatning kimyoviy tarkibida chuqur o'zgarishlar bo'lishiga olib keladi. Spirtli bijg'ishning kimyosi keyingi vaqtlarda yetarli darajada yaxshi o'rganilgan, lekin spirtli bijg'ishda ikkilamchi mahsulotlar hosil bo'lish kimyosi hali to'liq aniqlangan emas. Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, glitserin hosil bo'lishini Neybergning ikkinchi bijg'ish shakli bilan tushuntirish mumkin. Bu nazariyaga ko'ra, shakar molekulasini glitserin bilan pirouzum kislotaga parchalanadi. Pirouzum kislotada dekarboksillanib, sirka aldegid va karbonat angidridni hosil qiladi. Bijg'ishning bu turida har qaysi glitserin molekulasining hosil bo'lishida bitta molekula atsetat aldegid hosil bo'ladi. Spirtli bijg'ish nazariyasiga muvofiq, sirka aldegidining hammasi ham etil spirtga qadar qaytarilmaydi, uning bir qismi bijg'iyotgan muhitda qoladi. Sirka aldegidning ko'p miqdori (200-300 mg/l) bijg'ishni sekinlatishi ma'lum. Achitqi fermentlari ta'sirida atsetaldegid spirtli bijg'ish mahsulotlariga aylanadi, ularning achitqilarga zarari sirka aldegidnikiga qaraganda kamroq bo'ladi. Spirtli bijg'ish mahsulotlari ustida juda ko'p tekshirishlar o'tkazilganiga qaramay, bijg'ishning ikkilamchi mahsulotlaridan hosil bo'lish mexanizmi shu vaqtga qadar tuzilmagan. Organik kislotalar, to'rtuglerodli birikmalar, sivuxa spirtlar hosil bo'lishida ishtirok etadigan fermentlar tizimlari ajratib olinmagan.

V.Gvaladze birinchi bo'lib spirtli bijg'ishning ikkilamchi mahsulotlari sirka aldegididan hosil bo'ladi, degan fikrni aytdi. L.Jenevua glitserin bilan boshqa ikkilamchi bijg'ish mahsulotlari orasidagi nisbatni ko'rsatuvchi tenglamani taklif etdi.

Ikkilamchi bijg'ish mahsulotlarining balansi juda ko'p tekshirildi, glitserin va boshqa ikkilamchi mahsulotlar orasidagi bog'liqlik borligini avniqlashga imkon berdi. V.Gvaladze va L.Jenevua bir-biridan bexabar holda shunday bog'liqlikni ko'rsatuvchi tenglamani keltirib chiqardilar:

$$G = p + a + 2u + 5ya + 2ats + b - 91 + 3i + 3pr$$

Huiula (i — glitserin, p — pirouzum kislota, a — sirka aldegid, ll sirka kislota, ya — qahrabo kislota, ats — atsetoin, b — 2.1 bulilenglikol, 1 — limon kislota, i — izoamil spirt, pr — l/opmpil spirt.

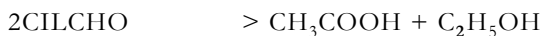
Hijg'ishdagi asosiy mahsulotlar: glitserin, pirouzum kislota, alNCtaldegid, sirka kislota, qahrabo kislota, atsetoin, 2,3-hullleuglikol, limon kislota, izoamil spirti va boshqalar bo'lgani fciihnhli halansni aniqlashda soddalashtirilgan tenglamadan foydalaniladi:

$$Ci = Ip + a + 2u + 5ya + b + ats + 91 + 3i$$

Tenlamaning o'ng tomonidagi ikkilamchi mahsulotlar yig'indisi glllNCiin miqdorining o'rtacha 80-92 % ini tashkil etadi. Lekin shunda qaramny, spirtli bijg'ishda ikkilamchi mahsulotlar hosil bo'lish mcxiini/mi hali nzil-kesil topilmagan. Asosiy mahsulotlarning sintez bo'Hull yo'llarigina ma'lum, xolos. Glitserin hosil bo'lishini Ncyhcgning ikkilamchi bijg'ish shakliga asoslanib izohlash mumkin.

Mining bu shakli “glitserin-pirouzum bijg'ish” deb ataladi.

LJoncvua hamda turli xil bijg'ish sharoitlaridan olingan tajribaviy **Rin'lumotlar** kyingi tenglamaning to'g'riligini tasdiqlaydi. Bu holda **MINClnl** aldegidni achitqilar bog'lab, ikkilamchi bijg'ish **llialuiulotlarign** aylantiradi va kyingi reaksiyalardan chiqib ketadi. **Uning** o'mini fosfoglitsirin aldegid egallaydi, bu aldegid NAD H, **dan** vodorodni olib qaytariladi va glitserofosfatga aylanadi. So'ngra **achillqidagi loslbtaza** ta'sirida fosforsizlanib, glitserin hosil qiladi. **Lekin** bijg'iyotgan muhitda aldegidlar to'planmaydi, chunki sirka **aldegid** zaharli bo'lgani sababli uni achitqilar boshqa zarur **mahsulotga** aylantiradi. Bu hoi tajribalarda tasdiqlangan. Bijg'iyotgan muhitga atsetat aldegid kiritilgandi, unda 2,3-butilenglikol atsetoin, **qahrabo** kislota va sirka kislota miqdori ko'payganligi, glitserinning kmuayganligi kuzatilgan. Shunday qilib, ikkilamchi mahsulotlar **hmll bo'lish** manbai sirka aldegidi ekanligi ko'rsatib berildi. Ularning **HonII** bo'lishini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Desmutatsiyaga uchraydigan atsetaldegidan sirka kislotasi paydo bo' lishida etil spirti ham hosil bo' ladi. Bunda 2 molekula atsetaldegid sarflanadi. Keyinchalik sirka kislotasining degidrogenlanishi va kondensatsiyalanishi natijasida qahrabo kislotasi yuzaga keladi. Sirka kislotasi atsillanish reaksiyasiga kirishishdan oldin ATF hisobiga koenzim A vositasida faollanadi. Shundan keyin sirka kislotasi atsetil-CoA shaklida kondensatsiyalanib, qahrabo kislotaga aylanadi. A.K.Rodopulo achitqilarning limon kislotasi hosil qilish mexanizmini quyidagicha tushuntiradi: yuqorida aytib o'tilgandek, sirka aldegididan qahrabo kislotasi hosil bo' ladi, so' ngra u fumar va olma kislotalar orqali oksalat-sirka kislotaga aylanadi. Bu kislotasi atsetil-CoA ning yangi molekulasini bilan o'zaro ta'sirlashib, limon kislotasi hosil qiladi.

Sut kislotasi aerob bijg'ishda ham, anaerob bijg'ishda ham pirouzum kisotadan ikkilamchi mahsulot sifatida hosil bo'ladi:



K.Neyberg va boshqa tadqiqotchilarning ishlarida sirka aldegid atsetoinning manbai ekanligi aniqlandi. Bijg'iyotgan muhitga sirka aldegid qo'shilganda atsetoin hosil bo'ladi, u Kannitsarro reaksiyasiga muvofiq qaytarilganda 2,3-butilenglikol, oksidlanganda esa diatsetil hosil qiladi. Haqiqatan ham bijg'ishning dastlabki kunlaridan boshlab diatsetil $\text{CH}_3\text{-CO-CO-CH}_3$ hosil bo'lishi, so'ngra uning miqdori 0,5-0,7 mg/l ga qadar kamayishi ko'rsatib berilgan. Bunda 2,3-butilenglikol $\text{CH}_3\text{CHOH-CHOH-CH}_2$, miqdori bijg'ish jarayonida ko'payadi.

E.Peyno va G.Gambert izobutil va izoamil spirtlar faqat aminokislotlardan Erlix sxemasi bo'yicha emas, balki shakarlardan ham hosil bo'lishini ko'rsatib berdilar. V.Gvaladze va L.Jenevuaning ma'lumotlariga ko'ra, ikkilamchi bijg'ish mahsulotlarining yig'indisi glitserin bilan muayyan miqdoriy nisbatlarda bo'ladi, lekin ayrim ikkilamchi mahsulotlarning miqdori turli omillar ta'sirida juda o'zgarib ketadi va olinadigan sharobning sifatiga ta'sir etadi.

Demak, achitqilarning muayyan turlarini tanlash, shuningdek, haroratni, muhit pH ni va redoks potentsialning qiymatlarini

o Irtirisli yo'li bilan ikkilamchi mahsulotlarning o'zgarishi va lo'plamshini kerakli yo'nalishda boshqarish mumkin. Bijg'ishning Ikkilanichi mahsulotlari orasidagi nisbat achitqilar va ular ferment ll/imlarning turiga bog'liq. Achitqilarning ham ko'p yoki kam inii|dorda sirka, qahrabo kislotalar, 2,3-butilenglikol hosil qiladigan tutlati bor. Bu holat achitqilarning quyidagi nisbatdan foydalanib oil Ha guruhga ajratishga imkoniyat beradi:

$$\frac{\text{Sirka kislota}-(s)}{\text{Qahrabo kislota}-(q)} \text{ va } \frac{\text{2,3-butilenglikol}-(b)}{\text{glitserin}-(g)}$$

li.Pcyno va J.Ribero-Gayon bijg'ishning oxirida S/Q nisbat 0,5-2,0 atrofida bo'lishini ko'rsatdilar. Ular sirka kislotasining qahrabo kluiilotaga nisbati quyidagicha bo'ladigan achitqilarni alohidaguruhga Ulratdilar:

Yantarogcn achitqilar, $s/q < 0,8$

M uvozanat achitqilar, $s/q > 0,8 < 1,25$

Atsetogcn achitqilar, $s/q > 1,25$

I B/II (blitilenglikol : glitserin) ning nisbati shu mualliflarning miTltimotlariga ko' ra, 0,05-0,13 atrofida bo'ladi, shu sababli olimlar b/g • 0 ,07 bo' ladigan glikogenli achitqilar va b/g < 0,07 bo' ladigan kam glikogenli achitqilar bo'ladi, deb hisoblaydilar. Sharobdagi Ollllitsetat, cnant efirlar miqdori ham achitqilar turiga bog'liq bo'ladi. Ikkilamchi bijg'ish mahsulotlari orasidagi nisbatga achitqilarturidan tashqiiri acratsiya, pH qiymati. bijg'ish harorati va sharbatning tarkibi ham ta'sir etadi. pH 3,0 dan katta bo'lganda glitserin-plrotmim kislotali bijg'ish intensivligi ham ancha kuchayadi, bunda spirt chiqishi kamayadi.

Anaerob bijg'ishda qahrabo kislota eng kam miqdorda hosil ho'ladi. II aeratsiya paytida ko'payadi. Aksincha, anaerob bijg'ishda Rltka kislotasi, 2,3-butilenglikol va atsetoin ko'p miqdorda hosil ho'ladi. aeratsiyada ularning miqdori kamayadi.

HUB' ish harorati ham ikkilamchi bijg'ish mahsulotlari miqdoriga IHN'sir etadi. 12-20°C haroratda shakarining eng ko'p miqdori glitserin pirouzum kislota sikli bo'yicha sarflanadi va uchuvchan

kislotalarning miqdori kamayadi. Haroratning ko'tarilishi va pasayishi (ayniqsa 5 va 35°C da) bijg'iyotgan muhitda uchuvchan kislotalar miqdorining ko'payishiga olib keladi. Sharbatning boshlang'ich tarkibi ikkilamchi bijg'ish mahsulotlarining oxirgi miqdoriga katta ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, qancha sirka kislotasi, sirka aldeidi, glitserin, 2,3-butilenglikol hosil bo'lishi sharbatdagi shakarning boshlang'ich miqdoriga bog'liq. Sharbatning qanchalik shakari baland bo'lsa, ular ikkilamchi bijg'ish mahsulotlari balansiga sezilarli ta'sir etadi. S.V.Durmishidze radioaktiv ugleroddan foydalanib, ikkilamchi bijg'ish mahsulotlarining o'zgarishlarini o'rgandi. Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki, sharob achitqilari bijg' itish jarayonida ikkilamchi mahsulotlardan foydalanadi. Bunda achitqilar biomassasiga sirka kislotasi, sirka aldeidi, sut kislotasi, karbonat angdrid va qahrabo kislota eng tez, glitserin eng sekin qo'shilar ekan. Bunda sirka aldegididan etanol, sirka kislotasi, qahrabo kislota, fumar va glikol kislotalar hosil bo'ladi. Sharob achitqilarining sirka kislotasidan etl spirti hosil qilishi ham ajoyib hodisadir. Tarkibida uchuvchan kislotalar miqdori ko'p bo'lgan sharoblarni shirin turp qo'shib qayta bijg' itish orqali quvvatli sharoblar olishning ilgaridan ma'lum bo'lgan usulini yuqoridagi hodisa bilan izohlash mumkin.

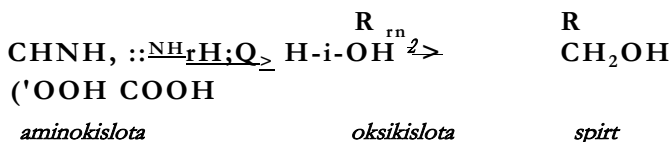
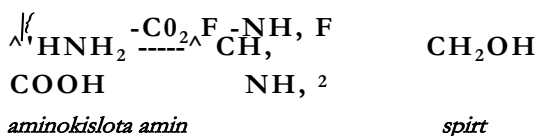
Spirтли bijg'itishdagi ikkilamchi mahsulotlarning turli xil bir-biriga aylanish reaksiyalarida va tregaloza, aminokislotalar hamda oqsillar sintezida ishtirok etishi, ularning achitqi hujayrasidagi moddalar almashinuvida ahamiyati katta ekanligini ko'rsatadi. Ikkilamchi bijg' ish mahsulotlari sharobning xushbo' yligiga va ta' miga sabab bo'ladi. Shuning uchun, ularning hosil bo'lish sharoitlarini bilish texnologga jarayonni zaruriy rejimda olib borish, uni boshqarish uchun samarali vosita hisoblanadi. Bunda achitqilar turini to'g'ri tanlashning ham muhim ahamiyati bor.

Spirтли bijg'ish jarayonida ikkilamchi mahsulotlar bir me'yorda hosil bo'lmaydi. Masalan, glitserin-pirouzum bijg'ish spirтли bijg'ishing boshlanishida eng tez sodir bo'ladi. Bu davrda glitserin-pirouzum bijg'ish bo'yicha shakarlar **10-20** %, jarayonning oxirida esa ko'pi bilan 1-2 % sarflanadi. Bu siklda hammasi bo'lib 6-7 % shakardan foydalaniladi, glitserin hosil bo'lishiga esa taxminan 25 % sarflanadi. Dastlabki davrda glitserin-pirouzum bijg'ish shiddatliroq borganligi

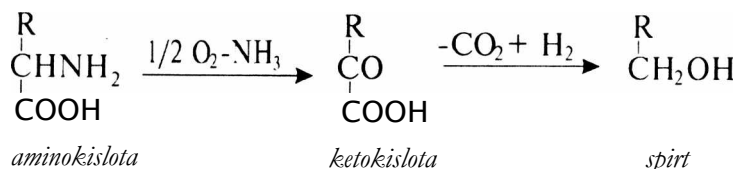
sababli spirt biy'ishning oxiridagiga qaraganda kamroq hosil bo'ladi. Desert sharoblarda biy'ish xushbo'yligini hosil qilish uchun sharbatdagi shakarining kamida 4-5 % ini biy'itish zarur.

SIVUXA SPIRTLAR HOSIL BO'LISH MEXANIZMI

XX asrning birinchi yarmiga qadar sivuxa spirtlar asosan F.Erlix tomonidan taklif etilgan mexanizmga muvofiq aminokislotalardan hosil bo' ladi, degan fikr hukmron edi. Hozirgi vaqtda sivuxa spirtlari aminokislotalardan ham, shakarlardan ham hosil bo'lishi aniqlangan. Erlixning ishlarida biyog'iyotgan muhitga leysin qo'shilganda 80-87 % Imzopentanol, fenilalanin va tirozin qo'shilganida esa (3-feniletanol va tirazol hosil bo'lishi ko'rsatib berilgan. Erlix nazariyasiga muvofiq, sivuxa spirtlari ikki xil yo'l bilan hosil bo'ladi: birinchi yo'l — aminokislotalarning dekarboksillanib amin hosil qilishi, keyin uning aminsizlanib hosil bo'lgan aldegidlarning spirtli biyog'ish jarayonida mprtlarga qadar qaytarilishidan iborat. Ikkinchi yo'l — aminokislotalarning gidrolitik aminsizlanishi bo'lib, buning natijasida oksikislota hamda ammiak hosil bo'ladi. So'ngra oksikislota ilkarboksillanadi, tegishli spirtga aylanadi. Ikkala jarayonni quyidagicha ko'rsatish mumkin:



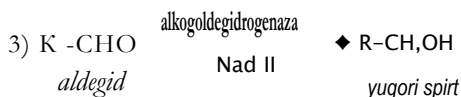
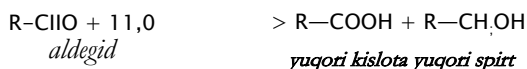
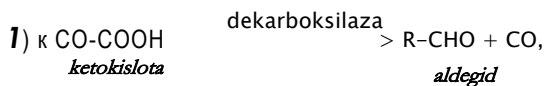
Oksidlanib aminsizlanishda birinchi oraliq mahsulot ketokislota hisoblanadi, u dekarboksillanganda karbonat angidrid bilan aldegidga aylanadi, aldegid qaytarilib spirt hosil qiladi:



Erlix nazariyasi achitqilar assimilyatsiyalangan aminokislotalar miqdori bilan sivuxa spirtlari hosil bo'lishi orasidagi balans hosil bo'lmashini tushuntirib bera olmaydi. Uzunlik leytsin miqdori 56 mg/l, izoleytsin 22,3 mg/l atrofida bo'ladi. Demak, Erlix mexanizmiga ko'ra, sharoblarda o'rtacha 29-25 mg/l atrofida izopentanol, 10-12 mg/l faol pentanol hosil bo'lishi mumkin. Izobutanol hosil bo'lishiga kelganda uning miqdori yanada kam bo'lishi kerak, chunki uzun sharbatida valin miqdori 10-15 mg/l dan oshmaydi. Lekin uzun sharoblarda sivuxa spirtlarning miqdori 300-350 mg/l ga yetadi. Binobarin, spirtli bijg'ish jarayonida aminokislotalardan sivuxa spirtlarning o'ndan bir qismining hosil bo'lishinigina Erlix nazariyasi bilan tushuntirish mumkin.

Ba'zi olimlar sivuxa spirtlar aminokislotalarning ketokislotalai ta'sirida qayta aminlanishi natijasida hosil bo'ladi, deb hisoblaydilar. LY.Veselov sivuxa spirtlarning biosintezida pirouzum kislota bilan aminokislotalarning ishtirok etishi achitqi hujayrasida uglevodlar va azotli moddalar almashinuvchida uzviy bog'lanish mavjudligidan dalolat beradi, deb hisoblaydi. Uning fikricha, pirouzum kislota ishtirokida sivuxa spirtlar, achitqilar hujayrasida ikki xil yo'l bilan hosil bo'ladi. Birinchi yo'l — sharbatdagi va achitqilar hujayrasidagi aminokislotalarning ketokislotalar (asosan pirouzum kislota) ta'sirida qayta aminlanish reaksiyasi va keyin F.Erlix yoki O.Neybauer sxemasi bo'yicha yuqori spirtlar hosil bo'lishi mumkin. Qayta aminlanish reaksiyasini quyidagicha tasavur qilish mumkin:

qayta



Pirouzum kislodadan sivuxa spirtlar hosil bo'lishining ikkinchi y*lini uglevodlardan spirtlarning hosil bo'lishi sifatida qarash mumkin. Ma'lumki, shakar pirouzum kislodaga qadar parchalanadi, so'ngra K.loshitsava va boshqalar sxemasi bo'yicha bu kislota sirka aldegid yoki atsetil-CoA bilan kondensirlanadi va atsetosut kislotasini hosil qiladi; bu kislota a-ketoizomoy aldegidga aylanadi, u NAD⁺ va alkogol-digidrogenaza ishtirokida izobutanolga qadar qaytariladi. **Izopentanolning** hosil bo'lishini a-ketoizovalerian kislodaning atsetil-CoA bilan kondensirlanishi sifatida qarash mumkin, bunda a-ketoglutarat kislota hosil bo'ladi. Bu kislota dekarboksillanganida l-valerian aldegidga aylanadi, aldegid esa NAD⁺, **alkogoldehidrogenaza** ishtirokida izopentanol hosil qiladi. Jarayon sodir bo'lgan sxemasi keyingi betdagi chizmadagi kabi bo'ladi.

Shunday qilib, pirouzum kislodadan, to'g'rirog'i, uglevodlardan **izobutanol** va izopentanol sintez bo'ladi. Bu mexanizmni birinchi bo'lib K.loshitsava va M.Yamada ilgari surdilar. Keyingi vaqtlarda bu (UPX) **metabolizm** tajribada tobora ko'proq tasdiqlanmoqda.

bo'lishi muhitning tarkibiga, achitqining turiga, vodorod ionlarining konsentratsiyasiga (muhit pH iga), sharbat biyg'ish paytidagi haoratga va kislorodning konsentratsiyasiga bog'liq. Normal sharoitlarda sivuxa spirtlari 162 dan 366 mg/l gacha hosil bo'ladi, bunda qizil sharoblarda 394 mg/l, oq sharoblarda 309 mg/l bo'lishi aniqlangan.

Ko'pgina tadqiqotchilar sivuxa spirtlar hosil bo'lishiga tic*intsiyaning ta'sirini o'rgandilar. Natijada aerobiozda ular miqdorining kamayishi ko'rsatib berildi. Anaerob sharoitlarda sivuxa spirtlar o'rtacha 214 mg/l, aerob sharoitlarda esa 150 mg/l hosil bo'lar ekan.

Ko'pchilik tadqiqotchilar sivuxa spirtlar hosil bo'lishi uchun eng qulay harorat -20-25°C deb hisoblaydilar. Izobutanol va i/opentanol 20-25°C da eng ko'p hosil bo'ladi. I.Y.Veselov, I M.(iachyova va boshqalar sharbatni 8-20°C da biyg'itish sivuxa spirtlar to'planishiga olib kelishini va ularning miqdori taxminan 1,8 marta ko'payishini ko'rsatib berdilar. Harorat 30°C ga qadar oshirilganda ularning miqdori **2,6** marta kamayadi, bu kamayish asosan izopentanol hisobiga bo'ladi. Uzluksiz biyg'itishda achitqilarning ko'payishi cheklangan bo'ladi, yuqori spirtlar kam hosil bo'ladi, sharoblarning sifati esa davriy biyg'itilgandagiga qaraganda yaxshiroq bo'ladi.

CO, bosimi ostida biyg'itish alohida ahamiyatga ega, bunda CO, achitqilarning moddalar almashinuvining qayta tuzilishiga olib keladi. Bunda yuqori sifatli, redoks potentsiali kichik, tarkibida sivuxa spirtlari oz bo'lgan sharob olinadi. Bu usul Germaniyada keng qo'llaniladi. CO,bosimi ostida achitqilar ko'payishi cheklangan bo'lgandagina (**Ktaunionar** o'sish fazasida) sharoblar olishga doir bizning tadqiqotlarimi/da sivuxa spirtlarning miqdori 303,43 mg/l, davriy **II**niilda olingan taqqoslash sharobida 512,84 mg/l bo'ldi. Bunda taqqoslash sharobida izopentanol miqdori olingan sharobdagiga nisbatan deyarli **2** marta kam bo'ldi.

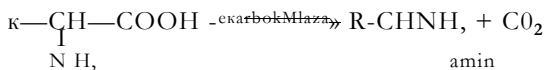
Vodorod ionlarining konsentratsiyasi hosil bo'ladigan yuqori spirtlar miqdoriga turlicha ta'sir etadi. pH 2,6 da sivuxa spirtlar eng kam miqdorda hosil bo'ladi, pH 3-5 da ularning miqdori ko'payadi, pi 1=5,0 da esa sezilarli darajada kamayadi.

11-BOB. SHARBAT TARKIBIDAGI MODDALARNING BIJG'ISH JARAYONIDA O'ZGARISHI

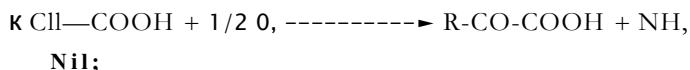
BIJG'ISHDA AZOTLI VA BOSHQA MODDALARNING ALMASHINUVI

Sharob achitqilarining ko'payishi va spirtli bijg'ishning amalga oshirishi uchun ularga azotli moddalar zarur. Achitqilar ammiak azotini va aminokislotalar azotini o'zlashtirish xususiyatiga ega. Azotning organik formalaridan achitqilar, asosan, aminokislotalarning L-formasini va mochevinani, shuningdek, qahrabo, sirka va sut kislotalarining ammiakli tuzlarini o'zlashtiradilar. Noorganik (ammoniy tuzlar) va organik azotni (aminokislotalar, amidlar azotini) o'zlashtirish uchun sharob achitqilariga muhitda vitaminlar yetarli bo'lishi zarur. Biotin (H), tiamin (B₁), piridoksin (B₆), pantoten kislota (B₅) va boshqalar ham ijobiy ta'sir etadi.

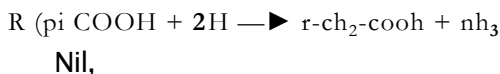
Piridoksinfosfat va tiaminfosfat (dekarboksilaza kofermenti) aminokislotalar almashinuvida muhim rol o'ynaydi. Sharob achitqilari aminokislotalarni ikki xil yo'l bilan parchalaydi, bulardan biri dekarboksillanish, ikkinchisi deaminlanish bilan bog'liq. O'zgarish xarakteri muhit reaksiyasiga bog'liq bo'ladi. Muhit pH ga qarab achitqilar aminokislotalarni dekarboksillashi yoki deaminlashi (aminsizlantirishi) mumkin. Kislotali muhitda dekarboksilaza ancha faol bo'ladi va jarayon ushbu sxema bo'yicha boradi:



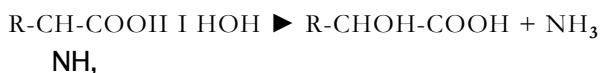
Hosil bo'lgan amin kislotalarni neyrallaydi. Ishqoriy muhitda Icnminazalarning faolligi ortadi, bunda aminokislotalarning iminsi/lanish jarayoni kuchayadi. Oksidlanib aminsizlanish •cnksiyasi achitqilarning faoliyati jarayonida yaxshi amalga oshadi va iKhbu tngama bo'yicha boradi:



Tenglamadan ko'rinib turibdiki, oksidlanib aminsizlanishda «Mokslota bilan ammiak hosil bo'ladi. Aminsizlanishning boshqa * I In ri ham bor. Masalan, qaytarilib aminsizlanishda linlnoklllotadan yog' kislota va ammiak hosil bo'ladi:



Ciidrolitik aminsizlanish ammiak va tegishli oksikislota hosil 30* llnhl bilan boradi:

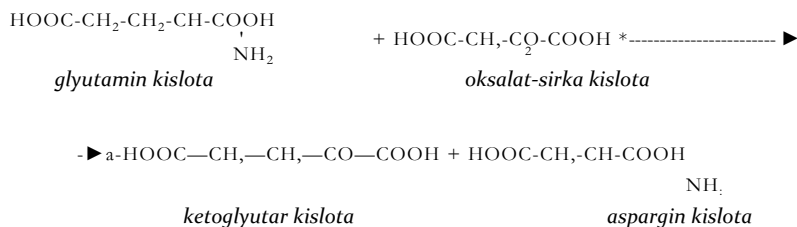


F.Erlx Ilkriga ko'ra, aminsizlanish jarayoni achitqilarning llnlnoklllotalardan foydalanishidagi asosiy azot manbai bo'lib llnnMhiukII. Ikkiita aminokislota aralashmasi achitqilarning o'sishini «»' pnytlriNhl, bitta aminokislota ishtirok etgandagiga qaraganda spirtli 'l)' kuchaytirishi ham aniqlangan. Shunda muvofiq ravishda, WNhqacha usulda — L.Stiklend reaksiyasi bo'yicha aminsizlantirish minikin. Bu olim aminokislotalar juftining birgalikda oksidlanishi M qnytarilishi natijasida quyidagi tenglamaga muvofiq aminsizlanadi, lcb hisoblaydi:



Bir necha aminokislota ishtirok etadigan bunday asminsizlanish mexanizmidagi achitqilar uchun muhitning ahamiyati katta.

Ketokislotalarning ammiak ta'sirida bevosita aminlanishi uglevodlar almashinuvchi bilan azot almashinuvi orasida bog'lovchi zanjir sifatida bog'lanish katta ahamiyatga ega. Fermentativ qayta aminlanish reaksiyasida ham shunga o'xshash bog'lanish amalga oshadi:



Uzum sharbati sharob achitqilarining o'sishi va ko'payishi uchun eng yaxshi muhit hisoblanadi. Achitqilar ammiakli tuzlarni, so'ngra esa aminokislotalarni shiddatli assimilyatsiyalashi juda ko'p tadqiqotlarda ko'rsatib berilgan. Ular ammiak azotining hammasini va aminokislotalarning yarmiga yaqinini, shuningdek, oldindan aminokislotalarga qadar gidrolizlangan peptidlarni ham iste'mol qiladi.

Achitqilar o'z faoliyati jarayonida azotli moddalarni assimilyatsiya qilibgina qolmasdan, ularni muhitga ajratib chiqaradi ham. Qator tadqiqotchilarning ishlari natijasiga ko'ra achitqilarning azotni o'zlashtirish tezligi ularning asta-sekin o'sish fazasiga yaqinlashganida kamayib boradi, achitqilarning azot ajratib chiqarish tezligi esa biye'ishning oxiriga kelganda ancha ko'payadi.

Azotli moddalarning ajralib chiqishi bijg'ish vaqtida achitqilar qobig'ining singdiruvchanligi ortishi tufaylidir. Bunday ajralib chiqishni oqsilning avtolizi natijasida parchalanish jarayonidangina iborat, deb qarash yaramaydi. Chunki azotli moddalar sintezda ham ajralib chiqishi mumkin. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, achitqilarning har xil turlari aminokislotalarni bir xilda o'zlashtirmaydi va atrof-muhitga ajratib chiqarmaydi. Bijg'ish tugagandan keyin azotli moddalarning bir qismi, asosan oqsillar cho'kmaga tushadi. Ular tanin-oqsil komplekslari hosil bo'lishi va muhitda spirt konsentratsiyasining ortishi hisobiga denaturlanishi tufayli cho'kma yuzaga keltiradi. Spirt konsentratsiyasining yuqori bo'lishi, kaliy bitartrat — $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ning eruvchanligini kamaytiradi, bunda muhit pH i ham o'zgaradi, bu esa o'z navbatida, oqsillarning barqarorligiga ta'sir etadi.

Azotli moddalar sharobning hosil bo'lishi, yetilishi va eskirishida **muhim rol** o'ynaganligi sababli sharbatni bijg' itishda hamda sharob **hosil qilishda** bijg'ish haroratini va bijg'iyotgan sharbatning **ncratsiyasini** o'zgartirish yo'li bilan azotli moddalar miqdorini **boshqarish** mumkin. Masalan, sharbat 15-20°C haroratda **l'ltM** itilganda azotli moddalar miqdori eng kam bo'lishi mumkin. Akslncha, sharbat ancha past haroratlarda (5 dan 12°C gacha), shuningdek, 20°C haroratda bijg'itilganda, odatda, sharobda azotli moddalar miqdori ko'payadi. Bunga sabab shuki, past haroratda **hjjg'ish** sekin kechadi, biomassa tez ko'paymaydi, achitqilar azotli moddalarni **kam** assimilyatsiya qiladi, shu sababli ular sharobda ko'payadi. Harorat ko'tarilganda (20°C dan yuqori) achitqilar tez ko' payadi, biomassa to' planadi va bir vaqtning o'zida achitqilarning **ntvotlz jarayoni** tezlashadi hamda bijg' ishning oxiriga borganda sharob a/**otll** moddalarga to'yinadi.

Yuqori haroratda achitqilar rivojlanishi cheklanadi, bijg'ish **to'xtnydi**, shiddatli avtoliz hamda sharobning azotli moddalarga **boyUhl** boshlanadi. Bunday bijg'itish sharoitlari sun'iy sovutishsiz o'lknl/llganda. ularsifatning yomonlashuvchiga, sharobning keyingi lutrkslyalanishiga olib keladi. G.Voluyko va V.Nilov nordon yuqori **llOttl** oq xom sharoblar olish uchun bijg' itishni 14-18°C da olib **horUhn**l tavsiya etadilar. Bijg'ish tugagandan keyin sharobning

spirtliligi 10 % va pH 3.0-3,2 bo'lganda achitqilar bilan birga qoldirilishi achitqilarning avtolizga uchrashiga sabab bo'ladi. Bunday sharoitda achitqi fermentlari faolligicha qoladi va sharob hujayra fermentlariga to'yinadi.

Ushbu qo'llanma mualliflari bijg' itishning achitqilarni o'stirishni boshqarishga asoslangan usulini ishlab chiqdilar va tatbiq etdilar. Bu usulda bijg'itish ikki bosqichli rejimda amalga oshiriladi va bijg'ish jarayonida achitqilarni o'stirish sharoitlarini differensiyalashga imkon beradi.

Ma'lumki, bijg'ishning dastlabki davrida glitserin-pirouzumli bijg'ish mahsulotlari, shuningdek, sharobda ta'm va xushbo'y hil paydo qilishda ishtirok etuvchi ikkilamchi mahsulotlar hosil bo'ladi. Mualliflarning tadqiqotlarida eksponensial o'sish fazasida hujayradan tashqi lipazalar hosil bo'lishi aniqlandi; bu lipazalarning gidrolizlanish mahsulotlari biologik faol moddalar hisoblanadi. Lipidlar achitqilarning sitoplazmatik membranasida lokallashgan va uning singdiruvchanligini boshqarishda ishtirok etadi, degan keyingi ma'lumotlarni e'tiborga olsak, u holda achitqilar lipid almashinuvining ko'payishi ularning statsionar o'sish fazasida ikkilamchi metabolism mahsulotlarining sintezi va sekretsiyasiga, jumladan, hujayradan tashqi fermentlarga, vitaminlarga, terpinoid birikmalarga va antioksidlovchilarga ta'sir etadi, deb hisoblash mumkin. Achitqilar ikkilamchi metabolizmining qimmatli mahsulotlari, aniqlangan ma'lumotlarga ko'ra, muhitning cheklangan sharoitlarida (bijg'ish jarayoni past haroratda karbonat ангидрид bosimi ostida yoki achitqilarga oziq yetmaydigan sharoitda o'tkazilsa) hosil bo'larekan. Bundan shunday xulosa kelib chiqadi: sharob sifatini past haroratda (6-8°C) sekin bijg'itish yo'li bilan yaxshilash, achitqilarning lipid almashinuvi ko'payishi bilan bog'liq, bu esa o'z navbatida gidrolazalarning (esterazalar, pektinazalar, proteinazalar va boshqalar) hujayradan tashqi faolligini oshiradi va ana shu asosda ularning sifatini yaxshilaydi. 1.Belousova va S.P.Avakyansning shampän sharobiga achitqilar bilan birga sovuqda (-5°C da) ishlov berilganda proteinazalarning faolligi 2,6 marta ko'payadi, degan xulosalarni ham bimalol izohlash mumkin.

Shunday qilib, olingan ma'lumotlar past haroratda bijg'itish va

KChllqilat bilan birga saqlash samarali ekanliginni nazariy jihatdan iisoslilshga imkon beradi (sovuqda biyg'itish, ferment konsentratlari (Myyorlash). S.X.Abdurazzoqovanning ishlarida biyg'iyotgan muhitda OIMliolning konsestratsiyasi yuqori va uglevodlar miqdori kam bo'lgan nhiiraitda ham achitqilarning muhitga hujayradan tashqi gidrolazalar Hinitishni maksimal darajaga yetkazish mumkinligini ham ko'rsatib bcrdllur. Achitqilarning o'sishini cheklangan sharoitlarda o'tkazish Ikki bosqchli biyg'itish usuliga asos bo'lgan. Bu usulda ikkinchi bosqichda ckzofermentlaming faolligi davriy biyg' itishdagiga qaraganda <1- 5 martii yuqori bo' ladi. Cheklangan sharoitlarda achitqilarni uzoq vaqt (15–20 kun) o'stirish ularning ikkilamchi metabolizmini k>'vhliytiradi. Bu metabolizm biologik faol moddalarni, jumladan ok/ogidrolazalar, terpenoid birikmalar. vitaminlar, tiol birikmalar vii boshqalar biogenezi bilan bog'liq moddalar hosil qiladi. Achitqilar I men mexunizmi bo'yicha anaerob sharoitda yangi terpenlar hosil ijlilshi nniqlnngan. Sharob achitqilarining efir moylariga to'yinishi ItlNOblga biyg'ish jarayonida sharobni tabiiy holda xushbo'ylashtirish Imkonlyatl yaratiladi. Ikki bosqichli biyg'ish davomida sharoblar ckNtiaktiv moddalarga anchagina to'yinadi, sharbatdagi blopollincrlmi achitqilarning depolimerazalari ta'sirida chuqur tildrollxl sodir bo'lishi hisobiga kolloid barqarorlik masalasi ko'payishi bilan sharoblarni tabiiy holda vitaminlash imkoniyati yaratiladi va to/ yctiladigan yuqori sifatli sharoblar olinadi.

Sharobchilikning texnik biokimyosida achitqilarning ikkilamchi metabolizmi amalda o' rganilmagan. Achitqilar cheklangan sharoitda biyg' ml^anda va sharob achitqilar bilan birga past haroratda siiqliingiinldn hosil bo'ladigan sekin o'sish fazasi mahsulotlari hozirgi vaqtgu qaditr achitqilarning avtolizidan hosil bo'ladigan qimmatli iniilisiilot siliitlda qaraladi. Bu yo'nalishdagi tadqiqotlarning nazariy llhntdanglnn emas, balki katta amaliy ahamiyati ham bor.

A.K.Rodopulo o'tkazgan tajribalarda oksidlovchi fermentlarning Inollitl bilg'ish jarayonida kamayishi, beshinchi kunga borib faolligi luiliinonm yo'qolishi ko'rsatib berildi. Bunda o-difenoloksidazaning D) ill achitqilarning adsorblashi, qolgan 80 % ning esa biyg'ish Jarayonida faolsizlanishi aniqlandi. Bu ma'lumotlar sharbatdagi lenncntativ oksidlanish jarayonlari sharbat olish paytidan shiddatli

bijg'ish boshlangunga qadar sodir bo'lishidan dalolat beradi. O-difenoloksidazaning faolsizlanishiga bijg' ish mahsulotlari (spirt, sirka aldegid va boshqalar) ta'sir etmaydi. Bijg'iyotgan muhitda glyutation, sistein paydo bo'lishi bilan faollik yo'qoladi. A.K.Rodopuloning fikricha, bunga glyutation bilan sisteinning o-difenoloksidazaning faol guruhi tarkibiga kiruvchi og'ir metallar bilan bog'lanishi sabab bo'ladi, natijada o-difenoloksidazaning faolligi pasayadi.

Bijg'ish jarayonida uzum tarkibidagi kislotalar, shuningdek, bijg'ishda yangi hosil bo'lgan kislotalar o'zgarishga uchraydi. Chunki sharob achitqilari organik kislotalarni (sirka kislotasi, limon, qahrabo kislotalarini va boshqalarni), Krebs sikli bo'yicha oksidlash xususiyatiga ega. Ular sirka aldegid kondensatsiyalanganda qator organik kislotalar hosil qilishi mumkin. Bijg'ish jarayonida hosil bo'ladigan uchuvchan kislotalar miqdori aerob sharoitlarda o'rtacha 0,7 g/1, kislorod yo'qligida esa — 0,5 g/1 bo'lishi mumkin. A.K.Rodopuloning fikriga ko'ra, uchuvchan kislotalarning kam hosil bo'lishiga sirka kislotasining kislorod ishtirokida di- va trikarbon kislotalar sikli bo'yicha oksidlanib. atsetil-CoA ga aylanishiga sabab bo'ladi. Bijg'ish jarayonida cho'kmaga, asosan tartrat va oksalat kislotalarning kalsiyli va kaliyli tuzlari tushadi; bunga sabab spirt hosil bo' lishi munosabati bilan ularning eruvchanligi kamayadi. Titrlanadigan kislotalilikning o'zgarish xususiyati umuman uning sharbatdagi dastlabki miqdori bilan aniqlanadi. Masalan, tarkibida kislotalar miqdori ko'p bo'lgan sharbatda kislotalilik bijg'ish jarayonida kamayadi, kislotalar miqdori kam bo'lgan sharbatda esa ko'payadi.

Bijg'ish vaqtida sharbat tarkibidagi vitaminlar miqdorining o'zgarish xususiyati achitqining turi va bijg'itish sharoitlariga bog' liq bo'ladi. Bijg'ishning dastlabki davrida achitqilar vitaminlarning ko'pchiligini iste'mol qilishi kuzatiladi, keyinchalik o'sishning sekinlashish fazasida, yuqorida aytib o'tilganidek, vitaminlar faolligi ortadi. Adabiyotlarda keltirilgan ma'luotlarga muvofiq, achitqilarning avtolizi natijasida ular yana qaytadan sharobga o'tadi. Achitqilar B guruhidagi va boshqa vitaminlarni sintez qilish mumkin. Bijg' ishning

dastlabki fazasida n-aminobenzoy kislota va xolin sintez qilinishi haqidagi ma'lumotlar bor.

Bijg'ish jarayonida fenol birikmalar ham anchagina o'zgarishlarga uchraydi. Bijg'ishning boshlanishi va oxirida (achitqi kamayganida) sharbatda va sharobda kislorod bo'lganida fenol moddalar shiddatli oksidlanadi va ularcho'kma holda ajralib chiqadi. Bunda sharbatdagi antotsianlar dastlabki miqdoriga qaraganda 40 % ga kamayadi. Bijg'ish vaqtida xinonlarning qaytarilish kuzatiladi, bu hoi vodorod tashuvchi vazifasini bajarayotgan glyutation hisobiga sodir bo'ladi. Muhitda xinonlar borligida glyutation oksidlangan formada bo'ladi va ular to'liq qaytarilgandan keyingina glyutationning qaytarilgan lomasini topish mumkin.

Fenol birikmalar sharob oqsillari bilan o'zaro ta'sirlashib, tanin-oqsil kompleksini hosil qiladi, ular osongina cho'kmaga ajralib **chiqadi**, Bijg'ish vaqtida antotsianlarning hosil bo'lgan sirka aldegidi hllnn bog'lanishi kuzatiladi. Natijada, nordon qizil sharoblarda glitserin miqdori kamroq, turp bilan birga bijg'itilgan kaxetin sharoblarida esa glitserin miqdori anchagina — **10 g/1** gacha bo'ladi. Sharbatda ko'p miqdorda (5-g/l dan ko'p) fenol birikmalar In»lganida ular achitqilarning ko'payishini va bijg'itishni to'xtatib qo'yishi mumkin.

Lipidlar achitqilarning faoliyatida muhim biologikrol o'ynaydi. Ular nafas olishdagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini boshqarishda ishtirok etadi, mitoxondriyalar va mikrosomalark tarkibiga kiradi. Oqsillar sitoplazmatik membrana tarkibiga kiruvchi **HpOprotcid** kompleksini hosil qiladi. Sharob achitqilaridagi lipidlar vallpa/alar biologik rolining farqi keyingi vaqtlardagina ko'p o'rgnllmoqda.

M.V./alashko va G.A.Saloxina achitqilar lipidlarning **produsentlari** sifatida ko'p jihatdan yog' kislotalar tarkibi bilan **anlqlanishini** ko'rsatib berdilar. Achitqilarning lipidlar hosil qilishi **1ШOut olish** faolligiga ko'p jihatdan bog'liq. Shuni ta'kidlab o'tish **kt'iakkl**, aeratsiya lipidlar sintezigazararli ta'sir ko'rsatadi. Muhit **aerntlyailda** to'yinmagan lipidlar miqdori ko'payadi. Bijg'itish **ltaroratl**, muhit pi li, aeratsiya intensivligi — bu omillarning barchasi lipidlar sintezini ma'lum darajada boshqaradi. M.V.Zalashko

tadqiqotlarida achitqilar ekzo va endo lipidlar hosil qilishini ko'rsatdi.

S.P.Avakyans sharobni shampanga aylantirishdagi ikkilamchi biyog'itish jarayonida lipidlarning o'zgarishini o'rgandi. Bunda achitqi hujayralarida lipidlar miqdorining kamayishi, sharobda ancha ko'payishi aniqlandi. Shampanga aylantirilayotgan sharobda biyog'itish oxirida lipidlar miqdori boshlang'ichiga qaraganda 4 marta ortganligi ko'rindi. Biyog'itish jarayonida yog' kislotalarning sifat tarkibi o'zgaradi, to'yinmagan kislotalar miqdori kamayadi, to'yingan kislotalar ko'payadi. Achitqilar anaerob sharoitda saqlanganda to'yinmagan (diyen va poliyen) birikmalar anchagina ko'payadi.

Ko'pchilik tadqiqotchilar ishlarda lipidlar miqdori bilan sharobning fizik-kimyoviy xossalari orasida korrelyatsion bog'lanish borligi ko'rsatib berilgan edi. Masalan, ko'pytirilgan KYVY achitqilarida saqlanganda lipidlar miqdori ortishi bilan shampandan sharobning otilish va ko'pirish xossalari ancha kuchayadi. Lipidlar sharobning antioksidlovchilari ekanligi, linol va linolen kislotalarning etil efirlari shampandan sharobning hidi va ta'mini yaxshilashi ham ko'rsatib berilgan.

Biyog'itish jarayonida sharbat kimyoviy tarkibining o'zgarishi uning fizik-kimyoviy va tepiofizik xususiyatlarining o'zgarishiga olib keladi. Sharobning zichligi pasayadi, qovushoqligi, sirt tarangligi kamayadi, issiqlik o'tkazuvchanligi va issiqlik sig'imi ko'payadi. Shiddatli biyog'itishda sodir bo'ladigan fizikaviy hodisalardan biri shuki, sharobdagi qimmatli uchuvchan komponentlar karbonat angidrid bilan birga chiqib ketadi, natijada sharobda aromatik moddalar miqdori kamayadi, shu sababli amaliyotda bu moddalar maxsus qurilmalar (tutgichlar) yordamida tutib qolinadi.

OQ-potensial va O₂ miqdorining o'zgarishi natijasida sharbatdagi erigan kislorod tezda kamayadi, u nordon va shampandan xom sharoblari uchun 3,9 dan 6,5 mg/l gacha bo'lishi mumkin. Biyog'itishning boshlang'ich davrida achitqilar tez ko'payadi va kislorodni iste'mol qiladi, natijada OQ-potensial pasayadi. Shiddatli biyog'itish davrida achitqilar kislorodni to'liq iste'mol qiladi va OQ-potensialning qiymati minimumga tushadi (355-385 mV dan 100 mV ga qadar

kamayadi). Bijg'ishning oxirgi davrida havo kislorodining difTuziyalanish va CO, ajralishining to'xtashi natijasida oksidlanish-qaytarilish potentsiali yana asta-sekin orta boradi. Sharbat germetik berkitilgan idishlarda bijg' itilganda OQ-potensialning kamayishi ancha sezilarli bo'ladi va bijg'ish oxiriga borganda uning darajasi 60-70 mV ga yetadi.

Sulfitlangan sharbatda OQ-potensial sulfitlanmagan sharbatdagiga qaraganda ancha tez kamayadi, bunga OQ tizimining mavjudligi sabab bo'ladi.

12-BOB. SHAROBNING HOSIL BO'LISHI, YETILISHI VA ESKIRISHI

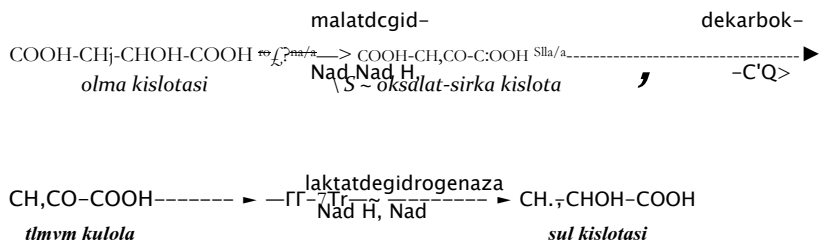
SHAROBNING HOSIL BO'LISHI

Sharobning hosil bo'lish bosqichi bijg'ish tugallangandan birinchi suzib olishgacha va sharobning tiniqlashish paytigacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Bu bosqichda bijg'ish oxirida boshlanadigan avtolitik jarayonlar davom etadi, bu esa sharobda achitqilarning parchalanish mahsulotlari ko'payishiga olib keladi. Sharobga azotli moddalar bilan birga vitaminlar va achitqi fermentlari (proteinazalar, 0-fruktofuranozidaza, esterazalar) ham o'tadi. Ko'pchilik hollarda xom sharobnig achitqilarga tegib turish vaqtini uzaytirishga harakat qilinadi. Bunda sharobni saqlab yetiltirishda harorat 12°C dan yuqori bo'lmasligi va pH 3,0 dan ortib ketmasligi juda muhimdir. Bu usulni A.M.Frolov-Bagreyev tavsiya etgan. Bu usul shampan xom sharoblari ishlab chiqarishda rezervuar usulidan keng foydalaniladigan lizat material deyiladi va achitqilarning parchalanish mahsulotlari bilan boyitilgan xom sharoblar tayyorlash uchun qo'llaniladi. Lizat materiallar sharoblar sifatining ortiishiga sabab bo' ladi.

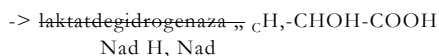
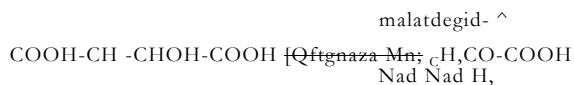
V.M.Nilov va uning xodimlari fikriga ko'ra, aminokislotalar muayyan sharoitlarda aerob muhitda aldegidlar va ammiak hosil bo'lish manbaiga aylanib qolishi mumkin, aldegid va ammiaklar esa sharoblarga nomaqbul “oksidlangan” ta'm beradi. Ular lizat o'rniga sharobni achitqilar cho'kmasida 0-10°C haroratda tindirish yo'li bilan olinadigan ferment konsentratlar ishlatishni tavsiya etadilar. Mualliflar keltirgan ma'lumotlarga qaraganda, bunday sharoitlarda achitqilar muhitga fermentlar ajratib chiqaradi, lekin sharobning eruvchan azotli birikmalar

bilan sezilarli darajada boyislii kuzatilmaydi. Ferment konsentratlarni sharobga 1-2 % miqdorida qo'shish tavsiya etiladi.

Achitqilarning avtolizini nishonlangan atomlar yordamida o'rganish avtolizning radioaktiv mahsulotlari ajralib chiqmasligini. achitqilar yaxshi fiziologik holatda bo'lishini ko'rsatdi. Tadqiqot natijalari sovuqda sharob bilan saqlanganda achitqi hujayralarida avtoliz sodir bo'lishini tasdiqlamadi. Sharoblarning fermentlar bilan boyishining asosiy manbai faoliyat ko'rsatadigan tirik achitqi hujayrasidir, deb hisoblash kerak. past haroratning ta'siri uning o'sishini cheklab qo'yadi. Adabiyotda keltirigan ma'lumotlarga qaraganda, achitqilar o'sishining past haroratda to'xtab qolishi achitqi hujayrasining lipid almashinuvini o'gartiradi. Harorat pasayganida to'yinmaganlik darajasi yuqori bo'lgan lipidlar biosintezi kuzatiladi. Hosil bo'lgan linol va linolen kislotalar, fosfoli pidlar hujayradan tashqi fermentlar sintezining mi rnnrn 11 biologik stimulyatorlari hisoblanadi va membranalarning ulngdlruvchanligi hisobiga muhitda fermentlarning faolligi kuchayadi. Sharoblarning hosil bo'lish davrida organik kislotalarning miqdoriy va sifat o'zgarishlari yanada davom etishi kuzatiladi. Bu davr sut kislotasi bakteriyalari tufayli bo'ladigan olma-sut kislotali bijg'ish jarayoni nuqtai-nazaridan katta ahamiyatga ega. Olma-sut kislotali bijg'ish jarayonining mexanizmi hali uzil-kesil aniqlanmagan. Ushbu masala yu/.asidan uch xil fikr mavjud. Ularning birinchisiga ko'ra, dastlab oksalat-sirka kislotasi hosil bo'ladi, so'ngra uning dekarboksillanishi natijasida pirouzum kislotasi paydo bo'ladi, bu kislotasi esa qaytarilib, sut kislotasini hosil qiladi:



Olma kislotasi Mn^{2+} ionlari ishtiroki va malatdegidrogenaza ta'sirida (O'g'rlidnn-to'g'ri) pirouzum kislotaga aylanishi mumkin, so'ngra bu kislotasi qaytarilib, sut kislotasi hosil qiladi, degan taxmin ham bor:



Keyingi vaqtlarda uchinchi — haqiqatga eng yaqin fikr ilgari surildi. Bu nazariyaga muvofiq, sut kislotasi olma kislotasining bevosita dekarboksillanishidan hosil bo'ladi:



Sut kislotasi bakteriyalari gomofermentativ va geterofermentativ bakteriyalarga bo'linadi. Sut kislotasi bakteriyalarining birinchi guruhi olma kislotasi parchalanganida sut kislotasi hosil qiladi. Ikkinchi guruhi sut kislotasi bilan bir qatorda atseton va diatsetillarni ham sintez qila oladi. Diatsetil miqdorining ko'pligi sharobning ta'mi yomonlashuviga sabab bo'lishi mumkinligi ayrim ishlarda ta'kidlab o'tilgan. Shu sababli, sharobchilikda olma-sut kislotali biyg'ishni keltirib chiqarish uchun gomofermentativ sut kislotasi bakteriyalarining sof kulturasidan foydalanish tavsiya etiladi.

Olma-sut kislotali biyg'ish natijasida sharobning pH i birmuncha ko'tariladi, chunki sut kislotasi hosil bo'lishi 60 % ini tashkil etadi va sut kislotaning dissotsiylanish darajasi olma kislotanikiga qaraganda past bo'ladi. Shu bilan bir vaqtda, sharoblardagi o'tkir, g'o'r kislotalilik yo'qoladi va uning ta'mi mayin bo'lib qoladi. Shuning uchun sharobchilik amaliyotida kislotaliligi ko'p bo'lgan sharoblarda bu jarayonning borishi uchun sharoit yaratishga harakat qilinadi. Aksincha, janubiy hududlarda (masalan, O'zbekistonda) tayyorlangan, kislotaliligi yuqori bo'lmagan sharoblar uchun olma-sut kislotali biyg'ish sodir bo'lishi o'rinsizdir. Sharob hosil bo'lishining oxirgi davrida sharobni to'yintirgan karbonat angidridning ajralib chiqishi munosabati bilan unga havo kislorodi kirishi osonlashadi, natijada oksidlanish jarayonlari tezlashadi. Sharobdagi muallaq zarrachalar, shuningdek, tanitlar, oqsillar, tartrat tuzlar ajralib cho'kmaga tushadi va sharob tiniqlashadi.

SHAROBNING YETILISHI VA ESKIRISHI

Sharobning yetilish va eskirish bosqichlari uni tayyorlash jarayonidagi eng uzoq davrni qamrab oladi. Ularga bochkada (idishda) va butilkada saqlab yetiltirish vaqtlari kiradi. Havо kislорodi kirib turgan sharoitda yetilish bosqichida sharob barqarorlasliadi, xushbo'yligi va ta' mi ancha yaxshilanadi. Eskirish bosqichi — anaerob sharoitda sharobni yana suqlashda uning organoleptik sifatleri yanada yaxshilanadi. Hidi va ta' mi u/oq saqlangan sharoblarga xos, nihoyatda yoqimli bo'ladi. Sharobni Nnqlab yetiltirish uchun muayyan muddat belgilanadi, chunki sharob haddan tashqari uzoq saqlanganida u asta-sekin buzila boshlaydi.

Sharobning yetilish, eskirish va buzila boshlash davrlari murakkab li/ik-kimyoviy jarayonlar bilan tavsiflanadi, ulardan quyidagilarni alohida ujrntib ko'rsatish mumkin: oksidlanish-qaytarilish jarayonlari, cterifikatsiyalanish, melaidin hosil bo'lishi, gidrolizlanish, koildensatsiyalanish va boshqalar. Sharobchilik texnologiyasida eng muhim **Jliriyonlardan** biri sharobdagi deyarli barcha moddalarni — uglevodlar, **lenol** birikmalar, azotli moddalar va organik kislotalarni qamrab oladi.

OKSIDLANISH-QAYTARILISH JARAYONLARI

Sharoblarning yetilish davrida sodir bo'ladigan oksidlanish-quytarilish reaksiyalari havoga va texnologik jarayonlarga, (sharobni **bir** idishdan ikkinchi idishga quyish, filtrlash, sharobga ishlov berish va boshqalar vaqtida) sharobga o'tadigan kislорodning yutilishiga **bog'liqdir**. Kislорodning sharoblarda eruvchanligi esa haroratga, tarkibidagi spirt va ekstraktiv moddalar miqdoriga bog'liq. Harorat **ko'larilganda** kislорodning eruvchanligi kamayadi, spirt va ekstraktiv **moddalar** konsentratsiyasi ortganida esa eruvchanlik ortadi. Ana shu **oniillarga** bog'liq ravishda kislорodning sharoblardagi eruvchanligi **8 dill) 10 mg/l** gacha o'zgarib turadi. Sharoblardagi kislорodning bir **t|lsnil ihurob** tarkibidagi moddalar bilan yetarli darajada puxta bog'lanib i|olmll vn undan CO, yoki azot o'tkazilganda ham chiqib ketmaydi. KlulorodnIng Ini qismini shartli ravishda “peroksid kislорod” deb atash

qabul qilingan. chunki u sharobda kislorodning peroksid birikmalari holida bo'ladi. Sharobni saqlab yetiltirishda undagi kislorod miqdori asta-sekin kamayadi. bunga sabab kislorodning oksidlanish reaksiyalarida ishtirok etishidir. Sharobning kislorodni iste'mol qilish tezligi sharob haroratiga, unda erigan kislorod konsentratsiyasiga hamda sharobning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Sharob odatda sutkasiga 0,1-0.5 mg/l kislorodni yutishi mumkin. Bunda harorat va sharobda kislorod miqdori qancha yuqori bo'lsa, u shunchalik tez sarfbo'ladi. Sharobning kislorodni yutish tezligiga undagi fenol moddalarning, sulfit kislotasi, ba'zi organik kislotalar va qator metallarning miqdori ta'sir etadi. Agar sharobdan mis va temir (sariq qon tuzi — SQT bilan ishlov berish orqali) batamom yo'qotilsa, kislorod sarfi keskin kamayadi. Sharobdan fenol birikmalar, oqsillar, organik kislotalar (qo'rg'oshin atsetat qo'shish yo'li bilan) yo'qotilganda ham xuddi shunga o'xshash hodisa kuzatiladi. Bunga sabab shuki, sharoblardagi kislorodning asosiy qismi fenol moddalarni, asosan katexinlarni oksidlashga sarflanadi, bu moddalar keyin kondensatsiyaga uchraydi va cho'kmaga tushadi. Kislorodning ozroq qismi efir moylarni, organik kislotalar, azotli moddalar va boshqa birikmalarni oksidlashga sarflanadi. Bu jarayonlarda temir bilan mis katalizatorlik vazifasini bajaradi.

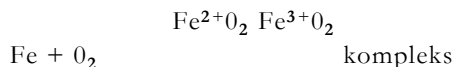
OKSIDLANISH JARAYONLARINING KATALIZATORLARI

Sharobda biokimyoviy va noorganik katalizatorlar bo'ladi.

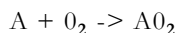
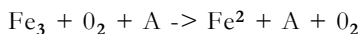
Biokimyoviy katalizatorlar. Sharobda oksidlash-qaytarish fermentlarining (oksidoreduktazalarning) faolligi yuqori emas. Shampam sharoblari ishlab chiqarish texnologiyasida achitqi degidrogenazalari alohida ahamiyatga ega, ular achitqida saqlanganida faolligini namoyon qiladi. Quvvatli sharoblarda oksidazalardan polifenoloksidaza va peroksidazaning faolligi yuqori bo'ladi. Uzumdagi bu oksidazalar sharobdagi achitqilarning ko'payishi cheklanganda faol holatda saqlanib qoladi. Havo kelib turganida, ular oksidlanish jarayonlarini tezlashtiradi, natijada bunday sharoblar tez qorayadi. Bunday sharoblar odatda oksidlangan cho'kma — kass hosil bo'lishiga moyil bo'ladi. Oksidaza mog'or bilan zararlangan uzumdan tayyorlangan sharoblarda ham

kuzatiladi. Mog'or zamburug'lari tarkibida oksidlash fermentlari — lakkaza — polifenoloksidaza bo'ladi, u sharobga tushganida sharobni kulrang tusga kiritadi. Lekin agar sharbatning sulfitlanishi va sharobni yetiltirishda noorganik katalizatorlar asosiy rol o'ynashini e'tiborga olsak, sharoblarning ko'pchiligida oksidoreduktazalarning faolligi yuqori bo'lmaydi.

Noorganik katalizatorlar. Mis va temir ionlari (Cu^{+1} , Cu^{+2} , Fe^{+2} , Fe^{+3}) sharobdagi oksidlanish reaksiyalarida katalizatorlik vazifasini bajarishi aniqlangan. Kislorodning iste'moliga va sharobdagi qator komponentlarning oksidlanishiga ikki valentli temir Fe^{+2} ning katalitik ta'sirini quyidagicha ifodalash mumkin:



Bunday o'zaro ta'sirda elektron temir Fe^{+2} molekulyar kislorodga o'tadi, buning natijasida kislorod faollashadi va ikki valentli temir uch valentliga aylanadi. Bunday qo'sh kompleks oksidlanish substrati (masalan, fenollar) bilan o'zaro ta'sirlashganda uchlamchi kompleks hosil qiladi, unda elektronlar oksidlanish substratidan uch valentli temirga tortilib, uni qaytadan ikki valentliga qadar qaytaradi. Kislorodning hosil bo'lgan anion radikali kompleksdan ajralib chiqadi va substratga ta'sir etadi. Natijada, substrat kislorodni biriktirib oladi (oksidlanadi). Bu uchlamchi kompleksda temirning molekulyar kislorodni bog'lashdan va faollantirishdan tashqari, substratni ham bog'laydi va faollashtiradi. Natijada, ular bir-biri bilan reaksiyaga kirishadi va AO, oksidlangan birikmani hosil qiladi:



Mis ham xuddi shunga o'xshash reaksiyaga kirishishi mumkin. Temir

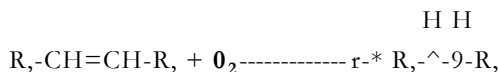
tartratning katalitik ta'sirini A.K.Rodopulo Varburg apparatida o'rgandi. Natijalar 17-jadvalda keltrilgan.

17-jadval.

Aralashmaning tarkibi	Quyidagi vaqt oraliqlarida (daq.) kislorodning yutilishi, mk/l					
	30	60	90	120	150	180
1. $H_2C_4H_4O_6 + K_2SO_4$	9	66	93,3	101	107	114,7
2. $K_2HC_4H_4O_6 + FeSO_4$	56,6	105	115	128	158	186
3. $H_2C_4H_4O_6 + Fe$ ning kompleks tuzi	3,4	65,5	256,5	366	453	512,5
4. $KHC_4H_4O_6 + Fe$ ning kompleks tuzi	74,6	110	133	166	194	245

Jadvalda keltirigan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, tartrat kislotasi temir sulfat ta'sirida 30 daqiqadan keyin oksidlanadi, so'ngra jarayon sekinlashadi. Tartrat kislotaning temir bilan kompleks tuzi ta'sirida shiddatli oksidlanishi esa 30 daqiqadan keyin boshlanadi va 3 soat davom etadi. Dastlabki 30 daqiqada oksidlanish natijasida hosil bo'lgan dioksifumar kislotasi bilan kompleks vujudga kelsa kerak. Demak, oksidlovchi kataliz temirning valentligigagina emas, balki ionli kompleks birikmaga ham bog'liq bo'ladi. Buni shunday izohlash mumkin: ikki valentli ionogen temir tezda uch valentli temirga qadar oksidlanadi, uning oksidlash xossalari bo'lmaydi. Temirning kompleks tuzlarida temir uch valentligiga o'tishdan muhofazalangan bo'ladi, shu sababli temir tartratning kompleks tuzi muhitida kislorodning yutilishi temir sulfatli muhitdagiga nisbatan 5 marta ko'payadi. Sharoblarda temir tartrat kompleks tuzining miqdori kam bo'lganda bu tuz sharobning yetilish davridagi OQ reaksiyalariga katalizatorlik qiladi. Tartrat kislotasi oksidlanib, dioksifumar kislotaga aylanadi, u kuchli qaytaruvchanlik xossalriga ega. Faqat metallarning ionlarigagina emas, balki to'yinmagan bog'lanishli, diketokislotalar hosil qila oladigan ba'zi oksikislotalarda ham kislorodni faollashtirish xususiyati bo'ladi. A. N. Bax nazariyasiga ko'ra, kislorod molekulasini vodorod bilan bevosita bog'lana olmaydi. Dastlab u to'yinmagan moddalar ($-CH=CH-$; $-CHO=CHO-$) bilan reaksiyaga kirishishi kerak, olim bu moddalarni *oksigenazalar* deb atadi. Bu reaksiyada

peroksidlar tipidagi moddalar hosil bo'ladi, bu moddalarda kislorod faol bo'ladi:



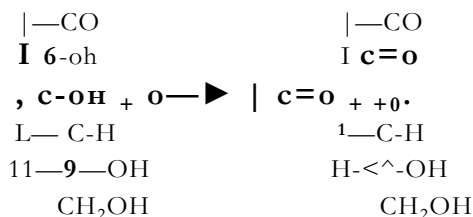
Shundan keyin peroksid kislorodni biror moddaga beradi, bunda oksid, suv hosil bo'ladi va oksigenaza ajralib chiqadi.

II II



Ajralib chiqqan oksigenaza yana kislorodni birlashtirib olishi mumkin va oksidlanish reaksiyasi davom etadi. Bunday oksigenazalar quyidagilardir: askorbin kislotasi, fumar, dioksifumar kislotalar, to'yingan yog' kislotalari (linol, linolen), terpenlar, polifenollar.

Askorbin kislotaning oksidlanib, dehidroaskorbin kislotaga aylinishini quyidagicha ko'rsatish mumkin:



1-nol nomli kislorodning paydo bo'lishi askorbin kislotasi qo'shilgan mahallalarda aeratsiyadan keyin o'ta oksidlanganlikni ko'rsatuvchi tus paydo bo'lish sababini aniqlashga imkon beradi. Tarkibida SO_2 , polifenollar va boshqa oson oksidlanadigan birikmalar sezilarli miqdorda mavjud bo'lgan sharoblarda shunga o'xshash sharoitda bunday tus paydo bo'lishi ijmoliy emas. Qizil sharoblarda o'ta oksidlanganlikni ko'rsatuvchi tus kitniliy kam hollarda paydo bo'ladi. Bunday holda atomar kislorod, iivnli polifenollarni oksidlash uchun sarflanadi.

Sharobning yetilish davrida turiga qarab kislorod 20 dan 200 mg/l Hiuha sarflanadi. G.G.Agabaiyans sharoblarni ularning oksidlanish

darajasiga qarab tasniflashni taklif etdi: oksidlanmagan sharoblar (oq nordon, shampan sharoblari), kam oksidlangan va oksidlangan (desert) sharoblar, o'ta oksidlangan sharoblar (portveyn, xeres, madera). Hozirgi paytda muayyan turdagi sharobni yetiltirish uchun qat'iy aniq miqdorda kislorod zarur, deb hisoblanadi. Oq nordon va shampan xom sharoblarini yetiltirish uchun 20-25 mg/l kislorod zarur, kislorodni assimilyatsiyalash tezligi sutkasiga 0,02-0,05 mg O_2 /l ni tashkil etishi kerak. Desert sharoblar uchun yetiltirishga 30-50 mg/l kerak, assimilyatsiya tezligi sutkasiga **0,1-0,2 mg O_2 /l** ga, quvvatli portveyn sharobi uchun 50-55 mg/l, sutkalik dozasi 0,2-0,3 mg O_2 /l ga, madera uchun 300 mg/l, sutkalik dozasi 0,3-0,5 O_2 /l ga tengdir.

Shunday qilib, muayyan turdagi sharob uchun O_2 ning kelib turish tezligi muhimdir. Agar kislorodning kelib turish tezligi ko'rsatilgan chegaralardan past bo'lsa, yetiltirish vaqtida sharobning tarkibi kam o'zgaradi va o'ziga xos xususiyatlari kuchaymaydi. Agar tezlik yuqorida ko'rsatilgandan katta bo'lsa, keyingi guruhga xos bo'lgan jarayonlar ko'proq sodir bo'ladi. Sharobga O_2 ning assimilyatsiyalanish tezligi sharobning tarkibiga, saqlanayotgan haroratga, erigan kislorod konsentratsiyasiga bog'liq. Sharobning holati ana shular asosida OQ-potensial bo'yicha aniqlanadi. Kislorod ortiqcha miqdorda bo'lganda sharobning barqarorligiga, rangiga, hidiga va ta'miga yomon ta'sir etadi. Sharobni yetiltirish paytida kislorod yetishmasligi barqarorligi, hidi va ta'mi yaxshi bo'lgan sharoblar olishga imkon bermasligini Paster ko'rsatib o'tgan edi. Kislorodning miqdorini uzumning sifati, qayta ishlash vaqtida sharbat tarkibidagi ekstraktiv moddalarni ko'paytirish darajasini hisobga olgan holda o'zgartirib turish kerak. Agar qayta ishlash vaqtida sharbat kuchli aeratsiyaga uchratilsa, yetiltirish vaqtida sharobga kiritiladigan kislorodning umumiy miqdorini kamaytirish mumkin.

Sharobdagi erkin sirka aldegidi miqdori uning oksidlanganlik ko'rsatkichi hisoblanadi. Agar erkin sirka aldegidi miqdori 20 mg/l dan ortiq bo'lmasa, sharobda oksidlanganlik kuzatilmaydi. Agar uning miqdori **20 mg/l** dan ortiq bo'lsa, sharoblarda oksidlanganlikni ko'rsatuvchi tus paydo bo'ladi. A.K.Rodopulo va uning xodimlari, oksidlanganlik ko'rsatkichi sifatida diatsetil miqdoridan foydalanishni tavsiya etdilar. Ular diatsetil miqdori 1 mg/l gacha bo'lganda sharoblar oksidlanmagan, 1 dan 5 mg/l gacha bo'lganda oksidlangan, 5 mg/l dan ko'p bo'lganda kuchli oksidlangan bo'lishini aniqladilar.

OKSIDLANISH-QAYTARILISH POTENSIALI

Ma'lumki harcha oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarida elektr onlarning bir moddadan ikkinchi moddaga ko'chishi mavjud bo'ladi. Ana shu kuchlanishni miqdoriy jihatdan ifodalovchi kattalik *lilim oksidlanish-qaytarilish potertsiali* deb ataladi. Elektronlar yoqotish — oksidlanish, biriktirib olish — qaytarilish sifatida qnraludi. Shu sababli, ikkala jarayon doimo birga sodir bo'ladi. labiatda mustaqil ravishda sodir bo'ladigan faqat oksidlanish yoki laqat qaytarilish jarayonlari bo'lmaydi, balki doimo oksidlanish-qnytarllish reaksiyalari kuzatiladi. Oksidlanish-qaytarilish rcaksiyalarining intensivligini elektronlarni yopiq o'tkazgich orqali o' iku/ish yo'li bilan o' lchash mumkin. Elektronlar harakatlanganda paydo bo' ladigan clcktr yurituvchi kuch (e.y.k.) sodir bo'layotgan klmyoviy reaksiya intensivligiga proporsional bo'ladi. Uni oksidlanish-
• |<iviarilish potcnsialining (OQ-potensial) qiymati bilan tavsiflash mumkin, bu potensial moddaning elektronlar berish yoki biriktirib nllKh, yn'nl oksidlanish yoki qaytarilish xususiyatining o'lchovi llilhoMiiuadl. OQ-potensialning qiymati (eh) moddalarining nkskllnngan yoki qaytarilgan formalarining nisbatiga va o'tayotgan elektronlar soniga bog'liq. Bu bog'liqlikni Nernst tenglamasi bilan lfodalash mumkin:

$$eh \doteq \tau h_{\nu} + \frac{0,059}{n} \cdot O_x R_{red}$$

Bunda O_x — oksidlangan formaning konsentratsiyasi, R_{red} — qaytarilgan formaning konsentratsiyasi, n — o'tayotgan elektronlar ioni, eh_0 — tizimning normal potensiali.

Ko'pchilik tizimlarning oksidlanish-qaytarilish potensiali pH ga bog'liq bo'ladi. Shu sababli OQ-potensialning qiymatini ko'rsatishda pi l qiymatini ham keltirish zarur. OQ-tizimlarning eh va pH ni o'znro bog'lash uchun Klark yangi tushuncha rH_2 ni taklif etdi, Uning fizikaviy ma'nosi eritmadagi molekulyar vodorodning

bosimini ifodalaydi. rH, ham oksidlanish-qaytarilish jarayonlarining intensivlik o'lchovi bo'lib, uni quyidagi formuladan hisoblab topish mumkin:

$$2 = \frac{eh + 0.06 pH}{2.303 RT} \quad (30c)$$

Bunda eh — oksidlanish-qaytarilish potentsiali, V.

rH, qiymati 0 dan 42.6 gacha o'zgarib turadi, bu eritmaning vodorod yoki kislorodga to'yinishining barcha darajalarini ifodalaydi. Bunda rH, qancha kichik bo'lsa, eritmaning qaytarish xususiyati shuncha yuqori bo'ladi.

Keyingi vaqtlarda muhitning oksidlash-qaytarish xususiyatini tavsiflash uchun Indicator-Time-Test (ITT) usulidan yoki QX — qaytarish xususiyatidan foydalanilmoqda, u 2.6-dixlorfenolindofenol eritmasining qaytarilishi (rangsizlanish) vaqtiga bog'liq. Sharobda qaytarish xususiyati bor moddalar qancha ko'p bo'lsa eritma shuncha tez rangsizlanadi. QX ko'rsatkichining qiymati muhitning tarkibi va holatiga bog'liq ravishda bir necha soniyadan bir necha soatgacha bo'ladi. Amalda agar rang dastlabki 5-10 soniya ichida yo'qolsa muhitning qaytarish xususiyati yuqori hisoblanadi, agar rang 15-30 soniyadan keyin o'chsa, u holda qaytarish xususiyati bo'sh hisoblanadi.

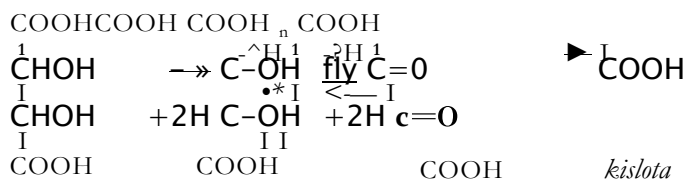
Har qaysi OQ tizimning buferlik xususiyati bo'ladiki, bu boshqa OQ tizimlari ta'sirida tizimning potensial o'zgarishiga qarshiligidir. Maksimal buferlik oksidlangan va qaytarilgan formalarning konsentratsiyalari teng bo'lganda kuzatiladi.

Oksidlangan yoki qaytarilgan formalardan biri ko'p bo'lgan tizimlarda buferlik katta bo'lmaydi va potensial boshqa tizimlar kirishiga juda ta'sirchan (sezgir) bo'ladi. OQ tizimlarining muvozanat qaror topadigan eng kichik konsentratsiyasi *chegara konsentratsiyasi* deyiladi. Turli tizimlar uchun chegara konsentratsiyasi bir-biridan qisman farq qiladi, lekin asosan 1 l ga 10^{-4} – 10^{-5} gramm-ionga to'g'ri keladi. Masalan, Fe^{2+} – Fe^{3+} tizim uchun chegara konsentratsiya har qaysi ion uchun 5.6 mg/l ga teng (yoki umumiy temir konsentratsiyasi 11.2 mg/l), mis uchun tegishilcha 6.3 mg/l, umumiy mis uchun 12.6 mg/l ga teng.

SHARBAT VA SHAROBDAGI OKSIDLANISH-QAYTARILISH TIZIMLARI

Sharobda OQ jarayonlarining intensivligi oksidlash-qaytarish potentsiali bilan tavsiflanadi, u sharobdagi oksidlash-qaytarish tl/lmlarining nisbatiga bog'liq. Sharobda qaytar va qaytmas OQ tizimlari bo'ladi. ularning eng muhimlari quyidagilar:

I. Qaytar tizimlar.

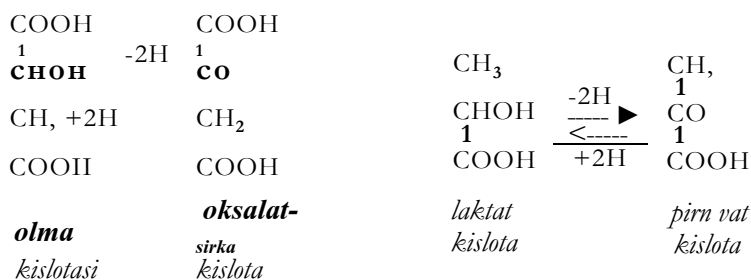


*tartrat
kislota*

*dioksisfumar
kislota*

*diketo-
qahrabo
kislota*

kislota

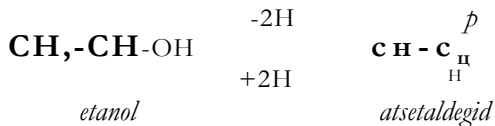


*olma
kislotalari*

*oksalat-
sirka
kislota*

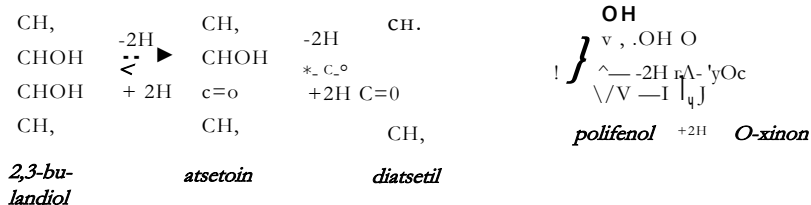
*laktat
kislota*

*pirn vat
kislota*

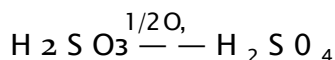
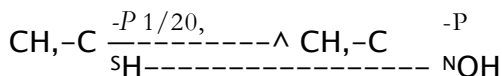


etanol

asetaldegid



2. Qaytmas tizimlar.



Har qaysi tizimda o'zining qaytarilish darajasi bo'ladi. Eng yuqori OQ-potensial polifenol-xinon tizimida, eng past — etanol-atsetaldegid tizimida bo'ladi. Tartrat kislota-dioksifumar kislota, olma kislota-oksalat sirka kislota tizimlari katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik olimlar sharobda redoks potensialning qiymati uning yetilishida va eskirishida muhim ahamiyatga ega, deb hisoblaydilar. Redoks potensialning qiymati kichik bo'lsa sharob tezroq yetiladi. Og'zi germetik berkitilgan butilkalarda saqlangan sharoblarning redokspotensial doimo kichik bo'ladi. Butilkalarda saqlanganda redoktunlar hosil bo'ladi, ular qaytarish xususiyati kuchli bo'lganligi tufayli redokspotensialni pasaytiradi.

Redoktunlar - bular dienol $\begin{matrix} -C \sim C- \\ | \quad | \\ OH \quad OH \end{matrix}$ xususiyatiga ega bo'lgan organik

moddalardir, dienol tez oksidlanib, diketonga $\begin{matrix} -C-C- \\ \wedge \quad \wedge \end{matrix}$ aylanadi.

bunda o'zining qaytarish xususiyatlarini yo'qotadi. Dienollarga askorbin

vii dioksifumar kislotalar kiradi, ular ham sharobning redokspotensialini pnsaytiradi.

Texnologiya jarayonida askorbin kislota oksidlanadi va sharobni havo klslorodi o'tmaydigan sharoitda saqlab turmoq zarur. Dioksifumar kislota ham xuddi shunday vazifani bajaradi, Q havoli joyda tartrat kislota oksidlanishidan hosil bo'ladi, tez parchalanib ketadi. Sharobda redokspotensial -140 dan +714 mV gacha bo'lgan ko'p redoks tizimlar ishtirok etadi.

A.K.Rodopulning tadqiqotlari sharobda redokspotensial paydo bo'lishida tartrat kislota temir sulfat bilan oksidlanish mahsulotlari mahsulotlari asosiy rol o'ynashi ko'rsatib berdi. Sharobga dioksifumar kislota qo'shilganda redokspotensial 140-150 mV ga qadar kamayadi, sharob shamollatilganda esa 300-350 mV gacha ko'payadi. Sharob tarkibida ko'p miqdorda tartrat kislota, shuningdek, bir necha mg/l temir borligi tufayli bular tartrat kislota dioksifumar kislota qadar oksidlanish uchun yetarlidir. Bunda quyidagi oksidlanish-qaytarilish tizimi hosil bo'ladi:



Bu tizim sharobning redokspotensialini 200 mV ga va undan kam daryaga qadar pasaytiradi. Shamollatilganda esa uning dikoteqahrabo kislota oksidlanishi hisobiga redokspotensial ortadi, shu sababli dioksifumar kislota sharobda redokspotensialni go'yo rostdab turadi.

SHAROB TARKIBIY MODDALARINING O'ZGARISHI

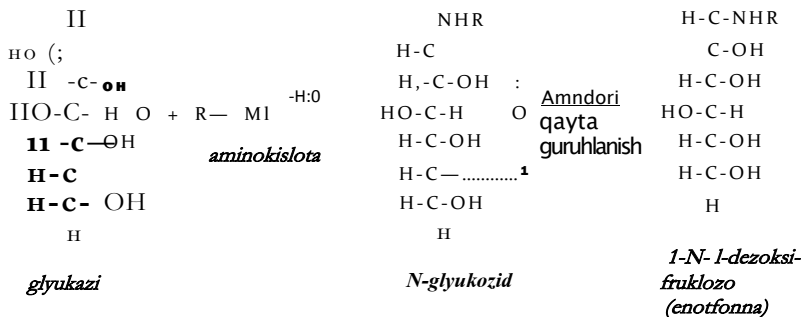
Sharoblarning yetilish va eskirish davrida ular tarkibiga kiradigan barcha moddalar murakkab o'zgarishlarga uchraydi. Yetilish va eskirishda monosaxaridlarning o'zgarishi oksidlanish, degidratlanish, azotli moddalar bilan reaksiyaga kirishish yo'lidan borishi mumkin.

Sharobda pH ida shakarlarning o'z-o'zidan sodir bo'ladigan ilgidrotatsiyasi furan qatori aldegidlari hosil bo'lishiga olib keladi. Bunday pentozalardan furfural, metilpentozalardan — metilfurfural, gkzosalardan oksimetilfurfural hosil bo'ladi. Shakarlardan pentozalar

eng oson degidratlanadi, bunda ksiloza arabinozadan tezroq gidratlanadi, gekzosalar ancha barqaror, fruktoza glikozaga qaraganda oson gidratlanadi. gekzosaiar ancha barqaror, fruktoza glikozaga qaraganda oson degitralanadi. Hosil bo'lgan furan aldegidlar ancha tez o'z-o'zidan kondensatsiyalanishga uchraydi va rangli mahsulotlar hosil qiladi, bu mahsulotlar to'lqin uzunligi 280 nm bo'lgan nurni maksimum yutish xususiyatiga ega bo'ladi. Degidratlanish reaksiyalari sharoblarga issiqlik bilan ishlov berilganda eng tez sodir bo'ladi.

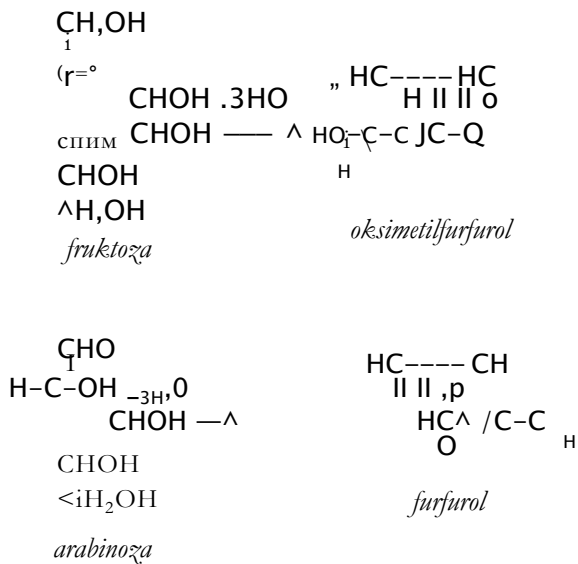
KARBONILAMID REAKSIYALAR

Shakarlar azotli moddalar bilan o'zaro ta'sirlashadi (melaidin hosil bo'lishi). Bu reaksiyalarga sharoblarga issiqlik bilan ishlov berishda, xom sharoblarni haydab konyak spirti olishda, sharob uzoq vaqt saqlanganda sodir bo'ladi. Shakarlar bilan aminokislotalarning o'zaro ta'sirida to'q rangli mahsulotlar — melanoidinlar hosil bo'lishi asosiy reaksiya hisoblanadi. Bu reaksiyada kislotalik ko'payadi, karbonat angidrid ajralib chiqadi va qaytarish xususiyati kuchayadi. Reduktonlarning paydo bo'lishi tutash diyendiol strukturaning oksidlanishi bilan bog'liq, bu tizim polimerlanib, meloidinlar hosil qilish xususiyatiga ega. Bunda shakarlar bilan azotning, amin guruhlarining miqdori kamayadi, turli xil aromatik moddalar to'planadi. Meloidin hosil bo'lish reaksiyasi harorat ko'tarilganda tezlashshi aniqlangan. Past haroratlarda ham shakarlarning aminokislotalar bilan o'zaro ta'sirlashuviga doir ma'lumotlar bor, lekin bunda hosil bo'ladigan mahsulotlar yuqori haroratlarda olingan mahsulotlardan farq qiladi. J.Xodja (1953 y.) adabiyo'tda keltirilgan ma'lumotlarni tahlil qilib, shakar-amid reaksiyasining gipotetik mexanizmini taklif etadi, bu mexanizm uch bosqichni o'z ichiga oladi. Birinchi bosqichda kondensatsiya sodir bo'lib, N-glikozidlar hosil bo'ladi. Qizdirish jarayonida N-glkozidlar amadori o'z-o'zidan ichki qayta guruhlanishga uchraydi. Bunda aldozilaminlarning N-almashingan hosilalari izomerlanib, 1-amino-1 dezoksi-2-ketozalarga aylanadi. Bunday qayta guruhlanish natijasida birinchi va ikkinchi uglerod atomlari orasida qo'shbog' vujudga keladi va bu birikma enol formada bo'ladi:

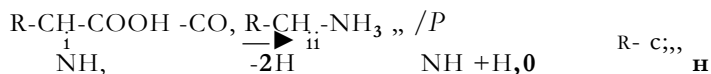


Ikkinchi bosqichda 280 nm da, ya'ni spektning ultrabinafsha qismida yutilish maksimumiga ega bo'lgan moddalar hosil bo'ladi. To'yinmagan bog'lanishli moddalarda ana shunday yutilish maksimumi bo'ladi.

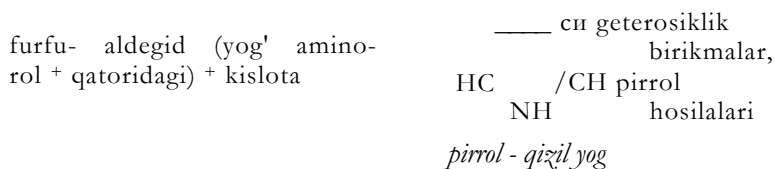
Bunda quyidagi reaksiyalar sodir bo'ladi: 1) shakarlarning degidrogenlanish reaksiyalari, aromatik aldegidlar (furfurol, metilfurfurol, oksimetilfurfurol), ketonlar, aldegidlar va boshqalar hosil bo'ladi:



2) aminokislotalarning parchalanib, alifatik aldegidlar, CO₂ va NH₃ hosil qilishi:



Uchinchi bosqichda to'q jigarrang tusli, spektrning ko'rinadigan qismida (400-700 nm) yutilish maksimumi bor birikmalar hosil bo' ladi. Bunda murakkab polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari sodir bo'lib, geterosiklik azotli birikmalar hosil qiladi:



Meloidin hosil bo'lish mahsulotlari rangli bo'lganligi sababli bu mahsulotlar mader, portveynlar, konyaklarda rang hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega bo' ladi. Quwatli va desert sharoblarga meloidinlar o'ziga xos ta'm va hid baxsh etadi. Ular oq nordon sharoblar va shamp,an sharoblarning sifatiga salbiy ta'sir etadi, deb hisoblaydilar. Meloidin hosil bo'lish reaksiyasi natijasida 50 dan ortiq moddalar — spirtlar, aldegidlar, ketonlar, aminlar, kislotalar, reduktionlar va pirrol qatoridagi geterosiklik birikmalar hosil bo'ladi.

Shunday qilib, meloidin hosil bo'lish reaksiyasining ikkinchi bosqichi murakkab reaksiyalarni o'z ichiga oladi, ular orasida aminokislotalarning, shakarlarning parchalanish mahsulotlari bilan o'zaro ta'siri muhim o'rinni egallaydi. Natijada, aminokislotalardan aldegidlar, shuningdek. CO₂ va ammiak hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan aldegidlar issiqlik bilan ishlov berilgan oziq-ovqat mahsulotlarining o'ziga xos hidiga anchagina ta'sir etadi. Hid xushbo'yligiga aldegidning turi bilan bir qatorda uning miqdori ham ta'sir etadi; bu ko'rsatkich aminokislotalarning aldegid hosil qilish xususiyati bilan aniqlanadi. Shakar-amid reaksiyalariga kirishish tezligiga va tegishli aldegidlar — izomoy, izovalerian, fenil-sirka, indol aldegidlar hosil qilib shiddatli parchalanishiga qarab

aminokislotalar (alanin, valin, leytsin, fenilalanin) sharobga o'ziga xos xushbo'ylik va ta'm baxsh etadi.

V.L.Kretovich va R.R.Tokareva (1948) eritmalarda leytsin hamda valin ishtirok etganida "javdar nonning chetiga" o'xshash o'ziga xos xushbo'ylik paydo bo'lishini aniqladilar. Tarkibida oltingugurt bo'ladigan aminokislotalarning (sistin, sistein, metionin) parchalanganda qo'lansa hid paydo bo'lishi mumkin. Meloidin hosil bo'lish reaksiyalari natijasida shakarlar o'rniga turli xil karbonat birikmalar, masalan, aldegidlar, ketonlar ishtirok etishi mumkin. Shu sababli, bunday reaksiyalar karbonil-amid reaksiyalari deyiladi.

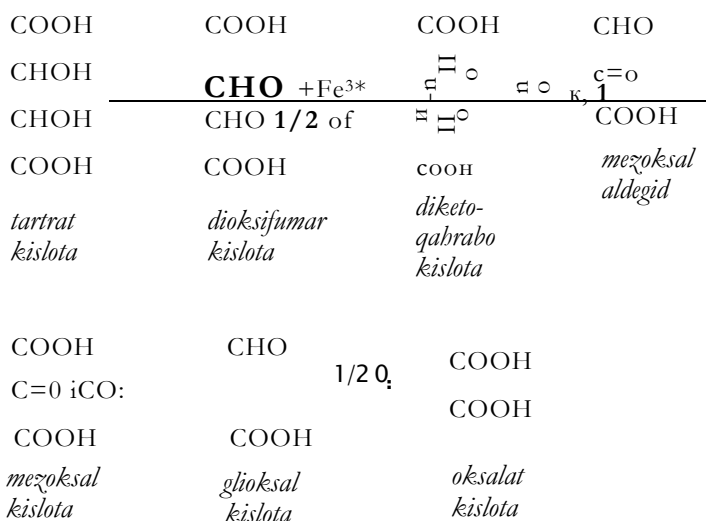
Keyingi yillarda bu reaksiyalarda polifenollarning ishtirok etishi aniqlandi, bu holda ular polifenollarning reaksiyalari deyiladi. Reaksiyalarda aminokislotalar o'rniga peptidlar va oqsillar ishtirok etishi mumkin. Organik kislotalar kabi qator moddalar meloidin hosil bo'lish reaksiyasini tezlashtiradi; boshqa moddalar va ayniqsa, sulfid angidrid reaksiyani juda sekinlashtiradi. Bu xususiyatdan texnologiyada foydalaniladi, shu sababli maderada portveyn ishlab chiqarish uchun sulfitlangan xom sharoblardan foydalanmaslik lozim. Oq nordon sharoblar va shampin sharobi ishlab chiqarishda yuqori haroratlarda saqlab yetiltiladigan bo'lsa (meloidin hosil bo'lish reaksiyasiningoldini olish uchun xom sharoblarni albatta sulfitlash zarur), demak, ingibitor sifatida sulfid angidrididan shakar-amin reaksiyalarini boshqarishda foydalanish mumkin.

Polisaxaridlar orasida pektin moddalar, kamedilar, pentozanlarning o'zgarishi e'tibomi eng ko'pjalb etadi. Sharoblaryetilishi va eskirishiga pektin moddalar qisman gidrolizlanib galakturon kislotaga aylanib, bir qismi esa oqsillar, polipeptidlar, fenol moddalarning polimerlanish mahsulotlari va og'ir metallar bilan o'zaro ta'sirlashib, qiyin erimaydigan komplekslar hosil qiladi va cho'kmaga tushadi.

ORGANIK KISLOTALARNING O'ZGARISHI

Sharoblarning yetilish va eskirish davrlarida tarkibidagi organik kislotalarning miqdori sezilarli darajada o'zgaradi. Bunda bir asosli (masalan, sirka kislotasi) kislotalar to'planadi, ko'p asosli alifatik

(ayniqsa. tartrat) kislotalarning miqdori esa ancha kamayadi. Sharobning yetilishi va eskirishida tartrat kislotaning miqdori tartrat tuzining cho'kmaga tushishi. shuningdek. uning oksidlanishi va eterifikatsiya reaksiyasida ishtirok etishi natijasida kamayadi. Sharobning kislota miqdorida sodir bo'ladigan eng katta o'zgarishlar tartrat tuzining cho'kmaga tushishida kuzatiladi. Tartart kislotaning oksidlanib o'zgarishlarini Jenevua. J.Ribero-Gayon. A.K.Rodopulo o'rganganlar. Bu tadqiqotlar tartrat kislotaning oksidlanish mexanizmini tushunib olishga va uning oksidlanishidan hosil bo'lgan oraliq mahsulotlar sharoblarning yetilish davrida ularning organoleptik xossalari shakllanishiga ta'sir etishini ko'rsatishga imkon berdi. Masalan, A.K.Rodopulo fikriga ko'ra. sharobda temir sulfat, temir tartrat va temir oksalat kompleks tuzlari ta'sirida tartrat kislotaning oksidlanishi quyidagicha sodir bo'lishi mumkin:



Sharobdan tartrat kislota oksidlanishining barcha mahsulotlari topilgan. Sharoblarning yetilishidagi sharoitiga bog'liq ravishda tartat kislotaning oksidlanish mahsulotlari bir-biriga aylanishi mumkin. Ularning sharobdagi ayni paytdagi miqdori ana shu o'zgarishlar bilan aniqlanadi. Masalan. havo tegib turgan sharob tarkibida dioksifumar kislota bo'lmaydi. Bu

kislota tarkibida xinonlar ko'p bo'lgan sharobda ham bo'lmaydi. chunki u xinonlarni qaytarib, o'zi oksalat kislotaga qadar oksidlanadi. Aeratsiyalangan sharob havosiz joyda saqlanganida unda dioksifumar kislota paydo bo'ladi. Uning sharoblarda hosil bo'lishi glyutation va sistein ho'lishiga vordam beradi; bu moddalar diketogahrabo kislotani qaytarib. dioksifumar kislotaga avlantiradi. Li esa sharobda anaerob sharoitda saqlanib qoladi. A.K.Rodopulo ma'lumotlariga ko'ra, dioksifumar kislotaning to'planishi sharob uchun foydalidir. chunki u oksidlangan birikmalarni qaytaradi, sharobning sifati onishiga vordam beradi.

Oksalat kislota hosil bo'lishi sharoblarning OQ-potensial kattalishishi, kislotaliligining kamayishi, ta'mi va tusining o'zgarishi sabablaridan biri tartrat kislotaning chuqur oksidlanish jarayoni (sharobda temirning kompleks tuzlari yuzaga kelishida) bo'lishi mumkin. Demak. sharobning sifatli bo'lishida tartrat kislotaning oksidlanish jarayoni muhim ahamiyatga ega. U OQ-potensialning qiymatiga bog'liq. Uzoq vaqt qizdirish jarayonida. masalan. madera hosil qilishda tartrat kislota miqdorining sezilarli darajada kamayishi va oksalat kislotaning to'planishi kuzatiladi. Tarkibida SO₂ bo'ladigan sharoblarda bu reaksiya juda sekin kechadi va aksincha, agar sharobda askorbin kislota hamda boshqa oson oksidlanadigan moddalar bo'lsa. u holda tartrat kislotaning oksidlanishi kuchayadi. Bu shu birikmalarning o'z-o'zidan oksidlanishi natijasida vodorod peroksid hosil bo'lishi tufayli bo'ladi.

Sharobning yetilish va eskirish jarayonlarida sharoblarda deyarli doim bo'ladigan sut kislotasi bakterivalarining faoliyati hisobiga pirouzum kislota bilan olma kislotasi kamayadi. Yetilish va ayniqsa eskirish jarayonida organik kislotalarning etil spirti va yuqori spirtlarning ta'sirida eterifikatsiyalanishi hisobiga organik kislotalar miqdori kamayadi.

ETERIFIKATSIYALANISH REAKSIYALARI

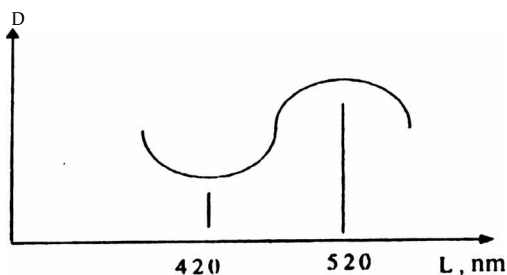
Bu reaksiyalar kislotalarning spirtlar bilan o'zaro ta'sir reaksiyalaridir:



Fransuz olimi E.Peyno bu reaksiyalarni o'rganishga doir ayniqsa yirik ishlarni amalga oshirdi. Sharobda eterifikatsiyalanish reaksiyalari fermentativ yo'l bilan (bijg' itishda, saqlab yetiltirishda, butilkada shampanga aylantirishda) sodir bo'lishi mumkin. Lekin nofermentativ yo'l bilan reaksiya juda sekin kechadi. E. Peyno ma'lumotlariga ko'ra, sharobda kislotalarning 30-40 % miqdori eterifikatsiyalanadi, qolgan qismi 20-30 yil saqlangandan keyin ham eterifikatsiyalanmagan holda qoladi. Sharobda o'rta va nordon efirlar hosil bo'lishi mumkin. Efirlar ko'pchilik qismining kuchli hidi bo'ladi va sharoblarda xushbo'y hid va ta'm hosil bo'lishini kuchaytiradi. Bunda ularning miqdori 22-30% ko'payishi mumkin.

SHAROBLARNING YETILISHI DAVRIDA FENOL MODDALARNING O'ZGARISHI

Sharobning yetilish davrida polifenollar oksidlanadi, ayniqsa katexinlar va leykoantotsianlar kuchli oksidlanadi. Oksidlanganda ulardan xinonlar hosil bo'ladi. Xinonlar polimerlanish reaksiyalariga kirishadi va cho'kmaga tushadi. Shuning uchun ham, 2-3 yil saqlangandan keyin sharoblarda katexinlar topilmaydi. Antotsianlar polimerlanadi va eski sharoblarda deyarli uchramaydi. Agar qizil sharoblarda yutilish maksimumi 520 nm, minimumi 420 nm da bo'lsa, eski sharoblarda maksimum yo'qoladi va spektr o'zgaradi. Shu sababli, D_{J20}/D_{4M} nisbat fransuz olimi Syudro taklifiga ko'ra, sharobning yosh ko'rsatkichi hisoblanadi.



Yuqori darajada kondensirlangan, oksidlangan katexinlar cho'kmaga tushadi. Bu sharobni saqlab yetiltirishda katexinlar o'zgarishining asosiy yo'li bo'lsa kerak. Ikkinchi yo'li — sharobning yetilishi va eskirish jarao'nida kondensirlangan katexinlarning oqsillar bilan o'zaro ta'sirlashishi. Agar bu reaksiya sekin bOrsa, sharob tiniqligicha qoladi. U ancha tez kechganda, ayniqsa temir tuzlari ishtirokida sharob loyqalanadi. tcmlr kass hosil bo' ladi. Katexinlar va ularning kondensatsiya mahsulotlari oqsillar bilan o'zaro ta'sirlashishidan tashqari aminokislotalar, organik kUlotalar, aldegidlar, sulfit kislota ba'zi metallar (Fe, Cu, K va boshqalar) bilan reuksiyaga kirishadi (*polifenolaminli reaksiyalarda qarang*). Bu reaksiyalarning mexanizmi yaxshi o'rganilmagan.

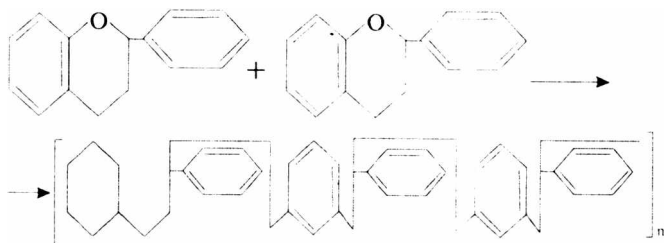
Sharoblar odatdagi usulda saqlanganda katexinlar juda sekin o'zgaradi. Sharob havoli joyda isitilganda 10 sutka ichida gallokatexin batamom yo'qoladi va boshqa katexinlarning miqdori kamayadi, 20 kundan keyin esa sharobda oz sonli katexinlar qoladi, xolos. Sharobning yetilishi va cskirishida antotsianlar ham polimerlanadi. 2-3 yillik qizil sharobda erkin antotsianlar dcyarli bo'lmaydi (*fenol birikmalar bo'limiga qarang*).

POLIMERLANISH VA POLIKONDENSATLANISH REAKSIYALARI

Bu reaksiyalarda shakarlar va aminokislotalarning parchalanish mahsulotlari ishtirok etadi, fenolamin reaksiyalari ham shular jumlasiga kiradi. Bunda tabiati noma'lum bo'lgan to'q rangli birikmalar — melaidinlar hosil bo'ladi (*melanoidin hosil bo'lishi bo'limiga qarang*). Bu moddalar bilan bir qatorda polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalarida polifenollar ham ishtirok etadi.

Yangi tayyorlangan sharoblarda polifenollarning molekulyar massasi 200-500 ni tashkil etadi, saqlab yetiltirilgan sharoblarda esa massasi 1000-3000 ga qadar ortadi. Bu hoi sharoblarning yetilish davrida kulcxinlar, antotsianlar, leykoantotsianlar va flavonollar pullinarianishidan dalolat beradi. Polimerlanish va polikondensatlanish li'itkNlyiliuining mexanizmiga doir bir necha xil fikrlar bor.

S V Iurmlnhldzening ma'lumotlariga ko'ra, Fredenburg mexanizmi, yti'nl pnlllrnnllaming piron halqasi uziladigan mexanizm ehtimolligi niM iNhonchlldir:



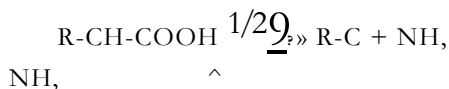
Bunda hosil bo'ladigan polifenollar polimerlari tarkibida 2 tadan 10 tagacha flavonoidlar molekulari bo'ladi. Bu moddalar suvda yaxshi erimaydi, bundan tashqari ular sharobdagi boshqa yuqori molekulyar birikmalar, masalan oqsillar, polipeptidlar bilan oson reaksiyaga kirishadi va kompleks hosil qiladi, u sharoblar rangini o'zgartiradi va cho'kmalar holida bo'ladi.

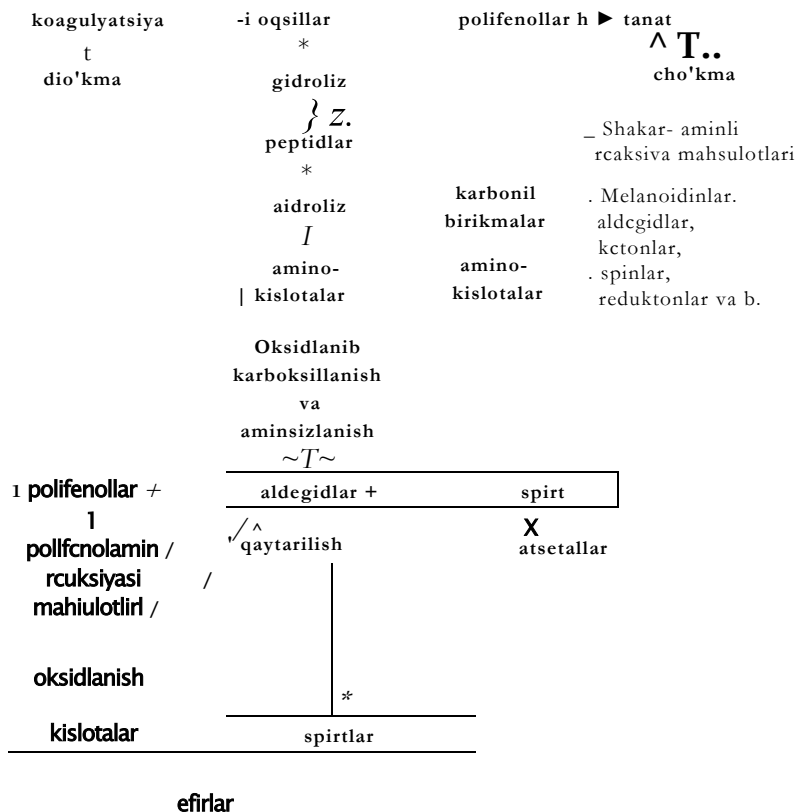
SHAROBNING YETILISHIDA AZOTLI MODDALARNING O'ZGARISHI

Sharobning yetilishi va eskirishida azotli moddalarning turli guruhlari turli-tuman reaksiyalarda ishtirok etadi, bu reaksiyalarning yo'nalishini shartli ravishda 227-betdagi sxema bo'yicha tasvirlash mumkin.

Oqsillar katexinlarning oksidlanish mahsulotlari bilan ancha faol reaksiyaga kirishadi. Bu reaksiya tanno-oqsil birikmalar (tanatlar) hosil bo'lishiga olib keladi, ular asta-sekin cho'kmaga tushadi. Tanno-oqsil birikmalar hosil bo'lishida uch valentli temir ionlari katalizator vazifasini bajaradi. Ajralgan cho'kmaning tarkibida 30-60% oqsil moddalar, fenol birikmalar, polisaxaridlar va mineral moddalar bo'ladi.

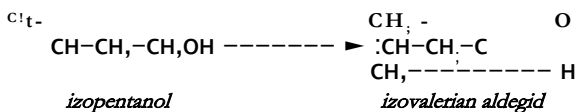
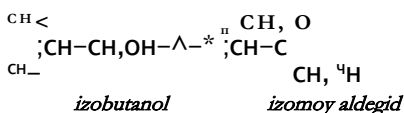
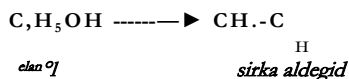
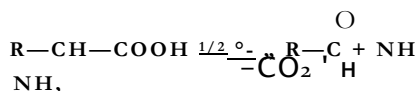
Ba'zi olimlar aminokislotalarning oksidlanib aminsizlanish reaksiyasiga alohida urg'u beradilar va bunda hosil bo'ladigan ammiak hamda aldegidlar sharoblarda oksidlanganlik tusini keltirib chiqaradi, deb hisoblaydilar:





(I Ci Aphllynnis va N.N.Glonina ma' lumotlariga ko' ra, oksidlanib nmlml/liinlsli reaksiyasi sharoblarni saqlab yetiltirishda juda oz darajada Midlr bo'ladi, sharoblardagi oksidlanganlik tusi esa erkin atsetaldegid ^nliivll puydo bo'ladi. Oksidlanib aminsizlanish reaksiyasf sharoblarda Viii |inl hiimmiliinln klilorodll muhitdasaqalanganda ahamiyatga ega bo'ladi **(mndprn. portvcyln** shuroblari ishlab chiqarish texnologiyasida).

S l* Aviiikviins Ishlnrida sharobning yetilishida aldegidlar asosan tegishli xpirtlnmlna oksldlnnlshi hlsohiga hosil bo'lishi ko'rsatib berilgan:



Bu reaksiyalarda mis va temir ionlari katalizator vazifasini bajaradi. Sharobning yetilishi va eskirishida oqsil moddalar, polifenollar, uglevodlar, metallar bilan o'zaro ta'sirlashadi va hosil bo'lgan komplekslar cho'kmaga tushadi. Oqsillarning cho'kmaga tushishi sharobni saqlash davri davomida asta-sekin sodir bo'ladi va oqsillar tufayli loyqalanishni olib kelishi mumkin.

SHAROBNING YETILISHDA MODDALARNING GIDROLIZLANISHI

Sharoblar odatdagi sharoitda saqlanganida polisaxaridlar, oqsillarning gidrolizlanishi juda sekin boradi. Sharobdagi fermentlarning faolligi asta-sekin kamayadi. Fikrimizcha faqat p-fruktofuranozidazagina eng faolligicha qolsa kerak. Sharobni saqlab yetiltirishning dastlabki bosqichlarida, ayniqsa, maxsus sharoblarning (shampan, xeres) ba'zi turlarini tayyorlashda achitqi fermentlari oqsillar va pektin moddalarni gidrolizga

uchratadi. Sovuqlayin, anaerob sharoitlarda bijg'itish sharobning fermentativ faolligini ta'minlaydigan ikki bosqichli bijg'itish yo'li bilan tayyorlashda sharobning yetilish jarayonida kolloid tizimning (oqsil, pektin, eruvchan polosaxaridlarning) chuqur gidrolizi sodir bo'lishi mumkin. Sharoblarning yetilishini tezlashtiradigan ko'pchilik usullar (masalan, issiqlik bilan ishlov berish) fermentativ gidrolizlanishga yordam beradi.

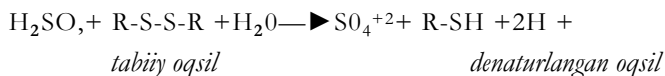
Sharoblarning yetilishi va eskirishida ularning qisman oksidlanishi tufayli, shuningdek, sharoblarga texnologik ishlov berish jarayonida ular tarkibidagi vitaminlar miqdori doimo kamayib boradi. Askorbin kislota uning havo kislorod ta'sirida oksidlanishi natijasida parchalanadi. P-vitamin faolligiga ega bo'lgan polifenollar asta-sekin polimerlanadi va cho'kmaga tushadi. B guruhidagi vitaminlar (tiamin, riboflavin, niatsin, piridoksin, biotin) kislorod ta'siriga ancha chidamlidir.

Sharoblarning yetilishi va eskirish jarayonida mineral moddalar miqdori, odatda, kamayadi. Tartrat va oksalat kislotalarning qiyin eriydigan tu/lari asta-sekin cho'kmaga tushishi natijasida ko'pchilik nictallur — Fe, Cu, Ca, Mg miqdori kamayib boradi. Tuzlarning ko'plab ajralib chiqishi sharoblarda kristall loyqalik paydo bo'lishiga olib kelndi. Kristall loyqalik paydo bo'lishiga sharoblarni saqlash sharoiti ham ta'sir etadi. Masalan, temir-beton idishlarda bijg'itilgan iħnroblardagi cho'kmalar tarkibida kalsiy tartrat eng ko'p bo'ladi. Bentonitlar bilan ishlov berilganda ham ular tarkibida kalsiyning miqdori ko' payganligi kuzatiladi va buning natijasida kristall loyqalanish paydo bo'ladi.

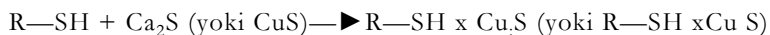
Sharoblarning yetilish va eskirish jarayonida ulardagi temir va mis miqdorining o'zgarishi juda ko'p omillarga bog'liq bo'ladi. Metall asbob-Idlshlarga tegib turishi natijasida ular tarkibida metallar, asosan temir ko'payadi. Ikkinchi tomondan, metallar sharobning ko'pchilik kumponentlari bilan o'zaro ta'sirlashadi va qiyin eriydigan cho'kmalar hosil qiladi. Agar bu jarayon shiddatli kechsa loyqalanish (kasslar) paydo bo'ladi. Loyqalanishni keltirib chiqaradigan metallning tabiatiga qarab **temir** kass, mis kass deyiladi. Oq sharoblarda ortiqeha temir borligi (7-10 mg/l) bilan bog'liq loyqalanishlarga uch valentli temirning fosfat kislota bilan $(H_2PO_4)_mFe_n$ tipidagi qiyin eriydigan kompleks hosil qilslili sabab bo' ladi. Bu kompleks sharobda dastlab kolloid eritma hosil **qiladi**, bu eritma oqsillar bilan o'zaro ta'sirlashishi natijasida **koagulyatsiyaga** uchraydi (oq kass hosil bo'ladi). Temirlaming kompleks

hosil qilish xususiyati ancha kuchli bo'ladi. Cho'kmalar pH 3.2-3.3 da eng ko'p ajralib chiqadi, oqsillar bu jarayonga yordam beradi. Qizil sharoblarda temirning mo'I bo'lishi fenol moddalar bilan reaksiyaga kirishib, havorang va qora kass hosil qilishiga olib keladi. Natijada. qizil sharoblar to'q rangga kiradi va cho'kma ajraladi. Bu jarayon sharobning pH i ortganida kuchayadi. Organik kislotalar va himoya kolloidlar temir kass hosil bo'lishiga ingibitor kabi ta'sir qiladi.

Mis kass sulfatlangan oq nordon sharoblarda paydo bo'ladi. bu sharoblar havosiz sharoitda (butilkalarda) saqlanganda va tarkibi 1 mg/I mis bo'lganda paydo bo'lishi mumkin. Agar sharob shamollatilsa bir necha kundan keyin bu loyqalanish yo'qoladi. Mis kass OQ-potensialning kichik qiymatlarida hosil bo'lishi aniqlangan. Ribero-Gayon loyqalanishga Cu^{2+} ning Cu^{+} ga o'tishi va qiyin eriydigan mis sulfid hosil bo'lishi sabab bo'ladi, deb taxmin qiladi. OQ-potensialning kichik qiymatlarida H_2SO_4 sulfid kislotadan hosil bo'lishi mumkin. Nishonlangan atomlar bilan o'tkazilgan tajribalar mis kassning hosil bo'lish mexanizmi yoritilganlik darajasiga qarab turlicha bo'lishi mumkinligini ko'rsatdi. Yomg'da mis kompleksi sulfatlarning sulfidlarga qadar qaytarilishi, erimaydigan mis sulfidning hosil bo'lishi va uning oqsillar bilan flokulyatsiyasi natijasida hosil bo'ladi. Qorong'i joyda mis ionlari ishtirokida sulfid kislota oqsillar tarkibiga kiradigan sisteinning ditiol guruhini qaytarib, erkin sulfogidril guruhni hosil qiladi:



Keyinchalik bu reaksiya quyidagicha sodir bo'ladi:



Kass cho'kmasining elektroforez qilish haqiqatda ham mis oqsillarga puxta bog'langanini ko'rsatadi. Shunday qilib, oqsillar flokulyatsiyalovchi kolloid agent vazifasini bajaribgina qoimay, balki ularning molekulasida sistein borligi tufayli qaytarish jarayonlarida ham ishtirok etadi va erimaydigan mis kass hosil qiladi.

Sharoblardagi alyuminiy. qalay, ruh miqdori sharobning yetilish va eskirish jarayonida uskunalarning metall qismlaridan o'tiishi natijasida,

shuningdek, bentonitlar bilan ishlov berishda ko'payishi mumkin. Ular, odatda, tarkibida oqsil va oltingugurt bo'ladigan cho'kmalar hosil qiladi. Ularning hosil bo'lish mexanizmi o'zining xususiyatiga ko'ra mis kass hosil bo'lishiga o'xshaydi, deb taxmin qilinadi.

SO₂ ning anchagina qismi sharob tarkibidagi moddalar bilan bog'lanadi. SO₂ ning antotsianlar va boshqa fenol birikmalar, azotli moddalar, shuningdek, polisaxaridlar bilan o'zaro ta'sirlashuvi qiyin eriydigan cho'kmalar hosil bo'lishiga olib keladi.

SHAROBLARNING YETILISHI VA ESKIRISH JARAYONLARINI TEZLASHTIRISH

Oddiy sharoblar tayyorlashda, ma'lumki, sun'iy usullar **qo'llaniladi**, bunda yetiltirish va eskirish jarayonlarini tezlashtirish hisobiga **qisqa** muddatlarda sharobga barqarorlik baxsh etiladi va organoleptik **xossalari** yaxshilanadi. Sharobchilik amaliyotida qisqa vaqt qizdirishdan **maqsad** mikrobial loyqalanishlarning oldini olish, oksidlash fermentlarini faolsizlantirish va organoleptik xususiyatlarini yaxshilashdir (butilkada pasterlash, qaynoq holda sharobni quyish).

Uzoq vaqt qizdirish usuli sharoblarning ba'zi turlarini tayyorlashda barqarorlikni oshirish, yetilishini tezlashtirish, sharoblarga o'ziga xos xususiyatlar berish, nuqsonlarni yo'qotish, termolabil oqsillar va boshqa moddalarni cho'ktirish maqsadida qo'llaniladi. Bunda fenol moddalarning o'zgarish reaksiyalari, shakar-aminli reaksiyalar, **aldegidlar**, spirtlar, organik kislotalarning oksidlanishi, nminokislotalarning oksidlanib aminsizlanishi, atsetallar, efirlar hosil bo'lishi, yuqori molekulyar moddalarning gidrolizlanishi tezlashadi. **Bu** reaksiyalarning mahsulotlari sharobda tus va ta'm hosil bo'lishida ishtirok etadi, ularning rangini o'zgartiradi.

Sharob qizdirilganda kislordni shiddatli yutishida oksidlanish-qaytarilish potentsiali ortadi, va aksincha, molekulyar kislorod yo'qligida **<>(J potentsial** kamayadi. Sharoblar qizdirilganda sodir bo'ladigan **rciiikidyalarda og'ir** metallarning ionlari katalizator vazifasini bajaradi, ularning qanchalik chuqur borishi issiqlik bilan ishlov berish rejimiga (haroratga, qizdirish muddatiga, kislorod bor-yo'qligiga) qarab

aniqlanadi. Bundan tashqari, shakarlar, fenol birikmalar, azotli moddalar va boshqa moddalarning boshlang'ich miqdoriga ham bog'liq. 65-70^oC da kislorodsiz qizdirilganda sharob mayin va meva hidli bo'ladi. 20 kundan keyin bunday sharob portveyn turidagi sharobga xos sifatga ega bo'ladi. Sharob kislorodsiz sharoitda pastroq haroratda (40-45ⁿC) qizdirilganda shunday natijaga 30-35 kundan keyin erishiladi. Havo kislorodi bemalol kirib turadigan joyda va ancha yuqori haroratda qizdirilganda madera turidagi sharobga xos rang va ta'm shakllanadi. 70^oC da 30-35 kun davomida, 40-45^oC esa bir necha oy davomida qizdirilganda (madera idishida — eman (dub) bochkalarda) maderaga batamom o'xshash sharob olinadi. Sharobni desert sharoblarga o'xshatish uchun ular 35-40^oC da germetik rezervuarlarda saqlab yetiltiliradi. Nordon sharoblarni yetiltirish uchun uzoq vaqt qizdirish usuli keng tarqalmadi, lekin past haroratda (35-40^oC) issiqlik bilan ishlov berish sharobning tabiiy fermentlarini faollashtiradiva ordinar sharoblar yetilish jarayonini tezlashtiradi.

Shunday qilib, sharoblarga issiqlik bilan ishlov berish jarayonida qizdirilgan sharoblarning o'ziga xos tusini va ta'mini belgilaydigan kompleks mahsulotlar to'planadi. Bu mahsulotlar hosil bo'lishida shakar-aminli reaksiya asosiy o'rinni egallaydi. Sharoblarga issiqlik bilan ishlov berish efilrilar hosil bo'lishini tezlashtiradi. Ularning miqdori 25-30% ga yetishi mumkin. Bundan tashqari, degidratlanish, aminsizlanish, dekarboksillanish va boshqa reaksiyalar kuchayadi.

Kislorodli sharob muhitiga issiqlik bilan ishlov berilsa, OQ-potensial oshadi, masalan, madera sharobiga yetilish uchun 300 mg kislorod beriladi. OQ-potensial 390-400 mV gacha oshadi, demak yetilish jarayoni tezlashadi. Kislorodsiz sharob muhitiga issiqlik bilan ishlov berilsa OQ-potensial kamayadi. Masalan, shampän sharoblari biologik yo'l bilan kislorodsizlantirilsa keyin issiqlik bilan ishlov berilsa, shampän sharoblarining OQ-potensial 200-100 mV gacha pasayadi, demak eskirish jarayoni tezlashadi. Sharoblarga sovuqlik bilan ishlov berish unda erigan ortiqcha bitartratni va kalsiy tartratni cho'ktirish hamda sharoblarning kristall loyqalanishga qarshi barqarorligini oshirish maqsadida qilinadi. Sharob sovutilganda qaytar kolloid loyqalanishlarni keltirib chiqaruvchi kondensirlangan fenol moddalar cho'kadi, oqsillar, pektinlarning koagulyatsiyasi sodir bo'ladi. Ular cho'kayotganda mikroorganizmlarni va mayda dispers loyqalanishlarni

ilashtirab ketadi, natijada sharobning tiniqligi ortadi va past haroratda kislorodning eruvchanligi ortishi hisobiga ularning yetilishi tezlashadi. Sovuq bilan ishlov berish bijg'ish jaravonini to'xtatish uchun ham amalga oshiriladi. Shampän sharoblari Ishlab chiqarishda sovuqdan ko'p foydalaniladi.

Bijg'iyotgan shampän sharoblari sovuqlik bilan ishlov berilsa -5°C da sharobni fermentativ faolligi 2-3 marta oshar ekan (S.P.Avakyans).

EKSTRAKSIYA JARAYONLARI

Sharob va konyaklarni eman bochkalarda yoki metall idishlarda uzoq vaqt saqlab yetiltirishda (masalan, maderalashda, konyak spirtlarni saqlashda) eman taxtalaridan uglevodlar, tanidlar, lignin, polifenollar va azotli moddalar ekstraksiyalanadi. Sharob va konyaklarning yetilishida bu moddalar chuqur oksidlanadi va xilma-xil o'zgarishlarga uchrab, ichimliklarning rangi, hidi va ta'mini o'zgartirib yuboradi.

S E D I M E N T A T S I Y A J A R A Y O N L A R I

Sharoblarni uzoq muddatda saqlab yetiltirishda va termik ishlov berishda loyqalanishni paydo qilishi mumkin bo'lgan beqaror moddalarning cho'kishi *sedimentatsiya jarayoni* deyiladi. Bunday moddlarga ba'zi organik kislotalarning (tartrat, oksalat kislotalarning) tuzlari, oqsil moddalar, polifenollar va polisaxaridlar kiradi. Shu bilan birga, issiqlik bilan ishlov berish sedimentatsiya jarayonini tezlashtirish mumkin.

SHAROBNING BUZILISHI

Har bir sharob turining turgan sari yaxshilanadigan muayyan muddati **bo'ladi. Kam** ekstraksiyalangan nordon sharoblar uchun bu muddat **3-3 yilga teng**, ko'p ekstraksiyalangan oq sharoblar uchun **10 yilga qadar boradi**, Qi/.il sharoblar sekinroq yetiladi va eskiradi. Kuchli va desert **Nharoblar ko'p** yilgacha buzilmaydi. Ular o'zining xususiyatlarini **100 YII va undan** ko'proq muddat ham saqlashi mumkin. Lekin ma'lum

muddatdan keyin sharobning buzilishi boshlanadi. Bunda antotsianlar parchalanishidan hosil bo'lgan qo'ng'ir lansa hid va ta'm paydo bo'ladi.

Ko'p yillar davomida kolleksiyada saqlangan sharoblarda boshlang'ich davridan karbonilamin reaksiyalari o'ta boshlaydi. Bu asosiy reaksiyalardan biri hisoblanadi. Karbonilamin reaksiyalarida sharob tarkibidagi barcha karbonil, azot, polifenol moddalar ishtirok etadi. Shakarlar parchalanib oksimetilfurfurolga sharobni to'yintiradi. Hosil bo'lgan oksimetilfurfurolning miqdori qancha chuqur karbonilamin reaksiyalari o'tishidan va qancha uchuvchan moddalar hosil bo'lishidan dalolat beradi.

ADABIYOTLAR

1. Абдуразакова С.Х. Совершенствование технологии бродильных производств на основе стимулирование биокаталитических процессов. — Т.: ФАН РУз, 1990, 8,5 п.л.
2. Авакяне С.П. Биохимические основы технологии шампанского. — М.: Пищевая промышленность, 1980. 351 с.
3. Беззубов А.А., Родопуло А. К. и др. Ароматообразующие вещества гибридных сортов винограда. — Прикладная биохимия и микробиология, 1980, т. 16, №1, с. 120-126.
4. Бокучава М.А., Волуйко Г. Г., Филиппов А.М. Катехины винограда и красных столовых вин. — Прикладная биохимия и микробиология, 1970, т.7, №4, с.503-506.
5. Волуйко Г.Г. Биохимия и технология красных вин. —М.: Пищевая промышленность, 1973, 296 с.
6. Веселов И.Я., Грачева И.М. Влияние температуры брожения на образование высших спиртов. —Микробиология, 1970, т.39, №2, с. 332-336.
7. Датунашвили Е.Н., Павленко Н.М. Белковый состав сусла различных сортов винограда. — Прикладная биохимия и микробиология, 1968, т.4, №4, с.472-475.
8. Дурмишидзе С.В. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и винограда. —М.: Изд. АН РФ. 1955, 324 с.
9. Кишковский З.Н., Скурихин И. М. Химия вина. —М.: Пищевая промышленность, 1976, с.311
10. Крстович В.Ј. Основы биохимии растений. —М.: Вьющая школа, 1980, 445 с.
11. Мартаков А.А. Биологическое старение вин. Изд-во Наука Респ. Казахстан., 1972, с. 175
12. Мсхула Н.А. Количественное определение липидов в сусле и винах. — Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 1978, №5, с.33-
13. Мсхула Н.А. Коллоиды сусла вина. —М.: ЦИНТИ Пищепром, 1968, 25 с.
14. Нилов В.М., Скурихин И.М. Химия виноделия. —М.: Пищевая промышленность, 1967, 442 с.
15. Опарин А.М. Природа и механизм действия дрожжевой инвертазы. -М.: АН СССР, 1955, 22 с.
16. Рибсро-Гайон Ж., Пейно Е., Рибсро-Гайон, Сюдро П. Теория и практика виноделия. —М.: Пищевая промышленность, 1979, 352 с.
17. Родопуло А.К. Основы биохимии виноделия. — М.Легкая и пищевая промышленность, 1983, 229 с.
18. Мирзарахметова Д.Т. Научные основы использования иммобилизованной Р-фруктофуранозидазы для обработки коньяков и ликероводочных изделий. — Т.: кандидат, диссертация, 2001.
19. Рустамбекова Г.У. Эффективная технология производства пектина. • Т.: кандидат, диссертация, 2001.

МУНДАРИЖА

Kirish.....	3
 I BO'LIM. UZUM VA SHAROBNING KIMYOVIY TARKIBI	
1-bob. Uzum boshlarining strukturaviy va kimyoviy tarkibi.....	7
Sharbat va sharobning kimyoviy tarkibi.....	9
Uzum uglevodlari, ularning hosil bo'lishi va o'zgarishi.....	9
Uzumdagi qandli moddalar tarkibi.....	12
Polisaxaridlar.....	19
Ikkinchi tartibli polisaxaridlar.....	22
Uglevodorodlarning texnologik ahamiyati.....	29
2-bob. Uzum va sharob tarkibidagi kislotalar.....	32
Noorganik kislotalar.....	32
Organik kislotalar va ularning metabolizmi.....	36
Organik kislotalarning hosil bo'lishi va o'zgarishi.....	38
Vino kislotasi.....	40
Olma kislotasi.....	48
Limon kislotasi.....	49
Qahrabo kislotasi.....	50
Fumar kislotasi.....	51
Oksifumar kislota.....	51
Oksalat kislota.....	52
Shilimshiq (galaktaron) kislota.....	52
Shakar kislotasi.....	53
Bir asosli oksikislotalar.....	53
Organik kislotalarning texnologik ahamiyati.....	57
3-bob. Uzum va sharob tarkibidagi fenol birikmalar.....	61
Monomer fenol birikmalar.....	61
Katexinlar.....	64
Antotsianlar.....	67

Leykoantotsianidinlar.....	72
Flavonollar.....	74
Flavonlar.....	75
Oligomer va polimer fenol birikmalar.....	76
Taninlar.....	77
Lignin.....	78
Melaninlar.....	79
Fenol birikmalarning hosil bo'lishi.....	80
Fenol birikmalarning texnologik ahamiyati.....	82
4-bob. Azotli moddalar.....	83
Aminokislotalar.....	83
Poli peptidlar.....	89
Amidlar.....	91
Aminlar.....	91
Oqsil moddalar.....	92
Boshqa azotli moddalar.....	98
Nukleotidlar.....	99
Azotli moddalarning texnologik ahamiyati.....	101
5-bob..... Vitaminlar.....	104
Suvda eriydigan vitaminlar.....	104
B, vitamini.....	104
B ₂ vitamini.....	106
B ₁₁ vitamini.....	107
B ₁₂ vitamini.....	108
Biotin (H vitamini).....	109
Folatsin (fol kislota).....	110
PP vitamini.....	111
B ₆ vitamini.....	112
Mio-inozit.....	113
n-aminobenzoy kislota.....	113
C vitamini.....	114
I* vitamini (bimoflavonoidlar).....	115
Yog'da eriydigan vitaminlar.....	116
P- karotin.....	116
Vitaminlarning texnologik ahamiyati.....	117
6-bob. Fermentlar.....	119
Fermentlarning xususiyati va tuzilishi.....	119
Oksidoreduktazalar.....	123
O-difenoloksidaza.....	125

Dioksifumar kislotaning oksidazasi.....	126
Askorbinatoksidaza.....	127
Degidrogenazaning kofermentlari.....	130
Gidrolazalar.....	131
Li paza.....	132
Esteraza.....	133
b-fruktofuranozidaza.....	134
Proteolitik fermentlar.....	137
Pektolitik fermentlar.....	138
Fermentlarning texnologik ahamiyati.....	140
7-bob. Spirtlar, efirlar va aldegidlar.....	142
Spirtlar.....	142
Bir atomli alifatik spirtlar.....	142
Boshqa bir atomli alifatik spirtlar.....	143
Alifatik ko'p atomli spirtlar.....	145
Aromatik spirtlar.....	146
Spirtlarning texnologik ahamiyati.....	147
Oddiy efirlar biosintezi.....	147
Murakkab efirlar biosintezi.....	148
Karbonil birikmalarning biosintezi va metabolizmi.....	151
Aldegid va ketonlarning xossalari.....	151
Furan qatori aldegidlari.....	153
Aromatik aldegidlar.....	154
8-bob. Efir moylari va lipidlar.....	158
Uzum va sharob tarkibidagi efir moylari.....	160
Achitqilarning izopren birikmalar hosil qilishi.....	162
Lipidlar va ularga yaqin birikmalar.....	165

II. BO'LIM. SHAROB TAYYORLASHNING JARAYONLARI

9-bob. Sharob tayyorlashda sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlar.....	170
Uzumga ishlov berishdagi biokimyoviy jarayonlar.....	170
10-bob. Uzum sharbatining bijg'ishi.....	176
Alkogolli bijg'ishning kimyosi.....	177
Spirtli bijg'ishda ikkilamchi va qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'lishi.....	182
Ikkilamchi bijg'ish mahsulotlari hosil bo'lishi.....	184

Sivuxa spirtlar hosil bo'lish mexanizmi.....	189
Bijg'ishda sivuxa spirtlar hosil bo'lishini boshqarish.....	192
1 1 bob. Sharbat tarkibidagi moddalarning, bijg'ish jarayonida o'zgarishi.....	194
Bijg'ishda azotli moddalar almashinuvi.....	194
12-bob. Sharobning hosil bo'lishi, yetilishi va va eskirishi.....	204
Sharobning hosil bo'lishi.....	204
Sharobning yetilishi va eskirishi.....	207
Oksidlanish-qaytarilish jarayonlari.....	207
Oksidlanish jarayonlarining katalizatorlari.....	208
Oksidlanish-qaytarilish potentsiali.....	213
Sharbat va sharobdagi oksidlanish-qaytarilish tizimlari.....	215
Sharob tarkibiy moddalarining o'zgarishi.....	217
Karbonilaniid reaksiyalar.....	218
Organlk kislotalarning o'zgarishi.....	221
Eterifikatslyalanish reaksiyalari.....	223
Sharoblarning yetilish davrida fenol moddalarning o'zgarishi.....	224
Polimerlanish va polikondensatlanish reaksiyalari.....	225
Sharobning yetilishida azotli moddalarning o'zgarishi.....	226
Sharobning yetilishida moddalarning gidrolizlanishi.....	228
Shffroblnnrng yetilishi va eskirish jarayonlarini tezlashtirish.....	231
Ekitrukslya Jarayonlari.....	233
Sedimentatsiya jarayonlari.....	233
Sharobning buzilishi.....	233
Ailabiyotlar.....	235