

ADINAYEV XIDIR ABDULLAYEVICH,
ISMATOV SUNNATULLO SHAMSULLOYEVICH,
YOROV KAMOLIDDIN BEGALIYEVICH

TABIY MANBAALARDAN BIOLOGIK FAOL MODDALARNI AJRATISH, TOZALASH VA TAHLIL QILISH



O'QUV QO'LLANMA

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
DENOY TADBIRKORLIK VA PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**TABIIY MANBAALARDAN BIOLOGIK FAOL MODDALARNI
AJRATISH, TOZALASH VA TAHLIL QILISH**

*O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligi
tomonidan o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan*



**“LOCHIN TA‘LIM”
Denov – 2026**

UO'K: 577.151.01

KBK: 28.072ya73

A 31

"Tabiiy manbaalardan biologik faol moddalarni ajratish, tozalash va tahlil qilish" fani asosan, magistrnlarga tabiiy manbaalardan biologik faol moddalar, ularning sinflanishi, biologik faol moddalarning abiotik sintezi, aminokislotalar, oqsillar, peptidlar, fermentlar, geterofunksiyonal birikmalar, vitaminlar, flavanoidlar, lipidlar, alkaloidlar, tabiiy fermonlarning tuzilishi, xossalari va moddalar tuzilishi bilan ularning faolligi orasidagi bog'liqlik haqida tizimli bilimni shakllantirishdan iborat. O'quv qo'llanmada asosiy xomashyolardan o'simlik va hayvon mikroorganizmlar yordamida biologik faol moddalar (fermentlar, antibiotiklar, vitaminlar, uglevodlar, aminokislotalar, lipidlar, oqsillar va boshq.) ajratib olish usullari va ulardan tayyorlangan dori vositalari, ularning organizmdagi roli haqida ma'lumotlar berilgan. Dori vositalarini ishlab chiqishda mahalliy xomashyolardan olingan biofaol moddalarni qo'llash iqtisodiy jihatdan ham farmatsevtika sanoati uchun samarali hisoblanadi.

Tabiiy manbaalardan biologik faol moddalarni ajratish, tozalash va tahlil qilish, ularni identifikatsiya va modifikatsiya qilish, moddalarning hayotiy jarayonlardagi o'ziga xos xususiyatlarini aniqlashga doir nazariy bilim, amaliy ko'nikma va malaka hosil qilishdan iboratdir.

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi oliy o'quv yurtlarining 70530101 – Kimyo (fan yo'nalishi bo'yicha) mutaxassisligi magistrnlari uchun o'quv qo'llanma sifatida tavsiya etilgan.

O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2026-yil 22-yanvardagi o'quv adabiyotini ekspertizadan o'tkazganlik natijasi bo'yicha ma'lumotnomasiga asosan o'quv qo'llanmani nashr qilishga tavsiya etilgan.

Mualliflar:

Adinayev Xidir Abdullayevich,
Ismatov Sunnatullo Shamsulloyevich,
Yorov Kamoliddin Begaliyevich

Taqrizchilar:

Eshqurbonov F.B. Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti "Kimyo muhandisligi" kafedrasida professori, k.f.d. (DSc), professor.
Shukurov D.X. Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti "Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiyalar" kafedrasida dotsenti, t.f.n. (PhD), dotsent.

ISBN: 978-9910-09-715-7

@ "LOCHIN TA'LIM" nashriyoti

ANNOTATSIYA

Ushbu o'quv kursi magistratura talabalariga tabiiy kelib chiqishga ega bo'lgan biologik faol birikmalar (BFM) haqida chuqur nazariy va amaliy bilim berishni maqsad qiladi. Dastur doirasida talabalar BFMlarning tasniflanishi, abiotik sintez jarayonlari, shuningdek, oqsillar, aminokislotalar, fermentlar, vitaminlar, lipidlar va alkaloidlar kabi muhim birikmalarning tuzilishi hamda xossalari o'rganadilar. O'quv qo'llanmada moddalarning kimyoviy tuzilishi va ularning biologik faolligi o'rtasidagi o'zaro bog'liqlik masalalari tahlil qilinadi.

Fanning asosiy vazifasi – tabiiy manbalardan faol moddalarni ajratib olish, ularni tozalash, identifikatsiya qilish va tahlil usullarini o'rgatishdir. Shu bilan birga, talabalar birlamchi va ikkilamchi metabolitlarni tadqiq qilish, ularning tirik organizmlardagi funksional ahamiyatini fizik-kimyoviy usullar yordamida aniqlash bo'yicha amaliy ko'nikmalarga ega bo'ladilar.

АННОТАЦИЯ

Данный учебный курс направлен на предоставление магистрантам глубоких теоретических и практических знаний о биологически активных соединениях (БАС) природного происхождения. В рамках программы студенты изучают классификацию БАС, процессы абиотического синтеза, а также строение и свойства важных соединений, таких как белки, аминокислоты, ферменты, витамины, липиды и алкалоиды. В учебном пособии анализируются вопросы взаимосвязи между химической структурой веществ и их биологической активностью.

Основная задача науки - обучение методам выделения активных веществ из природных источников, их очистки, идентификации и анализа. При этом студенты приобретают практические навыки исследования первичных и вторичных метаболитов, определения их функционального значения в живых организмах с помощью физико-химических методов.

ANNOTATION

This training course is aimed at providing master's students with in-depth theoretical and practical knowledge about biologically active compounds (BAS) of natural origin. Within the framework of the program, students study the classification of BAS, the processes of its abiotic synthesis, and the structure and properties of important compounds such as proteins, amino acids, enzymes, vitamins, lipids, and alkaloids. The textbook analyzes the relationship between the chemical structure of substances and their biological activity.

The main task of science is to teach methods of extracting active substances from natural sources, their purification, identification, and analysis. At the same time, students acquire practical skills in studying primary and secondary metabolites, determining their functional significance in living organisms using physicochemical methods.

MUNDARIJA

№	Mavzular nomi	Bet
	So'z boshi.....	7
1	Biologik faol moddalar. Tabiiy birikmalar.....	9
2	Oqsillar. Oqsillarning funksional xossalari.....	16
3	Nuklein kislotalar. Nuklein kislotalarning kimyoviy tarkibi....	21
4	Aminokislotalar.....	25
5	Peptidlar. Peptidlar va ularning fiziologik ahamiyati.....	32
6	Fermentlar. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda fermentlarni qo'llash.....	41
7	Geterofunksiyonal birikmalar. Geterohalqali birikmalar.....	50
8	Oksokislotalar. Oksokislotalar tuzilishi va olinish usullari.....	64
9	Fenol kislotalar va biogen aminlar.....	75
10	Vitaminlar. Vitaminlar va ularning inson organizmidagi vazifalari.....	83
11	O'simlik polifenollari.....	96
12	Lipidlar. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi lipidlar (yog'lar va moylar).....	104
13	Alkaloidlar. Ularning fizik-kimyoviy xossalari.....	115
14	Tabiiy birikmalar asosida dori preparatlar.....	124
15	Dorilarni quritish texnologiyasi.....	158
	Ilovalar.....	166
	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	180

ОГЛОВЛЕНИЕ

№	Название тем	Стр
	Начало слова.....	7
1	Биологически активные вещества. Природные соединения.....	9
2	Белки. Функциональные свойства белков.....	16
3	Нуклеиновые кислоты. Химический состав нуклеиновых кислот.....	21
4	Аминокислоты.....	25
5	Пептиды. Пептиды и их физиологическое значение.....	32
6	Ферменты. Использование ферментов в производстве продуктов питания.....	41
7	Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения.....	50
8	Оксокислоты. Строение оксокислот и методы их получения.....	64
9	Фенольные кислоты и биогенные амины.....	75
10	Витамины. Витамины и их функции в организме человека.....	83
11	Растительные полифенолы.....	96
12	Липиды. Липиды (жиры и масла) в пищевых продуктах...	104
13	Алкалоиды. Их физико-химические свойства.....	115
14	Лекарственные препараты на основе природных соединений.....	124
15	Технология сушки лекарств.....	158
	Приложения.....	166
	Список использованной литературы.....	180

TABLE OF CONTENTS

№	Name of topics	Page
	Word beginning.....	7
1	Biologically active substances. Natural compounds.....	9
2	Proteins. Functional properties of proteins.....	16
3	Nucleic acids. Chemical composition of nucleic acids.....	21
4	Amino acids.....	25
5	Peptides. Peptides and their physiological significance.....	32
6	Enzymes. Use of enzymes in food production.....	41
7	Heterofunctional compounds. Heterocyclic compounds.....	50
8	Oxoacids. Structure of oxoacids and methods for their production.....	64
9	Phenolic acids and biogenic amines.....	75
10	Vitamins. Vitamins and their functions in the human body....	83
11	Plant polyphenols.....	96
12	Lipids. Lipids (fats and oils) in food products.....	104
13	Alkaloids. Their physicochemical properties.....	115
14	Medicines based on natural compounds.....	124
15	Drug drying technology.....	158
	Applications.....	166
	List of used literature.....	180

SO'Z BOSHI

Hozirgi kunda O'zbekistonning rivojlanishdagi jadallikning asosiy maqsadi ilmiy-texnik jarayonni tezlashtirish yo'lga o'tish, import o'rini bosuvchi va eksportbop xomashyo va materiallar ishlab chiqarish hisoblanadi.

Bunday intellektual tovar, odatda muayyan ixtirolar, sanoat namunalari, tovar belgilari va boshqa ob'ektlardan tashkil topadi. Bu ob'ektlar, masalan ixtironing tijorat qimmati uning yuridik va texnik jihatdan qanchalik to'g'ri patentlanganligiga bevosita bog'liqdir.

Shuning uchun, agar zamonaviy mutaxassis ixtiro, sanoat namunasi va hokazolarga intellektual mulk huquqini qanday to'g'ri muhofaza qilishni bilmasa, bu uning tijorat nuqtai nazaridan qimmatli intellektual mulk yarata olmasligini anglatadi. Demak, bunday mutaxassis ishining, balki u ishlayotgan ilmiy tashkilot yoki umuman sanoat korxonasi (agar barcha mutaxassilar shunday bo'lsa) faoliyatining samaradorligi qoniqarsiz bo'lishi mumkin.

Shu bois patentshunoslik sohasida muayyan bilimlarga ega bo'lishi dolzarb masaladir. Aynan shu bilimlar butun jahondagi ilg'or texnologiyalardan foydalanishga yo'l ochib beradi. Bundan tashqari o'z ixtirolarini yaratish, ulardan eng samarali yo'llar bilan foydalanish, listenziyalarni sotish va sotib olish, patent tadqiqotlari o'tkazish yo'llarini ko'rsatadi.

Respublikamiz o'z mustaqilligini qo'lga kiritgach, turli sohalardagi tub islohotlar jamiyat hayotini qamrab oldi, bozor iqtisodiyotiga asoslangan demokratik-huquqiy davlat, fuqarolik jamiyatini barpo etishga qaratilgan intilishlar ancha kuchaydi. Natijada qisqa davr ichida amalga oshirilgan islohotlar o'z samarasini bera boshladi, O'zbekiston dunyoning barqaror rivojlanayotgan davlatiga aylandi.

Dunyo shiddat bilan o'zgarib, barqarorlik va xalqlarning mustahkam rivojlanishiga rahna soladigan turli yangi tahdid va xavflar paydo bo'layotgan bugungi kunda ma'naviyat va ma'rifatga, axloqiy tarbiya, yoshlarning bilim olish, kamolga etishga intilishiga e'tibor qaratish har qachongidan ham muhimdir.

Jamiyatimizda qanday yutuq va marralarga erishgan bo'lsak, ularning zamirida biz tanlagan va butun dunyo e'tirof etgan, "O'zbek modeli" deb nom olgan taraqqiyot yo'li turibdi. Ana shu yo'lning ajralmas qismi bo'lgan, yoshlarimizning ongu tafakkurini, hayotga bo'lgan munosabatini tubdan o'zgartirgan Kadrlar tayyorlash Milliy Dasturi ta'lim-tarbiya sohasi rivoji, har tomonlama etuk avlodni tarbiyalash,

yuqori malakali kadrlar tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etmoqda. "Bizning eng katta tayanchimiz va suyanchimiz, hal qiluvchi kuchimiz yoshlar" degan shior hayotimizda tobora o'zining yaqqol o'z ifodasini topmoqda.

Albatta, ta'lim-tarbiya ong maxsuli, lekin ayni vaqtda ong darajasi va uning rivojini ham belgilaydigan, ya'ni, xalq ma'naviyatini shakllantiradigan va boyitadigan eng muxim omildir. Binobarin, ta'lim-tarbiya tizimini va shu asosda ongni o'zgartirmasdan turib, ma'naviyatni rivojlantirib bo'lmaydi.

Hozirgi kunda dunyoda terrorism tahdidlari ayniqsa, so'nggi yillarda kuchayib borayotgani ularga qarshi asosan kuch ishlatish yo'li bilan kurashish usuli o'zini oqlamayotganidan dalolat beradi. Birinchi navbatda, yoshlarning ongu tafakkurini ma'rifat asosida shakllantirish va tarbiyalash eng muhim vazifadir.

Mazkur fanni o'qitishdan asosiy maqsad – talabalarda tabiiy xomashyolardan biologik faol birikmalarni ajratib olish, tozalash va tahlil qilish bo'yicha chuqur nazariy hamda amaliy ko'nikmalarni shakllantirishdir. Bu bilimlar bo'lajak mutaxassislarining kasbiy faoliyati uchun mustahkam poydevor vazifasini o'taydi. Organik moddalar ishlab chiqarishning zamonaviy texnologiyasi murakkab xarakterga ega bo'lganligi uchun kimyogar-muhandisdan tadqiqotchilik mahoratini puxta egallashni, ishlab chiqarish vazifalarini ijobiy hal qilishni talab qiladi.

Mazkur ixtisoslik fani magistrantlarning ilmiy-tadqiqot faoliyatidagi nazariy bilimlarini chuqurlashtirishga va ularni amaliyotga tatbiq etishga yo'naltirilgan. Bu esa, o'z navbatida, zamonaviy ishlab chiqarish sharoitida talab etiladigan ijodiy va muhandislik tafakkurini shakllantirish uchun muhim poydevordir.

O'quv jarayonida talabalar oldiga qo'yilgan ilmiy muammoni aniq ifodalash, sohaga oid ilmiy-texnik manbalarni tanqidiy o'rganish, tajriba o'tkazish usullarini to'g'ri tanlash hamda olingan natijalarni umumlashtirib, ilmiy hisobot shaklida rasmiylashtirish ko'nikmalarini egallash asosiy vazifa qilib belgilanadi.

"Tabiiy manbaalardan biologik faol moddalarni ajratish, tozalash va tahlil qilish" fani tanlov fanlar blokiga kiradi. Dasturni amalga oshirishda o'quv rejasida rejalashtirilgan matematik va tabiiy, umum kasbiy, ixtisoslik fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlikni talab etadi.

BIOLOGIK FAOL MODDALAR. TABIIY BIRIKMALAR

Biologik faol moddalar – tirik organizmlar hayot faoliyatini ta'minlab turish uchun zarur kimyoviy moddalar bo'lib, ular unchalik katta bo'lmagan konsentratsiyalarda ma'lum guruhdagi tirik organizmlar yoki ularning hujayralariga hamda xavfli shishlarga nisbatan rivojlanishni tanlab tezlata oladigan yoki butunlay to'xtatib qo'yadigan yuqori fiziologik faollik namoyon etadilar.

Oziqlanishni ratsionalizatsiya qilish muammosining yechimi ba'zi oziq moddalar yetishmovchiligini qoplashga imkon beradigan, shuningdek organizmning turli organlari va tizimlariga zaif tartibga soluvchi ta'sir ko'rsatadigan dorilarni ishlab chiqarishga olib keldi. Ushbu dorilar biologik faol qo'shimchalar (BFQ) deb nomlanadi.

Shuni ta'kidlash kerakki, qadim zamonlardan beri odamlar doimo o'zlarining oziq-ovqatlarini boyitib, yangi tabiiy boyliklarni o'zlashtirib, o'simlik va hayvonot mahsulotlarini o'zlarining ratsioniga kiritib kelmoqdalar. Shu bilan birga, odamlar oziq-ovqatning ba'zi tarkibiy qismlari ularning sog'lig'iga ta'sir qilishi, ogohlantiruvchi, tinchlantiruvchi yoki davolovchi ta'sir ko'rsatishi mumkinligini ta'kidlay boshladilar. Misr, Xitoy, Tibet, Hindiston va boshqa Sharq mamlakatlarida yangi davrdan oldin ham o'simlik, hayvon va mineral preparatlar yordamida har xil kasalliklarni davolashning juda uyg'un tizimlari shakllangan edi. Oziq-ovqat qo'shimchalari o'simlik, hayvonot va mineral xomashyolardan olinadi, shuningdek ular oshqozon-ichak trakti mikroflorasiga regulyativ ta'sir ko'rsatadigan fermentativ va bakterial preparatlardan foydalanadilar.

Biologik faol moddalar (BFM) haqida umumiy tushuncha: Biologik faol moddalar – bu tirik organizmlarga sezilarli fiziologik ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega bo'lgan kimyoviy birikmalardir. Ushbu moddalar organizm hayot faoliyatida hal qiluvchi rol o'ynab, katalitik (fermentativ), energetik, plastik (qurilish materiali sifatida) va regulyatorlik (boshqaruv) funksiyalarini bajaradi. Ular biologik jarayonlarga bevosita aralashishi yoki bilvosita ta'sir o'tkazishi mumkin.

Tibbiyotda BFMLarning ahamiyati ularning inson gomeostazini (ichki muhit barqarorligini) ta'minlash, immunitetni mustahkamlash va patologik holatlarni davolash qobiliyati bilan belgilanadi.

Manbalari va turlari: Inson organizmiga biologik faol moddalar asosan quyidagi yo'llar bilan kiradi:

• Foydali manbalar: Oziq-ovqat mahsulotlari va maxsus dori vositalari.

• Zararli manbalar: Alkogol, narkotik moddalar, tamaki tutuni va turli zaharli birikmalar ham yuqori biologik faollikka ega bo'lib, organizmga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Davolash amaliyotida qo'llaniladigan BFMLar asosan dorivor o'simliklar, hayvon to'qimalari va mikroorganizmlar sintez qilgan mahsulotlardan olinadi. Kimyoviy tabiatiga ko'ra eng muhim guruhlarga: alkaloidlar, flavonoidlar, vitaminlar, gormonlar, yurak glikozidlari, saponinlar, lipidlar, peptidlar va oshlovchi moddalar kiradi.

Biologik faol moddalar klassifikatsiyasi (Tasnifi):

Moddalarni bir necha mezonlar asosida guruhlash mumkin:

A) Kelib chiqishiga ko'ra:

• Biogen (tirik organizmlar tomonidan yaratilgan).

• Abiogen (tabiatda tirik bo'lmagan yo'l bilan hosil bo'lgan).

B) Sintezlanish tabiati va manbasiga ko'ra:

• Tabiiy BFM: Tirik organizmlarning (o'simlik, hayvon, mikro) modda almashinuvi mahsuli sifatida hosil bo'ladi. Ular *endogen* (organizm ichida ishlatiladigan) va *ekzogen* (tashqi muhitga ajratiladigan) turlarga bo'linadi.

• Sintetik BFM: Kimyoviy laboratoriyalarda sun'iy yo'l bilan olinadigan birikmalar.

V) Organizm bilan o'zaro ta'siri (bio-uyg'unligi) bo'yicha:

1. Bioinert moddalar: Organizm tomonidan o'zlashtirilmaydi va reaksiyaga kirishmaydi (masalan, sellyuloza, lignin, kremniyorganik polimerlar).

2. Biomos keluvchi (biokompatibil) moddalar: Organizmda sekin eriydi yoki fermentlar ta'sirida parchalanadi (polietilenoksid, ba'zi sellyuloza efirlari).

3. Biomos kelmaydigan moddalar: To'qimalar bilan reaksiyaga kirishib, ularni zararlashi mumkin (ba'zi poliamidlar, poliantratsenlar).

4. Yo'naltirilgan ta'sirga ega moddalar: Aniq bir nishonga ta'sir etuvchi dorivor birikmalar (alkaloidlar, gormonlar va b.). Farnatsevtikada dori shakllarini yasashda bioinert va biomos keluvchi moddalar yordamchi vosita sifatida ishlatiladi.

G) Zaharlilik (toksiklik) darajasi bo'yicha: Zaharlilik darajasi moddaning konsentratsiyasi, organizmga kirish yo'li va organizmning individual sezgirligiga qarab belgilanadi:

• Oddiy moddalar;

• Kuchli ta'sir etuvchi moddalar;

• Zaharli moddalar.

Shuningdek, BFMLar molekulyar massasi, termobarqarorligi (haroratga chidami) va organizmda kumuliyatsiya (to'planish) xususiyatiga ko'ra ham tasniflanadi.

Kimyoviy tuzilishi va alkaloidlar BFMLarning biologik samaradorligi bevosita ularning kimyoviy tuzilishiga (strukturasiga) bog'liq. Tuzilishdagi kichik o'zgarish ham moddaning xossasini o'zgartirib yuborishi mumkin.

Alkaloidlar – bu guruhga alohida to'xtalish lozim. Ular asosan o'simliklarda uchraydigan, tarkibida azot saqlovchi murakkab organik birikmalardir. Kimyoviy jihatdan ishqoriy (asos) xossasini namoyon etadi.

• Xususiyati: Alkaloidlarning o'ziga xosligi shundaki, ular kichik dozalarda qimmatli dori vositasi hisoblansa (masalan, og'riq qoldiruvchi), katta dozalarda kuchli zahar sifatida ta'sir qiladi.

• Vakillari: Eng mashhur alkaloidlarga morfin, kofein, atropin va nikotin misol bo'ladi.

Tabiiy xomashyolardan biologik faol modda (BFM)larni ekstraksiyalab olish.

Ekstraksiya jarayonining mohiyati va muammolari O'simlik va hayvon xomashyolaridan biologik faol moddalar (BFM)ni ajratib olish murakkab ko'p bosqichli jarayondir. Buning asosiy qiyinchiligi shundaki, kerakli modda to'qimalarda erkin holda uchramaydi, balki hujayra tarkibidagi oqsil, pektin yoki sellyuloza kabi boshqa birikmalar bilan mustahkam bog'langan bo'ladi. Texnologik jarayonning asosiy vazifasi – ushbu "bog'langan" moddani erituvchi (ekstragent) yordamida erkin holatga o'tkazish va ajratib olishdir.

Jarayonning umumiy sxemasi quyidagicha ifodalanadi:

Xomashyo (BFM kompleksi) + Erituvchi → Ekstraksiya jarayoni → Tozalangan mahsulot.

Erituvchi tanlash va ishlab chiqarish misollari Ekstraksiya samaradorligi to'g'ri tanlangan erituvchiga bog'liq.

• **Paxta moyi misoli:** Sanoatda paxta chigitidan moy olishda dastlab uning qobig'i ajratiladi. Moyni ajratish uchun spirt, efir, xloroform yoki benzol kabi erituvchilar sinab ko'rilgan. Iqtisodiy va texnologik jihatdan eng samarali erituvchi sifatida **ekstraksiya benzin** tanlangan. Chigit tarkibidagi moyni to'liq ajratib olish uchun jarayon maxsus ekstraktorlarda amalga oshiriladi.

• **Chaka (Oblepixa) moyi:** Bu o'simlikdan modda ajratishda benzin emas, balki boshqa texnologiya – o'simlik moylari yoki suvli muhitda ekstraksiya (diffuziya) usuli qo'llaniladi.

Biotexnologik yondashuv va unumdorlikni oshirish Ko'p hollarda an'anaviy ekstraksiya usullari kutilgan natijani bermaydi.

Muammo: Masalan, xomashyo tarkibida 12% fitin mavjud bo'lsa-da, amalda uning atigi 3,7 foizini ajratib olish mumkin. Sababi, fitin o'simlik to'qimasida oqsil va polisaxaridlar bilan "yopishib" qolgan bo'ladi. **Yechim:** Professor M.M. Raximov va boshqa olimlar taklif etgan biotexnologik usulga ko'ra, xomashyoga **sellyuloza, proteaza va amilaza** kabi fermentlar qo'shiladi. Bu fermentlar to'qimani parchalab, moddaning erkin chiqishiga yo'l ochadi. Natijada mahsulot unumi sezilarli darajada (8% gacha) ortadi.

Tozalash bosqichlari. Ekstraksiya qilingan suyuqlik (ekstrakt) tarkibida har doim begona aralashmalar bo'ladi. Ularni tozalash quyidagi tartibda amalga oshiriladi:

1. **Filtrlash:** Bo'z mato yoki maxsus filtr qog'ozlardan o'tkazish.

2. **Sentrifuglash:** Og'ir cho'kmalarni markazdan qochma kuch yordamida ajratish.

3. **Fizik-kimyoviy tozalash:** Moddani cho'ktirish, erituvchini bug'latish (kondensatsiya) yoki kristallash.

Diqqatga sazovor jihati shundaki, ekstraksiya tugashi bilan moddani tezda ajratib olish lozim, aks holda eritmada kechuvchi qo'shimcha reaksiyalar ta'sirida mahsulot buzilishi (inaktivatsiyasi) mumkin.

Fermentlarni ajratish xususiyatlari (Pepsin misolida) Fermentlarni ajratish o'ziga xos yondashuvni talab qiladi:

• **Pepsin:** Bu ferment oshqozon shilliq qavatida (shirdonda) nofaol **pepsinogen** shaklida bo'ladi. Uni faol pepsinga aylantirish uchun xlorid kislotasi (HCl) muhiti va 45-50 soat davom etadigan avtoliz jarayoni kerak.

• **Cho'ktirish:** Pepsin organik erituvchilarda cho'kmaydi. Uni ajratib olish uchun tuzi (NaCl) bilan to'yintirish usuli ("tuzlash") qo'llaniladi.

• **Tozalash:** Oqsil tarkibidagi ortiqcha tuzni yo'qotish uchun **dializ** usulidan foydalaniladi (tuz yarim o'tkazgich membranadan chiqib ketadi, pepsin esa qoladi).

Ajratish usullarining tasnifi. Amaliyotda BFMlarni ajratishning uchta asosiy yo'nalishi mavjud:

1. **Kimyoviy usul.**

2. **Fizik usul.**

3. **Fizik-kimyoviy usul.**

Har bir fermentning tabiatidan kelib chiqib, unga mos ekstraksiya muhiti tanlanadi:

• **Tuzli eritmalar (NaCl):** Karboksipeptidaza, amilaza, elastaza, kollagenaza.

• **Elektrolitlar va kislotali muhit:** Ribonukleaza (avtolizga chidamli bo'lgani uchun), ximotripsin, dezoksiribonukleaza.

• **Organik aralashmalar:** Gialuronidaza (xlороformli fiziologik eritmada).

Saqlash usullari. Xomashyoni dastlabki ishlash va saqlash sharoitlari hayvonot va o'simlik xomashyolaridan sifatli ferment preparatlari olishda dastlabki ishlov berish bosqichi hal qiluvchi ahamiyatga ega. Xomashyo po'lat yoki emallangan maxsus sig'imlarga joylanib, dastlab -40°C dan -60°C gacha bo'lgan haroratda konservatsiya qilinadi. Uzoq muddatli saqlash uchun esa muzlatilgan xomashyo -15°C...-18°C rejimida ushlab turiladi.

Targ'ib etilayotgan usullardan biri – maydalangan to'qimaga past haroratda organik erituvchilar (atseton yoki etil spirti) bilan ishlov berishdir. Bu jarayon lipid-protein komplekslarini parchalashga va fermentlarning erkin ajralib chiqishiga imkon beradi. Suvsizlantirilgan (degidratatsiya qilingan) xomashyo o'zining biologik faolligini bir yilgacha saqlab qolishi mumkin. Olingan ekstraktni tozalashda biospetsifik xromatografiya (affin xromatografiya) usuli yuqori samaradorlik beradi. Masalan, pankreatin fermentini olish texnologiyasida tuzlar yordamida cho'ktirish usuli qo'llaniladi.

Hayvon xomashyosidan ferment ajratishning texnologik sxemasi sanoat miqyosida hayvon to'qimalaridan fermentativ preparatlarni olish quyidagi ketma-ket bosqichlardan iborat:

1. Gomogenizatsiya: Xomashyoni maydalash.

2. Ekstraksiya: Faol moddalarni erituvchiga o'tkazish.

3. Fraksiyalash (Tuzlash): Oqsillarni tuzlar yordamida cho'ktirish.

4. Separatsiya: Suyuq va qattiq fazalarni ajratish.

5. Tozalash: Begona aralashmalardan xalos etish.

6. Kristallash: Moddani sof holda ajratish.

7. Quritish va qadoqlash.

Asosiy texnologik jarayonlar tahlili.

• Maydalash usullari: Hujayra qobig'ini parchalash uchun "muzlatish-eritish", avtoliz (o'z-o'zini parchalash), organik erituvchilar ta'siri, yuqori bosim ostida ezish yoki mexanik gomogenizatorlardan foydalaniladi.

• Ajratish va cho'ktirish: Ekstrakt tarkibidagi qattiq qoldiqlar vakuum-filtrlar yoki filtr-presslar yordamida tozalanadi. Fermentlarni suyuqlikdan ajratib olish uchun organik erituvchilar yoki neytral tuzlar bilan to'yintirish usuli qo'llaniladi.

• Gelfiltratsiya (Tozalash): Fermentlarni tuz va boshqa quyi molekulyar birikmalardan tozalashda gelfiltratsiya usuli samarali hisoblanadi.

Jarayon mohiyati: Yuqori molekulyar og'irlikka ega oqsillar gel g'ovaklariga kira olmaydi va kolonkadan tez yuvilib chiqadi. Kichik molekularlar (tuzlar) esa gel ichida tutilib, sekinroq harakatlanadi.

• Quritish va Sterilizatsiya: Ferment eritmalari asosan sublimatsion (liofil) quritish usulida suvsizlantiriladi. Tayyor preparat steril sharoitda ampula yoki flakonlarga quyilib, muzlatish kameralarida quritiladi va kavsharlanadi.

Tabiiy birikmalar va olish manbalarining qiyosiy tahlili. Tabiiy birikmalar (TB) – o'simlik, hayvon va mikroorganizmlar metabolizmi mahsuli hisoblanadi. Ulardan olinadigan dori vositalari agromagnit va farmakopeya standartlariga to'liq javob berishi shart. Tabiiy manbalardan dori olishda bir qator iqtisodiy va texnologik muammolar mavjud:

- Tannarxning yuqoriligi va mahsulot unumining kamligi.
- Mavsumiylik (xomashyo zaxirasining cheklanganligi).
- Tozalash jarayonlarining murakkabligi.

Misollar:

- Insulin: 1 g insulin olish uchun taxminan 4 dona yirik qoramol jigari, 1 kg olish uchun esa 4000 ta jigari talab etiladi.
- Pepsin: Qoramol oshqozonidan olinadi.
- Zaharlar: Ilon, chayon va boshqa hasharotlar zahari mikroorganizmlarda kuchli dori vositasi hisoblanadi ("Dori va zahar o'rtasidagi farq – dozadadir").

Olish usullarining tasnifi

Usul	Afzalliklari	Kamchiliklari
1. Kimyoviy sintez	Avtomatlashtirish mumkin.	Yuqori bosim, harorat, xavfli reaktivlar talab etiladi.
2. O'simliklardan olish	Tabiiy va ekologik toza.	Mavsumiy xarakterga ega.
3. Hayvon to'qimalaridan	Yuqori o'ziga xoslikka ega.	Juda qimmat va xomashyo cheklangan.
4. Mikrobiologik usul	Arzon xomashyo, mavsumga bog'liq emas.	Yuqori sterillik talab etiladi (begona mikroblar tushishi xavfi).

Zamonaviy biotexnologiyada mahsulot unumini oshirish uchun gen muhandisligi, seleksiya va fermentlarni immobilizatsiya qilish (tashuvchiga biriktirish) usullaridan keng foydalanilmoqda.

Biologik faollik va uning funksiyalari biologik faol moddalar (BFM) organizmda metabolizmni boshqarish, katalizatorlik qilish va zarur birikmalar sintezida qatnashish funksiyalarini bajaradi. Moddaning biologik faolligi uning termolabiligi (haroratga chidamliligi), ingibitor va aktivatorlar ta'siri hamda olinish muhitining tozaligiga bog'liq.

Biologik faollik birligi (BFB) – bu standart shtamm (biotest) hujayralarining o'sishini rag'batlantiruvchi yoki to'xtatib qo'yuvchi moddaning minimal miqdoridir.

Fermentlarning faolligi substratning parchalanish tezligi yoki mahsulot hosil bo'lish tezligi bilan o'lchanadi. Sanoat sharoitida har bir partiya mahsulotning sifati maxsus nazorat bo'limlarida (MNB) standart namunalardan solishtirish orqali aniqlanadi.

Nazorat savollari

1. Biologik faol moddalar (BFM) qanday funksiyalarni bajaradi?
2. Moddalarning fiziologik faolligi qayerlarda ko'riladi?
3. Biologik faol moddalar (BFM) kelib chiqishiga ko'ra necha guruhga bo'linadi?
4. Zaharlilik (toksiklik) darajasiga qarab BFMlar necha guruhga bo'linadi?
5. O'simlik xomashyosidan BFM qaysi usulda olinadi?
6. Hayvon xomashyosidan ferment olish qanday jarayonlar orqali amalga oshiriladi?
7. Tabiiy birikmalar necha xil usul bilan olinadi?

OQSILLAR. OQSILLARNING FUNKSIONAL XOSSALARI

Biologiya va tibbiyot fanlarida oqsillarni o'rganish birlamchi ahamiyatga ega. Sababi, tiriklikning molekulyar asosi aynan shu moddalar ustiga qurilgan. Tarixga nazar solsak, 1838-yilda shved kimyogari I.Ya. **Berselius** o'simlik va hayvon to'qimalaridan ajratib olingan azotli birikmalarni tadqiq qilib, ularga yunoncha "protos" (birlamchi, eng muhim) so'zidan kelib chiqib "**proteinlar**" deb nom bergan. Bugungi kunda "oqsil" atamasi ham keng qo'llaniladi, bu nom tuxum oqining issiqlik ta'sirida oqarish xususiyatidan kelib chiqqan. F.Krik kabi molekulyar biologlar ta'biri bilan aytganda, oqsillar tabiatdagi eng nozik va murakkab funksiyalarni bajaruvchi universal "uskunalar"dir.

Kimyoviy tuzilishi va xilma-xilligi: Oqsillar – hujayrada sintezlanadigan yuqori molekulyar biopolimerlar bo'lib, ularning monomerleri aminokislotalardan iborat.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra, oqsil molekulasi asosan uglerod, vodorod, azot, kislorod va oltingugurt elementlaridan tashkil topgan.

Tabiatdagi oqsillarning xilma-xilligi hayratlanarli darajada: viruslardan tortib insonlargacha bo'lgan tirik mavjudotlarda taxminan 10^{10} dan 10^{12} gacha turli oqsil molekulalari mavjudligi aniqlangan. Har bir organizmning o'ziga xos fenotipi (tashqi belgilari) aynan uning oqsillaridagi individual tuzilish bilan belgilanadi.

Organizmida tarqalishi va miqdori: Inson tanasining tuzilishida oqsillar suvdan keyingi asosiy o'rinni egallaydi:

- Tirik vaznning taxminan 25 foizini;
- Quruq massaning esa 45-50 foizini tashkil etadi. Turli a'zolarida oqsil miqdori turlicha bo'lib, bu to'qimaning funksional faolligiga bog'liq.

Oziqlanishdagi o'rni va metabolizm inson salomatligi uchun oqsilning kunlik me'yori 80-100 gramm deb belgilangan. Energetik qiymati bo'yicha 1 gramm oqsil 4,1 kkal energiya beradi. Oqsillar hazm qilish tizimida o'zining "qurilish g'ishtchalari" bo'lgan aminokislotalargacha parchalanadi va qonga so'riladi. Keyinchalik organizm bu aminokislotalardan o'ziga kerakli bo'lgan xususiy oqsillarni (fermentlar, gormonlar, to'qima oqsillarini) qayta sintezlaydi.

Muhim jihatlar:

- Etalon oqsil: Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (JSST) tavsiyasiga ko'ra, aminokislota tarkibining mukammalligi bo'yicha ona suti va tovuq tuxumi oqsili "ideal oqsil" sifatida qabul qilingan.

- Yetishmovchilik oqibatlari: Oqsil tanqisligi bolalarda jismoniy va

aqliy rivojlanishning orqada qolishiga, kattalarda esa ish qobiliyatining pasayishiga olib keladi.

• Patologiyalar: Ba'zi hollarda oqsillarning to'liq parchalanmasligi (masalan, bug'doy tarkibidagi *gliadin* oqsili) jiddiy allergik reaksiyalar va ichak kasalliklarini keltirib chiqarishi mumkin. Agar oqsil to'liq hazm bo'lmay qonga o'tsa, organizm uni "yot modda" (allergen) sifatida qabul qilib, immunitet reaksiyasini ishga tushiradi.

Inson organizmida oqsil miqdori 1-jadvalda keltirilgan.

1-jadval

Inson organizmida oqsil miqdori

Yosh	Ideal tana massasi uchun oqsil miqdori g/kg
0,5	2,1
0,5-1	1,9
1-3	1,7
4-6	1,4
7-10	1,2
11-14	0,95
15-18	0,82
19 yosh va undan kattalar	0,75
Homilador ayollar	1,3
Emizuvchi ayollar	1,1

Quyidagi mahsulotlarning kimyoviy tarkibi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Mahsulotlarning kimyoviy tarkibi

Mahsulot	Massasi, g	Tarkibi, g			Kaloriyasi, kkal
		oqsil	yog'	uglevod	
Qora non	200	9,4	1,4	99,6	428,0
Kartofel	200	4,0	0,2	39,4	166,0
Yorina	40	5,2	2,4	26,2	142,0
Go'sht	100	20,2	7,0	-	144,0
Baliq	80	14,0	0,4	-	60,0
Tuxum, 1 dona	50	6,3	5,7	0,3	78,5
Tvorog	100	16,7	9,0	1,3	156,0
Sut	300	8,4	9,6	14,1	174,0
Kefir	200	5,6	6,4	8,2	118,0
Saryog'	5	-	4,1	-	37,4
O'simlik yog'i	20	-	19,8	-	179,8
Ho'l meva	300	1,2	-	33,9	138,0
Quruq meva	20	0,4	-	13,2	57,0
Sabzavotlar	300	5,0	-	19,7	96,5
Jami:		96,4	66,0	255,9	19758,2

Tirik organizmlar hayot faoliyatining asosi bo'lgan eng muhim biomolekulalardan biri oqsillardir. Oqsillar azot saqlovchi yuqori molekulari organik moddalar bo'lib, ularning strukturasi aminokislotalar qoldiqlarining ketma-ket peptid bog'lari orqali birikishidan hosil bo'ladi. O'simliklar, hayvonlar, inson organizmi hamda tirik va jonsiz tabiat oralig'ida joylashgan viruslar tarkibida oqsillar ajralmas tarkibiy qism hisoblanadi. Hujayrada sodir bo'ladigan deyarli barcha biokimyoviy jarayonlar oqsillarsiz amalga oshmaydi.

Inson organizmidagi turli a'zolar va to'qimalarda oqsillar miqdori bir xil emas. Masalan, mushaklar, o'pka va buyrak to'qimalarining quruq massasining 70-80 foizini oqsillar tashkil etsa, butun tana massasiga nisbatan bu ko'rsatkich 45-50 foizni tashkil etadi. Oqsillarning kimyoviy tarkibi, tuzilishi va xossalarini chuqur o'rganish maqsadida ular biologik to'qimalardan maxsus laboratoriya usullari yordamida ajratib olinadi.

Hujayra tarkibidagi oqsillar xilma-xilligi nihoyatda katta bo'lib, har bir biologik tur o'ziga xos oqsil to'plamiga ega. Biokimyoviy jihatdan eng ko'p o'rganilgan sodda organizmlardan biri bo'lgan ichak tayoqchasi (*Escherichia coli*) hujayrasida taxminan 3000 ga yaqin turli oqsil molekulari aniqlangan. Inson organizmida esa oqsillarning umumiy soni millionlab bo'lib, taxminan 5 millionga yaqin tur mavjudligi taxmin qilinadi. Biroq hozirgi kunga qadar ularning atigi 2000 ga yaqini to'liq o'rganilgan. Shuni ta'kidlash kerakki, oqsillarning miqdoriy ustunligi emas, balki ularning funksional xususiyatlari biologik ahamiyatni belgilaydi.

Oqsillar boshqa organik birikmalardan bir qator o'ziga xos xususiyatlari bilan farqlanadi. Avvalo, ular tabiatda uchraydigan eng murakkab tuzilishga ega bo'lgan organik moddalar hisoblanadi. Oqsil molekularining soni va turlari cheklanmagan bo'lib, aynan shu holat organizmlarning tur, to'qima va organ darajasidagi o'ziga xosligini ta'minlaydi. Oqsillar tarkibidagi ko'plab funksional guruhlar va murakkab uch o'lchamli konformatsiya biologik reaksiyalarning xilma-xilligini yuzaga keltiradi.

Bundan tashqari, oqsillar bir-biri bilan hamda boshqa biomolekulalar bilan murakkab komplekslar hosil qilib, hujayraning ichki tuzilishini shakllantiradi. Aynan oqsillarning tanlab birikish xususiyati hujayrada modda almashinuvi yo'nalishi va ketma-ketligini belgilaydi. Oqsil molekularining konformatsion o'zgarishlarga javob berish qobiliyati tashqi va ichki ta'sirlarga moslashishni ta'minlaydi hamda ta'sir tugagach, molekulaning dastlabki holatiga qaytishiga imkon beradi.

Oqsillar biokatalizator sifatida fermentativ faoliyatni amalga oshiradi, ularning biosintezi va boshqarilishi esa nuklein kislotalar bilan chambarchas bog'liq. Shu bilan birga, oqsillar genetik axborotning uzatilishi, hujayraning o'sishi va differentsiallanish jarayonlarida muhim rol o'ynaydi.

Oqsillar yuqori molekulari, azot saqlovchi organik birikmalar bo'lib, ularning asosiy strukturaviy birligi aminokislotalardan iborat. Aminokislotalar o'zaro peptid bog'lari orqali birikib, murakkab polipeptid zanjirlarni hosil qiladi. Oqsillarga xos muhim belgilar qatoriga ularning quruq massasida azot miqdorining deyarli doimiy bo'lishi (o'rtacha 16%), yuqori molekulyar og'irlikka ega ekanligi hamda murakkab fazoviy tuzilishga egaligi kiradi. Oqsil molekularining elementar tarkibi asosan uglerod (50-55%), vodorod (6-7%), kislorod (21-23%), azot (15-18%) va oltingugurtdan (0,3-2,5%) iborat. Ayrim oqsillar tarkibida fosfor, temir, rux, mis, marganets, magniy va yod kabi elementlar ham uchraydi. Oqsillardagi azot miqdorining nisbatan doimiyligi ularning miqdorini aniqlashda asosiy ko'rsatkich sifatida xizmat qiladi.

Oqsillarning strukturaviy birliklari bo'lgan aminokislotalar kislotali gidroliz usuli orqali aniqlanadi. Tabiiy oqsillar tarkibiga asosan L-qator α -aminokislotalar kiradi va ular kovalent peptid bog'lari orqali o'zaro birikadi. Polipeptid zanjir uzunligiga qarab peptidlar, polipeptidlar va oqsillar farqlanadi.

Oqsillarning molekulyar massasi. Oqsillar yuqori molekulari biopolimerlar bo'lib, molekulyar massasi 6 mingdan bir necha milliongacha bo'lib, ular oqsil strukturadagi polipeptid zanjirlarning soniga bog'liq. Oqsillarning massasi ultratsentrafugirlash, gelfiltratsiya va elektroforez usullari bilan aniqlanadi.

Biologik materiallardan oqsillarni ajratib olish jarayoni gomogenizatsiya bilan boshlanadi. Bu jarayonda to'qimalar mexanik, fizik yoki kimyoviy usullar yordamida maydalanib, hujayra strukturalari buziladi va oqsillar eritmaga o'tkaziladi. Gomogenizatsiyadan so'ng ekstraksiya usullari qo'llanilib, oqsillar maxsus eritmalar, tamponlar yoki detarjentlar yordamida ajratib olinadi.

Oqsil molekularining shakli va o'lchami zamonaviy fizik-kimyoviy usullar, jumladan ultratsentrifugalash, rentgen-strukturaviy tahlil va elektron mikroskopiya orqali aniqlanadi. Molekula shakliga ko'ra oqsillar globulyar va fibrillyar turlarga bo'linadi. Globulyar oqsillar asosan suvda eruvchan bo'lsa, fibrillyar oqsillar ko'pincha strukturaviy vazifalarni bajaradi va suvda erimaydi.

Oqsillarning fizik-kimyoviy xususiyatlari. Oqsillarda o'ziga xos bo'lgan eritmalarning yuqori yopishqoqligi, kam diffuziya, bo'kish qobiliyati, optik faolligi, elektr maydonida harakatlanishi, past osmotik bosim va yuqori onkotik bosim, 280 nm da nurlarni yutish kabi fizik-kimyoviy xususiyatlari mavjud. Oqsillarda erkin NH_2 - va COOH -guruhlari bo'lganligi sababli aminokislota kabi amfoterlik xususiyatiga egadirlar. Ular uchun kislota va asoslarning barcha xususiyatlari xosdir. Muhit pH i, kislota va asos tabiatiga ega bo'lgan aminokislotalarning nisbatiga bog'liq ravishda oqsillar eritmalarda manfiy yoki musbat zaryadga ega bo'lib, anod yoki katodga qarab harakatlanadilar. Ularning bu xususiyatidan elektroforez usuli bilan oqsillarni ajratishda foydalaniladi. Shuningdek, oqsillarda gidrofil xususiyatlari ham mavjuddir.

Aminokislotalar kimyoviy tuzilishi, elektrokimyoviy xossalari va biologik ahamiyatiga ko'ra turli guruhlariga ajratiladi. Fiziologik jihatdan muhim bo'lgan tasnifga ko'ra, aminokislotalar almashtirib bo'lmaydigan, yarim almashtiriladigan va almashtiriladigan turlarga bo'linadi. Almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar organizmda sintezlanmaydi va ular ovqat orqali tashqaridan qabul qilinishi zarur. Ushbu aminokislotalar barcha tirik organizmlar uchun umumiy biologik ahamiyatga ega.

Nazorat savollari

1. Azot saqlovchi yuqori molekulari birikmalar nima deyiladi?
2. Oqsil inson organizmi massasini necha foizigacha tashkil qiladi?
3. 1 g oqsil qancha kkal energiya beradi?
4. Tirik vaznning taxminan necha foizini oqsillar tashkil etadi?
5. Oqsillarning to'liq parchalanmasligi qanday kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin?
6. Ovqatlanishda oqsilni yetishmaganligi inson salomatligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
7. Oqsillarga xos muhim belgilar nimalardan iborat?
8. Oqsillarning tarkibida qaysi elementlar bor?
9. Ichak tayoqchasi hujayrasida taxminan necha mingtaga yaqin turli oqsil molekulari aniqlangan?
10. Ona suti va tovuq tuxumi oqsili qanday oqsil sifatida qabul qilingan?
11. Oqsillarda qanday guruhlar bo'lganligi sababli ular amfoterlik xususiyatga ega?

NUKLEIN KISLOTALAR. NUKLEIN KISLOTALARNING KIMYOVIY TARKIBI

Nuklein kislotalar tirik organizmlarda irsiy axborotni saqlash va uzatishni ta'minlovchi eng muhim biologik makromolekulalardan biridir. Ushbu moddalarning kashf etilishi XIX asrning ikkinchi yarmiga to'g'ri keladi. 1868-yilda shveysariyalik olim Fridrix Misher yiringli to'qimalardan ajratib olingan leykotsitlar yadrosini o'rganish jarayonida fosforgia boy bo'lgan yangi modda aniqlagan va uni "nuklein" deb atagan. Keyinchalik bu birikmaning kislota xossalariga ega ekanligi aniqlanib, u "nuklein kislota" nomi bilan ilm-fanga kiritildi.

1891-yilda nemis biokimyogari A.Kossel nuklein kislotalarni gidroliz qilish orqali ularning tarkibi uch asosiy komponentdan: azotli geterotsiklik asoslar, uglevod va fosfat kislota qoldig'idan tashkil topganini isbotladi. Shuningdek, u nuklein kislotalarning uglevod qismi tabiatiga ko'ra ikki asosiy turga bo'linishini aniqladi. Pentozaning riboza shaklini tutganlari ribonuklein kislota (RNK), dezoksiriboza tutganlari esa dezoksiribonuklein kislota (DNK) deb nomlandi.

Nuklein kislotalar 3' va 5' atomlar orqali fosfodiefir bog'lari bilan o'zaro birikkan mononukleotidlardan iborat bo'lgan yuqori molekulari birikmalar, ya'ni polinukleotidlardir. Hujayradagi DNK va RNK miqdori hujayraning funksional faolligiga bevosita bog'liq. Masalan, spermatozoidlarda DNK hujayra quruq massasining qariyb 60 foizini tashkil etsa, ko'pchilik somatik hujayralarda bu ko'rsatkich 1-10 foiz atrofida, mushak hujayralarida esa atigi 0,2 foizni tashkil etadi. RNK miqdori, odatda, DNK ga nisbatan 5-10 barobar ko'p bo'ladi.

Faol oqsil sintez qiluvchi to'qimalarda, jumladan jigar, oshqozon osti bezi va embrional hujayralarda RNK/DNK nisbatining yuqoriligi kuzatiladi (4-10). Prokariot hujayralarda DNK sitoplazmada joylashgan nukleoid hududida joylashgan bo'lib, u ba'zan hujayra membranasi bilan bog'lanib mezosoma hosil qiladi. Xromosomadan tashqarida joylashgan kichik DNK fragmentlari esa plazmidalar deb ataladi.

Eukariot hujayralarda DNK asosan yadrodagi xromosomalar tarkibida, shuningdek mitoxondriya va xloroplastlarda uchraydi. Umumiy DNK miqdorining 1-3 foizi yadrodan tashqarida, qolgan qismi esa yadro ichida joylashgan bo'ladi. RNK esa hujayra bo'ylab nisbatan bir tekis taqsimlangan bo'lib, bu uning biologik funksiyalarining xilma-xilligidan dalolat beradi.

DNK molekulari organizm murakkabligiga bog'liq holda juda katta molekulyar massaga ega. Yuksak organizmlarda DNK giston va giston

bo'lmagan oqsillar bilan kompleks hosil qilib, dezoksiribonukleoproteidlar shaklida mavjud bo'ladi. RNK molekulari esa DNK ga nisbatan kichikroq bo'lib, bajaradigan vazifasi va tuzilishiga qarab mRNK, tRNK va rRNK turlariga ajratiladi.

Tozalangan DNK va RNK molekulari kislota yoki ishqor muhitida, shuningdek maxsus fermentlar – nukleazalar ta'sirida gidrolizlanadi. Gidroliz natijasida nuklein kislotalarning monomerleri bo'lgan mononukleotidlar hosil bo'ladi. Mononukleotidlar azotli asos, pentoza va fosfat kislota qoldig'idan tashkil topgan.

Azotli asoslar kimyoviy tuzilishiga ko'ra purin va pirimidin guruhlariga bo'linadi. Asosiy purinlarga adenin va guanin, pirimidinlarga esa sitozin, timin va uratsil kiradi. DNK tarkibida adenin, guanin, sitozin va timin uchrasa, RNK da timin o'rniga uratsil mavjud bo'ladi. Bundan tashqari, ayniqsa tRNK va rRNK tarkibida metallangan yoki modifikatsiyalangan minor asoslar uchraydi, ular RNK ning funksional barqarorligini oshiradi.

Nuklein kislotalarning tuzilishini o'rganish oqsil biosintezi, irsiyat mexanizmlari va genetik kasalliklarning kelib chiqishini tushunishda muhim ahamiyatga ega. Komplementarlik prinsipi va DNK asoslari nisbatining qonuniyatlari biologik makromolekular sintezi mexanizmini tushuntirishga asos bo'ldi. Nuklein kislotalar irsiy axborotni saqlash, uzatish va oqsil sintezini boshqarish bilan bir qatorda, kofermentlar tarkibida, energiya almashinuvida va modda almashinuvi jarayonlarida ham faol ishtirok etadi.

Nukleotidlar purin yoki pirimidin asosi, pentoza va fosfat kislota qoldig'idan iborat bo'lib, ular nuklein kislotalarning strukturaviy birliklari hisoblanadi. Pentoza turiga ko'ra ribonukleotidlar va dezoksiribonukleotidlar bo'linadi. Dezoksiribonukleotidlar DNK sintezi uchun, ribonukleotidlar esa RNK sintezi hamda kofermentlar (NAD, NADP, FAD, KoA) tarkibida ishtirok etadi. ATF esa hujayradagi asosiy energiya manbai sifatida muhim biologik rol o'ynaydi.

DNK ning birlamchi strukturasi haqidagi muhim qonuniyatlar 1949-yilda E.Chargaff tomonidan aniqlangan bo'lib, u azotli asoslar nisbatining doimiyligini ko'rsatdi. Ushbu qoidalarga ko'ra, adenin miqdori timinga, guanin miqdori esa sitozinga teng bo'ladi. Bundan tashqari, turli organizmlarda G+S / A+T nisbati farq qilishi aniqlangan bo'lib, bu DNK ning spetsifik xususiyatlarini belgilaydi.

Mononukleotidlar fosfat qoldig'i bilan boshqa nukleotidning pentoza qoldig'ining 3'-gidroksil guruhi orqali 3',5'-fosfodiefir bog'i yordamida

ulanadi. Natijada nuklein kislotalar yo'nalgan (5' → 3') chiziqli polimer tuzilishga ega bo'ladi.

Nuklein kislotalarining fizik-kimyoviy xossalari.

Asosiy xossalari va struktura nuklein kislotalarining fizik-kimyoviy tabiati bevosita ularning makromolekulyar tuzilishi hamda yuqori molekulyar massasiga asoslanadi. Ushbu biopolimerlar uchun bir qator o'ziga xos xususiyatlar xarakterlidir:

- Kolloid va osmotik hodisalarni namoyon etishi;
- Eritmada yuqori qovushqoqlik (yopishqoqlik) va zichlikka ega bo'lishi;
- Optik faolligi;
- Tashqi omillar ta'sirida denaturatsiyaga (tabiiy tuzilishining buzilishi) uchrash qobiliyati.

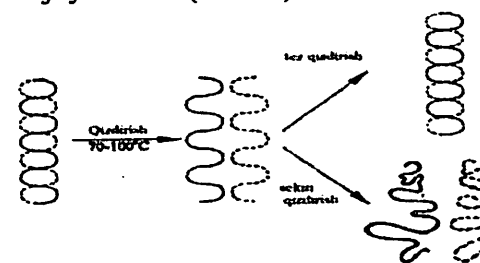
Eruvchanlik va kolloid holat barcha yuqori molekulyar birikmalar singari, nuklein kislotalar ham erituvchi muhitga tushganda dastlab bo'kish (ishish) jarayonini boshdan kechiradi va natijada yopishqoq konsistensiyaga ega kolloid eritmalar hosil qiladi.

Eruvchanlik darajasi molekulaning tuzilishiga bog'liq: qo'sh zanjirli (spiralli) konformatsiyaga ega nuklein kislotalar (masalan, DNK) bir zanjirli shakllarga (RNK) nisbatan qiyinroq eriydi.

Elektr tabiati va gidrofillik.

Nuklein kislotalarning gidrofillik (suv bilan yaxshi chiqishish) xossasi ularning tarkibidagi fosfat guruhlar bilan bog'liq. Eritmada bu moddalar kislotalik xususiyatini yaqqol namoyon etuvchi polianionlar sifatida harakat qiladi.

Tirik organizmning normal fiziologik sharoitida (muayyan pH muhitda) barcha nuklein kislotalar manfiy zaryadli polianion holatida bo'ladi. Elektr neytrallikni saqlash uchun ular musbat zaryadli "qarshi ionlar" – asosan oqsillar (gistonlar) va anorganik kationlar (Mg^{2+} , Ca^{2+} va h.k.) qurshovida joylashadi. (1-rasm).



1-rasm. DNK strukturasi sekin(a) va tez(b) sovitishning ta'siri.

Denaturatsiya jarayoni va "Erish harorati" (T_m).

DNK qo'sh spiralini barqaror saqlab turuvchi vodorod bog'larining tashqi omillar (yuqori harorat, kislotali yoki ishqoriy muhit) ta'sirida uzilishi va zanjirlarning ajralib ketishi denaturatsiya deb nomlanadi. Ushbu jarayonni chaqiruvchi eng kuchli omil – bu termik ta'sir (qizdirish)dir.

Harorat ko'tarilishi bilan ikki zanjir o'rtasidagi bog'lar uzilib, spirallar yechila boshlaydi. DNK molekulasi 50 foizi spirallik xususiyatini yo'qotib, zanjirlarga ajraladigan harorat nuqtasi fanda "erish harorati" (T_m – *melting temperature*) deb ataladi.

Kimyoviy tarkib va termobarqarorlik. DNKning erish harorati bevosita uning nukleotid tarkibiga, aniqrog'i **Guanin (G) va Sitozin (S)** juftliklarining miqdoriga bog'liq. Ma'lumki, Adenin va Timin ($A=T$) o'rtasida ikkita, Guanin va Sitozin ($G=S$) o'rtasida esa uchta vodorod bog'i mavjud. Shu bois, tarkibida G-S juftliklari ko'p bo'lgan DNK molekulalarini parchalash uchun ko'proq energiya (yuqori harorat) talab etiladi va ularning erish harorati yuqori bo'ladi.

Renaturatsiya (qayta tiklanish). Denaturatsiya jarayoni qaytuvchan xususiyatga ega. Agar yuqori haroratda zanjirlari ajralgan DNK eritmasi asta-sekinlik bilan sovutilsa, komplementar zanjirlar yana o'zaro topishib, vodorod bog'larini tiklaydi va dastlabki qo'sh spiral hosil bo'ladi. Bu hodisa **renaturatsiya** (yoki *reassotsiatsiya*) deb yuritiladi.

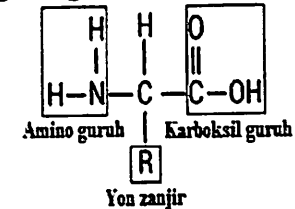
Optik xossalari va Giperxrom effekt barcha nuklein kislotalar spektrning ultrabinafsha qismida, ya'ni 260 nm to'lqin uzunligida nurni kuchli yutish xususiyatiga ega. Qiziqarli jihati shundaki, DNK denaturatsiyaga uchrab, qo'sh zanjir yechilganda, uning nurni yutish intensivligi keskin ortadi. Fanda "**Giperxrom effekt**" deb ataladigan ushbu hodisa azotli asoslarning "ochilishi" va nurni to'suvchi sterik to'siqlarning yo'qolishi bilan izohlanadi. Bu effekt orqali laboratoriya sharoitida DNKning butunligi yoki parchalanganligini aniqlash mumkin.

Nazorat savollari

1. Ikki xil nuklein kislota tafovut qilinadi. Ularni sanab berung?
2. Odamning 23 juft xromosomalaridagi DNKning umumiy uzunligi taxminan necha metrga teng?
3. Nemis biokimyogari A.Kossel nuklein kislotalarni gidroliz qilish orqali ularning tarkibi qaysi komponentdan tashkil topganini isbotladi?
4. RNK hujayra umumiy massasini necha foizini tashkil etadi?
5. Mononukleotidlar nimalardan tashkil topgan?
6. Nukleotidlar nechta tarkibiy qismdan tuzilgan?

AMINOKISLOTALAR

Tuzilishi va umumiy tavsifi. Aminokislotalar – oqsil molekulalarining monomerlari bo'lib, hayot uchun zarur bo'lgan organik birikmalardir. Kimyoviy tabiatiga ko'ra, ular molekulasida karboksil ($-COOH$) va amin ($-NH_2$) guruhlarini tutgan organik kislotalar sinfiga kiradi. Ularning o'ziga xosligi shundaki, uglevodorod zanjiridagi kamida bitta vodorod atomi aminoguruhga almashingan bo'ladi.



Tabiatda tarqalishi va turlari: Bugungi kunda fanga 300 ga yaqin aminokislota ma'lum. Biroq, ularning hammasi ham oqsillar tarkibida uchrayvermaydi.

• **Proteinogen aminokislotalar:** Barcha tirik organizmlarda oqsil biosintezida bevosita ishtirok etadigan va genetik kod orqali kodlanadigan atigi 20 xil aminokislota mavjud.

• **Noproteinogen aminokislotalar:** Qolganlari oqsil tarkibiga kirmaydi, balki hujayrada erkin holda, metabolizmning oraliq mahsuloti sifatida yoki boshqa biologik faol birikmalar tarkibida uchraydi.

Noproteinogen aminokislotalarning biologik roli oqsil tarkibiga kirmasa-da, bu moddalar organizmda muhim fiziologik vazifalarni bajaradi:

• **Ornitin va Sitrullin:** Bular proteinogen hisoblangan *arginin* aminokislotasining hosilalari bo'lib, jigar faoliyatida (mochevina sintezida) muhim oraliq bo'g'in hisoblanadi.

• **Gamma-aminomoy kislota (GAMK):** Nerv tizimida impulsni o'tkazishda tormozlovchi mediator (boshqaruvchi) vazifasini o'taydi.

• **Beta-alanin:** Pantotenat kislota (Vitamin B5) molekulasi tarkibiy qismidir.

• **Tiroksin va Melanin:** Qalqonsimon bez gormoni (tiroksin) va pigmentlar (melanin) sintezida aminokislotalar muhim prekursoridir.

• **D-izomerlar:** Tabiatda asosan L-shakllar uchrasa-da, ba'zi antibiotiklar va alkaloidlar tarkibida g'ayritabiiy hisoblangan D-fenilalanin, D-leysin kabi stereoisomerlar topilgan.

Optik faollik va stereoisomeriya.

Aminokislotalarning (α -uglerod) atomi to'rt xil o'rinbosar guruh bilan bog'langan bo'lsa, u asimmetrik (xiral) markaz deb ataladi.

Bunday tuzilish moddaga optik faollik xususiyatini beradi, ya'ni ular qutblangan nur tekisligini burish qobiliyatiga ega bo'ladi.

• L va D shakllar: Aminokislotalar fazoviy tuzilishiga ko'ra L- (levo) va D- (dekstro) stereozomerlarga bo'linadi. Oqsillar tarkibida asosan L-izomerlar uchraydi.

• Istisno: Faqatgina Glitsin aminokislotalari optik faol emas, chunki uning radikalni vodorod atomidan iborat bo'lib, asimmetrik markaz hosil qilmaydi.

Tasniflanishi: Umumiy qilib aytganda, aminokislotalar funksional ahamiyatiga ko'ra ikki yirik guruhga ajratiladi:

1. Proteinli (Proteinogen): Oqsillar tarkibini hosil qiluvchi asosiy 20 ta aminokislota.

2. Proteinmas (Noproteinogen): Oqsil sintezida qatnashmaydigan, lekin metabolizmida mustaqil funktsiya bajaruvchi aminokislotalar. (3-jadval).

3-jadval
Almashinadigan va almashinmaydigan aminokislotalar

Almashinadigan	Almashinmaydigan
1. Alanin	1. Valin
2. Arginin	2. Leysin
3. Gistidin	3. Izoleysin
4. Glitsin	4. Metionin
5. Triozin	5. Trionin
6. Glutamat	6. Fenilalanin
7. Aspartat	7. Lizin
8. Serin	8. Triptofan
9. Asparagin	
10. Glutamin	
11. Sistein	
12. Prolin	

Iqtisodiyot va xalq xo'jaligidagi o'rni: So'nggi yillarda global miqyosda aminokislotalarga bo'lgan talab keskin ortdi. Bu moddalar nafaqat tibbiyotda, balki qishloq xo'jaligi va oziq-ovqat sanoatida ham strategik ahamiyatga ega. Ma'lumki, bug'doy, guruch va jo'xori kabi donli ekinlar oqsilida inson va hayvonlar uchun o'ta zarur bo'lgan lizin (almashinmaydigan aminokislota) miqdori kamlik qiladi. Shu bois, chorvachilikda yem-xashak sifatini yaxshilash va oziq-ovqat mahsulotlarini boyitish uchun sanoat usulida olingan aminokislotalar

qo'shiladi. Bundan tashqari, ular oziq-ovqat qadoqlash plyonkalarini ishlab chiqarishda ham qo'llanilmoqda.

Iste'mol statistikasi (Yaponiya misolida):

- 65% – Oziq-ovqat sanoati;
- 18% – Chorvachilik (oziqa qo'shimchasi);
- 15% – Tibbiyot va farmatsevtika;
- 2% – Boshqa sohalar.

Dunyoda eng ko'p ishlab chiqariladigan aminokislotalar beshligiga: glutamin kislotasi, lizin, metionin, asparagin kislotasi va glitsin kiradi.

Ajratib olish texnologiyalari: Sanoatda aminokislotalarni olishning to'rt asosiy yo'nalishi mavjud:

1. Hidroliz usuli: O'simlik va hayvon oqsillarini kislotali yoki fermentativ parchalash (ekstraksiya).

2. Kimyoviy sintez.

3. Mikrobiologik sintez: Maxsus o'stirilgan hujayralar yoki immobilizatsiya qilingan fermentlar yordamida.

4. Mikroorganizmlardan to'g'ridan-to'g'ri ajratish.

Bugungi kunda mikrobiologik sintez eng iqtisodiy samarali usul hisoblanadi. Gen muhandisligi yordamida yuqori mahsuldor shtamm-produtsentlar yaratilmoqda (masalan, L-treonin super-produtsentlari). Jarayonda ozuqa muhitiga biotin, antibiotiklar va sirt faol moddalar qo'shish orqali jarayon boshqariladi. Qiziqarli fakt: biotin konsentratsiyasini o'zgartirish orqali bir xil mikroorganizmdan ikki xil mahsulot olish mumkin (kam miqdorda – glutamin kislotasi, yuqori miqdorda – lizin yig'iladi).

Innovatsion yondashuv: Hozirda immobilizatsiya qilingan fermentlar texnologiyasi ommalashmoqda. Bu usulda fermentlar (masalan, aspartaza) qattiq tashuvchiga (polisaxaridga) biriktiriladi. Natijada mahsulot (asparagin kislotasi, alanin) yuqori tozalikda olinadi va begona aralashmalardan xoli bo'ladi.

Organizmida oqsil va aminokislota almashinuvi.

Inson tanasida oqsillarning parchalanishi va qayta sintezlanishi uzluksiz kechadigan jarayondir. Katta yoshli odam organizmida taxminan 15 kg oqsil mavjud bo'lib, har kuni shundan 400 g qismi yangilanib turadi (parchalanadi va qayta tiklanadi).

Metabolik fond:

- Erkin aminokislotalar zaxirasi: ~30 g.
- Qondagi miqdori: 35-65 mg.
- Umumiy almashinuv fondi: ~500 g.

Sintez xususiyatlari:

• O'simliklar: Azot manbai sifatida ammiak, nitrat va nitritlardan, uglerod manbai sifatida esa CO₂ dan foydalanib, barcha kerakli aminokislotalarni sintezlay oladi.

• Inson: Oqsil sintezi uchun zarur bo'lgan 20 ta aminokislotalardan faqat 10 tasini (almashinadigan) o'zi hosil qila oladi. Qolgan 10 tasi (almashinmaydigan) faqat ovqat orqali kirishi shart.

Hazm qilish va azot balansi Oqsil almashinuvining dastlabki bosqichi me'da-ichak traktida boshlanadi. Pepsin va tripsin kabi proteolitik fermentlar oqsillarni monomerlargacha (aminokislotalargacha) parchalaydi. Ular qonga so'rilib, to'qimalarga tashiladi va yangi oqsillar, gormonlar, fermentlar, purin va pirimidin asoslari sintezi uchun sarflanadi.

Almashinmaydigan aminokislotalar: Fenilalanin, gistidin, triptofan, valin, leysin, izoleysin, metionin, treonin, lizin, arginin. Ushbu moddalardan birortasi yetishmasa, oqsil sintezi buziladi.

Hujayra ichki metabolizmida (ikkinchi bosqich) aminokislotalar oksidlanib, energiya (ATF), suv, CO₂ va ammiak hosil qiladi.

Sog'lom inson uchun kunlik oqsil me'yor 100 g atrofida bo'lishi maqsadga muvofiq (garchi 30-50 g azot muvozanatini saqlash uchun yetarli bo'lsa ham).

Aminokislotalar tasnifi.

Zamonaviy biokimyoda aminokislotalar uchta asosiy tamoyilga ko'ra guruhlanadi:

1. Strukturali: Yon radikalining (R) kimyoviy tuzilishiga qarab.
2. Elektrokimyoviy: Kislota-asos xossalriga va zaryadiga qarab.
3. Biologik (Fiziologik): Organizmda sintezlana olish qobiliyatiga ko'ra (almashinadigan va almashinmaydigan).

Aminokislotalar metabolizmi:

Uglerod skeletining o'zgarishi va biosintez.

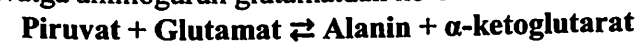
Aminokislotalar katabolizmi (Uglerod skeletining parchalanishi) Aminokislotalar parchalanganda ularning tarkibidagi azot ajralib chiqqach, qolgan-uglerod skeleti Trikarbon kislotalar sikli (Krebs sikli) ning oraliq mahsulotlariga aylanadi. Bu jarayon energiya hosil qilish yoki boshqa moddalarni sintezlash uchun xizmat qiladi. Uglerod skeletining kirish nuqtalariga ko'ra aminokislotalar quyidagi guruhlarga bo'linadi: Asetil-KoA hosil qiluvchilar: Glitsin, alanin, leysin, sistein, serin, treonin, lizin va triptofan. Asetil-KoA va Fumarat hosil qiluvchilar: Fenilalanin va tirozin. Asetil-KoA va Suksinil-KoA hosil qiluvchilar: Izoleysin. Suksinil-KoA hosil qiluvchilar: Valin va metionin. α-ketoglutarat (2-oksoglutarat)

hosil qiluvchilar: Arginin, gistidin, glutamin, glutamat va prolin. Oksaloasetat hosil qiluvchilar: Asparagin va aspartat. Jarayonning ahamiyati: Hosil bo'lgan ushbu metabolitlar Krebs siklida to'liq oksidlanib (CO₂ va H₂O gacha), xuddi glikoliz jarayonidagi kabi katta miqdorda energiya (ATF) ajralib chiqishini ta'minlaydi. Shuningdek, jigar va buyraklarda bu metabolitlar glyukoneogenez (glyukoza sintezi) uchun sarflanishi mumkin. Asetil-KoAga aylanuvchi aminokislotalar esa jigarda keton tanachalari sintezida ishtirok etadi (ketogen aminokislotalar).

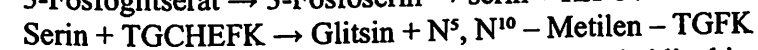
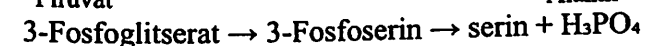
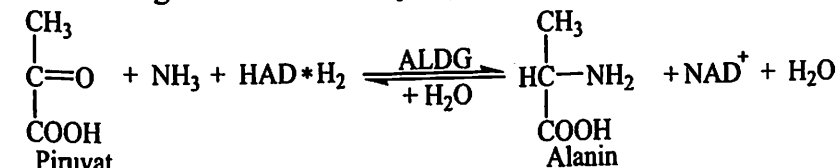
Almashinadigan aminokislotalarning biosintezi. Sutmizuvchilar organizmi faqat almashinadigan aminokislotalarni mustaqil sintez qila oladi. Almashinmaydigan (essensial) aminokislotalar esa faqat oziq-ovqat orqali qabul qilinishi shart. Biosintez uchun asosiy uglerod manbalari quyidagilardir: Glikoliz oraliq mahsulotlari (Piruvat, 3-fosfoglitserrat). Krebs sikli metabolitlari (α-ketoglutarat, oksaloasetat). Pentoza-fosfat yo'li mahsulotlari (Riboza-5-fosfat). Boshqa almashinmaydigan aminokislotalarning parchalanish mahsulotlari.

Uglerod almashinuvchi mahsulotlaridan sintez (Alanin misolida) Aminokislotalar sintezida markaziy o'rinni piruvat (glikoliz mahsuli), 3-fosfoglitserrat va riboza-5-fosfat egallaydi. Xususan, Alanin sintezi piruvatdan ikki xil yo'l bilan amalga oshadi:

A) Transaminatlanish reaksiyasi: Bu eng keng tarqalgan yo'l bo'lib, Alaninaminotransferaza (ALT) fermenti ishtirokida boradi. Bunda piruvatga aminoguruh glutamatdan ko'chiriladi:



B) Qaytaruvchi aminlanish: Bu jarayonda alanindegidrogenaza fermenti ishtirok etadi va ammiak to'g'ridan-to'g'ri piruvatga birikadi (asosan mikroorganizmlarda faolroq, hayvonlarda kamroq uchraydi).

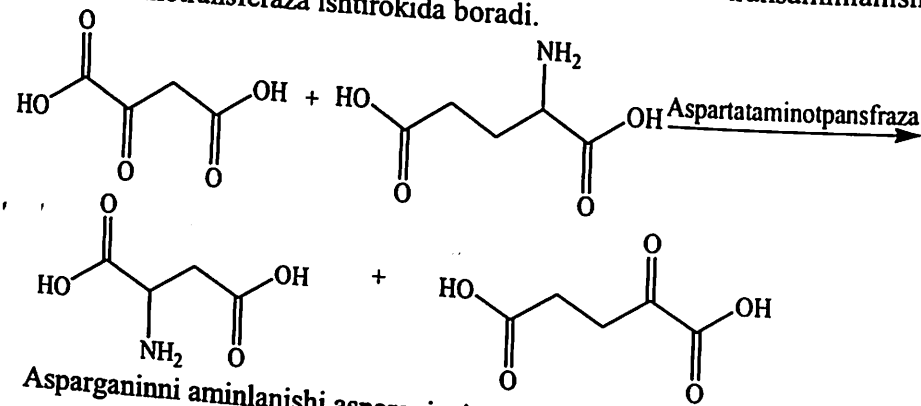


Riboza-5 -fosfat dan gistidin hosil bo'ladi. Gistidin biosintezi chegaralangan bo'lganligi uchun yarim almashadigan aminokislota hisoblanadi.

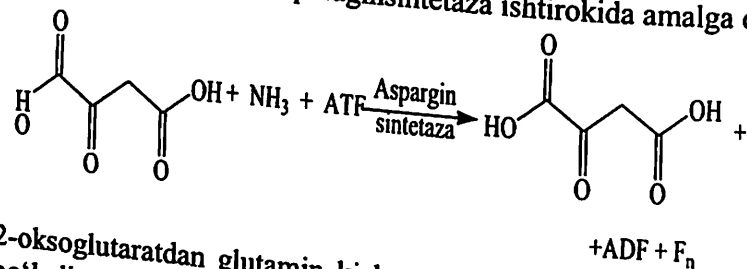


Krebs sikli metabolitlaridan almashinadigan aminokislotalar

sintezi. Aminokislotalar sintezi manbai bo'lib oksaloatsetat va 2-oksoglutarat xizmat qiladi. Oksaloatsetatdan asparagin kislota va asparagin hosil bo'ladi. Asparagin kislota transaminlanishi aspartataminotransferaza ishtirokida boradi.

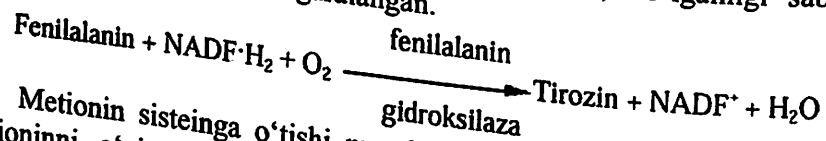


Asparagininni aminlanishi asparaginsintetaza ishtirokida amalga oshadi.



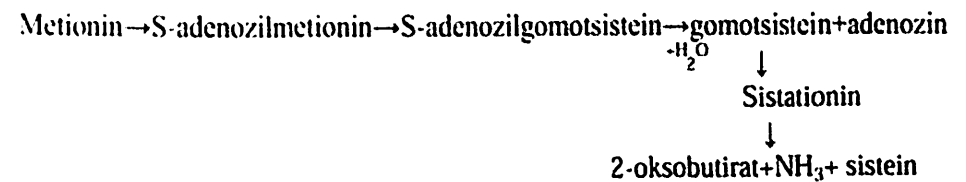
2-oksoglutaratdan glutamin kislota, glutamin, prolin, gidroksiprolin hosil bo'ladi.

Almashmaydigan aminokislotalardan almashadigan aminokislotalarning sintezlanishi. Almashmaydigan aminokislota fenilalaninidan fenilalanin-gidroksilaza ta'sirida tirozin hosil bo'ladi. Tirozin yarim almashadigan aminokislota qatoriga kiradi. Chunki fenilalanin almashadigan aminokislota, bo'lganligi sababli tirozinni endogen sintezi chegaralangan.



Metionin sisteinga o'tishi mumkin. Oltinugurt - S manbai bo'lib metioninni o'zi qatnashadi. Molekulani qolgan qismi serin hisobiga shakllanadi.

Sistotionin sistotionaza ta'sirida parchalanib, erkin sisteinga o'tadi.



Aminokislotalarning dori vositasi sifatida qo'llanilishi.

Tibbiyot amaliyotida oqsil gidrolizatleri hamda ayrim aminokislotalar dori preparatlari sifatida keng foydalaniladi. Oqsil gidrolizatleri-oqsillarning fermentlar yordamida parchalanishi natijasida hosil bo'lgan aminokislotalar majmuasi bo'lib, asosan parenteral (inyeksiya orqali) davolashda qo'llanadi. Ushbu guruhga gidrolizin, kazein gidrolizati, serebrolizin, aminopeptidlar va fibrinosol kabi preparatlar kiradi.

Mazkur dori vositalari oshqozon-ichak tizimi kasalliklarida, termik kuyishlarda, jarrohlik amaliyotlaridan keyingi davrda hamda organizmda oqsil yetishmovchiligi kuzatilganda tavsiya etiladi. Ular organizmdagi azot balansini me'yorlashtirishga xizmat qiladi.

Alohida aminokislota preparatlaridan metionin va metionin tutuvchi gidrolizatlar lipotrop ta'sirga ega bo'lib, surunkali kasalliklarda, oltinugurt saqlovchi oqsillar almashinuvi buzilganda hamda og'ir metall tuzlari bilan zaharlanish holatlarida qo'llaniladi. Oltinugurt tutuvchi aminokislotalar jigarda zaharli moddalarni zararsizlantirish jarayonida sulfat kislota manbai vazifasini bajaradi.

Glutamin va asparagin kislotalarining kaliy va magniy tuzlari asosida tayyorlangan preparatlar - kaliy orotat, asparkam va panangin klinik amaliyotda aminokislotalar almashinuvidagi sintetik jarayonlarda, shuningdek, organizmda ammiakni neytrallashda ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Barcha organizmlarda oqsillar tarkibiga kiruvchi aminokislotalar soni nechta tashkil etadi?
2. Aminokislotalar nechta asosiy guruhga bo'linadi va ularni nomini aytib bering?
3. Aminokislotalarni ajratib olishning nechta asosiy usullari bor?
4. Katta yoshli odam organizmida necha kg atrofida oqsillar bo'ladi?
5. Oqsillar almashinuvining ikkinchi bosqichi organizmning qayrida amalga oshiriladi?
6. Aminokislotalarning nechta xil tasnifi qabul qilingan va ularni nomini aytib bering?

PEPTIDLAR. PEPTIDLAR VA ULARNING FIZIOLOGIK AHAMIYATI

Peptidlar - bu ikki yoki undan ortiq aminokislotalarning amid (peptid) bog'lari orqali bir-biriga birikkan birikmalardir. Ularning tarkibidagi aminokislotalar soniga qarab dipeptidlar, tripeptidlar va boshqalar deb ataladi. 10 ta gacha aminokislotalardan iborat bo'lgan peptidlar oligopeptidlar, undan ko'p bo'lganlari esa polipeptidlar deyiladi. massasi 6000 dan yuqori bo'lgan tabiiy polipeptidlar oqsillar deb ataladi. Ular oqsillarning parchalanish mahsuloti hisoblanadi va organizmda hamda oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi.

Polipeptidlar-biopolimerlar. Ularning organizmdagi roli va ahamiyati.

Yuqori molekulyar birikmalar (YuMB), ya'ni biopolimerlar, organik moddalar orasida eng muhim guruhlardan biri hisoblanadi. Ularning molekulyar massasi odatda o'n minglardan bir necha milliongacha yetadi. Bunday birikmalar polimerlanish va polikondensatsiya reaksiyalarida natijasida hosil bo'ladi. Hozirgi vaqtda polimer materiallar turli sohalarida keng qo'llanilmoqda. Jumladan, polietilen, polipropilen, polivinilxlorid, kapron, neylon kabi moddalar sun'iy polimerlarga misol bo'la oladi.

Sun'iy polimerlar tibbiyot amaliyotida muhim ahamiyatga ega bo'lib, ulardan qon tomirlari, bo'g'im elementlari, yurak klapanlari, ko'z gavharilari, turli xil to'qimalar, protezlar va kapsulalar tayyorlanadi. Shuningdek, ular jarrohlikda ishlatiladigan tikuv materiallari hamda qon quyish apparatlarida keng foydalaniladi.

Tirik tabiatga xos yuqori molekulyar birikmalar biopolimerlar deb ataladi va ularga oqsillar, uglevodlar hamda nuklein kislotalar kiradi. Ushbu moddalar hujayralarda kechadigan biosintez jarayonlari natijasida hosil bo'lib, tirik organizmning asosiy tarkibiy qismlaridan birini tashkil etadi. Ularning tuzilishi va kimyoviy xususiyatlarini o'rganish biologiya va kimyo fanlari uchun muhim hisoblanadi.

Peptidlar va oqsillar.

Oqsillarning biologik va amaliy ahamiyati nihoyatda yuqori bo'lganligi sababli ular ilmiy tadqiqotlarda doimiy qiziqish uyg'otib kelmoqda. Oqsillar kimyosi qariyb ikki asrdan buyon o'rganilib, bu sohada katta hajmdagi ilmiy tajribalar jamlangan. Oqsillar hujayrada kechadigan barcha kimyoviy jarayonlarning moddiy asosini tashkil etadi. Tabiatda oqsillar turli xil funksiyalarni bajaradi. Jumladan, ular fermentlar (biokatalizatorlar), gormonlar, strukturaviy oqsillar (keratin, elastin, kollagen), tashuvchi oqsillar (gemoglobin, mioglobin), qisqaruvchi oqsillar

(aktin, miozin), himoya vazifasini bajaruvchi immunoglobulinlar hamda zaharli moddalar (ilon zahari, difteriya toksini va boshqalar) tarkibiga kiradi.

Molekulyar massasiga qarab, o'rganilayotgan birikmalar peptidlar va oqsillarga ajratiladi. Peptidlarning molekulyar massasi oqsillarnikiga nisbatan kichik bo'ladi. Biologik nuqtayi nazardan peptidlar oqsillardan o'z ta'sir doirasining cheklanganligi bilan farqlanadi.

Peptidlar uchun asosan boshqaruv (regulyator) funksiyasi xos bo'lib, ular gormonlar, antibiotiklar, toksinlar, fermentlarning ingibitorlari va faollashtiruvchilari sifatida namoyon bo'ladi. Uzoq vaqt davomida peptidlar organizmda oqsillarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan ikkilamchi mahsulotlar deb hisoblab kelingan. Biroq XX asr o'rtalarida birinchi peptid gormon - oksitosinning tuzilishi aniqlanib, keyinchalik sun'iy sintez qilingach, peptidlar kimyosi mustaqil ilmiy yo'nalish sifatida shakllandi.

So'nggi yillarda aniqlangan bosh miya peptidlari - neyropeptidlar alohida ilmiy qiziqish uyg'otdi. Tadqiqotlar ularning o'rganish va xotira jarayonlariga ta'sir ko'rsatishi, uyquni boshqarishi hamda og'riq qoldiruvchi xususiyatga ega ekanligini ko'rsatdi.

Hozirgi davrda oqsillarning tuzilishi bilan ularning biologik funksiyalari o'rtasidagi bog'liqlik, organizmda kechadigan muhim jarayonlardagi ishtiroki, shuningdek, ko'plab kasalliklarning yuzaga kelishi va rivojlanishidagi roli chuqur o'rganilgan. Zamonaviy fan oldidagi dolzarb masalalardan biri oqsillarni kimyoviy yo'l bilan sintez qilish hisoblanadi.

Tabiatda uchraydigan peptidlar va oqsillarning sintetik analoglarini olish hujayra darajasida ularning ta'sir mexanizmlarini o'rganish, biologik faollik bilan fazoviy tuzilish o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlash hamda yangi dori vositalarini yaratish imkonini beradi. Bu yo'nalish, shuningdek, sifatli oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarish bilan ham chambarchas bog'liq. Bugungi kunda dunyo miqyosida taxminan 15 million tonna ozuqa oqsili yetishmovchiligi mavjud.

Mamlakatimizda neft uglevodorodlari va sanoat chiqindilaridan ozuqa achitqilari ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan bo'lib, olingan oqsillar chorvachilikda yem sifatida qo'llanilmoqda. Kelgusidagi asosiy vazifa sun'iy oqsilli oziq-ovqat mahsulotlarini yaratishdan iborat.

Peptidlar va oqsillar α -aminokislotalardan tashkil topgan yuqori molekulyar birikmalar - poliamidlar hisoblanadi. Tarkibida 100 tagacha

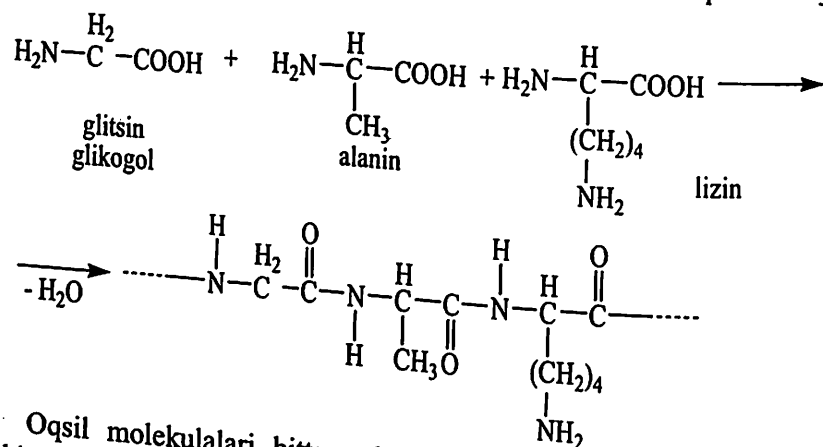
aminokislota qoldig'i bo'lgan birikmalar peptidlar, 100 tadan ortiq aminokislota saqlaganlari esa oqsillar deb ataladi.

Peptidlar quyidagi guruhlariga bo'linadi:

1. **Oligopeptidlar** – 2-10 ta aminokislota qoldig'idan iborat;

2. **Polipeptidlar** – 10-100 ta aminokislota qoldig'ini o'z ichiga oladi.

α -aminokislotalar o'zaro polikondensatsiya reaksiyasiga kirishib, peptid bog'lari hosil qiladi va natijada peptidlar hamda oqsillar vujudga keladi.



Oqsil molekullari bitta yoki bir nechta polipeptid zanjirlarning birikishidan tashkil topishi aniqlangan. Polipeptid zanjirlar tuzilishiga ko'ra ochiq, tarmoqlangan yoki halqasimon shaklda bo'lishi mumkin. Har bir polipeptid zanjirning uchlarida karboksil guruhi ($-\text{COOH}$) joylashgan uglerod uchi hamda amin guruhi ($-\text{NH}_2$) mavjud bo'lgan azot uchi farqlanadi. Agar diaminokislotalarning ikkala amin guruhi orqali polipeptid zanjirlari ulanadigan bo'lsa, natijada tarmoqlangan tuzilma hosil bo'ladi.

Peptidlar o'zaro faqat aminokislota qoldiqlarining soni va kimyoviy tabiatiga ko'ra emas, balki ularning polipeptid zanjir bo'ylab joylashish ketma-ketligi bilan ham bir-biridan farqlanadi. Shu sababli oqsil molekullari nihoyatda murakkab va xilma-xil tuzilishga ega bo'ladi. Masalan, atigi o'nta turli aminokislotalardan foydalanib, 10^{10} – 10^9 tartibdagi juda ko'p miqdordagi turli deka-peptidlarni hosil qilish mumkin.

Peptid va oqsillarni ajratib olish va tuzlarni aniqlash.

Peptidlarning eruvchanlik xususiyatlari o'zaro juda kam farqlanganligi sababli ularni ajratib olish uchun maxsus fizik-kimyoviy usullardan foydalaniladi. Bunday usullarga fraksion dializ, taqsimlanish xromatografiyasi, adsorbsion xromatografiya, elektroforez va boshqa ajratish metodlari kiradi. Ajratib olingan peptidlarni tavsiflash va ularning tuzilishini aniqlash maqsadida aminokislota tarkibi miqdoriy jihatdan tahlil

qilinadi hamda peptid zanjirining uchki funksional guruhlari aniqlanadi.

Peptidlarning tuzilishini o'rganish asosan ikki asosiy yo'nalishda olib boriladi. Birinchi usulda peptidlarning to'liq yoki qisman gidroliz jarayonlari tekshiriladi. Ikkinchi yondashuvda esa gidroliz natijasida hosil bo'lgan aminokislotalardan murakkab birikmalar sintez qilinib, ular dastlabki oqsil yoki peptid parchalanishidan olingan oraliq mahsulotlar bilan solishtiriladi.

Peptidlar tarkibidagi aminokislotalarni aniqlash uchun ular odatda suyultirilgan xlorid yoki sulfat kislotalar yordamida gidrolizlanadi. Masalan, peptidlar 6 N (taxminan 20 % li) xlorid kislota eritmasida 24 soat davomida qaynatilganda, peptid va oqsillar to'liq parchalanib, aminokislotalar tuz holatiga o'tadi. Bu sharoitda faqat triptofan parchalanib ketadi, shu sababli u alohida usullar yordamida aniqlanadi.

Peptidlarning gidrolizi ishqoriy muhitda ham amalga oshirilishi mumkin, biroq bunda ko'plab aminokislotalarning ratsematlanishi kuzatiladi. Shuningdek, peptidlar fermentlar – peptidazalar ta'sirida ham parchalanadi. Gidroliz jarayonida hosil bo'lgan α -aminokislotalar turli usullar bilan ajratib olinadi. Jumladan, Fisher usuli yordamida α -aminokislotalarning murakkab efilrlari olinib, ular vakuumda fraksiyalab haydash, gaz xromatografiyasi, qog'oz xromatografiyasi va boshqa metodlar orqali ajratiladi.

α -aminokislotalarni ajratish va aniqlashning eng samarali usullaridan biri ion almashinuvchi smolalardan foydalanish bo'lib, bunda harorat va muhit pH qiymatlarining turlicha bo'lishi jarayonning samaradorligini oshiradi.

Peptid zanjirning uchlaridagi guruhlarni aniqlash.

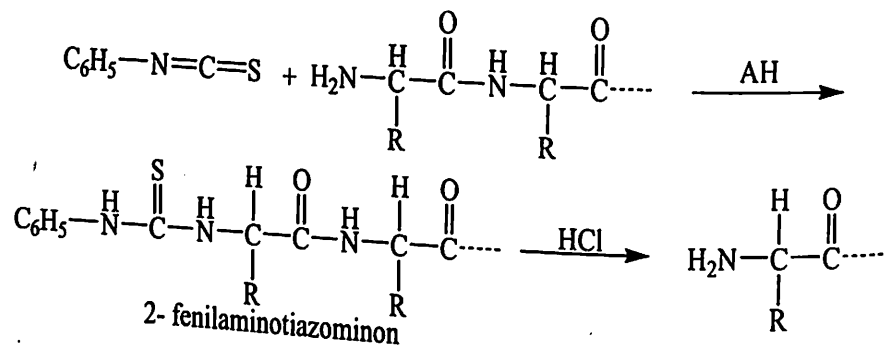
Edman usuli peptid va oqsillarning birlamchi tuzilishini aniqlashda qo'llaniladigan samarali kimyoviy metodlardan biridir. Ushbu usul peptid yoki oqsil molekulasining N-uchidagi ($-\text{NH}_2$ guruhi tutgan) aminokislotalarni ketma-ket ajratib olishga asoslangan.

Birinchi bosqichda peptid yoki oqsilning azot uchidagi $-\text{NH}_2$ guruhiga fenilizotiosianat ta'sir ettiriladi va natijada tiomochevina hosilasi vujudga keladi. Keyinchalik xlorid kislota ta'sirida ushbu hosiladan N-uchdagi aminokislota 2-fenilaminotiazolinon shaklida ajralib chiqadi. Olingan 2-fenilaminotiazolinon birikmasi osonlik bilan feniltiogidantoin izomeriga aylantiriladi.

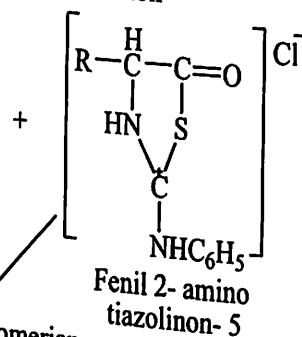
Hosil bo'lgan feniltiogidantoin ajratib olinadi va tuzilishi oldindan ma'lum bo'lgan α -aminokislotalar bilan solishtirish orqali aniqlanadi. Shundan so'ng peptid yoki oqsil molekulasining qolgan qismi yana xuddi

shu jarayonlarga duchor qilinadi va navbatdagi aminokislota feniltiogidantoin hosilasi ko'rinishida ajratib olinadi.

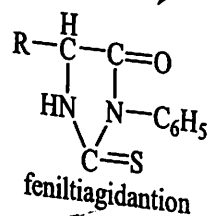
Mazkur usul yordamida ketma-ket ravishda taxminan 10 tagacha aminokislota aniqlash hamda ularning joylashish tartibini belgilash mumkin bo'lib, bu peptidlarning birlamchi tuzilishini o'rganishda muhim ahamiyatga ega.



1 ta aminokislota kam peptid

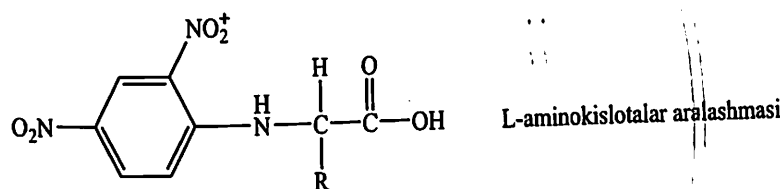
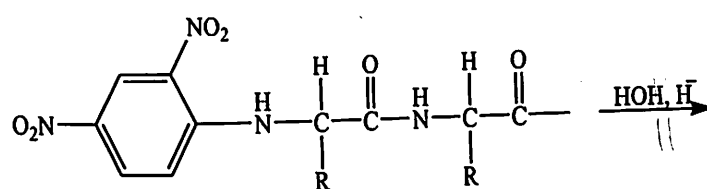
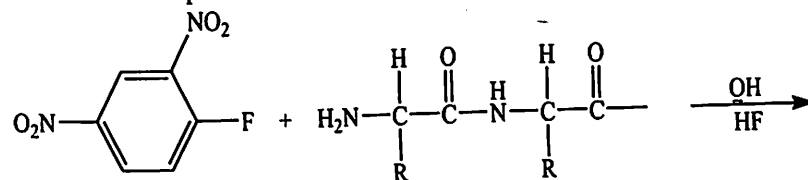


izomerian



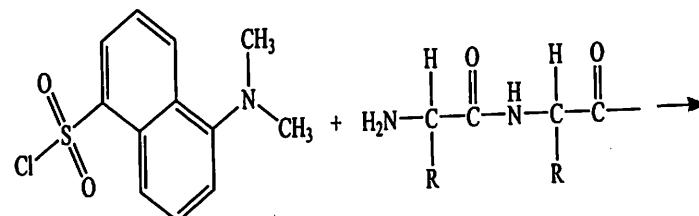
Peptid molekulasidagi aminokislotalar ketma-ketligini aniqlashning yana bir muhim usullaridan biri F.Senger tomonidan 1945-yilda taklif etilgan metod hisoblanadi. Ushbu usulda polipeptid kuchsiz ishqoriy muhitda 2,4-dinitroftorbenzol (DNFB) bilan ishlov beriladi. Natijada polipeptid zanjirining azot uchida joylashgan α -aminokislota DNFB bilan reaksiyaga kirishib, maxsus "nishonlangan" polipeptid hosil bo'ladi.

Keyingi bosqichda ushbu nishonlangan polipeptid to'liq gidrolizlanadi. Gidroliz mahsulotlari orasidan N-uchga tegishli aminokislota 2,4-dinitrofenil (DNB) hosilasi ko'rinishida ajratib olinadi. Ajratilgan DNB-hosila ma'lum standartlar bilan solishtirish orqali identifikatsiya qilinadi, bu esa peptid zanjirining azot uchidagi aminokislota aniqlash imkonini beradi.

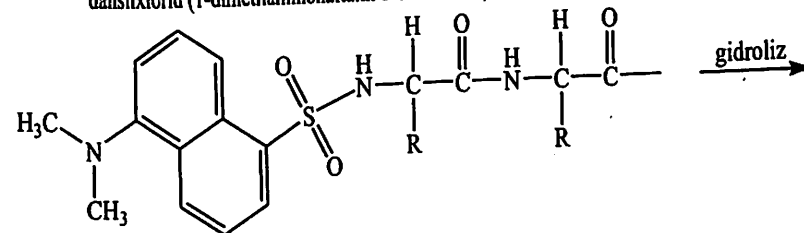


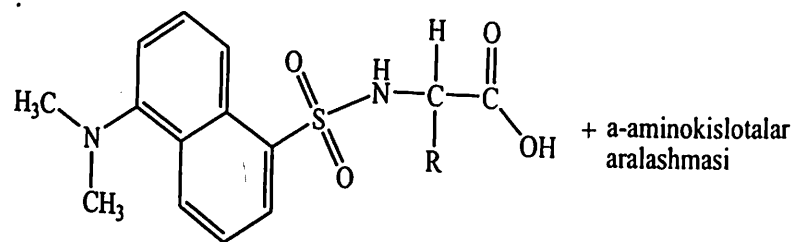
N-uchli α -aminokislotalarning DNB hosilasi

3) Dansilli hosilalarni olish



dansilxlorid (1-dimetilaminonaftalin-5-sulfoxlorid)



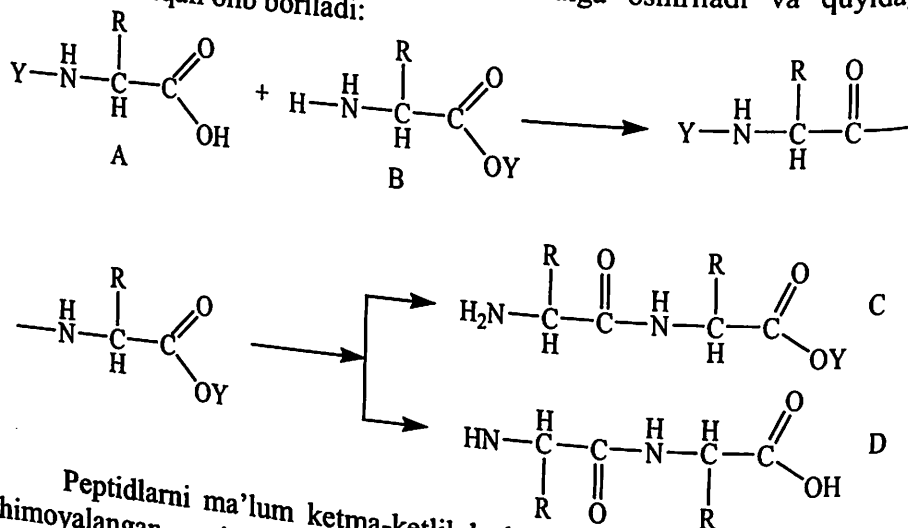


N-uchli α -aminokislotalarning dansil hosilasi.

Peptidlarning sintezi.

α -aminokislotalarni aniq ketma-ketlikda o'zaro bog'lash jarayonida COOH va NH₂ guruhleri o'rtasida nazorat qilinmagan kondensatsiya yuzaga kelmasligi uchun maxsus **himoya qiluvchi guruhlar** qo'llaniladi. Ushbu guruhlarining asosiy vazifasi sintez jarayonida faol funksional guruhlarini vaqtincha bloklashdan iborat bo'lib, keyinchalik ular peptid bog'lariga zarar yetkazmagan holda oson ajralib chiqishi lozim.

Mazkur talablarga javob beradigan peptidlarni sun'iy sintez qilish jarayoni ma'lum ketma-ketlik asosida amalga oshiriladi va quyidagi bosqichlar orqali olib boriladi:



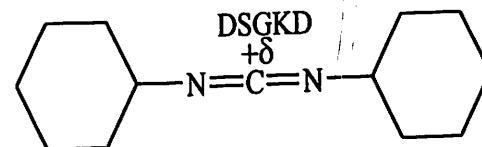
Peptidlarni ma'lum ketma-ketlikda hosil qilish jarayonida bir uchi himoyalangan aminokislota yoki peptid boshqa mos birikma bilan kondensatsiya reaksiyasiga kiritiladi va bu jarayon bosqichma-bosqich davom ettiriladi. Bunda himoya qiluvchi guruh sifatida karbon kislotalarning xlorangidrid hosilalari qulay reagentlar hisoblanadi. Amaliyotda ko'pincha benziloksikarbonil xlorid (C₆H₅CH₂O-COCl) hamda uchlamchi butoksikarbonil xlorid ((CH₃)₃CO-CO-Cl) ishlatiladi.

Himoya qiluvchi guruhlarini olib tashlash ham aniq sharoitlarda amalga oshiriladi: benziloksikarbonil guruhi vodorod ishtirokida qaytarilish yo'li bilan ajratib olinadi, uchlamchi butoksikarbonil guruhi esa vodorod bromid va sirka kislotasi aralashmasi ta'sirida parchalanadi.

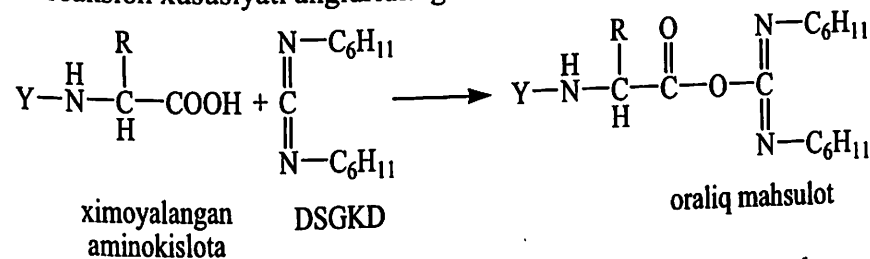
α -aminokislotalarning karboksil (-COOH) guruhini vaqtincha himoyalash uchun esterifikatsiya reaksiyasidan foydalaniladi. Keyinchalik ushbu himoya gidroliz yo'li bilan -COOH guruhida olib tashlanadi. Bu jarayonda peptid bog'i saqlanib qoladi, chunki u gidroksid ionlari ta'siriga nisbatan barqaror hisoblanadi va oson parchalanmaydi.

Peptid sintezi asosan nukleofil almashinish (CH) mexanizmi orqali kechadi. Biroq -OH guruhining C=O bilan bog'liq induktiv va π -ta'siri sababli karboksil guruhning elektrofilligi yetarli darajada yuqori bo'lmaydi. Shu bois reaksiyani tezlashtirish va samaradorligini oshirish uchun katalizatorlardan foydalanish yoki karboksil guruhni anhidrid yoki xlorangidrid holatiga o'tkazib faollashtirish talab etiladi.

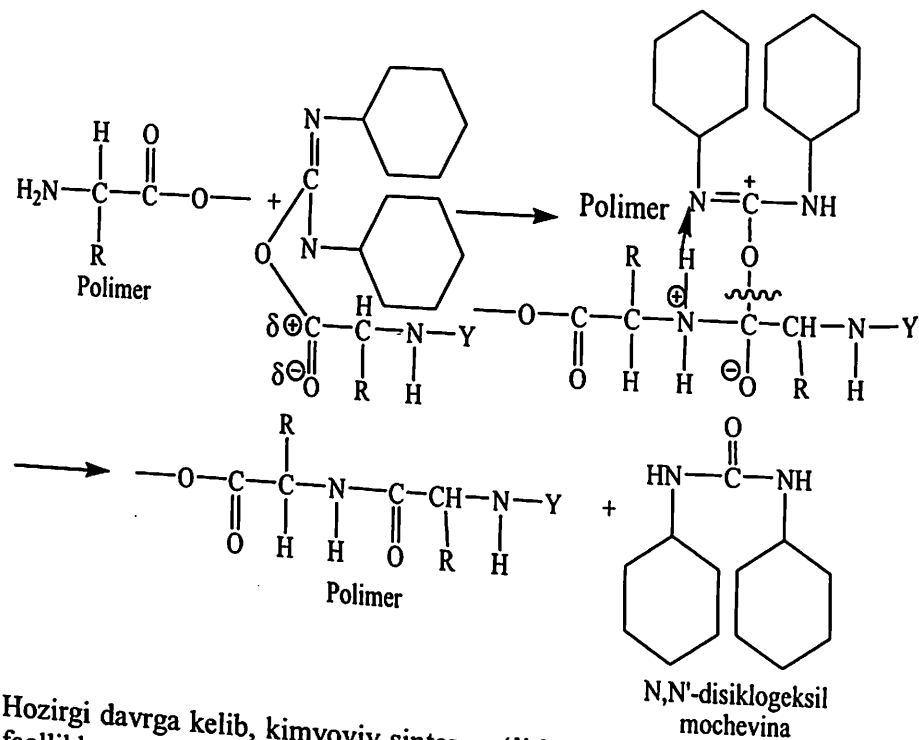
Qattiq fazali peptid sintezida esa erkin amin (-NH₂) guruhi tutgan α -aminokislota qattiq tashuvchi (polimer) yuzasiga kovalent bog'langan bo'ladi. Ushbu birikma -NH₂ guruhi himoyalangan va karboksil guruhi faollashtirilgan boshqa α -aminokislota bilan o'zaro reaksiyaga kirishadi. Karboksil guruhni faollashtirish uchun ko'pincha -NH₂ guruhi himoyalangan aminokislota bilan disiklogeksilkarbodiimid (DSGKD) ta'sir ettiriladi. Qo'sh bogli birikma va ular kuchli reaksiyaga kirishadi.



Kislotalar bilan reaksiyaga kirishganda DSGKD kimyoviy tuzilishi va reaksiyon xususiyati anhidridlarga o'xshash oraliq birikma hosil qiladi:



Reaksiyon xususiyati kuchli bo'lgan oraliq mahsulot polimerda mahkam o'mashgan α -aminokislotalarning NH₂ guruhi bilan reaksiyaga kirishadi:



Hozirgi davrga kelib, kimyoviy sintez yo'li bilan bir qator tabiiy biologik faollikka ega bo'lgan peptidlar muvaffaqiyatli olinmoqda. Bunday birikmalar qatoriga gipofiz beziga xos gormonlar - tarkibida 9 ta aminokislota qoldig'i mavjud bo'lgan oksitosin va vazopressin, 51 ta aminokislotalardan tashkil topgan oshqozon osti bezi gormoni insulin, shuningdek 10 ta aminokislotalardan iborat antibiotik modda - S gramisidin kiradi.

Nazorat savollari

1. Ikki yoki undan ortiq aminokislotalarning amid bog'lari orqali bir-biriga birikkan birikmalar nima deb ataladi?
2. Peptidlarning tuzilishini o'rganish nechta yo'l bilan olib boriladi?
3. 6000 dan yuqori bo'lgan tabiiy polipeptidlar nima deb ataladi?
4. Molekulasida 100 tagacha aminokislota qoldig'idan iborat YuMB nima deyiladi?
5. Oligopeptidlar nechtagacha aminokislota qoldig'i saqlaydi?
6. Hozirgi kunda dunyo miqyosida taxminan necha million tonna ozuqa oqsili yetishmovchiligi mavjud?

FERMENTLAR. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISHDA FERMENTLARNI QO'LLASH

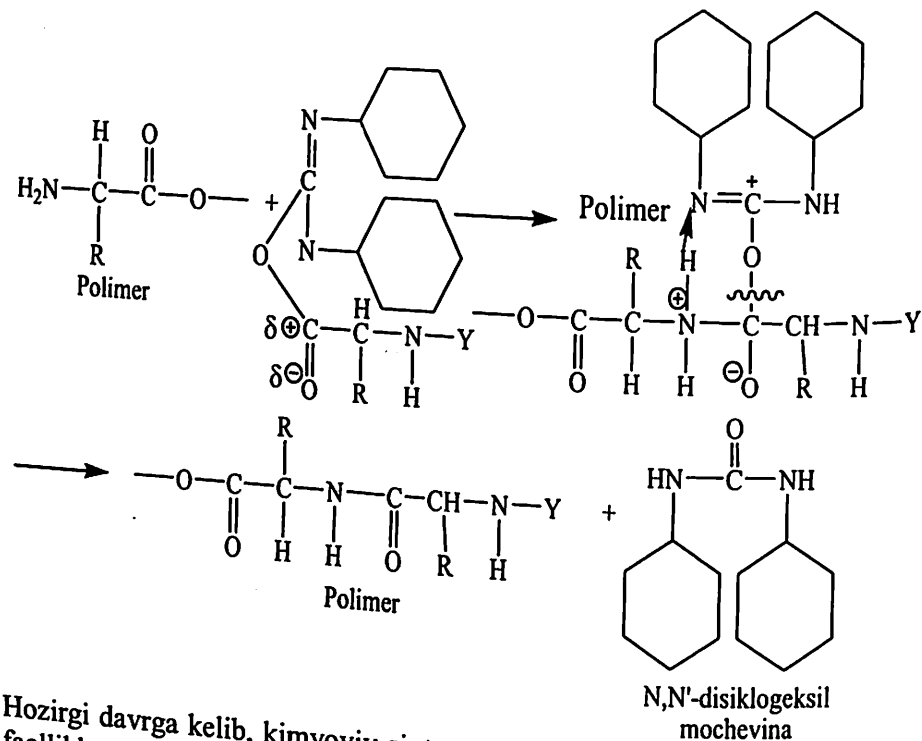
Fermentlar (lotincha: fermentum - achitqi), enzimlar - hayvon, o'simlik va bakteriyalarning tirik hujayralaridagi oqsilli katalizatorlar. Fermentlar maxsus xususiyatlari va kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishi bilan odatdagi katalizatorlardan farqlanadi. Ular katalizatorlar kabi kimyoviy reaksiyalarning faollanish energiyasini pasaytiradi.

1914-yil rus-nemis kimyogari G.S. Kirxgof undirilgan arpa donidan olingan ekstrakt ta'sirida kraxmalni qandgacha parchaladi. 1933-yilda fransuz kimyogarlari A.Payen va J.Perso birinchi marta arpa donidan amilaza fermentini ajratib oldilar. XIX asr o'rtalarida mikrobiologiyani asoschisi L.Paster achish jarayonini tirik mikroorganizmlar (achitqilar) ko'zg'atadi va bu jarayon ularning hayoti bilan bog'liq deb ko'rsatdi. 1897-yilda nemis kimyogari E.Buxner achitqidan spirtli achish jarayonini chaqiruvchi fermentni ajratib oldi.

XX asr boshlariga kelib nemis kimyogari R.Vilshtetter xodimlari bilan Fermentlarni ajratish va tozalashda adsorbsiya usulidan keng foydalandi. 1920-1930-yillarda J.Samor, birinchi kristallik ferment (ureaza), so'ngra pepsin va boshqa bir qator proteologik Fermentlarni kristall shaklida ajratib olgan.

XX asrning o'rtalariga kelib, fizikkimyoviy taxlil (asosan, xromotografiya) va oqsil kimyosi usullarining rivojlanishi natijasida qator fermentlarning birlamchi strukturasi aniqlandi. Mas, qoramol oshqozon osti bezining ribonukleaza fermentlari to'rtta disulfid bog'i bilan bog'langan 124 aminokislota qoldig'idan iboratligi ko'rsatib berildi. Shundan keyin rentgen struktura taxlili yordamida bir qancha fermentlarning ikkilamchi va uchlamchi strukturalari aniqlandi. Ko'p fermentlar to'rtlamchi strukturaga ega ekanligi, ya'ni molekulari tarkibi va strukturasi jihatidan turlicha bo'lgan bir qancha oqsil subbirliklar (biopolimerlar)dan iboratligi ko'rsatildi.

Fermentlar barcha oqsillar kabi oddiy va murakkab bo'ladi. Murakkab fermentlarning molekulari ikki komponentdan: oqsil (apoferment) va oqsil bo'lmagan - prostetik guruh komponentidan iborat. Prostetik guruh apofermentdan oson ajraladigan hollarda kofaktor yoki koferment deb ataladi. Uglevodlar, nukleotidlar, turli metallarning ionlari va boshqa birikmalar, vitaminlar hamda ularning hosilalari (vitaminlari va kofermentlardan iborat 150 dan ortiq fermentlar ma'lum) kofermentlar bo'lishi mumkin. Avitaminoz va gipovitaminozlarda ko'pgina ferment



Hozirgi davrga kelib, kimyoviy sintez yo'li bilan bir qator tabiiy biologik faollikka ega bo'lgan peptidlar muvaffaqiyatli olinmoqda. Bunday birikmalar qatoriga gipofiz beziga xos gormonlar - tarkibida 9 ta aminokislota qoldig'i mavjud bo'lgan oksitosin va vazopressin, 51 ta aminokislotalardan tashkil topgan oshqozon osti bezi gormoni insulin, shuningdek 10 ta aminokislotalardan iborat antibiotik modda - S gramisidin kiradi.

Nazorat savollari

1. Ikki yoki undan ortiq aminokislotalarning amid bog'lari orqali bir-biriga birikkan birikmalar nima deb ataladi?
2. Peptidlarning tuzilishini o'rganish nechta yo'l bilan olib boriladi?
3. 6000 dan yuqori bo'lgan tabiiy polipeptidlar nima deb ataladi?
4. Molekulasida 100 tagacha aminokislota qoldig'idan iborat YuMB nima deyiladi?
5. Oligopeptidlar nechtagacha aminokislota qoldig'i saqlaydi?
6. Hozirgi kunda dunyo miqyosida taxminan necha million tonna ozuqa oqsili yetishmovchiligi mavjud?

FERMENTLAR. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISHDA FERMENTLARNI QO'LLASH

Fermentlar (lotincha: fermentum - achitqi), enzimlar - hayvon, o'simlik va bakteriyalarning tirik hujayralaridagi oqsilli katalizatorlar. Fermentlar maxsus xususiyatlari va kimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishi bilan odatdagi katalizatorlardan farqlanadi. Ular katalizatorlar kabi kimyoviy reaksiyalarning faollanish energiyasini pasaytiradi.

1914-yil rus-nemis kimyogari G.S. Kirxgof undirilgan arpa donidan olingan ekstrakt ta'sirida kraxmalni qandgacha parchaladi. 1933-yilda fransuz kimyogarlari A.Payen va J.Perso birinchi marta arpa donidan amilaza fermentini ajratib oldilar. XIX asr o'rtalarida mikrobiologiyani asoschisi L.Paster achish jarayonini tirik mikroorganizmlar (achitqilar) ko'zg'atadi va bu jarayon ularning hayoti bilan bog'liq deb ko'rsatdi. 1897-yilda nemis kimyogari E.Buxner achitqidan spirtli achish jarayonini chaqiruvchi fermentni ajratib oldi.

XX asr boshlariga kelib nemis kimyogari R.Vilshtetter xodimlari bilan Fermentlarni ajratish va tozalashda adsorbsiya usulidan keng foydalandi. 1920-1930-yillarda J.Samior, birinchi kristallik ferment (ureaza), so'ngra pepsin va boshqa bir qator proteologik Fermentlarni kristall shaklida ajratib olgan.

XX asrning o'rtalariga kelib, fizikkimyoviy taxlil (asosan, xromotografiya) va oqsil kimyosi usullarining rivojlanishi natijasida qator fermentlarning birlamchi strukturasi aniqlandi. Mas, qoramol oshqozon osti bezining ribonukleaza fermentlari to'rtta disulfid bog'i bilan bog'langan 124 aminokislota qoldig'idan iboratligi ko'rsatib berildi. Shundan keyin rentgen struktura taxlili yordamida bir qancha fermentlarning ikkilamchi va uchlamchi strukturalari aniqlandi. Ko'p fermentlar to'rtlamchi strukturaga ega ekanligi, ya'ni molekulari tarkibi va strukturasi jihatidan turlicha bo'lgan bir qancha oqsil subbirlklar (biopolimerlar)dan iboratligi ko'rsatildi.

Fermentlar barcha oqsillar kabi oddiy va murakkab bo'ladi. Murakkab fermentlarning molekulari ikki komponentdan: oqsil (apoferment) va oqsil bo'lmagan - prostetik guruh komponentidan iborat. Prostetik guruh apofermentdan oson ajraladigan hollarda kofaktor yoki koferment deb ataladi. Uglevodlar, nukleotidlar, turli metallarning ionlari va boshqa birikmalar, vitaminlar hamda ularning hosilari (vitaminlari kofermentlardan iborat 150 dan ortiq fermentlar ma'lum) kofermentlar bo'lishi mumkin. Avitaminoz va gipovitaminozlarda ko'pgina ferment

tizimining funksiyasi izdan chiqadi, bu butun organizm normal hayot faoliyatining buzilishiga sabab bo'ladi.

Ko'pchilik fermentlar a'zo va to'qimalarda shu darajada kamki, hatto ularning absolyut miqdorini (mas, milligrammlarda) bilish qiyin. Shu sababli fermentlarning istalgan a'zodagi miqdorini, ularning faolligiga qarab aniqlanadi. Fermentlarning faollik birligi uchun bir minutda ma'lum miqdordagi substratning o'zgarishini katalizlashga ketgan fermentlar miqdori qabul qilingan.

Fermentlarning ta'sir etishi bir qator omillarga, xususan, temperatura va muhit pH ga (pH - vodorod ko'rsatkich) bog'liq. Fermentlarning ta'sir etish optimum temperaturasi 38-60°C, temperatura bundan yuqori bo'lsa, fermentlar odatda, denaturlanib o'z faolligini yo'qotadi. Pekin ba'zi fermentlar (mas, ribonukleaza, miokinaza) 100°C issiqlikka ham chidaydi. Odam va issiq qonli qayvonlar fermenti 37-38°C da, ya'ni tana haroratida ta'sir ko'rsatadi. Fermentlar **faolligining traga bog'liqligidan tibbiyot** amaliyotida, jumladan, jarrohlikda foydalaniladi.

Fermentlarning funksional tabiati, tarixi va ta'sir mexanizmi.

Tarixiy tahlil va terminologiya: Fermentlar – bu oqsil tabiatiga ega bo'lgan yuqori samarali biologik katalizatorlardir. Fanda ushbu moddalarni ifodalash uchun ikki xil atama: “ferment” va “enzim” ishlatiladi.

Tarixiy jihatdan “ferment” so'zi (lotincha fermentum – achish) XVII asrda gollandiyalik olim Van Gelmont tomonidan kiritilgan bo'lib, dastlab faqat spirtli bijg'ish jarayonlariga nisbatan ishlatilgan. Uzoq vaqt davomida bu jarayon faqat tirik organizmlar ishtirokida kechadi degan qarash hukmron edi.

1878-yilda nemis olimi V.Kyune hujayra ichidagi jarayonlarni ifodalash uchun “enzim” (yunoncha enzyme – achitqi ichida) atamasini fanga kiritdi.

1897-yilda Eduard Byuxnerning inqilobiy tajribasi – tirik bo'lmagan achitqi ekstrakti yordamida glyukozani parchalab, spirt va karbonat anhidrid olishi – bu ikki tushuncha o'rtasidagi chegarani yo'qqa chiqardi. Bugungi kunda enzimologiya (fermentologiya) fanida bu atamalar to'liq sinonim sifatida qabul qilingan.

Termodinamik asoslar: Reaksiya nega va qanday boradi? Kimyoviy reaksiyalarning amalga oshishi termodinamika qonunlariga bo'ysunadi. Reaksiyaning borish ehtimoli boshlang'ich moddalar va hosil bo'ladigan mahsulotlarning Gibbs erkin energiyasi (ΔG) farqiga bog'liq:

• Ekzergonik jarayon ($\Delta G < 0$): Agar boshlang'ich moddalarning energiyasi mahsulotnikidan yuqori bo'lsa, reaksiya o'z-o'zidan borishi mumkin.

• Endergonik jarayon ($\Delta G > 0$): Agar energiya yetishmasa, jarayon faqat tashqi energiya manbai yoki boshqa ekzergonik reaksiya bilan bog'langan holda amalga oshadi.

Muhim jihat: Termodinamik imkoniyat reaksiyaning tezligini belgilamaydi. Masalan, benzin kislorod borligida yonishi (oksidlanishi) termodinamik jihatdan juda qulay (kuchli ekzergonik) jarayon bo'lsa-da, oddiy haroratda bu jarayon deyarli sezilmaydi. Sababi – molekular reaksiyaga kirishishi uchun yetarli “turtki”ga ega emas.

Faollanish energiyasi va kataliz mexanizmi: Har qanday kimyoviy reaksiya boshlanishi uchun molekular o'ziga xos “energetik to'siq”dan o'tishi kerak. Bu to'siqni yengish uchun talab etiladigan minimal energiya miqdori – faollanish energiyasi deb ataladi.

Kataliz nazariyasiga ko'ra, molekular reaksiyaga kirishishdan oldin beqaror, lekin yuqori energiyaga ega bo'lgan “o'tish holati” (faollanish kompleks)ni hosil qilishi lozim. Faollanish energiyasi qancha yuqori bo'lsa, reaksiya shuncha sekin boradi.

Fermentlarning asosiy vazifasi – aynan shu energetik to'siqni pasaytirishdir. Ular reaksiyani kam energiya talab qiladigan muqobil yo'l bilan olib boradi.

Ferment-Substrat kompleksi:

Zamonaviy tushunchalarga ko'ra, fermentativ kataliz quyidagi bosqichlarda kechadi:

1. **Bog'lanish:** Ferment (E) o'zining faol markazi orqali substrat (S) bilan bog'lanib, beqaror *ferment-substrat kompleksini* (ES) hosil qiladi.

2. **Kataliz:** Kompleks ichida elektronlar qayta taqsimlanib, substrat mahsulotga (M yoki P) aylanadi.

3. **Ajralish:** Ferment o'zgarishsiz holda erkin ajralib chiqadi. Jarayonning umumiy formulasi



Fermentlar reaksiyaning termodinamik muvozanatini (boshlang'ich va oxirgi energiyani) o'zgartirmaydi, balki jarayonning tezligini keskin oshirib, uning vaqt birligida amalga oshishini ta'minlaydi.

Fermentlar va anorganik katalizatorlar: Qiyosiy tahlil. Fermentlar (biokatalizatorlar) va anorganik tabiatli kimyoviy katalizatorlar o'rtasida ham o'xshash, ham tubdan farq qiluvchi xususiyatlar mavjud. Ularni quyidagicha guruhlash mumkin:

1. Umumiy o'xshashliklar (Kataliz qonuniyatlari).

Fermentlar ham oddiy katalizatorlar singari termodinamika va kinetikaning umumiy qonunlariga bo'ysunadi:

1. Termodinamik imkoniyat: Ular faqat energetik jihatdan amalga oshishi mumkin bo'lgan (Gibbs energiyasi kamayadigan) reaksiyalarnigina tezlashtiradi. O'z-o'zidan bormaydigan jarayonni yurgiza olmaydi.

2. Muvozanat holati: Katalizatorlar reaksiya yo'nalishini o'zgartirmaydi va kimyoviy muvozanat nuqtasini siljitmaydi. Ularning vazifasi – muvozanat holatiga erishish vaqtini qisqartirishdir.

3. Sarflanmaslik: Reaksiya jarayonida fermentlar va nobiologik katalizatorlar kimyoviy o'zgarishga uchramaydi va sarflanib ketmaydi. Bitta ferment molekulasini to'liq inaktivatsiya bo'lguniga qadar qayta-qayta ishlashi mumkin.

2. Fermentlarning o'ziga xos farqlari va afzalliklari.

Fermentlarning oqsil tabiati va murakkab 3D tuzilishi ularga anorganik katalizatorlarda uchramaydigan noyob xossalarni beradi:

A) Katalitik samaradorlik (Reaksiya tezligi). Fermentlar reaksiyaning faollanish energiyasini anorganik katalizatorlarga nisbatan keskin pasaytiradi, bu esa reaksiya tezligini millionlab marta oshiradi.

Misol: Vodorod peroksid (H_2O_2) parchalanishini ko'rib chiqaylik. energiyasi = 75,3 kJ/mol.

• *Tabiiy parchalanish:* Juda sekin (deyarli sezilmaydi), faollanish faollanish energiyasi 54,1 kJ/mol gacha kamayadi.

• *Katalaza fermenti ishtirokida:* Reaksiya milliard marta tezlashadi. "Qaynash" effektini beruvchi kislorod pufakchalari otilib chiqadi. Bitta katalaza molekulasini 1 daqiqada millionlab H_2O_2 molekulasini parchalashga qodir.

B) Yuqori darajadagi spetsifiklik (Tanlab ta'sir etish). Anorganik katalizatorlar (masalan, platina) juda ko'p turdagi reaksiyalarga ta'sir qilishi mumkin. Fermentlar esa o'ta tanlovchan bo'ladi.

• *Substratga xoslik:* Ferment faqat ma'lum bir moddaga (kalit-qulf tamoyili asosida) yoki hatto uning bitta stereoisomeriga (L- yoki D-shakl) ta'sir qiladi. Bu xususiyat hujayrada moddalar almashinuvini chalkashsiz, aniq yo'nalishda borishini ta'minlaydi.

V) "Yumshoq" ishlash sharoiti.

Sanoat katalizatorlari ko'pincha yuqori harorat ($>100^\circ C$) va yuqori bosim talab qiladi. Fermentlar esa fiziologik sharoitda ishlaydi:

- Normal tana harorati ($37^\circ C$);
- Neytralga yaqin pH muhiti;
- Normal atmosfera bosimi.

Izoh: Harorat yoki kislotalilikning keskin o'zgarishi fermentning oqsil strukturasi buzib (denaturatsiya), uning faolligini yo'qotishiga olib keladi.

G) Boshqariluvchanlik (Regulyatsiya).

Bu anorganik dunyoda uchramaydigan xususiyatdir. Organizm ferment faolligini turli ingibitorlar yoki aktivatorlar yordamida "yoqishi" yoki "o'chirishi" mumkin. Bu tirik tizimlarga tashqi muhit o'zgarishlariga tez moslashish (adaptatsiya) imkonini beradi.

D) Kinetik mutanosiblik.

Fermentativ reaksiyada tezlik bevosita ferment miqdoriga bog'liq. Ferment konsentratsiyasi qancha yuqori bo'lsa, jarayon shuncha tez kechadi. Bu organizmga kerakli paytda ferment sintezini kuchaytirish orqali metabolizm tezligini oshirish imkonini beradi.

Fermentlarning tuzilishi: Oddiy va murakkab turlar, faol markaz.

Fermentlarning kimyoviy tuzilishi va tasnifi.

Fermentlar oqsil tabiatiga ega bo'lganligi sababli, ular oqsillarga xos bo'lgan barcha struktura darajalarini (birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi) takrorlaydi. Xususan, to'rtlamchi tuzilishga ega fermentlar bir nechta polipeptid zanjirlardan – protomerlardan (subbirliklardan) tashkil topgan bo'ladi.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra fermentlar ikki yirik guruhga ajratiladi:

1. Oddiy fermentlar: Faqat aminokislotalardan tashkil topgan oqsillar (masalan, pepsin, tripsin).

2. Murakkab fermentlar (Xolofermentlar). Ikki qismdan iborat bo'ladi:

• *Apoferment:* Fermentning oqsil qismi (termolabiligi yuqori, qizdirilganda tez buziladi).

• *Kofaktor:* Oqsil bo'lmagan qism. Bular metall ionlari (Zn^{2+} , Mg^{2+}) yoki organik tabiatli kofaktorlar (vitaminlar hosilalari) bo'lishi mumkin. Kofaktorlar odatda issiqlikka chidamli (termostabil) bo'ladi.

Faol markaz va uning tuzilishi: Ferment molekulasini o'lcham jihatidan o'zi ta'sir qiladigan substrat molekulasidan ancha katta bo'ladi. Shu bois, ferment butun yuzasi bilan emas, balki "faol markaz" deb ataluvchi maxsus qismi orqali substrat bilan birikadi. Faol markaz – bu

ferment molekulasi uchlamchi strukturasi hosil bo'lgan, substratni tanib olish, uni biriktirish va kimyoviy o'zgarishga uchratish vazifasini bajaruvchi noyob hududdir. Odatda faol markaz ferment yuzasidagi chuqurcha yoki tirqish ko'rinishida bo'lib, shakli jihatidan substratga to'liq mos (komplementar) keladi.

Faol markaz shartli ravishda ikki zonaga ajratiladi:

1. **Kontakt (bog'lovchi) qism:** Substratni o'ziga tortish va maxsus bog'lanishni ta'minlaydi (ferment spesifligi shu qismga bog'liq).

2. **Katalitik qism:** Substratning kimyoviy o'zgarishini bevosita amalga oshiradi.

Faol markazning kimyoviy tabiati. Faol markaz odatda polipeptid zanjirining 12-16 ta aminokislota qoldig'idan shakllanadi. Garchi bu aminokislotalar zanjirda bir-biridan uzoq joylashgan bo'lsa-da, oqsilning fazoviy buklanishi (uchlamchi struktura) natijasida ular bir joyga to'planib, faol markazni hosil qiladi.

Faol markaz tarkibida eng ko'p uchraydigan aminokislotalar:

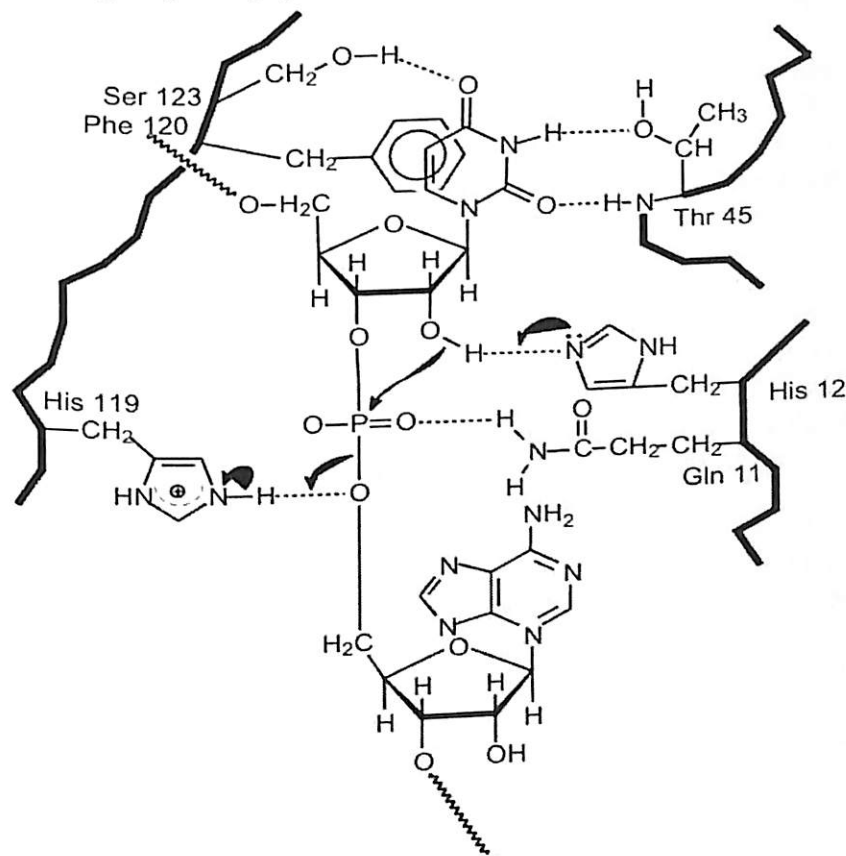
- Serin (-OH guruhi);
- Gistidin (imidazol halqasi);
- Sistein (-SH guruhi);
- Tirozin, Lizin, Asparagin, Glutamin.
- Shuningdek, substratni tutib turish uchun gidrofob radikalli aminokislotalar ham ishtirok etadi.

Ferment molekulasi faol markazdan tashqari qolgan qismi nima uchun kerak? Uning asosiy vazifasi – faol markazning "karkasi"ni hosil qilish, ya'ni uning kerakli geometrik shaklini (konfiguratsiyasini) barqaror saqlab turishdir (2-rasm).

Faol markaz ko'pincha ferment molekulasi yuzasidagi botiq yoki tirqish ko'rinishidagi qismidir. Shakli bo'yicha faol markaz uning ichiga kiradigan substrat molekulasi komplementar - mos. Faol markaz tuzilishi fermentni spesifligi va katalitik faolligini ta'minlaydigan, fazoda ma'lum ravishda orientatsiyalangan funksional guruhlardan iborat. Ular orasida substratga yaqinlikni, ya'ni spesifik bog'lanishni ta'minlaydigan kontakt yoki aloqa qismi hamda substratni kimyoviy o'zgarishini ta'minlaydigan katalitik faol markaz farq qilinadi. Odatda ferment faol markazini polipeptid zanjirining 12-16 ta aminokislota qoldiqlari tashkil qiladi. Faol markaz polipeptid zanjiridagi aminokislotalar bir-biri bilan fazoviy taxlanadilar. Bundan fermentativ faollik uchun polipeptid zanjirning qolgan qismini zarurligi yo'q degan xulosani chiqarish kerak emas, chunki

molekulaning boshqa qismlari faol markazning fazoda uch o'lchovli konfiguratsiyasini belgilab, guruhlarining reaksiya qobiliyatini ta'minlaydi.

Faol markaz tarkibiga ko'proq serin, gistidin, glutamin, asparagin, sistein, tirozin, treonin, lizin, alifatik aminokislotalarning gidrofob qismi va fenilalaninning aromatik halqasi kiradi. Sanab o'tilgan aminokislota va fenilalaninning fizik-kimyoviy xossalari fermentni substrat bilan qoldiqlarining bog'lanishi va uni o'zgartirishini ta'minlab beradi. Qutbli guruhlar kislotali yoki ishqoriy, ba'zida kislota-ishqoriy (gistidin) xossaga ega. Muhit pH ni o'zgarishi ularning kislota-ishqoriy xossasini o'zgartirib, substratning turli guruhlari bilan ta'sirlashishga olib keladi. Murakkab fermentning faol markazidagi yon radikallari faol markaz konformatsiyasi uchun sharoit yaratadi va kofaktorning bog'lanishi, orientatsiyasi hamda substratning o'zgarishiga yordam beradi (2-rasm).



2-rasm. Ferment faol markazining fazoviy tuzilishi.

Faol markazning fizik-kimyoviy xossalari: Fermentning substrat bilan o'ziga xos bog'lanishi va katalitik jarayonning amalga oshishi bevosita aminokislota qoldiqlarining fizik-kimyoviy tabiatiga bog'liq.

Katalizda asosiy rolni qutbli guruhlar o'ynaydi. Ular muhit pH ko'rsatkichiga qarab kislotali (proton donori) yoki asosli (proton akseptori) xossalari namoyon etadi. Ayniqsa, gistidin aminokislota fiziologik pH da ham kislotaga, ham asos sifatida harakat qila olishi bilan ajralib turadi.

Murakkab fermentlarda (Xolofermentlar): Faol markazdagi yon radikallar nafaqat substratni, balki kofaktorni ham to'g'ri joylashtirish (orientatsiya) va bog'lash uchun sharoit yaratadi. Oddiy fermentlarda esa barcha yuk (bog'lash va kataliz) faqat aminokislota radikallari zimmasiga tushadi.

Katalizda ishtirok etuvchi funksional guruhlar: Fermentativ reaksiyalar jarayonida quyidagi kimyoviy guruhlar hal qiluvchi ahamiyatga ega:

• Kislotasos guruhlar: Aspartat va glutamatning karboksil (-COOH) guruhi, lizin va N-uchining amin (-NH₂) guruhi.

• Nukleofil guruhlar: Serin va treoninning gidroksil (-OH), sisteinning sulfhidril (-SH) guruhlar.

• Maxsus halqalar: Gistidinning imidazol, triptofanning indol va tirozinning fenol halqalari.

• Boshqa guruhlar: Argininning guanidin guruhi, metioninning tiofir bog'i.

• Gidrofob o'zaro ta'sir: Alifatik aminokislotalar (valin, leysin) va fenilalaninning aromatik halqasi substratning qutbsiz qismlari bilan Vander-Vaals kuchlari orqali bog'lanadi.

Fermentlar biotexnologiyasi va manbalari: Bugungi kunda fanga 2000 dan ortiq fermentlar ma'lum bo'lib, ular sanoat miqyosida hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlardan olinadi. Biroq, zamonaviy biotexnologiyada asosiy urg'u mikroorganizmlarga berilmoqda. Mikroorganizmlarining afzalliklari:

1. Oson ajratish: Mikroblar ko'plab fermentlarni (ayniqsa, oqsil, kraxmal, sellyuloza va yog'larni parchovchi gidrolazalarni) hujayra tashqarisiga (ekzofement sifatida) chiqaradi. Bu esa to'qimalarni maydalash va tozalash mashaqqatini yo'qotadi.

2. Noyob fermentlar: Ba'zi fermentlar faqat mikroorganizmlarda uchraydi. Masalan, soch, shox va patlarni parchalovchi keratinaza, shuningdek, tannaza va ratsemaza kabi fermentlar shular jumlasidandir.

Tarixiy va sanoat geografiyasi: Mikrobiologik jarayonlardan foydalanish tarixi uzoq o'tmishga borib taqaladi. Xitoy, Koreya va Yaponiya kabi Sharq mamlakatlarida ming yillar davomida mog'or zamburug'laridan kraxmalni qandga aylantirish va spirtli ichimliklar tayyorlashda foydalanib kelingan.

Hozirgi kunda fermentlar ishlab chiqarish sanoati AQSH, Yaponiya, G'arbiy Yevropa davlatlari (Angliya, Fransiya, Daniya, Gollandiya)da yuqori darajada rivojlangan. Dastlab asosiy produtsent sifatida mog'or zamburug'lari ishlatilgan bo'lsa, hozirda bakteriyalar yordamida amilaza, sellyulaza, pektinaza va lipaza kabi fermentlar keng ko'lamda olinmoqda.

Fermentlar tasnifi (Xalqaro nomenklatura): Qabul qilingan xalqaro tasnifga ko'ra, barcha fermentlar bajaradigan reaksiyasi turiga qarab 6 ta asosiy sinfga bo'linadi:

1. Oksidoreduktazalar: Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini katalizlaydi.

2. Transferazalar: Atom yoki guruhlarini bir molekuladan ikkinchisiga ko'chiradi.

3. Gidrolazalar: Suv ishtirokida bog'larni uzadi (gidroliz).

4. Liazalar: Qo'sh bog' hosil qilib guruhlarini ajratadi yoki qo'sh bog'ga guruh birlashtiradi (suvsiz).

5. Izomerazalar: Molekula ichida qayta guruhlash (izomerizatsiya)ni amalga oshiradi.

6. Ligazalar (Sintetazalar): ATF energiyasi hisobiga ikki molekulani birlashtiradi.

Nazorat savollari

1. Fermentlar so'zining ma'nosini aytib bering?
2. Qaysi kimyogar olim achiqidan spirtli achish jarayonini chaqiruvchi fermentni ajratib oldi?
3. Fermentning faol markazi deb nimaga aytiladi?
4. Faol markaz tarkibida eng ko'p uchraydigan aminokislotalar nomini aytib bering?
5. Kataliz jarayonida fermentlarning qaysi funksional guruhlarini ishtirok etadi?
6. Qabul qilingan klassifikatsiya sistemasiga asosan fermentlar nechta sinfga bo'linadi va ularni aytib bering?
7. Fermentlarning o'ziga xos farqlari va afzalliklarini aytib bering?

GETEROFUNKSIYONAL BIRIKMALAR. GETEROHALQALI BIRIKMALAR

Tushuncha va Kimyoviy tabiat: Organik kimyoning eng keng tarqalgan va muhim sinflaridan biri – geterohalqali birikmalardir. Bu moddalarning o'ziga xosligi shundaki, ularning molekulyar skeleti yopiq zanjir (sikl) ko'rinishida bo'lib, halqa tarkibida uglerod atomlaridan tashqari kamida bitta boshqa element atomi ishtirok etadi.

Ushbu uglerod bo'lmagan atomlarga "geteroatomlar" deyiladi. Atama yunoncha "heteros" (boshqa, o'zga, turlicha) so'zidan olingan. Geteroatom sifatida asosan kislorod (O), azot (N) va oltingugurt (S) qatnashadi, shuningdek, fosfor, kremniy, vismut, qalay, qo'rg'oshin yoki simob kabi elementlar ham uchrashi mumkin.

Amaliy va Biologik ahamiyati: Geterohalqali birikmalar kimyosi bugungi kunda jadal rivojlanayotgan sohadir, chunki bu moddalar hayotiy jarayonlarda va sanoatda fundamental o'rin tutadi:

Biologik rol: Tirik tabiatning eng muhim moddalari – irsiy axborot tashuvchi nuklein kislotalar (DNK, RNK), qon tarkibidagi kislorod tashuvchi gem, o'simliklar fotosintezini ta'minlovchi xlorofill va turli alkaloidlar aynan geterohalqali tuzilishga ega.

Sanoat va Tibbiyot: Farmatsevtikada yaratilayotgan dori vositalarining aksariyati, qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan insektitsidlar va kimyo sanoatidagi sintetik bo'yoqlar ushbu sinfga mansubdir.

Sinflanish tamoyillari: Geterohalqali birikmalarning xilma-xilligi ularni bir necha mezonlar asosida tasniflashni talab etadi. Nazariy jihatdan valentligi ikkidan yuqori bo'lgan har qanday element sikl hosil qilishda qatnashishi mumkin.

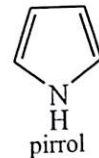
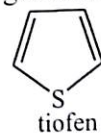
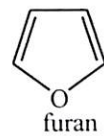
Asosiy tasniflash mezonlari:

1. Halqa o'lchami: Uch, to'rt, besh, olti va undan ko'p a'zoli sikllar.
2. Geteroatomlar soni va turi: Bir, ikki yoki undan ortiq geteroatom saqlovchi (masalan, azollar, diazinlar).
3. Tuzilish tabiati: Oddiy monotsiklik yoki kondensirlangan (tutaşgan) halqalar.
4. To'yinganlik darajasi: To'yingan (bo'g'lari oddiy) va to'yinmagan (qo'sh bog'li) sikllar.

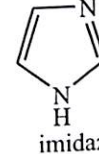
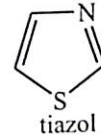
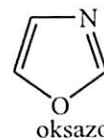
Kimyogarlar uchun eng katta ahamiyatga ega va mukammal o'rganilgan guruh – bu tarkibida bir yoki ikki geteroatom tutgan besh va olti a'zoli birikmalardir.

Besh a'zoli geterosikllar.

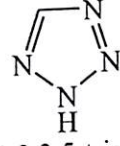
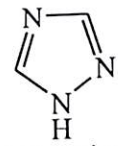
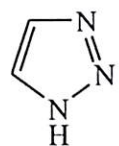
A. Bir geteroatomli:



D. Ikki geteroatomli:

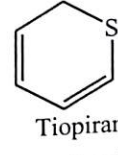
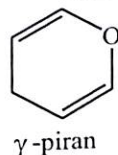
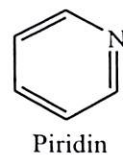


E. Uch va undan ortiq geteroatomli:

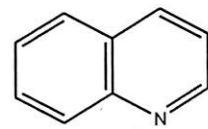


Olti a'zoli geterosikllar.

A. Bir geteroatomli:

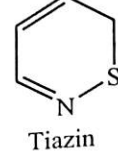
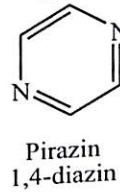
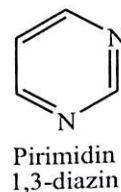


B. Benzol yadrosi bilan kondensirlangan bir geteroatomli:

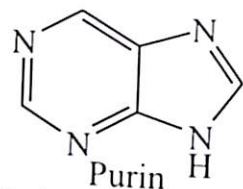


α,β- Benzopiridin

D. Ikki geteroatomli:



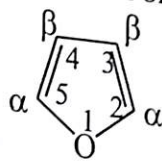
Bitsiklik giterotsikllar:



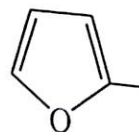
Purin
(imidazopyrimidin)

Nomlanishi. Odatda geterotsiklik birikmalarning yuqorida keltirilgan trivial nomlari keng ishlatiladi. Bir geteroatomli geterotsiklik birikmalarni ratsional nomenklaturaga ko'ra nomlashda ham tegishli geterotsikllarning trivial nomlari asos qilib olinadi.

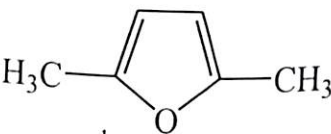
Besh a'zoli geterotsikllarda o'rinbosarlarning holati raqam yoki α , α 1, β , β 1 harflari bilan belgilanadi:



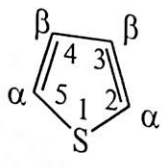
Furan



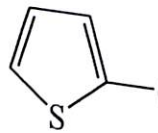
a-bromfuran
2-bromfuran



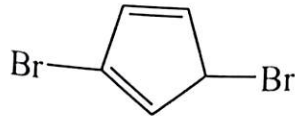
a,a¹-dimetilfuran
2,5-dimetilfuran



tiofen

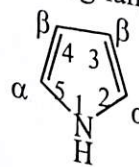


a-xlorteofen
2-xlorteofen

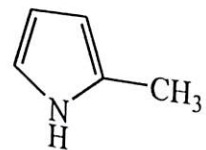


a,a¹-dibromtiofen
2,5-dibromfuran

Azot atomi bilan bog'langan o'rinbosarlar oldiga N harfi qo'yiladi:



Pirrol

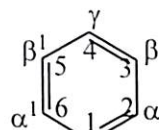


a-metil pirrol
2-metilpirrol

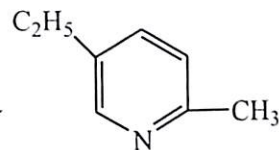


N-metilpirrol

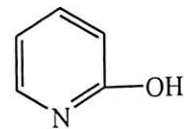
Piridin yadrosidagi uglerod atomlari α , α ', β , β ', va γ , xinolindagi atomlar esa α , β , γ va o, m, p, a (ana) harflari bilan belgilanadi:



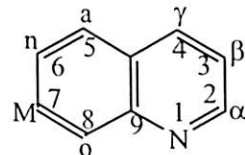
Piridin



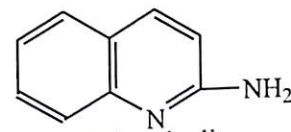
α -metil- β ¹-etilpiridin
2-metil,5-etilpiridin



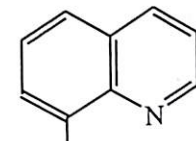
α -gidroksipiridin
2-gidroksipiridin



Xinolin

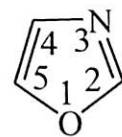


α -aminoxinolin,
2-aminoxinolin



o-gidroksixinolin
8-gidroksixinolin

Agar geterotsiklik birikmalarda bir necha har xil geteroatom bo'lsa, raqamlash kislorod atomidan boshlanadi, so'ngra oltingugurt vaazot atomlariga o'tiladi. Geterotsikllarda NH va uchlamchi azot bo'lganda 1 raqami bilan NH belgilanadi. Demak, ikki va undan ortiq har xil geteroatomlari bor geterotsikllar O, S, NH, N tartibiga rioya qilingan holda raqamlanadi:



Oksazol



Tiazol



Imidazol

1957-yilda IUPAC geterotsiklik birikmalarning nomenklaturasini ishlab chiqdi. Bunda ham besh va olti a'zoli geterotsikllar trivial nomlar bilan ataladi.

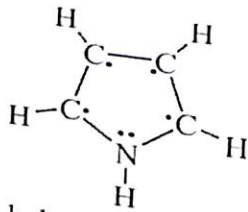
Bir geteroatomli besh a'zoli geterotsikllar.

Tuzilishi: Bir geteroatom saqlovchi besh a'zoli geterotsiklik birikmalarning eng sodda namoyandalari sifatida furan, tiofen va pirrol ko'riladi. Ularning kimyoviy tabiatidan kelib chiqib, furan dienlar va oddiy efirlarga, tiofen dienlar hamda sulfidlarga, pirrol esa dienlar va aminlarga o'xshash xususiyatlar namoyon qilishi kutiladi. Biroq amaliy jihatdan bu birikmalar taxmin qilingan xossalarga to'liq mos kelmaydi. Masalan, tiofen sulfidlardan farqli ravishda oddiy sharoitlarda oksidlanishga moyil emas, pirrol esa aminlarga xos bo'lgan asoslik xususiyatini deyarli namoyon etmaydi.

Mazkur geterotsiklik birikmalar qo'shilish reaksiyalariga nisbatan kamroq kirishadi, biroq benzolga o'xshash tarzda nitrolash, sulfolash, galogenlash kabi elektrofil almashinish reaksiyalarini oson amalga oshiradi. Furan, tiofen va pirrolning aromatik xossalari ularning molekularida elektronlarning o'ziga xos taqsimlanishi bilan izohlanadi. Shu sababli ushbu birikmalardan biri - pirrol molekulasining elektron tuzilishini batafsil ko'rib chiqish maqsadga muvofiqdir.

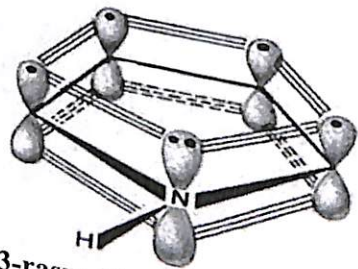
Pirrol molekulasini tekis geometrik tuzilishga ega bo'lib, halqani tashkil etuvchi barcha uglerod atomlari sp^2 -gibridlangan holatda bo'ladi. Har bir uglerod atomi o'zidagi uchta sp^2 -gibrid orbitaldan ikkitasini uglerod-uglerod, bittasini esa uglerod-vodorod σ -bog'ini hosil qilishga sarflaydi. Xuddi shunday, azot atomining uchta sp^2 -orbitalidan ikkitasi azot-uglerod, bittasi esa azot-vodorod σ -bog'ini shakllantirishda ishtirok etadi.

Natijada halqa tarkibidagi har bir uglerod atomida bittadan, azot atomida esa ikkita sof p-elektron saqlanib qoladi va ularning umumiy soni oltitani tashkil etadi. Aynan shu p-elektronlar tizimi pirrol molekulasining aromatik barqarorligini ta'minlaydi.



Bu p-elektronlarning bulutlari halqa tekisligining ustiga va ostiga qarab yo'naladi va bir-birini qoplaydi. Natijada, benzol molekulasidagi singari

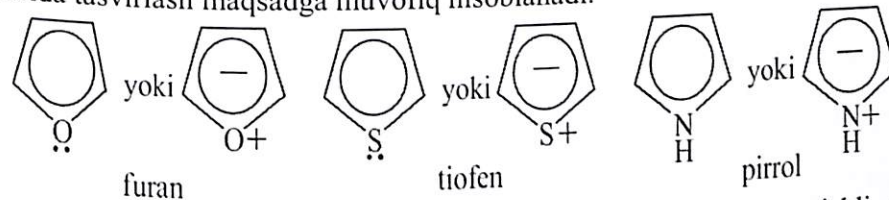
Molekula tekisligiga perpendikulyar bo'lgan umumiy olti π -elektronli bulut, boshqacha aytganda yopiq π -elektronli aromatik sekstet hosil bo'ladi (3-rasm).



3-rasm. Pirrolning tuzilishi.

π -elektronlarning bunday tarzda delokallashuvi geterotsiklik halqaning barqarorligini ta'minlaydi. Furan va tiofen molekularining tuzilishi ham pirrolnikiga o'xshash bo'lib, ularda ham ikki qo'sh bog'dan kelib chiqadigan to'rtta π -elektron hamda geteroatomga tegishli ikkita umumlashmagan p-elektron ishtirokida yopiq π -elektronli sekstet shakllanadi.

Shu sababli avval keltirilgan I, II va III formulalar furan, tiofen va pirrolning haqiqiy elektron tuzilishini to'liq ifodalay olmaydi. Mazkur geterotsiklik birikmalarning tuzilishini rezonans holatlarini hisobga olgan holda tasvirlash maqsadga muvofiq hisoblanadi.



Furan, tiofen va pirrol molekularida geteroatomga tegishli p-elektronlarning halqadagi π -elektron tizimi bilan mezomer (rezonans) o'zaro ta'sirga kirishish darajasi geteroatomning elektromanfiyligiga bevosita bog'liq. Geteroatomning elektromanfiyligi qanchalik past bo'lsa, uning p-elektronlari halqaning π -tizimiga shunchalik faol qo'shiladi va uning mezomer ta'sirlashuv kuchayadi. Shu sababli bu hodisa tiofenda eng kuchli namoyon bo'ladi, chunki oltingugurtning elektromanfiyligi (2,5) kislorod va azotnikiga nisbatan pastroqdir. Aksincha, furanda mezomer ta'sirlashuv eng sust hisoblanadi, chunki kislorodning elektromanfiyligi yuqori (3,5) bo'lib, u o'z elektronlarini mustahkam ushlab turadi.

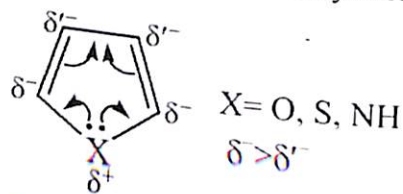
Natijada tiofenning mezomeriya (rezonans yoki barqarorlik) energiyasi 130,2 kJ/mol bo'lib, benzolning mos ko'rsatkichi (150,8 kJ/mol) ga juda yaqin turadi. Shu bois besh a'zoli geterotsiklik birikmalar ichida benzolga eng yaqin xossalarga ega bo'lgani tiofen hisoblanadi. Furanning mezomeriya energiyasi esa 92,4 kJ/mol ni tashkil etib, benzolnikidan ancha kichikdir. Shuning uchun furan ayrim reaksiyalarda aromatik birikmalarga qaraganda alifatik diyenlarga xos xatti-harakatni ko'proq namoyon qiladi. Pirrolning mezomeriya energiyasi oraliq qiymatga ega bo'lib, 109,2 kJ/mol ga teng.

Benzoldan farqli ravishda, ushbu geterotsiklik birikmalar sezilarli dipol momentiga ega. Jumladan, furanning dipol momenti 0,70 D, tiofenniki 0,55 D, pirrolniki esa 1,80 D ni tashkil etadi. Bunday dipol tabiat geteroatomning elektronlarni o'ziga tortish xususiyati bilan

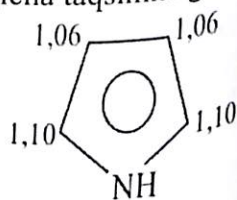
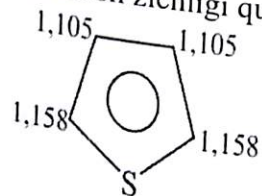
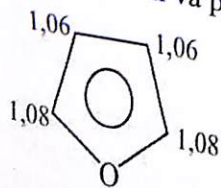
izohlanadi: geteroatom tomoni musbat qutb sifatida, uglevodorod halqa qismi esa manfiy qutb sifatida namoyon bo'ladi.

Pirrol molekulasida dipol momentning musbat qutbi azot atomida emas, balki elektromanfiyligi kichik bo'lgan N-H bog'idagi vodorod atomida to'plangan bo'ladi. Shu sababli pirrolning dipol momenti nisbatan katta bo'lib, undagi N-H vodorodi ishqorlar ta'sirida metall atomlari bilan almashinish xususiyatiga ega.

Geterotsiklik birikmalarda, benzoldan farqli o'laroq, elektron bulutining zichligi halqa bo'ylab bir tekis taqsimlanmagan. Bir geteroatomli besh a'zoli halqalarda elektron zichligi geteroatomdan halqa tomonga siljigan bo'lib, ayniqsa α -holatda joylashgan uglerod atomlarida ko'proq jamlanadi. Shu tufayli furan, tiofen va pirrol halqalari benzolga nisbatan yuqoriroq elektron zichligiga ega bo'lib, elektrofil almashinish reaksiyalariga oson kirishadi. Aynan elektron zichligi eng katta bo'lgan α -uglerod atomlari elektrofil almashinish reaksiyalarining asosiy markazi hisoblanadi.



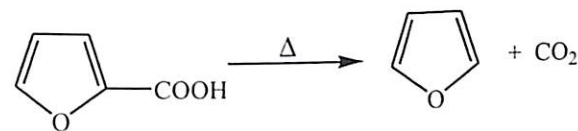
Furan, tiofen va pirrol π -elektron zichligi quyidagicha taqsimlangan:



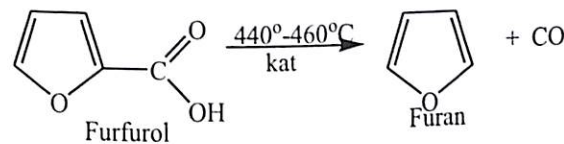
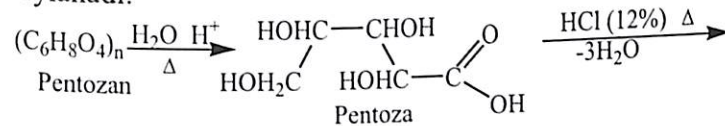
Geteroatom umumlashmagan elektron jufti bilan halqa π -elektronlari orasidagi p, π - tutashish bog'larning uzunligiga ta'sir qiladi. Shuning uchun furan, tiofen va pirrol bog'lari odatdagi C-C, C-O, C-C, C-N bog'laridan qisqa, C=C qo'sh bog'iga nisbatan esa uzun.

Furan va uning hosilalari.

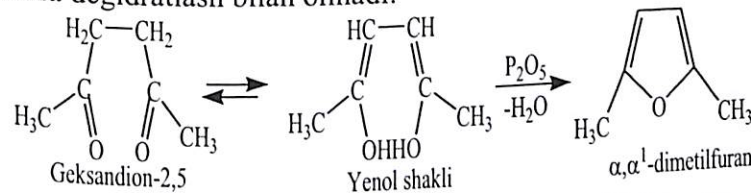
Furan xloroform hidli, rangsiz, harakatchan suyuqlikdir. U 310°C da qaynaydi, suvda erimaydi, havoda oksidlanib qorayadi.
Olinish usullari. 1. Piroshilliq (furan-2-karbon) kislotani mis katalizatori ishtirokida dekarboksillab olish:



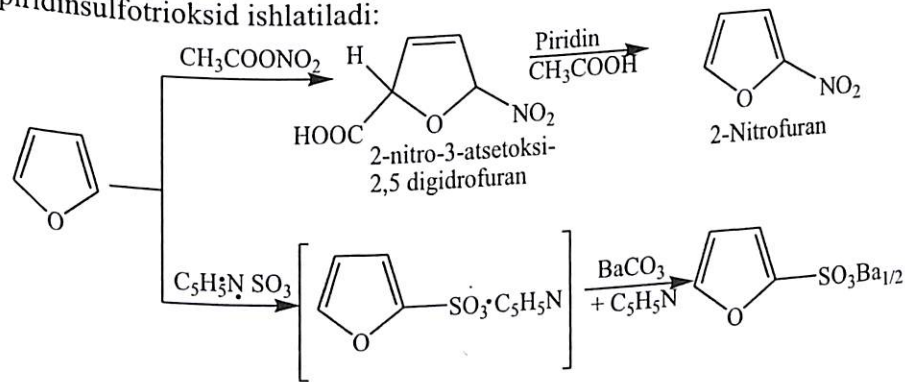
2. Furfurol $440-460^\circ\text{C}$ da, katalizator (rux va temir xromitlari, marganets, xrom va rux oksidlari aralashmasi) ishtirokida dekarbonillanib furanga aylanadi:



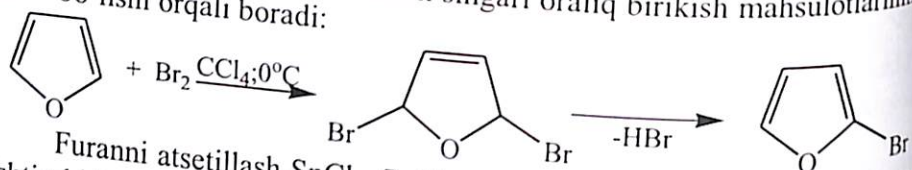
3. Furan gomologlari 2,5-diketonlarni ZnCl_2 , P_2O_5 yoki H_2SO_4 ishtirokida degidratlash bilan olinadi:



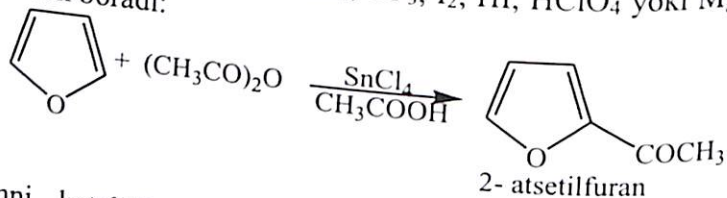
Kimyoviy xossalari. Furan elektrofil almashinish va birikish reaksiyalariga, shuningdek, halqaning ochilishi hamda kislorodning almashinishi bilan boradigan reaksiyalarga kirisha oladi. Furan halqasi ishqorlar ta'siriga chidamli, ma'dan kislotalar ta'sirida esa oson parchalanadi. Shuning uchun ham furanni nitrolashda nitrat kislotaga o'rniga atsetilnitrat, sulfolashda esa sulfat kislotaga o'rniga piridinsulfotrioksid ishlatiladi:



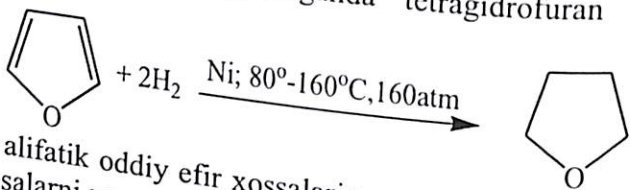
Furanni galogenlash nitrolash singari oraliq birikish mahsulotlarining hosil bo'lishi orqali boradi:



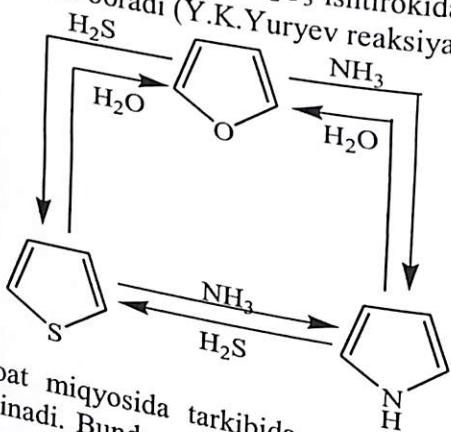
Furanni atsetillash SnCl_4 , ZnCl_2 , BF_3 , I_2 , HI , HClO_4 yoki $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ ishtirokida oson boradi:



Furanni katalitik gidrogenlaganda tetragidrofuran (TGF) hosil bo'ladi:



TGF – alifatik oddiy efir xossalariga ega. Furandan farqli o'laroq, u aromatik xossalarni namoyon qilmaydi. Furanni $400\text{-}450^\circ\text{C}$ da Al_2O_3 ishtirokida vodorod sulfid bilan reaksiyaga kirishib tiofen, ammiak bilan esa pirrol hosil qiladi. Bu reaksiyalarda halqadagi kislorod oltingugurt va azotga almashinadi. Furanni tiofen va pirrolning yuqori haroratda Al_2O_3 ishtirokida bir-biriga aylanishi quyidagi sxema bo'yicha boradi (Y.K. Yuryev reaksiyasi):



Furfurol sanoat miqyosida tarkibida pentozanlar mavjud bo'lgan xomashyolardan olinadi. Bunday xomashyolarga yog'och, kepak, somon, kungaboqar po'chog'i, makkajo'xori so'tasi hamda qishloq xo'jaligi mahsulotlarining turli chiqindilari kiradi. Ularni suyultirilgan sulfat

(H_2SO_4) yoki fosfat (H_3PO_4) kislotalari ishtirokida kislotali gidroliz qilish orqali furfurol hosil qilinadi.

Furfurol - yangi yopilgan non hidini eslatuvchi, suvda yomon eriydigan rangsiz suyuqlikdir. U 162°C da qaynaydi, havoda esa tez oksidlanib, qoramtir smolaga aylanadi. Furfurol furan qatorining eng muhim hosilalaridan biri bo'lib, kimyoviy xossalari jihatidan benzol aldehidiga o'xshash xususiyatlarni namoyon etadi.

Furan birikmalarining amaliy ahamiyati.

Furan hosilalari neftni qayta ishlash va oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladi. Jumladan, tetrahidrofuran (TGF) sellyuloza efirlari, sintetik smolalar, sintetik kauchuklar va polivinilxlorid uchun inert erituvchi sifatida ishlatiladi. Shuningdek, u neylon va kapron ishlab chiqarish jarayonlarida ham muhim ahamiyatga ega.

Furan birikmalarining malein anhidridi yoki butadiyen-1,3 bilan reaksiyalari natijasida zararli hasharotlarga qarshi samarali ta'sir ko'rsatuvchi repellentlar olinadi. Ayrim furan hosilalarining simobli va bisulfitli birikmalari esa begona o'tlarga qarshi kurashishda qo'llaniladi.

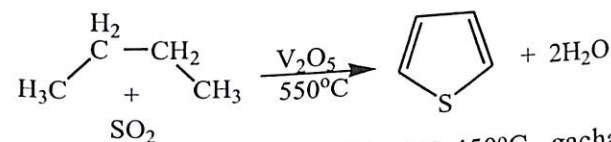
Furan qatoriga mansub ba'zi nitrohosalalar kuchli bakteritsid ta'sirga ega. Furfurol esa surkov moylarini to'yinmagan va aromatik tabiatli qo'shimchalardan tozalashda, baliq jigaridan A vitaminini ajratib olishda, turli texnologik jarayonlarda erituvchi sifatida, shuningdek furan qatori birikmalari, adipin kislota, geksametilendiamin va boshqa moddalarni sintez qilishda xomashyo vazifasini bajaradi.

Tiofen va uning hosilalari.

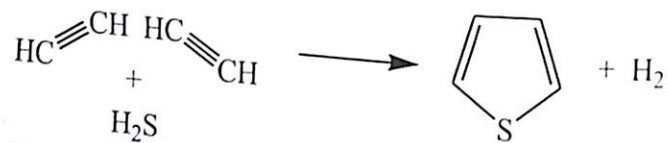
Tiofen 84°C da qaynaydigan, benzol hidli, suvda erimaydigan rangsiz suyuqlik.

Olinish usullari.

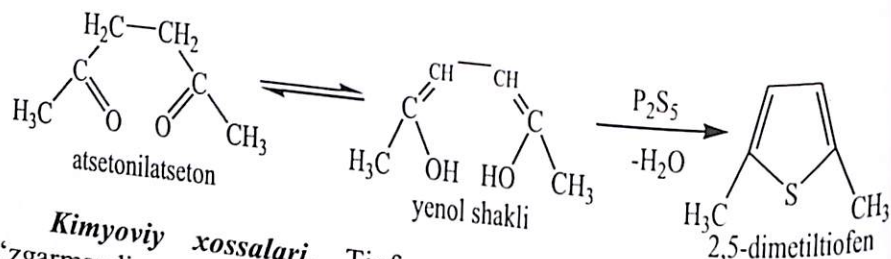
1. Sanoatda tiofen butan va sulfid anhidrid bug'ini katalizator (Cr_2O_3 , Mo_2O_3 , V_2O_5) to'ldirilgan va 550°C gacha qizdirilgan naydan o'tkazish bilan olinadi:



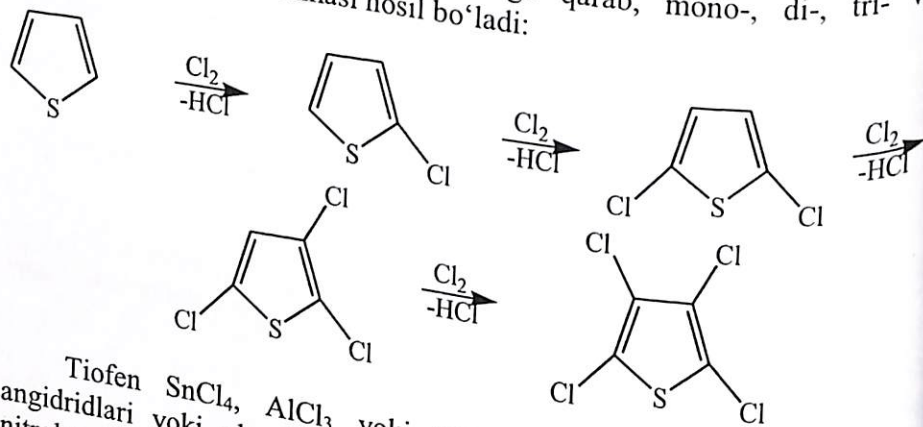
2. Atsetilen bilan vodorod sulfid $400\text{-}450^\circ\text{C}$ gacha qizdirilgan alyuminiy oksid ustidan o'tkazilganda tiofen hosil bo'ladi (A.E. Chichibabin):



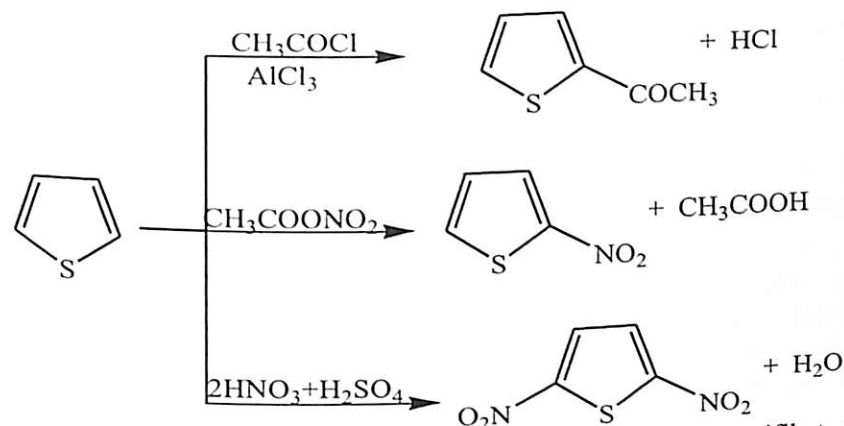
3. Tiofen va uning gomologlarini sintez qilish uchun 2,5-dikarbonil birikmalar P_2S_5 bilan qizdiriladi:



Kimyoviy xossalari. Tiofen furandan farqli o'laroq havoda o'zgarmaydigan, kislotalar va oksidlovchilar ta'siriga chidamli, xossalari jihatdan benzolga eng yaqin barqaror aromatik birikmadir. U elektrofil almashinish reaksiyalariga kirishish xususiyati jihatdan furan bilan benzol oralig'idagi holatni egallaydi. Tiofen bu reaksiyalarga benzolga nisbatan bir necha marta tez kirishadi. U oson galogenlanadi. Qo'llaniladigan xlorning miqdoriga qarab, mono-, di-, tri- va tetraxlorotiofenlar aralashmasi hosil bo'ladi:



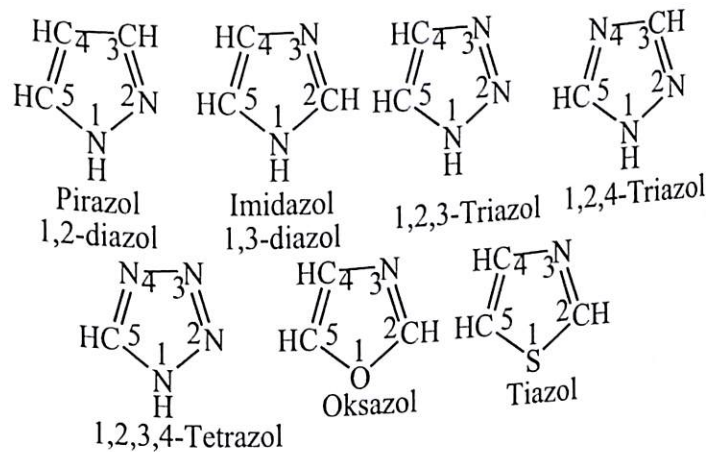
Tiofen SnCl_4 , AlCl_3 yoki VF_3 katalizatorligida kislotalarning anhidridlari yoki xloranidridlari bilan Fridel-Krafts bo'yichaatsillash, nitrolovchi aralashma yoki atsetilnitrat bilan esa nitrolash reaksiyalariga kirishadi:



Tiofen hosilalari tioindigo va boshqa bo'yoqlar, plastifikatorlar, analitik reagentlar, insektitsidlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Ikki va undan ortiq geteroatomli besh a'zoli geterotsikllar (azollar).

Bu azollardan quyidagilar katta ahamiyatga ega:



Pirazol va imidazolning tuzilishi.

Pirazol va imidazol molekularida aromatiklik yopiq π -elektron tizimi mavjudligi bilan ta'minlanadi. Ushbu tizim uchta uglerod atomidan keladigan uchta elektron hamda ikki azot atomiga tegishli bo'lgan uchta elektron hisobiga shakllanib, jami oltita π -elektronni o'z ichiga oladi. Natijada bu geterotsiklik birikmalar aromatik xossalarga ega bo'ladi.

Pirazol va imidazolning tuzilish formulalarini tahlil qilganda, halqadagi azot atomlaridan biri elektron juftini aromatik tizimga

OKSOKISLOTALAR. OKSOKISLOTALAR TUZILISHI VA OLINISH USULLARI

Oksikislotalar, oksikarbon kislotalar - tarkibida ham karboksil (-COOH), ham gidroksil (-OH) guruhi bo'lgan organik birikmalar. O'simliklar olamida ko'p tarqalgan. Kupchiligining optik izomerlari bor. Tarkibida 1 ta karboksil va 1 ta gidroksil guruhi bo'lgan oksikislotalarning eng oddiyi hisoblanadi. Gidroksil guruhining karboksil guruh birikkan ugleroddan qancha uzoqlikdagi uglerod bilan birikkanligiga qarab α -, γ -, δ - va 5-Oksikislota farqlanadi. Oksikislotalarning soddalari qovushib oksikislotalar yoki kristall moddalar bo'lib, suvda yaxshi eriydi. Oksikislotalar suyuqliklar yoki kislotalarning umumiy xossalari namoyon qiladi. Oksikislotalar yana o'ziga xos boshqa xossalari ham bor, u va 5-Oksikislota, ichki efirlar - laktonlar xreil qiladi. Oksikislotalar usimlik va hayvon organizmlarida (mas, sut, olma, limon kislotalar) uchraydi. Aromatik oksikislotalar dori va azob o'yagichlar ishlab chiqarishda qo'llanadi.

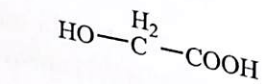
Molekulasida ham karboksil, ham gidroksil guruhlarini tutgan aralash funksiyali organik birikmalarga **gidroksikislotalar** deyiladi. Ularning umumiy formulasi $(COOH)_n-R-(OH)_m$.

Sinflanishi, nomlanishi, izomeriyasi.

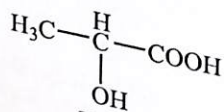
Gidroksikislotalar molekulasidagi karboksil guruhlarining soniga qarab bir, ikki, uch va hokazo asosli, gidroksil guruhlarining soniga qarab (karboksillarning gidroksillari ham hisobga olinadi) esa ikki, uch, to'rt va hokazo atomli bo'ladi.

Karboksil va gidroksil guruhlarining bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab, α -, β -, γ -, δ -, ϵ - va hokazo gidroksikislotalar farqlanadi.

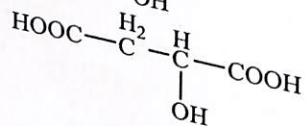
Gidroksikislotalar tarixiy, ratsional va sistematik nomenklaturalarda nomlanadi:



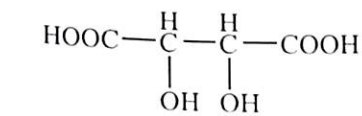
glikol kislota (T), gidroksisirka kislota (R), gidroksietan kislota (S)



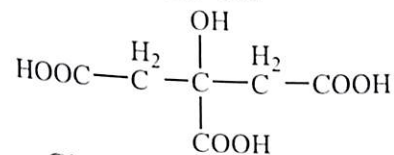
sut kislota, α -gidroksipropion kislota, 2-gidroksipropan kislota



olma kislota, gidroksiqahrabo kislota, 2-gidroksibutandi kislota

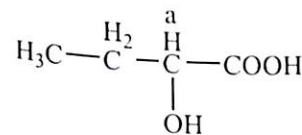


vino kislota, α, α' -digidroksiqahrabo kislota, 2,3-digidroksibutandi kislota

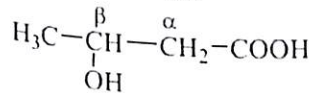


limon kislota, β -gidroksikarbali kislota, 2-gidroksipropan-1,2,3-trikarbon kislota

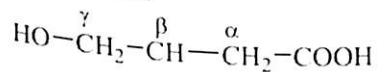
Gidroksikislotalarda uglerod skeletining tuzilishi hamda karboksil va gidroksil guruhlarining bir-biriga nisbatan joylashishi bilan farq qiladigan izomerlar uchraydi. Masalan, to'rtta uglerod atomi bor gidroksikislotalar beshta tuzilish izomeri holida uchraydi:



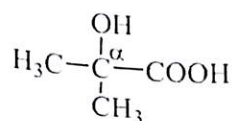
α -gidroksimoy kislota, 2-gidroksibutan kislota



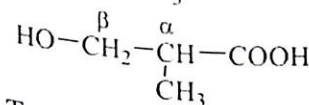
β -gidroksimoy kislota, 3-gidroksibutan kislota



γ -gidroksimoy kislota, 4-gidroksibutan kislota



α -gidroksiizomoy kislota, 2-gidroksi-2-metilpropan kislota

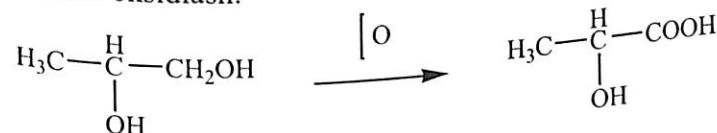


β -gidroksiizomoy kislota, 3-gidroksi-2-metilpropan kislota

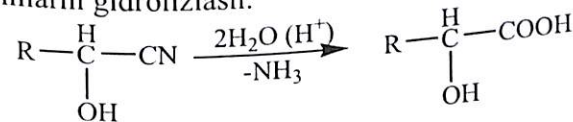
Tuzilish izomeriyasidan tashqari ko'pchilik gidroksikislotalar uchun fazoviy izomeriya ham xos. Izomeriyaning bu turi bilan ayrim vakillari misolida tanishamiz.

Olinish usullari.

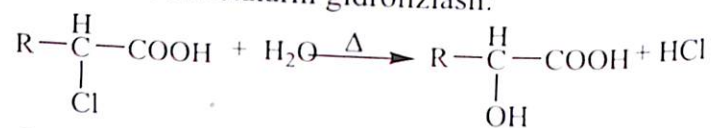
1. Glikollarni oksidlash:



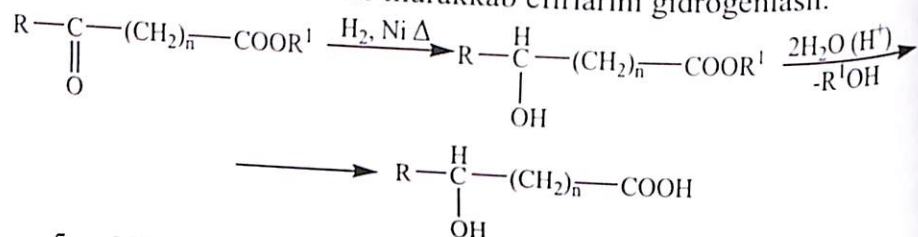
2. Siangidrinlarni gidrolizlash:



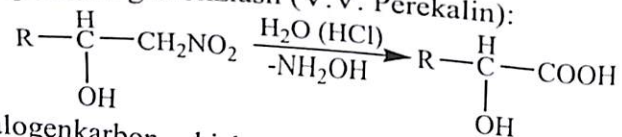
3. Galogenkarbon kislotalarni gidrolizlash:



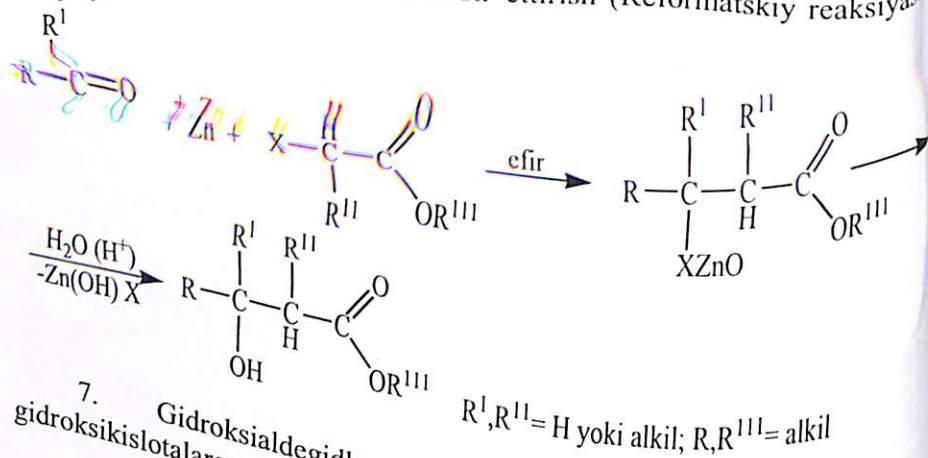
4. Oksokarbon kislotalar murakkab efirlarini gidrogenlash:



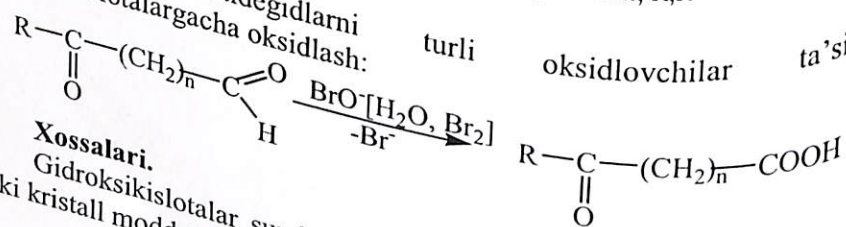
5. α -Nitrospirtlarni gidrolizlash (V.V. Perekalin):



6. α -Galogenkarbon kislotalarning murakkab efirlariga ta'sirida karbonil birikmalarni ta'sir ettirish (Reformatskiy reaksiyasi, 1887-yil):



7. Gidroksialdegidlarni gidroksikislotalargacha oksidlash:



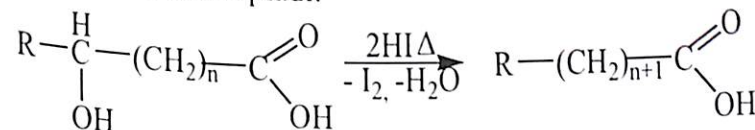
Xossalari.
Gidroksikislotalar suvda eriydigan, nordon ta'mli, rangsiz suyuqlik yoki kristall moddalardir.

Kislota xossalari. Gidroksil guruhining -I-effekti tufayli barcha gidroksikislotalar tegishli karbon kislotalarga nisbatan kuchli kislotalardir. Gidroksil karboksilga qanchalik yaqin joylashgan bo'lsa, gidroksikislota shunchalik kuchli bo'ladi. Masalan, glikol kislotaning dissotsilanish konstantasi sirka kislotanikidan 8,5 marta katta.

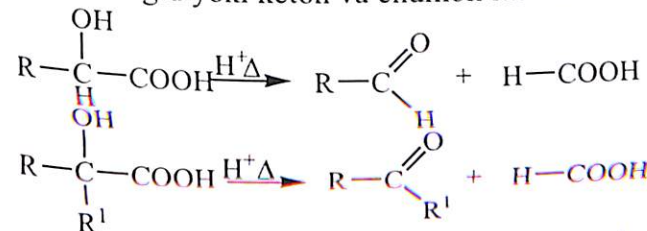
Gidroksikislotalar karbon kislotalar singari tuz, murakkab efir, amid, galogenangidridlarni, spirtlar singari esa alkogolyat, oddiy efir, galogenli hosila, oksidlanish mahsulotlarini hosil qiladi.

Faqat gidroksikislotalar uchun xos bo'lgan (karboksil va gidroksil guruhlari birgalikda ishtirok qiladigan) quyidagi reaksiyalar ham bor:

A. Gidroksikislotalar vodorod iodid ta'sirida oson qaytarilib, tegishli karbon kislotalarni hosil qiladi:

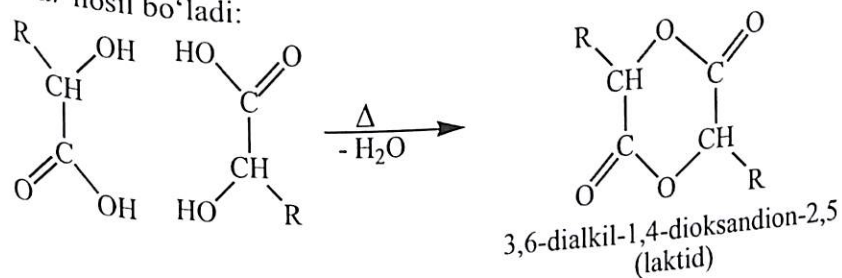


B. α -Gidroksikislotalarni suyultirilgan sulfat yoki xlorid kislotalar bilan qizdirganda aldegid yoki keton va chumoli kislota hosil bo'ladi:



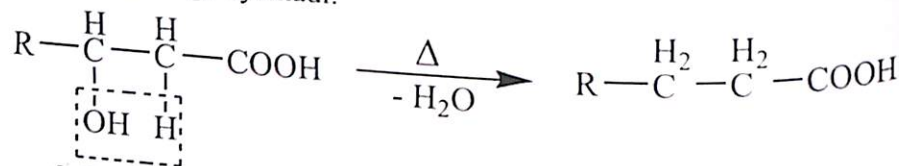
D. Barcha gidroksikislotalar qizdirilganda suvni oson ajratib chiqaradi. Hosil bo'lgan mahsulotlarning xarakteriga qarab degidratlangan gidroksikislotalarning tuzilishi to'g'risida fikr yuritish mumkin.

α -Gidroksikislotalar qizdirilganda halqali murakkab efirlar - laktidlar hosil bo'ladi:

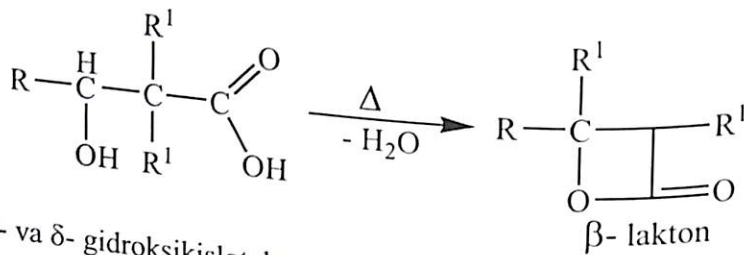


Birinchi marta sut kislotasidan olingani uchun laktid deb nom berilgan. α Hidroksikislotalardan barqaror α -laktonlar hozirgacha olingan emas.

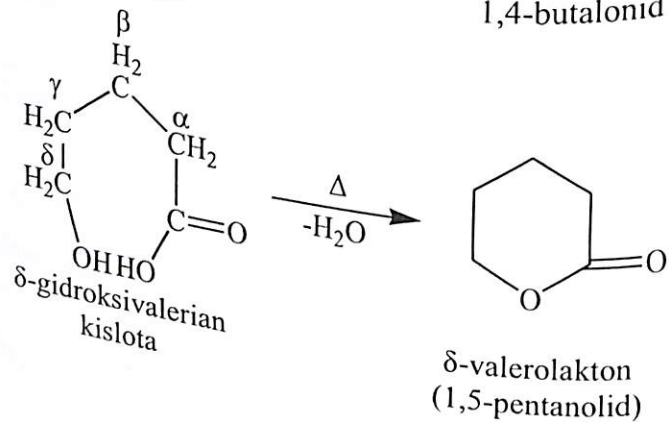
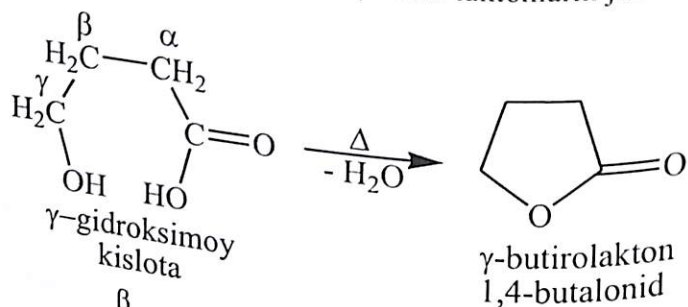
β -Gidroksikislotalar qizdirilganda degidratlanib, α , β -to'yinmagan karbon kislotalarga aylanadi:



β -Gidroksikislotalardan faqat maxsus usullar bilan β -laktonlar olish mumkin:



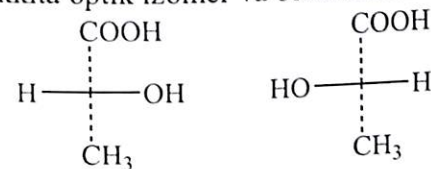
γ - va δ - gidroksikislotalar barqaror γ - va δ -laktonlarni juda oson hosil qiladi:



Muhim vakillari va ularning fazoviy kimyosi.

Glikol kislota suvda yaxshi eriydigan, rangsiz modda bo'lib, tabiiy mahsulotlar (pishmagan uzum, qand lavlagi va shakarqamish) tarkibida uchraydi. U organik sintezda qo'llaniladi.

Sut kislota ikkita optik izomer va bitta ratsemat holida uchraydi:

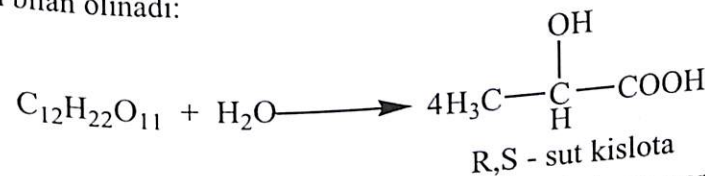


D(-)-sut kislota yoki L(+)-sut kislota yoki
R(-)-sut kislota S(+)-sut kislota

R(-)- va S(+)- sut kislotalarning teng miqdordagi aralashmasi optik faolmas ratsemat yoki R,S (+)-sut kislota deyiladi.

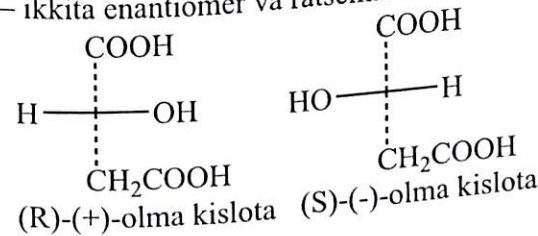
R(-)- va S(+)-sut kislotalar 260°C da suyuqlanadigan qattiq moddalar, R,S sut kislota esa 180°C da qaynaydigan qovushqoq suyuqlikdir. Sut kislotaning tuzlariga laktatlar deyiladi. Organizm charchagan vaqtda muskullarda og'riq hosil bo'lishi sut kislotaning miqdori ortganligidan dalolat beradi. Agar sut kislotaning miqdori meyorga yetsa og'riq yo'qoladi va inson o'zini dam olgandek his qiladi.

S(+)- sut kislota (go'sht-sut kislota) mushak to'qimasida uchraydi. R,S sut kislota sanoatda laktoza, maltoza yoki glyukozani sut kislotali bijg'itish bilan olinadi:



Sut kislota oziq-ovqat sanoatida ba'zi mahsulotlarga nordon ta'm berishda, mahsulotlarni konservalashda, ko'pchilikda charmga ishlov berishda, to'qimachilik sanoatida, gazlamalarni bo'yashda, o'zi va tuzlari dori-darmon sifatida ishlatiladi.

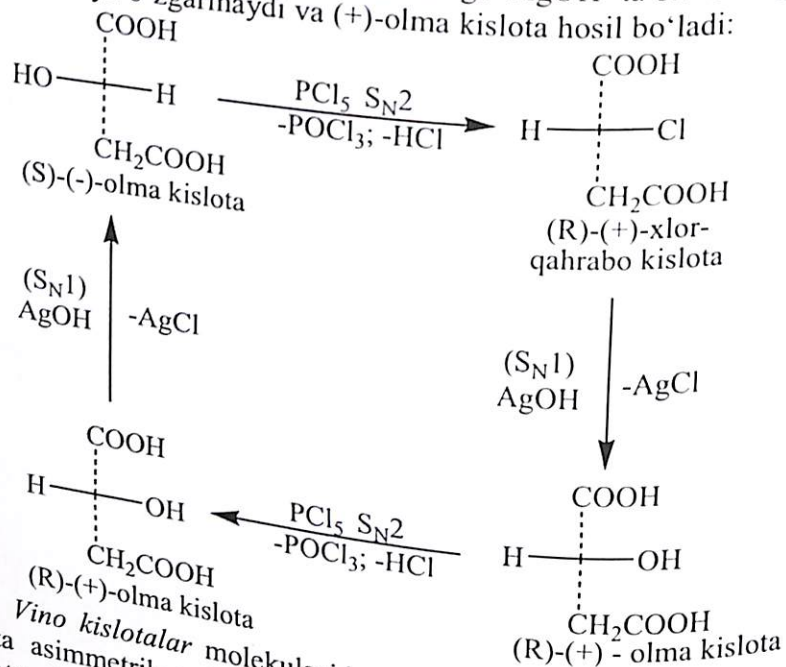
Olma kislota – ikkita enantiomer va ratsemat holida uchraydi:



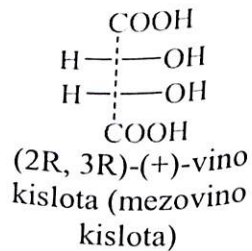
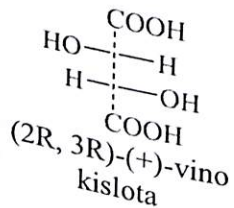
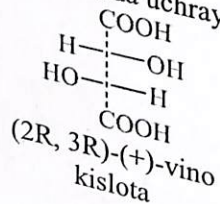
(S)-(-)-olma kislota olma, uzum, nok, ryabina, malina, tamaki g'ozaga bargi tarkibida uchraydi.

(R)-(+)- va (S)-(-)-olma kislotalar 100,50°C da, ratsemat esa 128,50°C da suyuqlanadigan kristall moddalardir. Olma kislotalarining tuzlariga malatlar deyiladi.

1896-yilda Valden olma kislotalardan foydalanib, bir fazoviy izomerni boshqasiga aylantirish usulini kashf qildi. Bu aylanish Valdenning aylanma jarayoni deb yuritiladi. (-)-olma kislota PC15 ta'sir qilinsa, molekulaning konfiguratsiyasi o'zgarib, (+)-xlorqahrabo kislota hosil bo'ladi. (+)-xlorqahrabo kislota ga AgOH ta'sir ettirilganda esa konfiguratsiya o'zgarib (+)-olma kislota hosil bo'ladi:



Vino kislotalar molekulasida bir xil o'rinbosarlar bilan bog'langan ikkita asimmetrik uglerod atomi bor. Shuning uchun ular (+) - vino kislota, (-)-vino kislota, mezovino kislota va ratsemat (uzum kislota) kislota holida uchraydi:

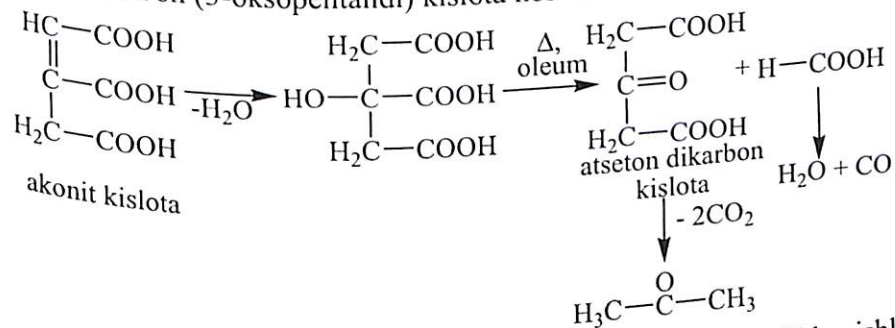


(2R, 3R)-(+)- va (2S, 3S)-(-)- vino kislotalarning teng miqdordagi aralashmasi (+)-vino kislota (uzum kislota) deyiladi. (2R, 3R)-(+)- vino kislota va (2S, 3S)-(-)-vino kislota bir-biriga enantiomer (optik antipod), (2R,3R)-(+)- va (2S,3S)-(-)- vino kislotalar mezovino kislota diastereomerdir.

(2R, 3R)-(+)-vino kislota erkin holda va nordon kaliyli tuzi shaklida uzumda bo'ladi. Uzumdan vino tayyorlash jarayonida bu tuz vino toshi ko'rinishida cho'kmaga tushadi. (2R, 3R)-(+)- vino kislota va tabiatda uchramaydigan (2S, 3S)-(-)- vino kislota 180°C da, (2R, 3S)- yoki mezovino kislota 140°C da, uzum kislota esa 206°C da suyuqlanadi. Vino kislota tuzlariga tartratlar deyiladi. Undan analitik kimyoda kationlar kationlar sifat tahlilida qo'llaniladi.

(2R, 3R)-(+)-vino kislota yaxna ichimliklarga qo'shiladi. (2R, 3R)-(+)- kaliy natriy tartrat NaKC4H4O6·4H2O Segnet tuzi nomi bilan yuritiladi va Feling reaktivini tayyorlash uchun ishlatiladi.

Limon kislota 153°C da suyuqlanadigan kristall modda bo'lib, uni 1784-yil Sheele limondan ajratib oldi. U smorodina, gilos, olcha, lavlagi, malina va boshqa mevalarda, tamaki va g'ozaga bargida, shuningdek, sut va qonda uchraydi. Limon kislota moddalar almashinuvi jarayonlarida hal qiluvchi rol o'ynaydi. Uni mono- va disaxaridlardan limon kislotali biyog'itish orqali olinadi. Limon kislota 175°C gacha qizdirganda akonit (propen-1,2,3-trikarbon) kislota, tutovchi sulfat kislota ta'sirida esa atsetondikarbon (3-oksopentandi) kislota hosil bo'ladi:



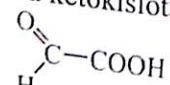
Limon kislota to'qimalarni bo'yashda, alkogolsiz ichimliklar ishlab chiqarishda, qandolatchilikda, tibbiyotda qon plazmasini tayyorlashda, temirli tuzi kam qonli bemorlarga beriladigan preparat sifatida ishlatiladi.

Oksokislotalar.

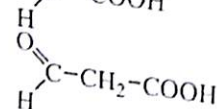
Oksobirikmalar - molekulasida karboksil va karbonil guruhlarini tutgan aralash funksiyali birikmalardir.

Sinflanishi, nomlanishi.

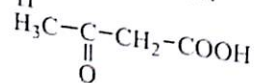
Oksokislotalar karboksil va karbonil guruhlarining bir-biriga nisbatan joylashishiga qarab, α -, β -, γ -, δ - va hokazo oksobirikmalarga bo'linadi. Oksobirikmalarning har bir guruhi o'z navbatida aldegid- va ketokislotalarga bo'linadi. Aldegidkislotalar molekulasida aldegid va karboksil, ketokislotalar esa keto- va karboksil guruhlarini tutadi. Aldegid va ketokislotalar nomenklaturalarga binoan nomlanadi:



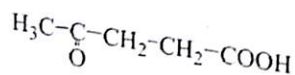
glioksil kislota, 2-oksoetan kislota



pirouzum kislota, α -ketopropion kislota, 2-oksopropan kislota



atsetosirka kislota, β -ketomoy kislota, 3-oksobutan kislota

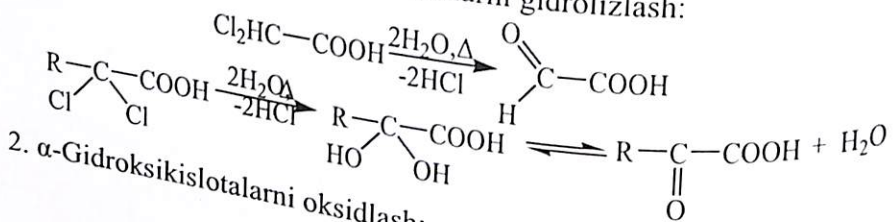


levulin kislota, γ -ketovalerian kislota, 4-oksopentan kislota

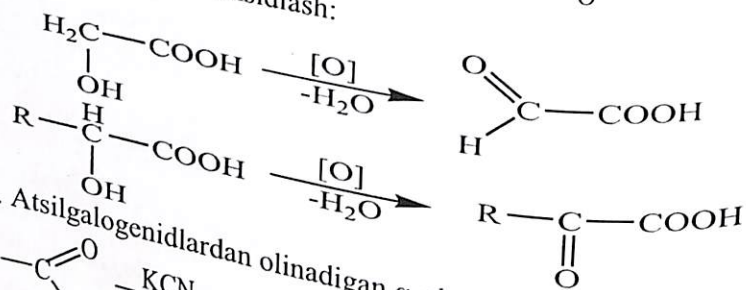
α -Oksokislotalar quyidagi usullar bilan olinadi.

Olinish usullari.

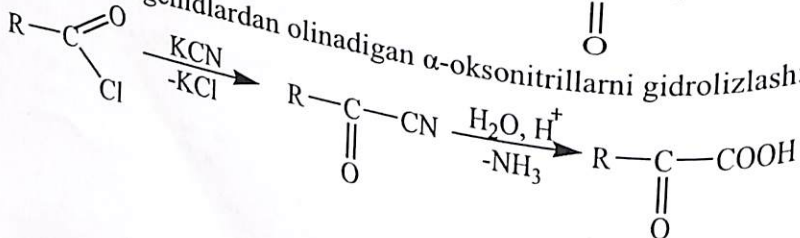
1. α, α -Digalogenkarbon kislotalarni gidrolizlash:



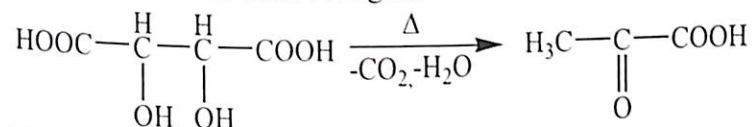
2. α -Gidroksikislotalarni oksidlash:



3. Atilgalogenidlardan olinadigan α -oksonitrillarni gidrolizlash:

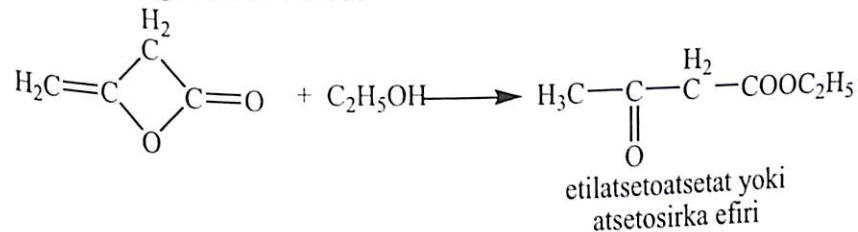


4. α -Ketopropionkislota uzum kislotani piroliz qilib olingani uchun unga pirouzumkislota deb nom berilgan:

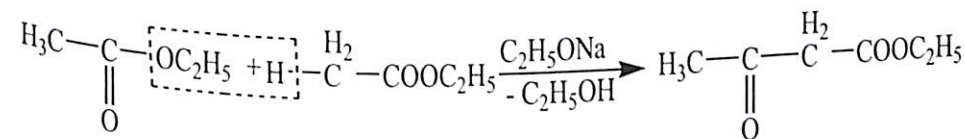


β -Oksokislotalarning olinishi:

1. Diketenga suv ta'sirida:



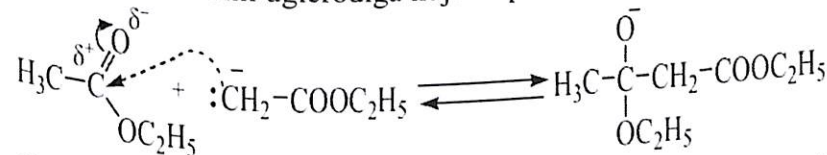
2. Sirkaetil efirni natriy, natriy etilat yoki natriy amidi ishtirokida qizdirish:



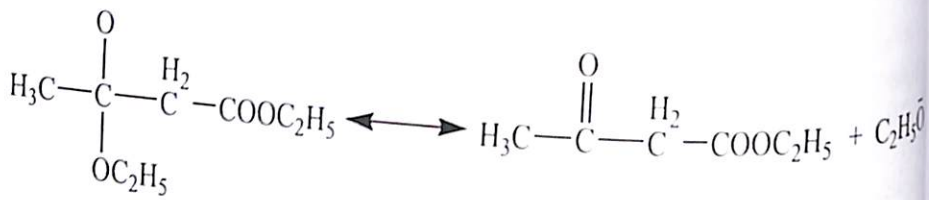
L.Klayzen tomonidan ochilgan bu reaksiya murakkab efir kondensatlanish reaksiyasiga kiradi. L.Klayzen reaksiyasi yoki kondensatlanishi quyidagi mexanizmga boradi: Birinchi bosqichda kuchli asos (masalan, $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$) ta'sirida etilatsetatan ioni hosil bo'ladi:



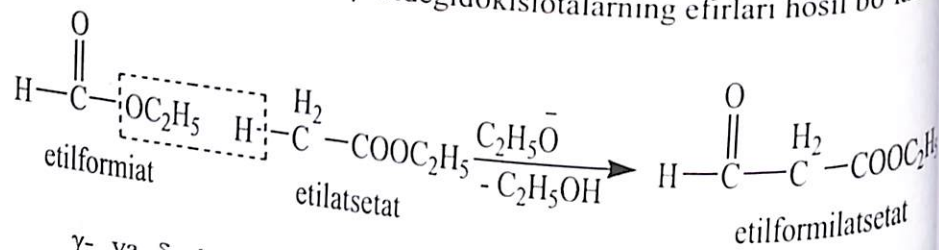
Kuchli nukleofil bo'lgan bu karbanion etilatsetatning ikkinchi molekulasidagi karbonil uglerodiga hujum qiladi:



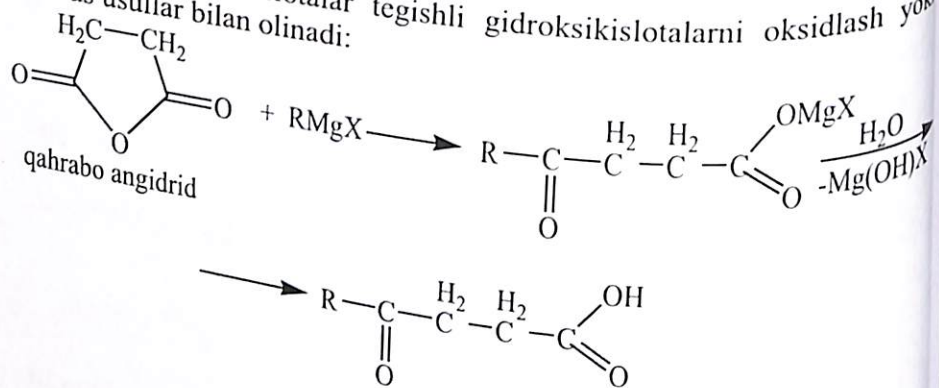
Oxirgi bosqichda etilat-ion (katalizator) ajralib chiqadi va atsetosirka kislota etil efiri hosil bo'ladi:



$\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^-$ natriy bilan birikib, $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ ni hosil qiladi.
Chumoli va boshqa karbon kislota murakkab efirlari aralashmasining kondensatlanishi natijasida β -aldehidokislotalarning efirlari hosil bo'ladi:



γ - va δ -oksokislotalar tegishli gidroksikislotalarni oksidlash yoki maxsus usullar bilan olinadi:



Nazorat savollari

1. Oksikarbon kislotalar tarkibida qanday organik birikmalar mavjud?
2. Molekulasida ham karboksil, ham gidroksil guruhlarini tutgan aralash funksiyali organik birikmalarga nima deyiladi?
3. Glikol kislotasini kimyoviy formulasi qanday yoziladi?
4. Gidroksikislotalar qanday modda hisoblanadi?
5. Gidroksikislotalarning umumiy formulasi qanday ifodalanadi?
6. Glikol kislota qaysi tabiiy mahsulotlar tarkibida uchraydi?

FENOL KISLOTALAR VA BIOGEN AMINLAR

Aromatik uglevodorodlarning gidroksilli hosilalari (gidroksibirikmalar) fenollar va aromatik spirtlarga bo'linadi. Biz ulardan fenollar va naftollarni ko'rib chiqamiz.

Fenol, karbol kislota, gidroksibenzol, $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ - o'ziga xos hidli, rangsiz kristall modda. Saqlab qo'yilganda pushti rangga kiradi. Molyar massasi - 94,11 g/mol, suyuqlanish temperaturasi $40,9^\circ\text{C}$, qaynash temperaturasi $181,75^\circ\text{C}$, zichligi 1058 kg/m^3 . Spirt, efir, atseton, xloroformda yaxshi, suvda bir oz eriydi. Kuchsiz kislota xususiyatiga ega, ishqorlar bilan fenolyatlar hosil qiladi. Fenol toshko'mir smolasidan olinadi. Fenolning sanoat ko'lamida sintezlab olinishi izopropilbenzol gidroperoksidni kislotalar bilan parchalashga asoslangan. Fenol fenolformaldegid smolalar, kaprolaktam, pikrin kislota, turli bo'yagichlar va pestitsidlar, dori moddalari ishlab chiqarishda qo'llanadi. Teriga tekkinga kuydiradi: havoda $0,005 \text{ mg/l}$ dan ko'p bo'lmasligi lozim. Aromatik halqa va gidroksil guruhi borligi sababli fenol ham spirtlar, ham aromatik uglevodorodlarga xos kimyoviy xossalarni namoyon etadi. Gidroksil guruhi bo'yicha: Zaif kislotali xususiyatlarga ega (spirtlarga qaraganda kuchli), ishqorlar ta'sirida tuzlar - fenolatlar (masalan, natriy fenolat - $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$) hosil bo'ladi. Fenol rux kukuni bilan kuydirilganida, gidroksil guruhi vodorod bilan almashadi.

$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Zn} = \text{C}_6\text{H}_6 + \text{ZnO}$ Kolbe-Shmitt reaksiyasi salitsil kislotasini va uning hosilalarini (atsetilsalitsil kislota va boshqalarni) sintez qilish uchun ishlatiladi.

Fenollar va fenol kislotalari.

Fenollar. Molekulasida aromatik yadro bilan bevosita bog'langan bir yoki bir necha gidroksil guruhi bor organik birikmalarga fenollar deyiladi. Gidroksil guruhining soniga qarab fenollar bir-, ikki-, uch- va ko'p atomli bo'ladi.

"Fenol" so'zi odatda oddiy aril-spirtli Phenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) birikmasini bildiradi: benzol halqasiga - OH guruhi birlashtirilgan.

Lekin kengroq ma'noda: "fenollar" - aromatik halqaga to'g'ridan-to'g'ri - OH guruhi birlashtirilgan birikmalarning to'plami.

"Fenol kislotalari" deganda ko'pincha aromatik halqa ostida -OH bilan birga -COOH (karboksil) guruhi yoki boshqa kislotali guruhga ega fenolik turdagi kislotalar tushuniladi (masalan, gal-kislota, kafeik kislota va h.k.).

Masalan: Gallic acid (3,4,5-trihidroksibenzoik kislota) yoki Caffeic acid (4-gidroksikafeik kislota) fenolik kislotalar guruhiga kiradi.

Xossalari.

• Fenollar alifatik spirtlarga nisbatan ko'proq kislotali xususiyatga ega, ya'ni - OH guruhini proton sifatida chiqarishga moyilroq. Masalan, oddiy alifatik spirtlardagi - OH deprotonlanishi juda qiyin, lekin fenolda ring orqali rezonans stabilizatsiyasi tufayli anion - O koordinatsiyasi osonroq.

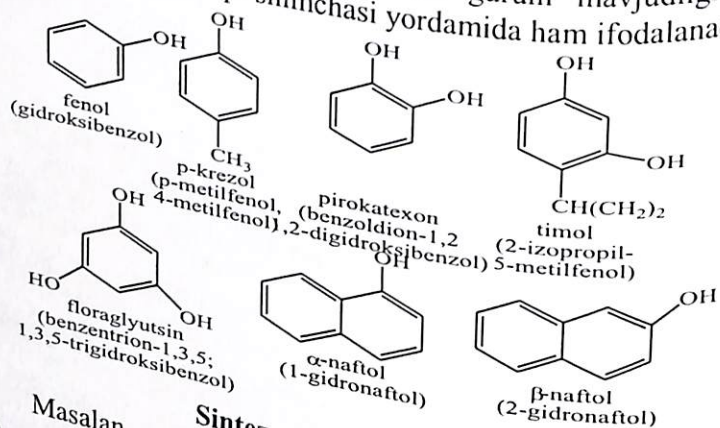
• Masalan, fenolda - OH guruhidagi vodorodni olib tashlaganda hosil bo'ladigan fenolat anion (phenoxide) rezonans orqali halqa bo'ylab taqsimlanadi, bu esa kislotalikni oshiradi

• Fenol kislotalarida esa kislotali guruh (-COOH) va fenolik -OH birikmasi tufayli ularning xossalari yanada murakkablashadi: ringdagi elektron effektlari, orto/para zaxiralari, gidroksil guruhining ta'siri va h.k.

• Fenolik birikmalar ko'pincha antioksidant xususiyatga ega: o'simliklarda pigment, tanin, polifenollar shaklida tarqalgan.

Nomlanishi. Fenollar uchun kundalik va amaliy kimyoda trivial nomlar keng qo'llaniladi. Biroq sistematik nomenklatura qoidalariga ko'ra, fenollar tegishli aromatik uglevodorodlar (arenlar) nomiga -ol qo'shimchasini qo'shish orqali ataladi. Bunday nomlashda uglerod atomlarini raqamlash gidroksil (-OH) guruhi birikkan ugleroddan boshlanadi.

Ayrim hollarda molekulada gidroksil guruhi mavjudligi nomda gidroksi - (yoki oks-) old qo'shimchasi yordamida ham ifodalanadi.



Sintez va reaksiyalari.

• Masalan, oddiy fenolni sanoatda katta miqdorda ishlatish mumkin.

• Fenolat anion orqali reaksiyalar: misol uchun, fenolat + alkil halid → aryleter - Williamson ether sintezi.

• "Kolbe-Schmitt reaction" reaksiyasi: natriy fenolat + CO₂ → (ortho) hidroksibenzoik kislota (masalan, salitsil kislotasi) hosil qiladi.

• Fenol kislotalar bilan reaksiyalar: masalan, ester hosil qilish, fenolik -OH guruhining halqa reaksiyalari (nitrlash, sulfunlash) va karboksil guruhining xossalari bog'liq reaksiyalar.

Biologik va oziq-ovqatdagi roli.

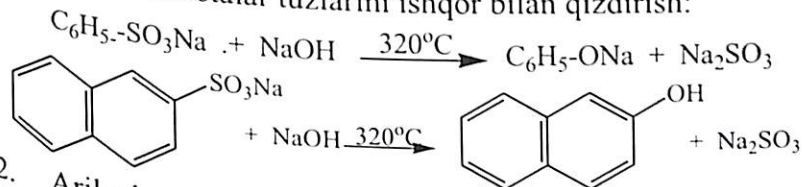
• Fenollik kislotalar va polifenollar o'simliklarda keng tarqalgan, o'simliklarning himoya mexanizmlarida (uv nurlanish, mikroblarga qarshi) ishtirok etadi.

• Oziq-ovqat kimyosi jihatidan: fenollik kislotalar mahsulotlarda antioksidant sifatida, ta'm, aromatizatsiya va saqlash jarayonlariga ta'sir qiluvchi modda sifatida qaraladi. Masalan, tadqiqotda kakaoda fenollik kislotalar va biogen aminlar birga o'rganilgan.

Olinish usullari.

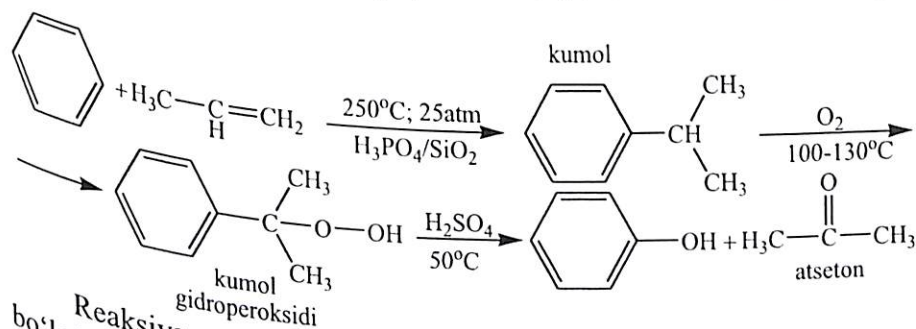
Fenol va uning gomologlari toshko'mir smolasidan, shuningdek, sintetik usullar bilan olinadi. Fenollarni sintez qilishda aromatik yadroga sulfoguruh, galogenlar, aminoguruh, diazoguruh va ba'zan vodorod atomlari gidroksil guruhiga almashtiriladi.

1. Arensulfokislotalar tuzlarini ishqor bilan qizdirish:



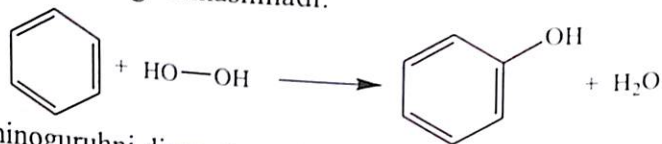
2. Arilgalogenidlarni yuqori harorat va bosimda ishqoriy gidrolizlash.

3. Kumol (izopbenzol)dan olish (P.G. Sergeev, B.D. Krujalov, P.Yu. Udris, M.E. Nemsev, 1949-yil). Xomashyo sifatida benzol va propilen ishlatiladi:

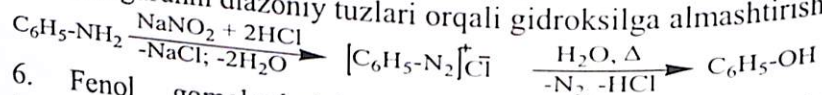


Reaksiya natijasida ikkita muhim mahsulot (fenol va atseton) hosil bo'ladi.

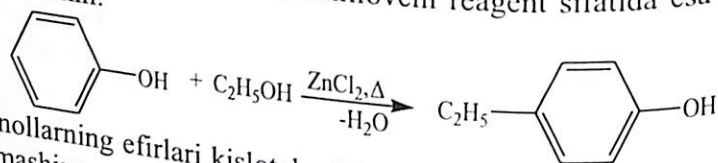
4. To'g'ridan-to'g'ri gidroksillash. Fe(II), Cu(II) yoki Ti(III) tuzlari katalizatorligida arenlarga vodorod peroksidini ta'sir ettirganda vodorod atomi gidroksil guruhiga almashinadi:



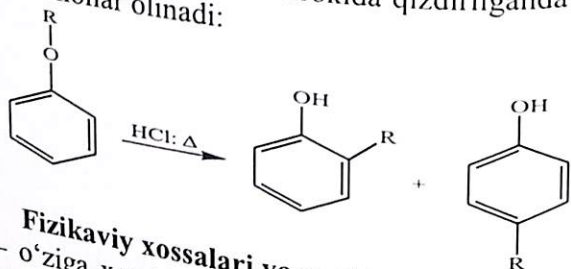
5. Aminoguruhni diazoniyl tuzlari orqali gidroksilga almashtirish:



6. Fenol gomologlarini yuqoridagi usullar bilan benzol gomologlarining sulfo-, galogenli- yoki aminoguruhlardan olish mumkin. Lekin fenol yadrosiga alkil guruhini kirinish usullari ham bor. Fenollarni alkilash benzol va uning gomologlarini alkilashga nisbatan oson boradi. Katalizator sifatida rux xloridni, alkillovchi reagent sifatida esa spirtlarni qo'llash mumkin:



Fenollarning efirlari kislotalar ishtirokida qizdirilganda ham orto- va para- almashingan fenollar olinadi:



Fizikaviy xossalari va spektral tavsifi.

Fenollar - o'ziga xos hidli, suvda qiyin eriydigan, suv bug'i bilan haydaladigan, kristall moddalardir. Ular zaharli bo'lib, teriga tegsa kuydiradi (yara paydo qiladi). Naftollar fenollarning barcha xarakterli xossalarga ega bo'lib, suvda qiyin, o'yuvchi ishqorlarda esa yaxshi eriydi. Fenollarning IQ spektrlarida O-H guruhining valent tebranishlari 3200-3600 cm^{-1} sohada kuzatiladi. PMR spektrlarida OH guruhi protoni signali $\delta = 4,5-7,5$ (CCl_4 dagi eritmasi) m.h. sohalarda kuzatiladi.

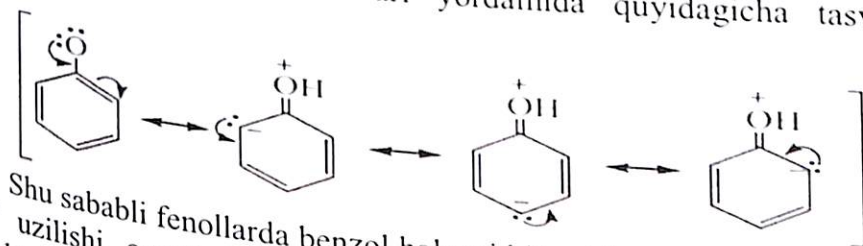
Kimyoviy xossalari.

Fenolning π -elektron tizimiga 8 ta (benzol halqasining 6 ta, kislorod atomidan 2 ta) elektron kiradi. Gidroksil guruhining musbat mezomer effekti ta'sirida halqaning o- va p-holatlarida elektron zichligi ortadi, kislorod atomida esa kamayadi:



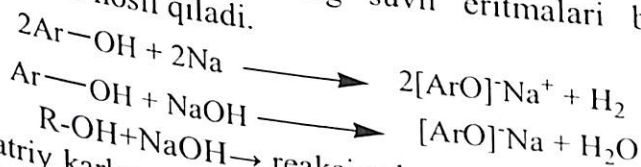
$$+M(p, \pi) > -I$$

Fenollardagi C-O bog'i sof σ -bog' emas. U p, π -tutashish tufayli muayyan miqdordagi π -elektron zichligiga ham ega bo'ladi. Buni fenolning mukammal strukturalari yordamida quyidagicha tasvirlash mumkin:

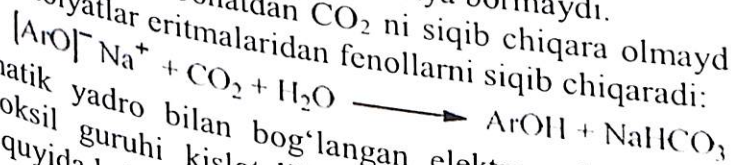


Shu sababli fenollarda benzol halqasi bilan kislorod atomi o'rtasidagi bog' uzilishi orqali kechadigan reaksiyalarni amalga oshirish ancha murakkab hisoblanadi. Fenollarga xos bo'lgan reaksiyalarning aksariyati gidroksil guruhining elektron beruvchi (donor) ta'siri natijasida faollashgan benzol halqasida sodir bo'ladi. Aynan gidroksil guruhi mavjudligi tufayli fenollar kuchsiz kislotalik xossalarini namoyon etadi, shuningdek ular alkilani va atsillanish reaksiyalariga kirishish qobiliyatiga ega bo'ladi.

1. Kislotalilik xususiyatlari. Fenollar kislotalik jihatidan alkanollarga nisbatan kuchliroq bo'lsa-da, karbon kislotalar, hatto karbonat kislota bilan solishtirilganda ham ancha kuchsiz OH-kislotalar hisoblanadi. Fenollar ishqoriy metallar hamda ishqorlarning suvli eritmalarini bilan o'zaro ta'sirlashib, fenolyatlar hosil qiladi.



Fenollar natriy karbonatdan CO_2 ni siqib chiqara olmaydi. Karbonat solishtirilganda hamda ishqorlarning suvli eritmalaridan fenollarni siqib chiqaradi:

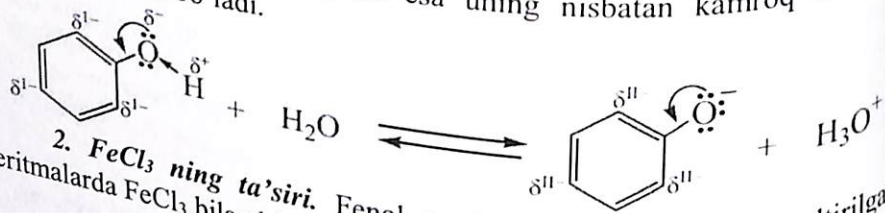


Aromatik yadro bilan bog'langan elektronoakseptor o'rinbosarlar fenol gidroksil guruhi kislotaliligini oshiradi. Ba'zi fenollarning pKa qiymatlari quyida keltirilgan:

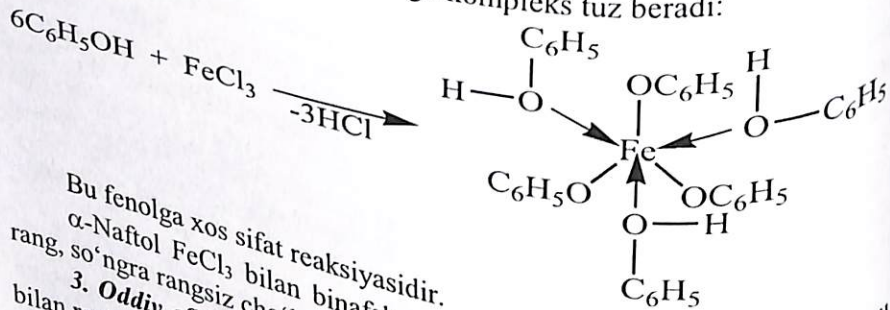
Fenollar	pKa
Fenol	9,98
2-nitrofenol	7,23
3-nitrofenol	8,40
4-nitrofenol	7,15
2,4-nitrofenol	4,03
2,4,6-trinitrofenol	0,20

Fenollarning kislotalik xossalari alkanollarga nisbatan kuchliroq bo'lishi bir nechta muhim omillar bilan izohlanadi. Avvalo, gidroksil guruhining **musbat mezomer ta'siri** natijasida fenol molekulasidagi kislorod atomida elektron zichligi ma'lum darajada kamayadi. Shu sababli fenol tarkibidagi gidroksil protoni alkanollardagiga qaraganda osonroq ajraluvchi, ya'ni harakatchanroq bo'ladi.

Ikkinchi muhim omil fenolyat anionining barqarorligidir. Fenolyat ionining hosil bo'lishi alkogolyat ioniga nisbatan energetik jihatdan qulayroq, chunki fenolyat anionida manfiy zaryad aromatik halqa bo'ylab **rezonans (tutashish)** orqali taqsimlanadi. Alkogolyat anionida esa bunday delokallashuv mavjud emas, bu esa uning nisbatan kamroq barqaror bo'lishiga sabab bo'ladi.

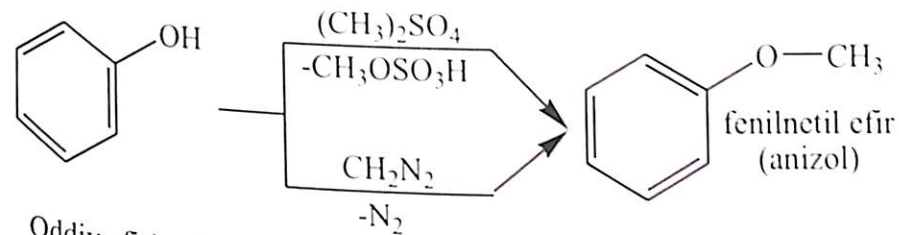


2. FeCl₃ ning ta'siri. Fenol suvdagi yoki spirtidagi suyultirilgan eritmalarda FeCl₃ bilan binafsha rangli kompleks tuz beradi:

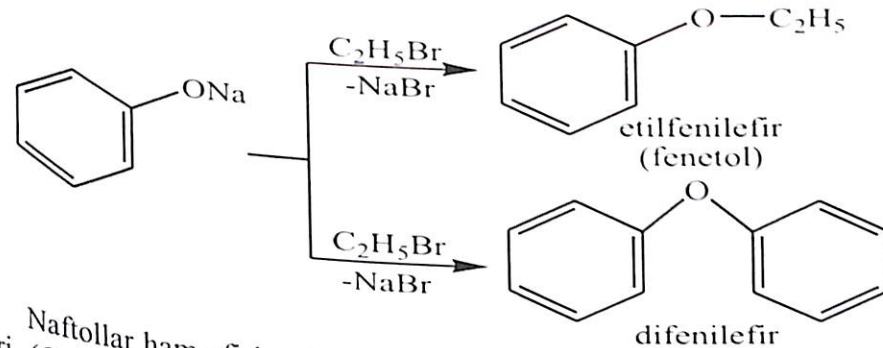


Bu fenolga xos sifat reaksiyasidir. α -Naftol FeCl₃ bilan binafsha cho'kma, β -naftol esa dastlab yashil rang, so'ngra rangsiz cho'kma beradi.

3. Oddiy efirlarning olinishi. Fenollar dimetilsulfat yoki diazometan bilan reaksiyaga kirishganda fenilmetil efirlar hosil bo'ladi:

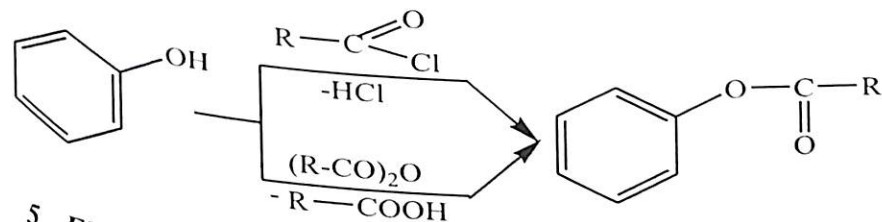


Oddiy efirlar fenolyatlardan ham oson hosil bo'ladi:

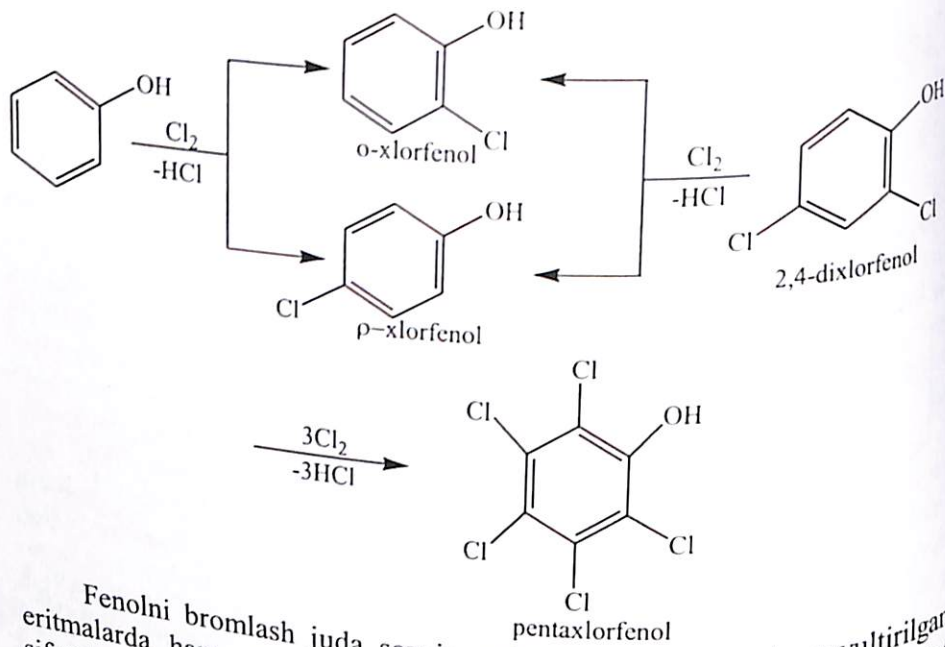


Naftollar ham efirlarni oson hosil qiladi. Masalan, β -naftolning metil efiri (C₁₀H₇OCH₃) atir-upachilikda xushbo'y modda (nerolin) sifatida qo'llaniladi.

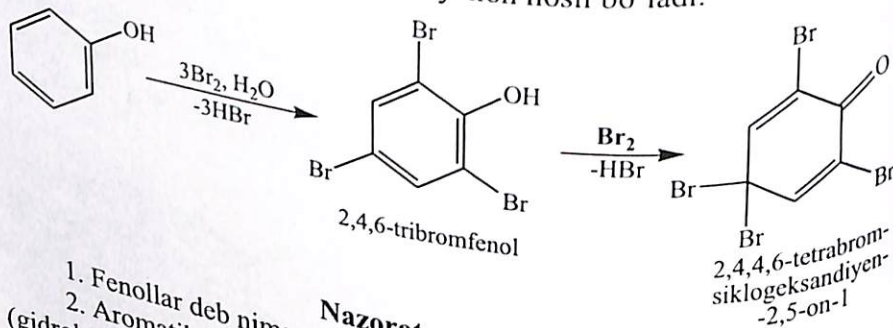
4. Murakkab efirlarning olinishi. Fenollar sulfat kislota ishtirokida karbon kislotalar bilan eterifikatsiya reaksiyasiga kirishganda hosil bo'ladigan murakkab efirlarning unumi juda kam bo'ladi. Shuning uchun fenollarning murakkab efirlarini olish uchun fenollar yoki fenolyatlarga karbon kislotalarning angidridlari yoki galogenangidridlar ta'sir ettiriladi:



5. Elektrofil reagentlarning ta'siri. Fenollar elektrofil reagentlar bilan benzol va uning gomologlariga nisbatan reaksiyalarga oson kirishadi. a) fenollarning galogenlanishi katalizatorsiz ham oson boradi:



Fenolni bromlash juda sezgir reaksiya bo'lib, u juda suyultirilgan eritmalarda ham oson boradi. Brom mo'l olinganda oxirgi mahsulot sifatida 2,4,4,6-tetrabromsiklogeksadiyenon hosil bo'ladi:



Nazorat savollari

1. Fenollar deb nimaga aytiladi?
2. Aromatik uglevodorodlarning gidroksilli hosilalari (gidroksibirikmalar) nimalarga bo'linadi?
3. Fenol qanday modda hisoblanadi?
4. Katalizator sifatida rux xloridni, alkillovchi reagent sifatida esa nimani qo'llash mumkin bo'ladi?
5. Fenollar dimetilsulfat yoki diazometan bilan reaksiyaga kirishganda qanday efilrilar hosil bo'ladi?

VITAMINLAR. VITAMINLAR VA ULARNING INSON ORGANIZMIDAGI VAZIFALARI

Vitaminlar haqida umumiy tushuncha va tarixiy yondashuv Vitaminlar (lot. *vita* – hayot) – bu tirik organizmlarning barqaror hayot faoliyati, o'sishi va rivojlanishi uchun mikrogramm miqdorlarda talab etiladigan, turli kimyoviy tuzilishga ega bo'lgan quyi molekulyar organik birikmalardir. Garchi ular energiya manbai yoki qurilish materiali bo'lmasalar-da, moddalar almashinuvining eng muhim regulyatorlari hisoblanadi.

Tarixiy manbalarga ko'ra, oziq-ovqat tarkibidagi ayrim moddalarning yetishmasligi og'ir xastaliklarga (singa, beri-beri) olib kelishi qadimiy Xitoy tabiblari va Gippokrat davridayoq ma'lum bo'lgan. Biroq, vitaminlarni fan sifatida o'rganish XVIII-XIX asrlarga to'g'ri keladi. J.Lind (singaga qarshi limon suvi), F.Majandi, N.I.Lunin (sutdagi noma'lum moddalar haqidagi tajribasi), K.Eykman va F.Xopkins kabi olimlarning fundamental tadqiqotlari vitaminologiya faniga asos soldi. "Vitamin" (hayotiy amin) atamasi keyinchalik fanga kiritildi.

Biologik ahamiyati va funksional vazifalari: Vitaminlarning asosiy vazifasi – biokatalizatorlar, ya'ni fermentlarning faol qismi (kof ferment) sifatida kimyoviy reaksiyalarni boshqarishdir.

Ular quyidagi jarayonlarda hal qiluvchi rol o'ynaydi:

- Energiya almashinuvi: B₁, B₂ vitaminlari.
 - Biosintez jarayonlari: Aminokislotalar (B₆, B₁₂) va yog' kislotalari (Pantotenat kislotasi) sintezi.
 - Maxsus funksiyalar: Ko'rish qobiliyati (A vitamini), qon ivishi (K vitamini), kalsiy va fosfor almashinuvi (D vitamini).
- Organizmدا vitaminlar muvozanatining buzilishi uch xil holatda namoyon bo'ladi:

1. Avitaminoz: Vitaminning butunlay yo'qligi.
 2. Gipovitaminoz: Vitamin yetishmovchiligi (eng ko'p tarqalgan holat).
 3. Gipervitaminoz: Vitaminning me'yordan ortiqcha to'planishi (toksik ta'sir ko'rsatishi mumkin).
- Yetishmovchilik nafaqat oziq-ovqatda vitamin kamligi, balki ichakda ham kelib chiqadi. Yetishmovchilik nafaqat oziq-ovqatda vitamin kamligi, balki ichakda ham kelib chiqadi. Yetishmovchilik nafaqat oziq-ovqatda vitamin kamligi, balki ichakda ham kelib chiqadi.
- Manbalar, Provitaminlar va tasnifi: Vitaminlar asosan o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadi. Inson va hayvonlar ularni tayyor holda oziq-ovqat orqali qabul qiladi.

Biroq, ba'zi vitaminlar organizmda ularning o'tmishdoshlari – provitaminlardan hosil bo'lishi mumkin:

• A vitamini (Retinol): O'simliklardagi β Antivitaminlar – metabolik "raqiblar".

• Zamonaviy biokimyoda antivitaminlar tushunchasi mavjud. Bu moddalar kimyoviy tuzilishi jihatidan vitaminlarga juda o'xshash bo'lib, fermentlar tarkibida vitaminning o'rnini egallab oladi, lekin uning vazifasini bajara olmaydi. Natijada "soxta ferment" hosil bo'lib, moddalar almashinuvi buziladi.

• Misol: B₁ vitaminining (tiamin) antivitaminini – oksitiamin hisoblanadi.

• Bugungi kunda 30 dan ortiq vitaminlarning kimyoviy tuzilishi to'liq o'rganilgan va ularning sintetik analoglari tibbiyotda keng qo'llanilmoqda.

• karotindan sintezlanadi.

• D vitamini (Xolekalsiferol): Teri ostidagi 7-degidroxolesterin-dan ultrabinafsha nurlar ta'sirida hosil bo'ladi.

• PP vitamini (Nikotin kislotasi): Triptofan aminokislotasidan qisman sintezlanishi mumkin.

Vitaminlar ishlab chiqarish sanoati

Vitaminlar – bu past molekulyar og'irlikka ega bo'lgan organik birikmalar bo'lib, mikrogramm miqdorda bo'lsa-da, organizmda kuchli biologik samaradorlikka ega. Tabiiy sharoitda ular asosan o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan sintezlanadi.

Sanoat miqyosida vitaminlarni olishning uchta asosiy yo'nalishi mavjud:

1. Kimyoviy sintez: Ko'pchilik vitaminlar shu usulda olinadi.

2. Mikrobiologik sintez: Biotexnologiyaning eng muhim yo'nalishi. Xususan, B¹² (kobalamin) va K (menaxinon) vitaminlari asosan bakteriyalar yordamida olinadi.

3. Aralash usul: Masalan, C vitamini (askorbin kislotasi) ishlab chiqarishda sorbitni sorbozaga oksidlash bosqichi mikroorganizmlar yordamida, qolgan bosqichlar esa kimyoviy yo'l bilan amalga oshiriladi.

Jahon statistikasi: Bugungi kunda dunyoda 40 dan ortiq yirik vitamin ishlab chiqaruvchi zavodlar mavjud bo'lib, ularning asosiy qismi AQSH (18 ta), G'arbiy Yevropa (14 ta) va Yaponiya (8 ta)

hissasiga to'g'ri keladi. Shuningdek, mikrobiologik usulda ergosterin, riboflavin (B₂) va karotinoidlar ham keng miqyosda ishlab chiqarilmoqda.

Karotinoidlar: *Tabiat va Biotexnologiya:* Karotinoidlar – tabiatda keng tarqalgan pigmentlar guruhi. Ularni asosan o'simliklar (sabzi, qovoq, na'matak, oblepixa), suv o'tlari, fototrof va xemotrof bakteriyalar, shuningdek, ba'zi mog'or zamburug'lari va achitqilar (drojjilar) sintez qiladi.

Hayvonlar (baliq, parranda) organizmda karotinoidlar mustaqil sintezlanmaydi, balki oziqa orqali kirib, to'planadi va A vitamini manbai bo'lib xizmat qiladi.

Mikroorganizmlarda sintez xususiyatlari:

• Fototroflar: Karotinoid sintezi yorug'lik intensivligi va kislorod mavjudligiga bog'liq.

• Xemotroflar: Bu bakteriyalarda karotinoidlar ikkilamchi metabolit hisoblanadi. Ba'zi turlarda pigment hosil bo'lishi yorug'likka bog'liq bo'lsa, qorong'ida faqat rangsiz shakllari sintezlanadi. Jarayon uchun molekulyar kislorod talab etiladi.

Qo'llanilishi:

• Tibbiyot: β -karotin teri saratoni rivojlanishining oldini olishda va A vitamini manbai sifatida.

• Oziq-ovqat sanoati: Tabiiy bo'yoq va antioksidant sifatida (qandolat mahsulotlari, saryog').

• Qishloq xo'jaligi: Donli ekinlarning o'sishini stimulyatsiya qilishda.

Alkaloidlar – Farmakologik potensial: Alkaloidlar – tarkibida azot tutuvchi, murakkab halqali tuzilishga ega moddalardir. Ular asosan o'simliklardan ajratib olinadi, lekin so'nggi yillarda mikrobiologik alkaloidlarni o'rganish ham jadal rivojlanmoqda.

Tibbiyotda: Kuchli fiziologik ta'siri tufayli ginekologiyada (bachadon qisqarishini kuchaytirish), migrenni davolashda va qon bosimini tushirishda ishlatiladi.

4. Vitaminlar tasnifi va yetishmovchiligi. Xalqaro nomenklaturaga (1956-yil) ko'ra vitaminlar uch guruhga bo'linadi:

1. Suvda eruvchi vitaminlar (\$B\$, \$C\$).
 2. Yog'da eruvchi vitaminlar (\$A\$, \$D\$, \$E\$, \$K\$).
 3. Vitaminsimon moddalar (\$U\$ va b.).
- Patologik holatlar:

- Avitaminoz: Vitaminning butunlay yo'qligi.
 - Gipovitaminoz: Yetishmovchilik.
 - Gipervitaminoz: Ortiqcha to'planish (toksikoz).
- Vitaminlar klassifikatsiyasi va ularning unumlari 4-jadvalda keltirilgan.

4-jadval

Vitaminlar klassifikatsiyasi va ularning unumlari

Harflardagi ko'rinishi	Kimyoviy nomi	Kimyoviy formasi			Fiziologik nomlanishi
		biologik nofaol	biologik faol		
			unumlari	kofermentlar	
Suvda eruvchan vitaminlar					
B1	Tiamin	Tiamin	Tiamin difosfat, tiamin trifosfat		Antinevrit
B2	Riboflavin	Riboflavin		FMH, FMH, H ₂ ; FAD, FAD.H ₂	Bo'y o'stiruvchi vitamin
B3	Pantoten kislota	Pantotenat		Pantetein-4-fosfat, KoA, defosfo-KoA	
B5 (PP)	Niatsin	Nikotinamid, nikotin kislota		NAD ⁺ , NAD.H; NADFH ₂	Antipel-largik
B6	Pirodoksin	Pirodoksin, pirodok-samin, pirodoksal		PALF, PAMF	Antider-matit
B9 (Bc)	Folatsin (Fol kislota)	Folatsin		Tetragidrofol kislota	Bo'y o'stiruvchi faktor
B12	Sianokoba lamin	Sianokobal-amin, oksokobol-amin, nitritkobal-amin		Metilkobalamin dezoksiadenozil kobalamin	Antianimek
H	Biotin	Biotin		Karboksibiotin	Antise-boreya
C	Askorbin kislota	Degidroaskorbin kislota	Askorbin kislota		Antitsinga

Suvda eriydigan vitaminsimon moddalar klassifikatsiyasi va ularning unumlari 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Suvda eriydigan vitaminsimon moddalar klassifikatsiyasi va ularning unumlari

Harflardagi ko'rinishi	Kimyoviy nomi	Kimyoviy formasi			Fiziologik nomlanishi
		biologik nofaol	biologik faol		
			unumlari	kofermentlar	
Vitaminsimon suvda eruvchan moddalar					
B4	Xolin	Xolin	Fosfoxolin		Kapillyar-larni mustaxkamlovchi
P	Bioflavonoidlar		Flavonlar: rutin, kversitin; flavanonlar: gesperidin, katexinlar kompleksi		
B8	Inozit		Inozit, mezoionozit, mioinozit, difosfatinozit, idsefalin		
N	Lipol kislota	Lipol kislota		Lipamid, oksidlangan va qaytarilgan formasi	
BT	Karnitin		Karnitin, asil-karnitin		
B13	Orotat kislota	Orotat kislota	Orotidin-5-fosfat		Bo'y o'stiruvchi faktor
B15	Pangamat kislota		Pangamat kislota		Antioksik
U	S-Metel-metionin		S-Metel-metionin; metilmetionin-sulfoniy		Yazvaga qarshi
	Paraamino-benzoy kislota (PABK)	Paraamino-benzoy kislota	Fol kislota		Mikroorganizmlar uchun vitamin

Uzoq muddat dengizda davom etadigan ekspeditsiyalar uchun singa kasalligi eng xavfli ofatlardan biri hisoblangan. Lotin Amerikasi

mamlakatlari, Ispaniya va Ruminiyada pellagra, Janubi-Sharqiy Osiyo hamda Yaponiya hududlarida esa beri-beri kasalligi keng tarqalgan edi. Go'sht, sut va yangi sabzavotlar tarkibida beri-beri kasalligining oldini oluvchi modda mavjudligi haqidagi ilmiy xulosaga yapon shifokori K.Takaki kelgan.

1896-yilda gollandiyalik shifokor S.Eykman Yava orolida olib borgan kuzatuvlari davomida beri-beri kasalligi tozalangan (oq) guruch bilan oziqlanadigan aholi orasida, tozalanmagan guruch iste'mol qiluvchilarga nisbatan ancha ko'p uchrashini aniqladi. U guruch kepagidan tayyorlangan suvli ekstrakt ushbu kasallikni davolashda samarali ekanligini tajribada isbotladi.

1909-yilda ingliz olimi V.Stepp sichqonlarni spirt va efir bilan ishlov berilgan qora non bilan oziqlantirganda ularning nobud bo'lishini, biroq shu non ekstraktlari qo'shilganida tirik qolganini kuzatdi. Natijada olim spirt-efirli ekstrakt tarkibida yog'lar bilan birga hayot uchun nihoyatda zarur bo'lgan noma'lum modda mavjud degan xulosaga keldi va uni dastlab "A faktori" deb atadi. Keyinchalik bu modda vitamin A nomini oldi.

1912-yilda polyak olimi K.Funk tomonidan birinchi marta kristall holatda ajratib olingan, beri-beri kasalligining rivojlanishiga to'sqinlik qiluvchi, tarkibida aminoguruhi mavjud bo'lgan organik modda aniqlangan. Funk ushbu birikmalarni lotincha *vita* – "hayot" so'zidan kelib chiqib, "vitaminlar", ya'ni "hayot aminlari" deb atashni taklif etdi.

Tirik organizmlarning ayrim turlari, jumladan, ba'zi bakteriyalar va o'simliklar vitaminlarni tashqi manbadan qabul qilishga muhtoj emas. Hayvon organizmlarida esa ayrim vitaminlarning sintezi cheklangan. Masalan, odam, dengiz cho'chqasi va yana ayrim tirik mavjudotlar C vitamini (askorbin kislota) ni sintez qila olmaydi, natijada ularda singa kasalligi rivojlanadi. Kalamushlar esa glyukozadan C vitaminini sintez qila oladi va ularda bu kasallik kuzatilmaydi.

Ko'pchilik vitaminlar inson organizmida umuman sintez qilinmaydi, ayrimlari esa ichak mikroflorasi yoki to'qimalarda juda oz miqdorda hosil bo'ladi. Shu sababli vitaminlar oziq-ovqat mahsulotlari orqali muntazam ravishda organizmga kiritib turilishi zarur. Bir qator vitaminlar fermentlarning prostetik qismi – kofermentlar tarkibiga kirib, modda almashinuvi jarayonlarida bevosita ishtirok etadi. Vitaminlar bilan fermentlar o'rtasidagi uzviy bog'liqlik 1922-yilda akademik N.Zelinskiy tomonidan ilmiy asoslab berilgan.

Vitaminlarning organizmdagi balansi.

Agar vitaminlar odam organizmiga yetarli miqdorda tushmasa yoki organizm ularni to'liq o'zlashtira olmasa, gipovitaminoz holati yuzaga keladi. Gipovitaminoz – bu itaminlarning organizmda qisman yetishmovchiligi hisoblanadi. Agar faqat bitta vitamin tanqisligi kuzatilsa, bu holat monogipovitaminoz, bir vaqtning o'zida bir nechta vitaminlar yetishmasa esa poligipovitaminoz deb ataladi.

Vitaminlar organizmga umuman tushmasa yoki ular mutlaqo o'zlashtirilmasa, avitaminoz rivojlanadi. Gipovitaminozning kelib chiqishida asosan ikki xil omil – ekzogen va endogen sabablar farqlanadi.

Gipovitaminozning ekzogen sabablari

Ekzogen omillar tashqi muhit va ovqatlanish bilan bog'liq bo'lib, quyidagi holatlarda kuzatiladi:

- vitaminlarga kambag'al oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilish;
- uzoq vaqt davomida bir xil turdagi ovqatlar bilan ovqatlanish;
- ichak mikroflorasi tarkibining o'zgarishi;
- antibiotiklar va sulfanilamid preparatlarini uzoq muddat qabul qilish natijasida disbakterioz rivojlanishi.

Gipovitaminozning endogen sabablari.

Ba'zi hollarda oziq-ovqat tarkibida vitaminlar yetarli bo'lsa ham, organizm ulardan to'liq foydalana olmaydi. Bunga quyidagi holatlar sabab bo'lishi mumkin:

- organizmning vitaminlarga bo'lgan ehtiyojining keskin ortishi (o'smirlik davri, homiladorlik, laktatsiya, tireotoksikoz va boshqa holatlar);
- ichak mikroflorasining haddan tashqari ko'payishi natijasida vitaminlarning parchalanib ketishi;
- ichakning sekretor funksiyasi buzilishi oqibatida vitaminlarning so'rilishi va tashilishi izdan chiqishi;
- jigar va oshqozon osti bezi kasalliklari tufayli yog'larning hazm bo'lishi buzilishi, natijada yog'da eruvchi vitaminlarning o'zlashtirilishi kamayishi.

Gipovitaminozning klinik ko'rinishlari.

Gipovitaminozlar klinik jihatdan turli xil belgilar bilan namoyon bo'ladi. Masalan, vitamin B₁₂ yetishmovchiligida xavfli anemiya, vitamin D tanqisligida raxit, vitamin C yetishmaganda singa (lavsha), vitamin B₁ yetishmovchiligida esa beri-beri kasalligi rivojlanadi va shunga o'xshash boshqa holatlar kuzatiladi.

Gipovitaminozlarni davolashning asosiy usuli yetishmayotgan vitaminlarni organizmga yetkazib berishdan iborat bo'lib, bu oziq-ovqat mahsulotlari yoki dori preparatlari (jumladan, polivitaminlar) orqali amalga oshiriladi. Agar o'z vaqtida davolash choralari ko'rilmasa, gipovitaminoz og'irlashib, hayot uchun xavfli oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Ko'pincha gipovitaminozlarning aniq ifodalanmagan, yengil shakllari uchraydi. Shuningdek, ayrim gipovitaminozlar irsiy tabiatga ham ega bo'lishi mumkin.

Gipovitaminoz belgilari.

Gipovitaminoz holatlarida odatda bir qator umumiy klinik belgilar kuzatiladi. Bular jumlasiga modda almashinuvining yengil buzilishlari, tez toliqish, xotiraning sustlashuvi, organizmning umumiy ish faoliyati pasayishi hamda tashqi zararli omillarga nisbatan chidamlilikning kamayishi kiradi. Bolalarda esa vitaminlar yetishmovchiligi o'sish jarayonining sekinlashuvi va jismoniy hamda aqliy rivojlanishning orqada qolishiga olib kelishi mumkin. Shu bois organizmni barcha zarur vitaminlar bilan yetarli darajada ta'minlash uning normal hayot faoliyatini saqlab qolishdagi eng muhim shartlardan biri hisoblanadi.

Gipervitaminoz: Vitaminlarni me'yoridan ortiq miqdorda qabul qilish ham organizm uchun xavf tug'dirishi mumkin. Bunday holatda modda almashinuvijarayonlari izdan chiqadi va ayrim a'zolar faoliyatida buzilishlar yuzaga keladi. Gipervitaminozda kuzatiladigan o'zgarishlar ma'lum vitaminning organizmdagi o'ziga xos biologik vazifasiga bog'liq bo'lib, ko'pincha umumiy zaharlanishga o'xshash belgilar bilan namoyon bo'ladi.

Gipervitaminozlar nisbatan kam uchraydi, chunki organizmda ortiqcha vitaminlarni parchalaydigan va ularning to'planishiga yo'l qo'ymaydigan himoya mexanizmlari mavjud. Biroq vitaminlar juda katta dozada va uzoq muddat davomida iste'mol qilinganda xavfli holatlar yuzaga kelishi mumkin. Ayniqsa yog'da eruvchi vitaminlar, xususan A va D vitaminlari boshqa vitaminlarga nisbatan ko'proq zaharlilik xususiyatiga ega.

Masalan, Arktika hududlarida ayrim hollarda oq ayiq jigari iste'mol qilinganda og'ir gipervitaminoz holatlari qayd etilgan. Shu sababli mahalliy aholi bu jigarni ovqat sifatida ishlatmaydi. Bunday zaharlanishda bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi va qusish, ko'rishning xiralashuvi, hatto o'lim holatlari ham kuzatilishi mumkin. Ta'kidlash joizki, bir necha

gramm oq ayiq jigari tarkibidagi vitamin A miqdori insonning ushbu vitamininga bo'lgan bir yillik ehtiyojini qoplashga yetadi.

Avitaminoz – bu organizmda vitaminlarning butunlay yetishmasligi bilan tavsiflanadigan holatdir. U, asosan, ovqat tarkibida ma'lum vitaminlarning umuman bo'lmasligi yoki ichakda ularning so'rilish jarayoni keskin buzilganda rivojlanadi. Avitaminozlar og'ir kechadigan kasalliklar qatoriga kirib, o'z vaqtida davolanmasa jiddiy asoratlar keltirib chiqarishi mumkin.

Suvda eruvchi vitaminlar.

Barcha suvda eriydigan vitaminlar oddiy diffuziya yo'li bilan ingichka ichakdan so'riladi. To'qimalarga koferment shaklida o'tib, fermentlar tarkibiga kiradi.

B vitaminlar kompleksi. Suvda eriydigan vitaminlar qatoriga B vitaminlar kompleksi, C, P vitaminlari kiradi. C vitamini yoki askorbin kislotasi xo'l meva va sabzavotlarda ayniqsa ko'p miqdorda uchraydi; u singa kasalligini davolaydigan yagona omildir. C vitaminiga qon tomirlari devorining o'tkazuvchanligi va mo'rtligini kamaytiradigan P vitamini-rutin, yoki flavonlar deb ataladigan omil yaqin turadi. B guruh vitaminlar kompleksi turli maxsulotlarda, ayniqsa jigar ekstraktida, achitqilarda va sholi kepagida uchraydigan bir qancha alohida omilni o'z doirasiga oladi. Bu kompleksga, avvalo, birinchi bo'lib vitamin nomini olgan, beri-beri kasalligini davolaydigan anevrin kiradi. Anevrin 1911-yilda Funk tomonidan guruch kepagidan ajratib olinganida yagona modda deb, hisoblangan edi, lekin tez vaqt orasida sholi kepagida, jigarda, achitqilarda oziqa yetishmasligidan kelib chiqadigan boshqa kasalliklarni, xususan, pellagrani davolaydigan omil ham kashf etildi. Funk bu yillarda ma'lum bo'lgan vitaminlar etishmasligi bilan bog'liq kasalliklarni avitaminozlar deb atadi. Vitaminlarning ham anchagina xillari borligi ma'lum bo'ldi. Kserof talmiyaga qarshi omil avvalroq A vitamin nomini olganidan sholi kepagi, achitqi, jigardan ajratilib olingan omillar B guruh vitaminlar kompleksi deb ataldi. Ularni B1, B2, B3 va xokazo shaklida ifodaladilar.

Tiamin B1 vitamin Antinevrit.

Mazkur vitaminni tiamin deb atalishiga sabab uning tarkibida oltingugurt (yunoncha - tio) va aminoguruh borligidadir. Organizmda tiamin yetishmasligi beri beri kasalligi (polinevrit, periferik nervlarning yalliglanishi) ga sabab bo'ladi. Bu kasallik falajlikka, yurak va qon

Gipovitaminozlarni davolashning asosiy usuli yetishmayotgan vitaminlarni organizmga yetkazib berishdan iborat bo'lib, bu oziq-ovqat mahsulotlari yoki dori preparatlari (jumladan, polivitaminlar) orqali amalga oshiriladi. Agar o'z vaqtida davolash choralari ko'rilmasa, gipovitaminoz og'irlashib, hayot uchun xavfli oqibatlariga olib kelishi mumkin.

Ko'pincha gipovitaminozlarning aniq ifodalanmagan, yengil shakllari uchraydi. Shuningdek, ayrim gipovitaminozlar irsiy tabiatga ham ega bo'lishi mumkin.

Gipovitaminoz belgilari.

Gipovitaminoz holatlarida odatda bir qator umumiy klinik belgilar kuzatiladi. Bular jumlasiga modda almashinuvining yengil buzilishlari, tez toliqish, xotiraning sustlashuvi, organizmning umumiy ish faoliyati pasayishi hamda tashqi zararli omillarga nisbatan chidamlilikning kamayishi kiradi. Bolalarda esa vitaminlar yetishmovchiligi o'sish jarayonining sekinlashuvi va jismoniy hamda aqliy rivojlanishning orqada qolishiga olib kelishi mumkin. Shu bois organizmni barcha zarur vitaminlar bilan yetarli darajada ta'minlash uning normal hayot faoliyatini saqlab qolishdagi eng muhim shartlardan biri hisoblanadi.

Gipervitaminoz: Vitaminlarni me'yoridan ortiq miqdorda qabul qilish ham organizm uchun xavf tug'dirishi mumkin. Bunday holatda modda almashinuvi jarayonlari izdan chiqadi va ayrim a'zolar faoliyatida buzilishlar yuzaga keladi. Gipervitaminozda kuzatiladigan o'zgarishlar ma'lum vitaminning organizmdagi o'ziga xos biologik vazifasiga bog'liq bo'lib, ko'pincha umumiy zaharlanishga o'xshash belgilar bilan namoyon bo'ladi.

Gipervitaminozlar nisbatan kam uchraydi, chunki organizmda ortiqcha vitaminlarni parchalaydigan va ularning to'planishiga yo'l qo'ymaydigan himoya mexanizmlari mavjud. Biroq vitaminlar juda katta dozada va uzoq muddat davomida iste'mol qilinganda xavfli holatlar yuzaga kelishi mumkin. Ayniqsa yog'da eruvchi vitaminlar, xususan A va D vitaminlari boshqa vitaminlarga nisbatan ko'proq zaharlilik xususiyatiga ega.

Masalan, Arktika hududlarida ayrim hollarda oq ayiq jigari iste'mol qilinganda og'ir gipervitaminoz holatlari qayd etilgan. Shu sababli mahalliy aholi bu jigarni ovqat sifatida ishlatmaydi. Bunday zaharlanishda bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi va qusish, ko'rishning xiralashuvi, hatto o'lim holatlari ham kuzatilishi mumkin. Ta'kidlash joizki, bir necha

gramm oq ayiq jigari tarkibidagi vitamin A miqdori insonning ushbu vitamininga bo'lgan bir yillik ehtiyojini qoplashga yetadi.

Avitaminoz – bu organizmda vitaminlarning butunlay yetishmasligi bilan tavsiflanadigan holatdir. U, asosan, ovqat tarkibida ma'lum vitaminlarning umuman bo'lmasligi yoki ichakda ularning so'rilish jarayoni keskin buzilganda rivojlanadi. Avitaminozlar og'ir kechadigan kasalliklar qatoriga kirib, o'z vaqtida davolanmasa jiddiy asoratlar keltirib chiqarishi mumkin.

Suvda eruvchi vitaminlar.

Barcha suvda eriydigan vitaminlar oddiy diffuziya yo'li bilan ingichka ichakdan so'riladi. To'qimalarga koferment shaklida o'tib, fermentlar tarkibiga kiradi.

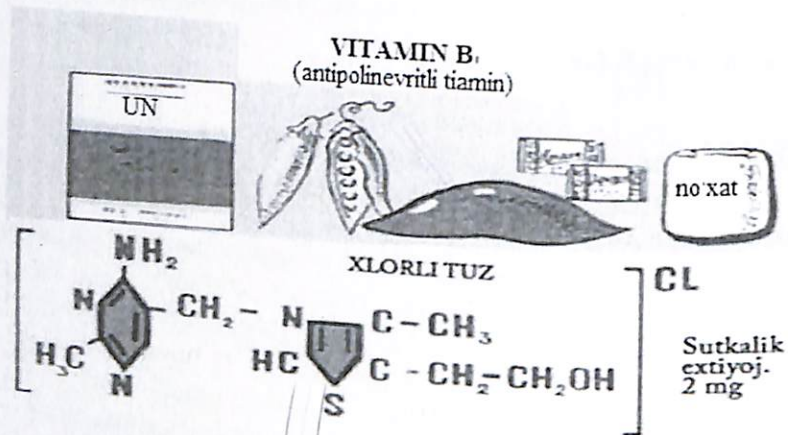
B vitaminlar kompleksi. Suvda eriydigan vitaminlar qatoriga B vitaminlar kompleksi, C, P vitaminlari kiradi. C vitamini yoki askorbin kislotasi xo'l meva va sabzavotlarda ayniqsa ko'p miqdorda uchraydi; u singa kasalligini davolaydigan yagona omildir. C vitaminiga qon tomirlari devorining o'tkazuvchanligi va mo'rtligini kamaytiradigan P vitamini-rutin, yoki flavonlar deb ataladigan omil yaqin turadi. B guruh vitaminlar kompleksi turli maxsulotlarda, ayniqsa jigar ekstraktida, achitqilarda va sholi kepagida uchraydigan bir qancha alohida omilni o'z doirasiga oladi. Bu kompleksga, avvalo, birinchi bo'lib vitamin nomini olgan, beri-beri kasalligini davolaydigan **anevrin** kiradi. Anevrin 1911-yilda Funk tomonidan guruch kepagidan ajratib olinganida yagona modda deb hisoblangan edi, lekin tez vaqt orasida sholi kepagida, jigarda, achitqilarda oziqa yetishmasligidan kelib chiqadigan boshqa kasalliklarni, xususan, pellagrani davolaydigan omil ham kashf etildi. Funk bu yillarda ma'lum bo'lgan vitaminlar etishmasligi bilan bog'liq kasalliklarni avitaminozlar deb atadi. Vitaminlarning ham anchagina xillari borligi ma'lum bo'ldi. Kserof talmiyaga qarshi omil avvalroq A vitamin nomini olganidan sholi kepagi, achitqi, jigardan ajratilib olingan omillar B guruh vitaminlar kompleksi deb ataldi. Ularni B1, B2, B3 va xokazo shaklida ifodaladilar.

Tiamin B1 vitamin Antinevrit.

Mazkur vitaminni tiamin deb atalishiga sabab uning tarkibida oltingugurt (yunoncha - tio) va aminoguruh borligidadir. Organizmda tiamin yetishmasligi beri beri kasalligi (polinevrit, periferik nervlarning yalliglanishi) ga sabab bo'ladi. Bu kasallik falajlikka, yurak va qon

tomirlari hamda oshqozonichak yo'li ishining buzilishiga olib keladi, suv almashinuvi ham o'zgarib, shish paydo bo'ladi.

Manbai: - boshqoli o'simliklar tortilgan non, kepagi, yirik undan yopilgan achitqilar. mahsulotlaridan Hayvon jigar, buyrak, yurak vitamiga boy. Organizmning B1 vitamiga bo'lgan kundalik extiyoji, taxminan, 2-3 mg tiaminga teng.



Metabolizmi: - ichakdan oddiy diffuziya yo'li bilan qonga so'riladi. Jigarda tiaminfosfokinaza ishtirokida hosil bo'ladi. Tiaminning teng yarmi mushaklarda, 40% ichki organlarda, jigarda bo'ladi. Vitamin ingichka ichakdan qonga o'tadi, qon orqali jigarga boradi. Jigarda fosforlangan tiamindan TMF, TDF, TTF hosil bo'lib, umumiy qon aylanish doirasiga o'tadi va organ, to'qimalarga tarqaladi. TDF asosiy faol shakli bo'lib, hujayralarda o'zining apofermentlari bilan bog'lanadi. Bir qismi esa zaxira holida saqlanadi. Kofermentlar parchalanganda, yana erkin tiamin hosil bo'lib, qon orqali siydik bilan chiqariladi.

Biokimyoviy funksiyasi (B₁ vitamini - tiamin): Tiaminning biologik faol shakli - tiamindifosfat (TDF) bir qator muhim ferment tizimlarining tarkibiy qismi hisoblanadi. Jumladan, u piruvatdegidrogenaza, 2-oksoglutaratdegidrogenaza komplekslari hamda transketolaza fermenti tarkibiga kiradi. Mitoxondriyalarda TDF ishtirokida piruvat va 2-aminokislotalardan energiya ajralib chiqishini ta'minlaydi.

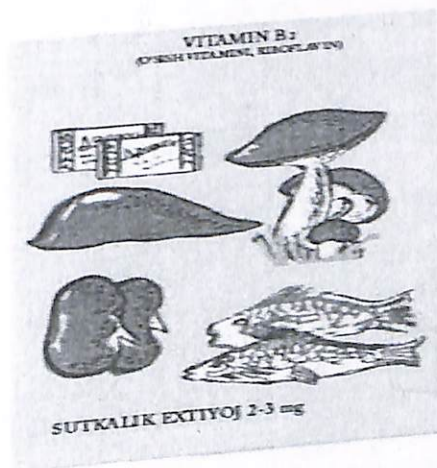
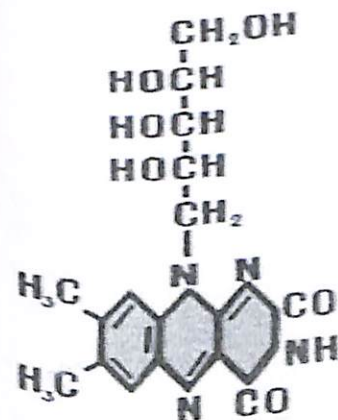
Tiamin uglevodlar almashinuvining muhim bosqichlarida, ayniqsa piruvat (pirouzum kislotasi) metabolizmida faol qatnashadi. B₁ vitamini tanqis bo'lganda, tajribalar natijasida kaptar miyasida hamda polinevrit bilan og'rigan insonlarda piruvatning oksidlanishi va kislorod iste'moli

sezilarli darajada kamayishi aniqlangan. Buning oqibatida miya va boshqa to'qimalarda piruvat kislotasi to'planib boradi. Ushbu holat uglevodlar almashinuvida B₁ vitaminining muhim rolini yaqqol tasdiqlaydi.

Yetishmovchiligi: Tiaminning koferment shaklining to'qimalarda yetarli bo'lmashligi beri-beri kasalligining rivojlanishiga olib keladi. Bu holatda nerv tolalarining o'ziga xos shikastlanishi, yurak mushagining qisqarish qobiliyati va yurak urish tezligining ortishi, oshqozon sekretsiasining pasayishi kuzatiladi. Shuningdek, talvasalar, mushaklar atrofiyasi, ko'rish a'zolari va asab tizimida patologik o'zgarishlar paydo bo'lishi mumkin.

Qo'llanilishi: Tiamin preparatlari tibbiyot amaliyotida erkin tiamin yoki uning faol shakli - TDF (kokarboksilaza) ko'rinishida qo'llaniladi. Ushbu preparatlar yurak va skelet mushaklari distrofiyalarini davolashda samarali hisoblanadi.

B₂ vitamini (riboflavin - "o'sish vitamini"): B₂ vitamini sariq rangli kristall modda bo'lgani sababli riboflavin deb ataladi. "Flavus" so'zi yunon tilidan tarjima qilinganda "sariq" ma'nosini anglatadi. Riboflavin ayrim mikroorganizmlar, yosh kalamushlar va boshqa hayvonlarning normal o'sishi va rivojlanishi uchun zarur hisoblanadi. Shu sababli B₂ vitamini yetishmovchiligining eng asosiy belgilaridan biri organizmda o'sish jarayonining to'xtab qolishidir.



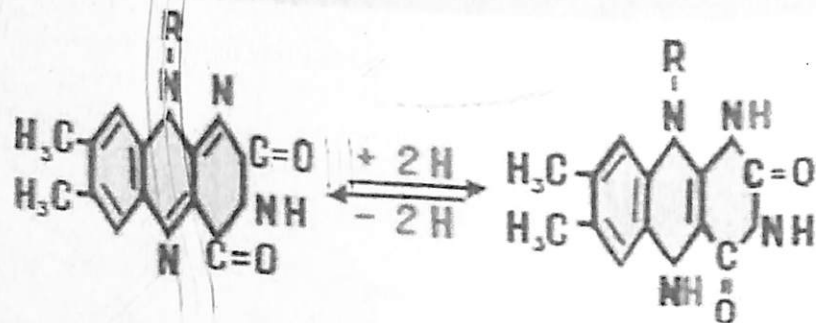
Odam organizmida B₂ teng. vitamini ichak mikroflorasi tomonidan sintezlanib turadi. Shuning uchun odamlarda B₂ avitaminozini hosil bo'lmaydi. Manbai: mahsulotlari, - qilib o'simlik achitqilar, dukkakililar vitaminlarga boy manbadir. Sut, pishloq, tuxum, go'sht, jigar, buyrak,

miyada ko'p bo'ladi. Katta odamlarning kundalik extiyoji 2 – 3 mg ga meng.

Metabolizmi: - ovqat mahsulotlari tarkibida riboflavin oqsil bilan bog'langan FMN va FAD ko'rinishida bo'ladi. Ovqat hazm qiluvchi fermentlar tasirida erkin riboflavin hosil bo'ladi va oddiy diffuziya yo'li bilan ingichka ichakda so'riladi. Ichakning shilliq qavati va boshqa to'qimalarda riboflavindan FMN va FAD hosil bo'ladi. Bu kofermentlar flavinli ferment tarkibiga kiradi. Flavoproteidlar yangilanishidan hosil bo'lgan riboflavin siydik bilan chiqariladi.

Biokimyoviy funktsiyasi: B₂ vitaminning ta'sir mexanizmi uning flavoproteidlar deb ataladigan fermentlar guruhining prostetik qismini tashkil qilishga bog'liq. Elektron va protonlarni tashishda; piruvat, suktsinat, 2 oksoglutarat, alfa - glitserofosfat va yog' kislotalarini mitaxondriyalarida 496 oksidlanishida, biogenamidlar, aldegid va boshqa moddalarning oksidlanishida qatnashadi.

B₂ VITAMININIG MODDALAR ALMASHINUVIDAGI AXAMIYATI



Turli flavoproteinlarda prostetik guruhning oqsil qismi bilan bog'lanish darajasi bir xil bo'lmaydi. Aksariyat flavoproteinlarda prostetik guruh oqsil komponentiga mustahkam birikkan bo'lsada, **D-amino kislotalar oksidazasi** tarkibida bu bog'lanish nisbatan kuchsizroq hisoblanadi. Shu sababli **B₂ vitamini yetishmovchiligi** holatida flavin fermentlarining katta qismi o'z faolligini saqlab qoladi, biroq **D-amino oksidaza** miqdori kamayadi. Bunga sabab, koferment yetishmaganda fermentning ortiqcha oqsil qismi parchalanib (gidrolizga uchrab), organizmdan chiqarib yuborilishidir.

Yetishmovchiligi: B₂ vitamini tanqisligida, avvalo, uning faol koferment shakllaridan biri bo'lgan FMN (**flavinmononukleotid**) miqdorining kamayishi kuzatiladi.

Klinik belgilari: Riboflavin yetishmovchiligi bir qator xarakterli belgilar bilan namoyon bo'ladi. Jumladan, organizm o'sish jarayonining sekinlashuvi yoki to'xtashi, terining yallig'lanishi (dermatit), ko'z muguz pardasining qon tomirlari bilan haddan tashqari ta'minlanishi (vaskulyarizatsiya), soch to'kilishi kuzatiladi. Shuningdek, til so'rg'ichlarining yemirilishi va silliqanishi (glossit), yurak urishining sekinlashuvi, lab chetlarining yorilishi, yuz terisining quruqlashuvi kabi belgilar ham paydo bo'ladi.

B₂ vitamini to'liq yetishmagan holatlarda asab tizimi faoliyatida jiddiy buzilishlar yuzaga kelib, falajlanish va talvasa tutishlari bilan kechuvchi avitaminoz rivojlanishi mumkin.

Qo'llanilishi: Tibbiyot amaliyotida **riboflavin** hamda uning faol koferment shakli – **FMN** keng qo'llaniladi. **FAD** esa turli farmatsevtik shakllarda ishlab chiqarilib, fermentativ jarayonlarni qo'llab-quvvatlash maqsadida ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Vitaminlar deb nimaga aytiladi?
2. Vitaminlarni to'liq tarjimai qanday ma'noni bildiradi?
3. Vitaminlarning asosiy manbalari bo'lib qanday mahsulotlar hisoblanadi?
4. Hozirgi vaqtda kimyoviy qurilishi vitaminlarga o'xshash, ammo mutlaqo teskari ta'sir etadigan moddalar nomini ayting?
5. Xalqaro kimyoviy nomenklatura bo'yicha vitaminlar nechta guruhga bo'linadi?
6. 1922-yilda vitaminlarning fermentlar bilan uzviy bog'liqligini qaysi olim isbotlagan?
7. Organizmga vitaminlar umuman tushmasa (yetishmasligi) yoki organizm uni umuman o'zlashtira olmasa qanday xolat kelib chiqadi?
8. Vitaminlar odam organizmiga kam miqdorda tushsa, yoki organizm ularni yaxshi o'zlashtira olmasa nima yuzaga keladi?
9. Gipovitaminozning ekzogen va endogen sabablarini aytib bering?
10. Riboflavin yetishmovchiligida qayday belgilar namoyon bo'ladi?
11. B₂ vitamini to'liq yetishmagan holatlarda qanday xolat kuzatiladi?

O'SIMLIK POLIFENOLLARI

O'simlik polifenollari o'simliklarda keng tarqalgan polifenol birikmalardir. Ular o'simliklarning po'stlog'i, ildizlari, barglari va mevalarida keng tarqalgan va polifenollar sog'liqqa ta'sir qilish potentsialiga ega.

Polifenollarning asosiy vazifasi antioksidantdir. Oksidlanish shikastlanishi yurak-qon tomir kasalliklari, saraton va qarish kabi ko'plab surunkali kasalliklarning muhim sababidir. Polifenollarning antioksidant funksiyasi ushbu surunkali kasalliklarda profilaktik rol o'ynashi mumkin. Shu bilan birga, u inson organizmida yuqori yog'li oziq-ovqat hosilalari keltirib chiqaradigan salbiy ta'sirlarni ham samarali tarzda oldini oladi. Bu erda polifenollarga boy o'simlik ekstraktlari mavjud.

1. Choy polifenollari (yashil choy ekstrakti).

Choy polifenollari choy tarkibidagi fenolik birikmalar, jumladan flavanollar, antosiyaninlar, flavonoidlar, flavonollar va fenolik kislotalar uchun umumiy atamadir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, detoksifikatsiya va radiatsiyaga qarshi ta'sirga ega choy polifenollari kabi faol moddalar radioaktiv moddalarning suyak iligiga kirishini samarali oldini oladi va stronsiy 90 va kobalt 60 ni tanadan tezda chiqarib tashlaydi. Choy polifenollari "radiatsiya nemesisi" deb hisoblanadi. Sog'liqni saqlash sohasi va tibbiyot sohasi bo'yicha.

2. Uzum polifenollari (uzum yadrosi ekstrakti).

Uzum polifenol o'simlik polifenol bo'lib, suvda, metanolda, etanolda va boshqa organik erituvchilarda eriydi. Uzum urug'lari, uzum qobig'i va sharbatlarida keng tarqalgan. Bunday polifenollar fenolik kislotalar (epikatexin), flavanollar, antosiyaninlar, flavonollar va taninlar kabi moddalarning kondensatsiyasidan hosil bo'ladi. Uzum yadrosi ekstrakti 50 dan ortiq turdagi antioksidantlarni o'z ichiga oladi, bu antioksidantlarning eng ko'p turlari va antioksidantlarning eng keng assortimentiga ega mahsulotdir.

3. Olma polifenollari (olma ekstrakti).

Olmaning polifenol miqdori pishib yetilganiga qarab o'zgaradi va pishmagan olmaning polifenol miqdori etuk olmanikidan 10 marta ko'p bo'ladi, shuning uchun pishmagan mevalardan olma polifenollarini ajratib olish maqsadga muvofiqdir. Bundan tashqari, olma polifenollari ham oksidlanishga qarshi, deodorizatsiya, saqlash, saqlash, rangni saqlash, vitamin yo'qotilishining oldini olish va hokazo funksiyalarga ega va mahsulot sifati va saqlash muddatini yaxshilash uchun oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlashda qo'llanilishi mumkin.

Shu bilan birga, olma polifenollari ham turli xil sog'liqni saqlash funksiyalariga ega, masalan, tish kariesining oldini olish, yuqori qon bosimining oldini olish, allergik reaksiyalarning oldini olish, o'smaga qarshi va boshqalar; Anti-mutatsiya, ultrabinafsha nurlanishiga to'sqinlik qiladi, shuning uchun ular sog'lom oziq-ovqat va kosmetika ishlab chiqarishda ishlatilishi mumkin.

O'simlik polifenollarining umumiy tavsifi.

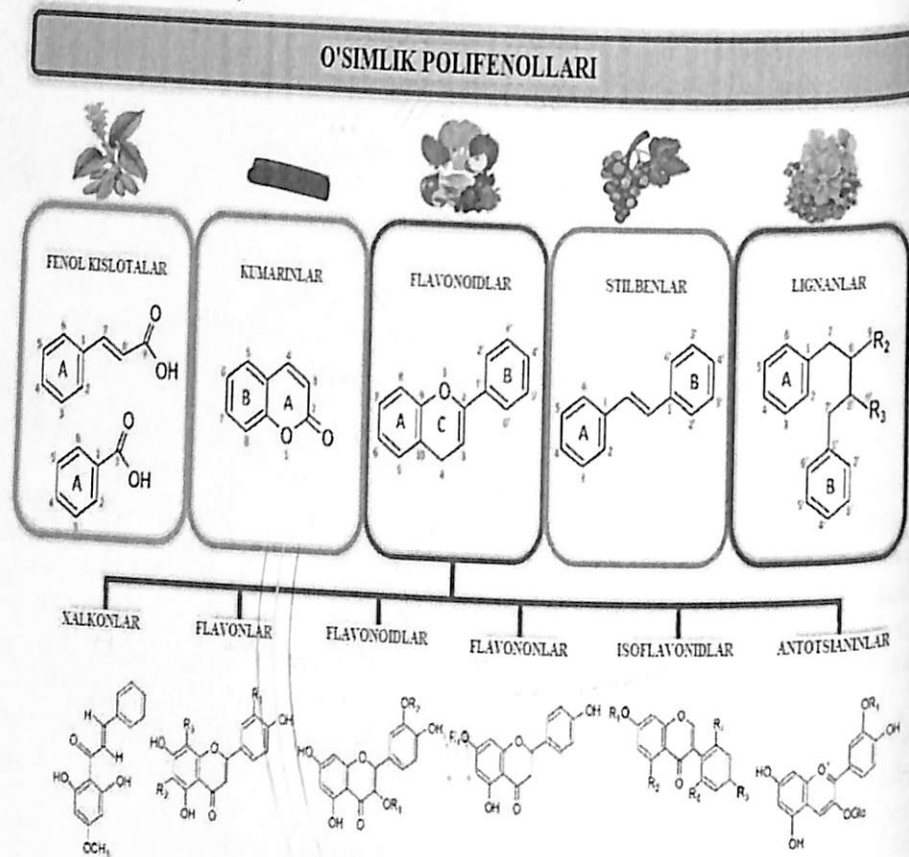
O'simlik polifenollari - o'simliklarda uchraydigan tabiiy organik birikmalar bo'lib, ular o'simlikni ultrabinafsha nurlari, hasharotlar va bakteriyalardan himoya qiladi. Ular mevalar, sabzavotlar, yong'oqlar, choy, qahva va vino kabi mahsulotlarda ko'p miqdorda bo'ladi. Polifenollar antioksidant, yallig'lanishga qarshi va saratonga qarshi xususiyatlarga ega bo'lib, inson salomatligiga foydali ta'sir ko'rsatadi.

Polifenollar - bu o'simliklarda tabiiy ravishda uchraydigan organik birikmalar bo'lib, ularning asosiy vazifasi o'simliklarni zararli tashqi ta'sirlardan, jumladan ultrabinafsha nurlanishdan, hasharotlar va bakteriyalardan himoya qilishdir. Bu birikmalar ayniqsa mevalar, sabzavotlar, yong'oqlar, choy, qahva, kakao va sharobda ko'p miqdorda mavjud bo'ladi. Polifenollar kimyoviy tarkibi va tuzilishiga ko'ra turli xil guruhlariga bo'linadi: flavonoidlar, fenol kislotasi, stilbenlar va lignanlar. Ularning har biri inson salomatligiga ijobiy ta'sir va lig'natuvchi xususiyatlarga ega bo'lib, antioksidant, yallig'lanishga qarshi, ko'rsatuvchi xususiyatlarga ega bo'lib, antioksidant, yallig'lanishga qarshi, antikarsinogen, antimikrob va yurak-qon tomir tizimiga foydali ta'sirlari bilan mashhurdir.

Polifenollarning inson salomatligiga foydalari.

Polifenollar tanadagi erkin radikallarni neytrallashtirish orqali hujayralarni oksidlovchi stressdan himoya qiladi. Erkin radikallar hujayralarning DNKsiga zarar yetkazishi mumkin bo'lib, bu o'z navbatida qarish jarayonini tezlashtiradi va turli surunkali kasalliklarga olib keladi. Polifenollar shu kabi jarayonlarning oldini oladi yoki kechiktiradi. Bundan tashqari, ularning yurak-qon tomir tizimiga bo'lgan foydasi ko'plab tadqiqotlarda isbotlangan. Masalan, flavonoidlar qon bosimini pasaytirishga, qon tomirlar elastikligini saqlashga va xolesterin darajasini normallashtirishga yordam beradi. Ular tromb hosil bo'lishining oldini oladi, bu esa yurak xurujlari va insult xavfini kamaytiradi. Polifenollar shuningdek, ichak mikroflorasini yaxshilashda ham muhim rol o'ynaydi. Ular foydali bakteriyalar o'sishini rag'batlantirib, zararli bakteriyalarni bostiradi. Bu esa nafaqat ovqat hazm qilish tizimi faoliyatini yaxshilaydi,

balki immunitetni ham mustahkamlaydi. Ichak florasining barqarorligi ko'plab boshqa kasalliklarning, jumladan ruhiy holat buzilishlarining ham oldini oladi (4-rasm).



4-rasm. O'simlik polifenollari.

Flavonoidlar va ularning turlari.

Flavonoidlar polifenollar guruhining eng keng tarqalgan bo'limi hisoblanadi. Ular asosan meva va sabzavotlarda, ayniqsa sitrus mevalar, uzum, olma, piyoz, yashil choy va kakao tarkibida ko'p uchraydi. Flavonoidlar bir necha kichik guruhlariga bo'linadi: flavonlar, flavonollar, flavan-3-ollar, flavanonlar, antosiyaninlar va izoflavonlar. Antosiyaninlar mevalarga qizil, binafsha yoki ko'k rang beruvchi pigmentlar bo'lib, ularning antioksidant xususiyati ayniqsa kuchli hisoblanadi. Izoflavonlar esa ko'proq dukkakli ekinlarda uchraydi va fitoestrogen xususiyatiga ega bo'lib, ayollarda menopauza davrida yuzaga keladigan gormonal o'zgarishlarni muvozanatlashga yordam beradi.

Polifenollar va saraton kasalliklari.

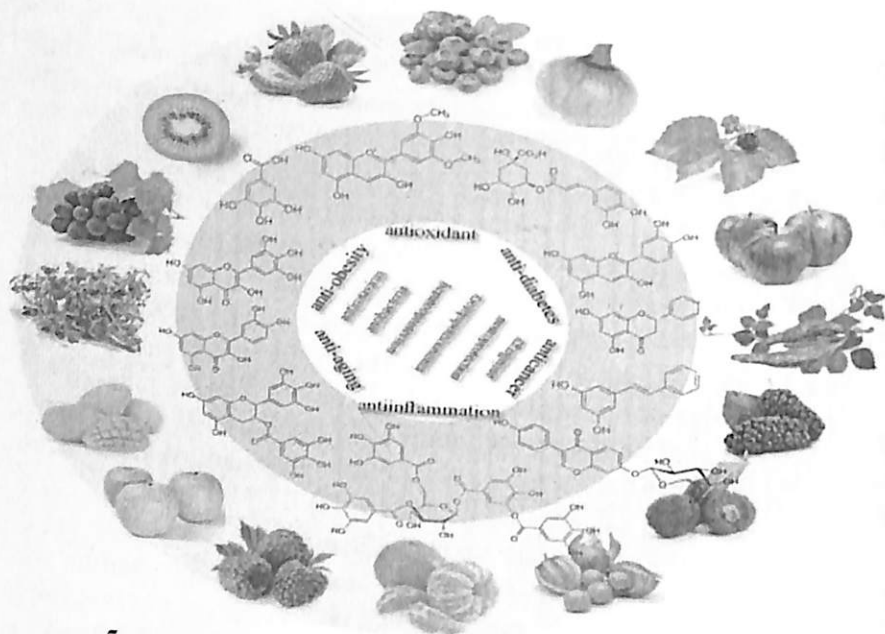
Polifenollar saraton kasalliklariga qarshi potensial himoya omili sifatida ham o'rganilgan. Ularning antioksidant xususiyatlari DNK mutatsiyalarining oldini olishda muhim ahamiyat kasb etadi. Ayrim polifenollar yallig'lanishni kamaytirish, hujayra o'sishini tartibga solish va saraton hujayralarining ko'payishini sekinlashtirish kabi mexanizmlar orqali antikarsinogen ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yashil choyda mavjud bo'lgan epigallokatexin gallat (EGCG) moddasi ko'plab tajribalarda o'sma hujayralarini o'ldiruvchi xususiyatga ega ekanligi aniqlangan. Shuningdek, qizil uzum po'stlog'ida topiladigan resveratrol moddasi ko'krak, prostata va yo'g'on ichak saratonining oldini olishda yordam berishi mumkinligi ko'rsatilgan. Biroq, bu boradagi ko'pchilik tadqiqotlar hali laboratoriya yoki hayvonlar tajribasi darajasida bo'lib, inson organizmida ham xuddi shunday ta'sir bo'lishi to'liq isbotlanmagan.

Polifenollar va nerv tizimi.

Polifenollar markaziy nerv tizimi salomatligida ham muhim rol o'ynaydi. Ular neyroprotektor xususiyatga ega bo'lib, nerv hujayralarining degeneratsiyasiga qarshi kurashadi. Bu, ayniqsa, Altsgeymer, Parkinson va boshqa nevrodegenerativ kasalliklarning oldini olishda muhim hisoblanadi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, flavonoidlar miya qon aylanishini yaxshilaydi, yallig'lanishni kamaytiradi va neurotransmitterlar faolligini tartibga soladi. Bu esa xotira, o'rganish qobiliyati va umumiy kognitiv salohiyatni saqlashga xizmat qiladi. Ayniqsa, kakaoda uchraydigan flavanol moddalar miya faoliyatini rag'batlantiruvchi xususiyatlari bilan ajralib turadi. Shu sababli qorong'u shokoladni me'yorida iste'mol qilish foydali sanaladi.

Polifenollar manbalari.

Polifenollarni oziq-ovqat orqali qabul qilish nisbatan oson. Yashil choy, qora choy, qahva, qizil va binafsha mevalar, sitrus mevalar, zaytun moyi, qizil uzum, qora shokolad, pomidor, piyoz, brokkoli, yong'oqlar, to'liq don mahsulotlari kabi oziq-ovqatlar eng boy manbalar hisoblanadi. Har xil rangdagi sabzavot va mevalarni iste'mol qilish orqali polifenollarning keng doirasini tanovul qilish mumkin. Termik ishlov natijasida ba'zi polifenollar parchalanishi mumkin, shu sababli meva va sabzavotlarni xom holatda yoki engil bug'da pishirib yeyish tavsiya etiladi. Fermentatsiyalangan mahsulotlar, masalan, tempoh yoki kefir kabi probiotik oziq-ovqatlar ham polifenollar va ularning so'rilishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi (5-rasm).



5-rasm. Polifenollarning soʻrilishi va biologik faolligi.

Polifenollar isteʼmol qilinganidan soʻng darhol soʻrilmaydi. Ularning koʻpchilik qismi yoʻgʻon ichakgacha yetib boradi, u yerda ichak mikroflorasi tomonidan parchalanadi va biologik faol metabolitlarga aylanadi. Shu sababli, ichak mikrobiotasining sifati va tarkibi polifenollarning tana uchun foydali taʼsirlarini belgilaydi. Baʼzi odamlar polifenollardan koʻproq foyda koʻradi, bu ularning ichak florasi qanchalik xilma-xil va sogʻlom ekanligiga bogʻliq. Biologik faollik, yaʼni organizmda taʼsir koʻrsatish qobiliyati, polifenolning turi, kimyoviy tuzilishi va qaysi oziq-ovqat bilan birga isteʼmol qilinganiga ham bogʻliq. Masalan, baʼzi yogʻlar bilan birga qabul qilganda ularning soʻrilishi yaxshilanadi.

Polifenollarni koʻp miqdorda isteʼmol qilish xavfsizmi?

Umuman olganda, polifenollar tabiiy oziq-ovqatlar tarkibida uchraganida xavfsiz hisoblanadi. Biroq, ularni biologik qoʻshimchalar shaklida haddan tashqari koʻp isteʼmol qilish mumkin emas. Yuqori konsentratsiyadagi flavonoidlar yoki boshqa polifenol ekstraktlari baʼzida jigar faoliyatiga salbiy taʼsir koʻrsatishi yoki dorilar bilan oʻzaro taʼsirga kirishishi mumkin. Masalan, baʼzi flavonoidlar baʼzi dorilarning soʻrilishini kamaytirishi yoki aksincha, ularning organizmdagi taʼsirini kuchaytirib yuborishi mumkin. Shu sababli, doimiy dori isteʼmol

qilayotganlar yoki surunkali kasalliklari bor insonlar polifenol qoʻshimchalarini qabul qilishdan oldin shifokor bilan maslahatlashishlari lozim. Ammo tabiiy oziq-ovqatlar orqali polifenollarni olish sogʻliq uchun faqat foydali boʻlib, ularning zararli taʼsiri deyarli kuzatilmaydi.

Polifenollar - bu oʻsimliklar olamining inson sogʻligʻi uchun tuhfa qilgan bebaho boyliklaridan biridir. Ular organizmni oksidlovchi stressdan himoya qilish, yurak-qon tomir, asab va ovqat hazm qilish tizimlarini qoʻllab-quvvatlash, yalligʻlanishga qarshi kurashish, hatto saratonning oldini olish kabi keng koʻlamli foydali taʼsirlar koʻrsatadi. Ularni ratsionga kiritish uchun murakkab parhez talab etilmaydi - shunchaki har kuni rang-kirritish uchun murakkab parhez talab etilmaydi - shunchaki har kuni rang-barang sabzavotlar, mevalar, choy va yongʻoqlarni isteʼmol qilish orqali polifenollarning tanadagi darajasini oshirish mumkin. Sogʻlom ovqatlanish orqali tanamizni mustahkamlashda polifenollar eng muhim tabiiy vositalardan biri sifatida eʼtirof etilishi kerak.

Polifenollarning kimyoviy tuzilishi va tasnifi.

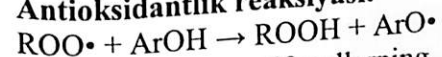
Polifenollar - tarkibida bir yoki bir nechta aromatik halqa va ularga bogʻlangan gidroksil (-OH) guruhleri mavjud boʻlgan bioorganik birikmalar sinfidir. Ular oʻsimliklarning ikkilamchi metabolitlari tarkibiga kiradi va kuchli antioksidant xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Kimyoviy tuzilishi.

Polifenollarning umumiy kimyoviy formulasi quyidagicha ifodalanadi:

$Ar-(OH)_n$, bu yerda Ar - aromatik yadroni, $n \geq 2$ esa gidroksil guruhleri sonini bildiradi.

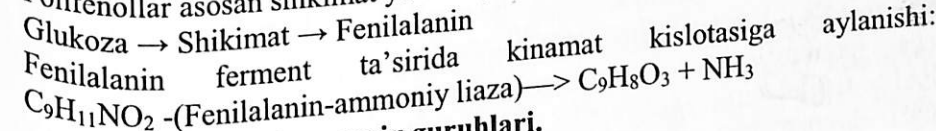
Antioksidantlik reaksiyasi:



Bu reaksiya polifenollarning erkin radikallarni neytrallash qobiliyatini koʻrsatadi.

Biosintezi.

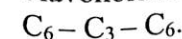
Polifenollar asosan shikimat yoʻli orqali sintezlanadi:



Polifenollarning asosiy guruhlari.

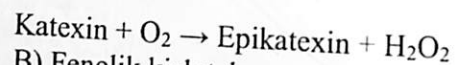
A) Flavonoidlar

Flavonoidlarning umumiy strukturasi:



Misollar: kversetin, katexin, antosianinlar.

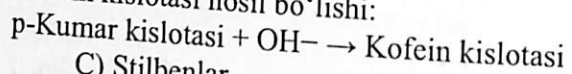
Katexin oksidlanish reaksiyasi:



B) Fenolik kislotalar

Asosiy formulasi: $\text{C}_6\text{-COOH}$

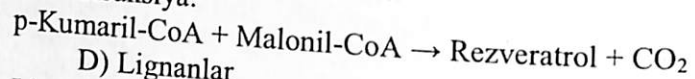
Kofein kislotasi hosil bo'lishi:



C) Stilbenlar

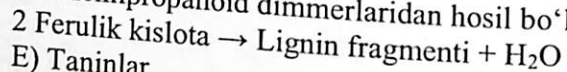
Eng muhim vakili - rezveratrol.

Reaksiya:



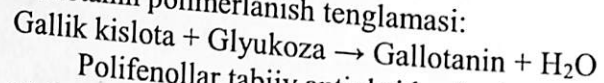
D) Lignanlar

Lignanlar fenilpropanoid dimmerlaridan hosil bo'ladi:



E) Taninlar

Gallotanin polimerlanish tenglamasi:



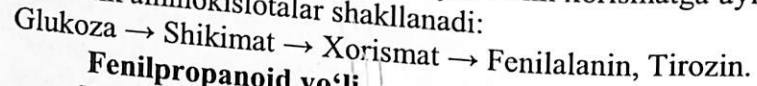
Polifenollar tabiiy antioksidantlar bo'lib, kimyoviy tuzilishi ularning biologik faolligini belgilaydi. Ular saraton, yurak-qon tomir kasalliklari va yallig'lanish jarayonlariga qarshi himoya vazifasini bajaradi.

O'simliklarda polifenollarning biosintezi.

O'simliklarda polifenollarning biosintezi shikimat yo'li va fenilpropanoid yo'li orqali amalga oshadi. Ushbu jarayon o'simlikda himoya, pigmentatsiya, antioksidant faoliyat va hujayra tuzilishini mustahkamlash kabi funksiyalarni ta'minlaydi.

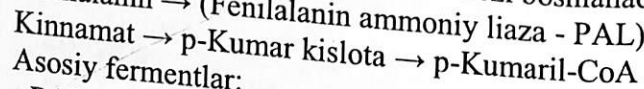
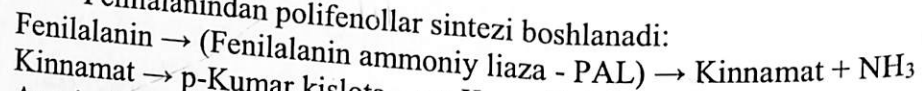
Shikimat yo'li.

Glukoza metabolizmi natijasida fosfoenolpiruvat va eritroz-4-fosfat hosil bo'ladi. Ular shikimatga, keyinchalik xorismatga aylanishi natijasida aromatik aminokislotalar shakllanadi:



Fenilpropanoid yo'li.

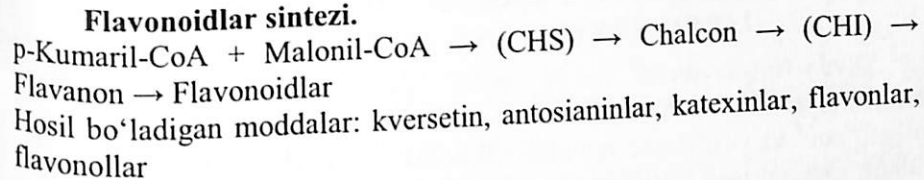
Fenilalanin polifenollar sintezi boshlanadi:



Asosiy fermentlar:

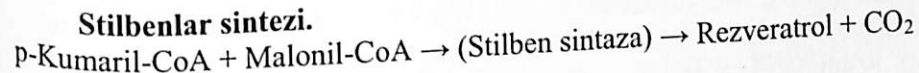
- PAL – fenilalanin → kinnamat
- C₄H – kinnamat → p-kumar kislotasi
- 4CL – p-kumar kislotasi → p-kumaril-CoA
- CHS – chalcon sintaza
- CHI – chalcon izomeraza
- STS – stilben sintaza

Flavonoidlar sintezi.

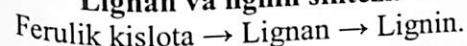


Hosil bo'ladigan moddalar: kversetin, antosianinlar, katesinlar, flavonlar, flavonollar

Stilbenlar sintezi.

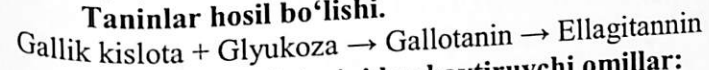


Lignan va lignin sintezi.



Daraxt poyasini mustahkamlashtiruvchi moddalar shakllanadi.

Taninlar hosil bo'lishi.



Polifenol biosintezini kuchaytiruvchi omillar:

- UV nuri – flavonoidlar ko'payadi;
- Stress (sovuq, issiq, qurg'oqchilik) – himoya fenollari to'planadi;
- Patogenlar – antimikrob polifenollar sintezi;
- Gormonlar: jasmonat va ABA – sintezni oshiradi.

Biosintezning biologik ahamiyati:

- Antioksidantlik – kversetin, katesin;
 - Antimikrob himoya – taninlar;
 - UV himoya – antosianinlar;
 - Pigment hosil bo'lishi;
 - Hujayra devorini mustahkamlash – lignin.
- Polifenollar biosintezi o'simlik hayotida muhim jarayon bo'lib, ekologik stress sharoitida kuchayadi. Fenilpropanoid yo'li polifenollarning asosiy biosintez yo'li hisoblanadi. Ushbu moddalarning sintezi o'simlikni himoya qiladi va biologik faol xususiyatlarni shakllantiradi.

Nazorat savollari

1. O'simlik polifenollari qaerlarda keng tarqalgan?
2. Polifenollarning asosiy vazifasi nima?
3. O'simlik polifenollari o'simlikni nimalardan himoya qiladi?
4. O'simlik polifenollari qaysi mahsulotlarda ko'p miqdorda bo'ladi?
5. Pishmagan olmaning polifenol miqdori etuk olmanikidan necha marta ko'p bo'ladi?
6. Flavonoidlarning vazifasi nimadan iborat?

LIPIDLAR. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI TARKIBIDAGI LIPIDLAR (YOG'LAR VA MOYLAR)

Suvda erimaydigan, biroq turli organik erituvchilarda yaxshi ekstraksiyalanadigan, tuzilishi va biologik vazifalari jihatidan rang-barang bo'lgan yog' va yog'simon moddalar **lipidlar** (yunoncha *lipos* – yog') deb ataladi. Lipidlar tirik organizmlar – hayvon va o'simlik to'qimalarida keng tarqalgan organik birikmalar bo'lib, ularning asosiy qismini glitserin va yog' kislotalaridan tashkil topgan murakkab efilrlar – triglitseridlar tashkil etadi.

Yog'lar tarkibida triglitseridlardan tashqari fosfolipidlar, sterinlar, yog'da eruvchi vitaminlar kabi biologik faol komponentlar ham uchraydi. Turli xil triglitseridlarning aralashmasi neytral yog'lar sifatida tavsiflanadi. Umuman olganda, yog'lar va yog'simon moddalar majmui lipidlar tushunchasi bilan ifodalanadi.

Inson va hayvon organizmida lipidlarning asosiy qismi teri osti yog' qatlami, charvi, ichak tutqichi, qorin pardasi osti bo'shliqlari, shuningdek muskul to'qimalari, jigar va boshqa ichki a'zolarida to'planadi. O'simliklarda esa lipidlar asosan urug'larda jamlanadi.

Lipidlar suv, oqsillar, uglevodlar, fermentlar va nuklein kislotalar bilan bir qatorda hujayraning muhim tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, odam organizmi umumiy tana massasining taxminan 10-20 foizini tashkil etadi. Ular oqsil va uglevodlardan geterogen tuzilishi bilan ajralib turadi. Fizik-kimyoviy xossalariga ko'ra lipidlar suvda erimaydi, ammo xloroform, efir, benzol kabi qutbsiz organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

Lipidlar guruhiga mansub moddalar quyidagi asosiy talablarga javob berishi lozim: biologik kelib chiqishga ega bo'lishi, ya'ni tirik hujayralar tarkibida uchrashi; gidrofob xususiyatga ega bo'lishi; molekulasida uzun alkil zanjirlari yoki karboksiklik tuzilmalarni tutishi.

Lipidlarning biologik ahamiyati nihoyatda katta. Neytral yoki qutbsiz lipidlar, xususan triglitseridlar va yog' kislotalari, ko'pchilik organizmlar uchun asosiy energiya manbai hisoblanadi. Kimyoviy parchalanish jarayonida ajralib chiqqan energiya organizmning turli fiziologik ehtiyojlarini ta'minlashga xizmat qiladi. Inson organizmida triglitseridlar teri ostida yog'simon qoplama hosil qilib, mexanik ta'sirlardan himoya qiladi hamda issiqlikni saqlovchi izolyator vazifasini bajaradi. Shu sababli ular organizmni sovib ketish yoki ortiqcha qizib ketishdan asraydi. Masalan, sovuq iqlimda yashovchi tyulen va morjlar tanasida qalin yog' qatlami mavjud.

Lipidlar organizmida quyidagi muhim biologik vazifalarni bajaradi:

- hujayra biomembranalarining asosiy tarkibiy qismini tashkil etadi;
- membranalarning o'tkazuvchanligini tartibga soladi;
- nerv impulslarining uzatilishida ishtirok etadi;
- hujayralararo bog'lanish va axborot almashinuvida qatnashadi;
- energiya zaxirasi vazifasini bajaradi;
- yog'da eruvchi vitaminlarning so'rilishi va o'zlashtirilishini ta'minlaydi.

Lipidlarni tasniflashning bir necha yondashuvlari mavjud: fizik-kimyoviy, biologik (fiziologik) va strukturaviy tasnif. Fizik-kimyoviy xossalariga ko'ra lipidlar neytral (qutbsiz) va qutbli guruhlariga ajratiladi. Neytral lipidlar zaryadga ega bo'lmagan bo'lib, ularga triglitseridlar misol bo'ladi. Qutbli lipidlar esa zaryadlangan bo'lib, fosfolipidlar va yog' kislotalarini o'z ichiga oladi.

Biologik-fiziologik tasnifga muvofiq lipidlar zaxira va strukturaviy lipidlarga bo'linadi. Zaxira lipidlar yog' to'qimalarida to'planib, zarurat tug'ilganda energiya manbai sifatida ishlatiladi. Strukturaviy lipidlar esa hujayra protoplazmasi va biomembranalar tarkibiga kirib, muhim hayotiy jarayonlarni ta'minlaydi va ularning miqdori ovqatlanish sharoitiga deyarli bog'liq bo'lmaydi.

Strukturaviy tasnif lipidlarning kimyoviy tuzilishiga asoslanib, ularni oddiy lipidlar, murakkab lipidlar va lipid hosilalariga ajratadi. Oddiy lipidlarning muhim vakillari yog' kislotalari bo'lib, ular 4-24 ta uglerod atomiga ega uzun uglevodorod zanjiri va bitta karboksil guruhdan iborat. Aynan ushbu uzun "dum" qismi tufayli yog' kislotalari suvda erimaydi va yog'larga xos fizik xususiyatlarni namoyon etadi.

Yog' kislotalari to'yingan va to'yinmagan turlarga bo'linadi. To'yingan yog' kislotalari (laurin, palmitin, stearin) odatda qattiq holatda bo'lsa, to'yinmagan yog' kislotalari (olein, linol, linolen, araxidon) suyuq yoki qovushqoq holatda uchraydi. To'yinmagan yog' kislotalari inson organizmida deyarli sintezlanmaydi, shu sababli ular oziq-ovqat orqali muntazam qabul qilinishi zarur va almashinmaydigan yog' kislotalari sifatida baholanadi (6-jadval).

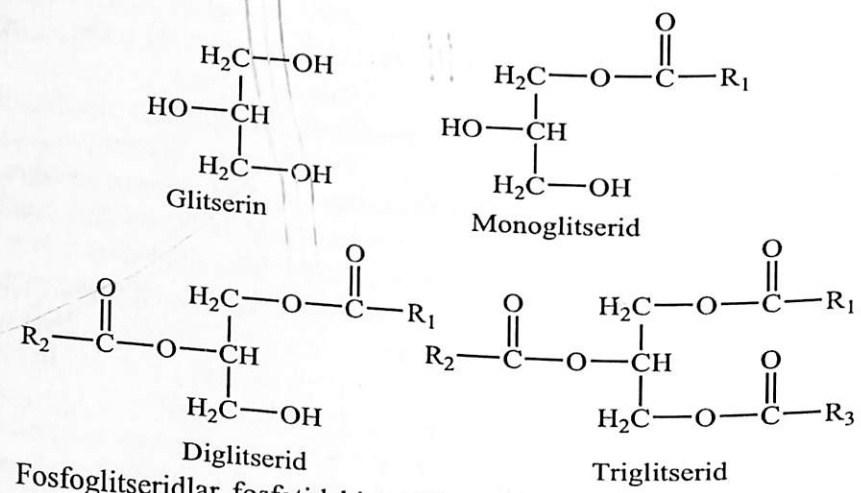
6-jadval

Odam lipidlari tarkibidagi ba'zi yog' kislotalar

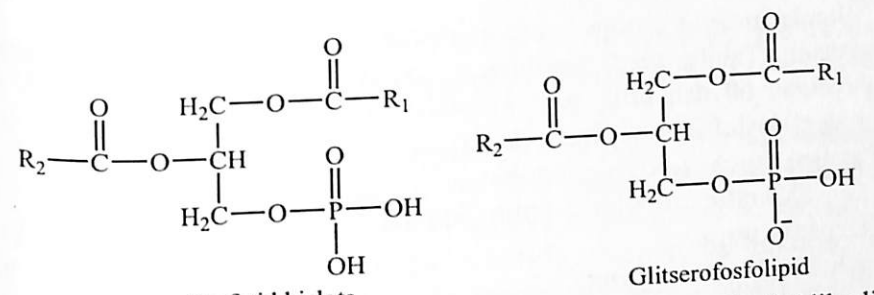
Nomi	Formulasi	Raqamlar bilan belgilanadigan simvoli
	Toyingan yog' kislotalari	4:0
Moy kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	

Miristinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	14:0
Palmitinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	16:0
Stearinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	18:0
Araxinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	20:0
Begenat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$	22:0
Lignotserinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	24:0
Toyinmagan yog' kislotalari		
Palmitooleinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	16:1 (9)
Oleinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	18:1 (9)
Linolat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	18:2 (9, 12)
Linolenat kislota	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	18:3 (9,12,15)
Araxidonat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	20:4 (6,9,12,15)
Nervonat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_{13}\text{COOH}$	24:1 (9)

Neytral yog'lar (yoki atsilglitserollar) glitserin va yog' kislotalaridan tarkib topgan efirdir.

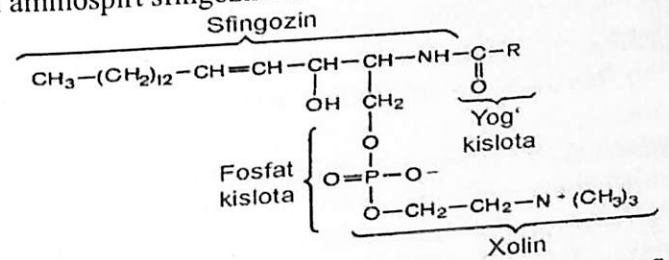


Fosfolitseridlar fosfatid kislota hosilalari bo'lib, ular glitserin, yog' kislotalar, fosfor kislota va odatda bironta azot tutuvchi birikmalardan tarkib topgan:

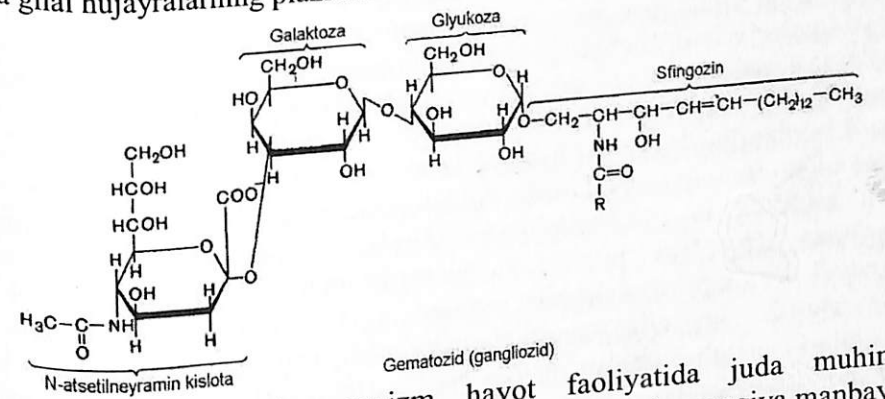


Bir necha xil fosfolitseridlar guruhi mavjud: Fosfatidilxolin (letsitin); Fosfatidiletanolamin; Fosfatidilserin; Plazmalogen; Fosfatidilinozitol; Kardiolipin.

Sfingolipidlarning uch guruhi mavjud: Sfingomiyelinlar, serebrozidlar va gangliozidlar. Sfingolipidlar tarkibiga ikki atomli to'yinmagan aminospirt sfingozin kiradi.



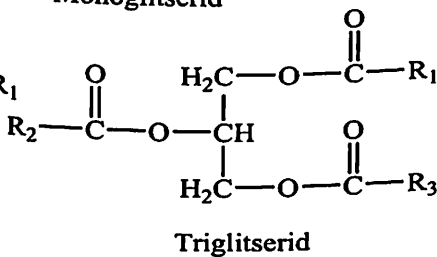
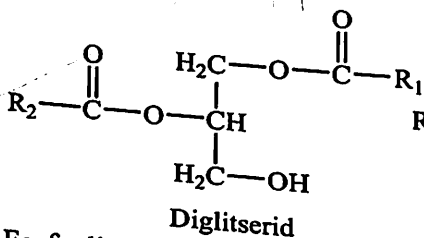
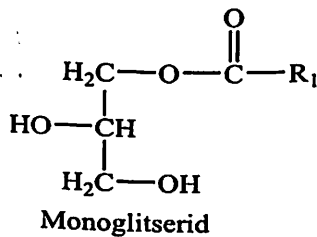
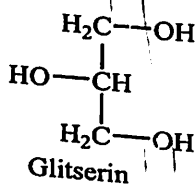
Gangliozidlar tarkibida yuqori yog' kislota, spirto-sfingozin, D glyukoza, D-galaktoza va N-atsetilglyukozamin yoki N-atsetilneyramin kislota mavjud. Gangliozidlar ko'proq miyaning kulrang moddasida, nerv va glial hujayralarning plazmatik membranalarida ko'p miqdorda bo'ladi.



Lipidlar. Yog' organizm hayot faoliyatida juda muhim ahamiyatga ega, u uglevodlar bilan birga organizmda energiya manbai hisoblanadi.

Miristinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	14:0
Palmitinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	16:0
Stearinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	18:0
Araxinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	20:0
Begenat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{20}\text{COOH}$	22:0
Lignotserinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{22}\text{COOH}$	24:0
Toyinmagan yog' kislotalari		
Palmitooleinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	16:1 (9)
Oleinat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	18:1 (9)
Linolat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	18:2 (9, 12)
Linolenat kislota	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	18:3 (9,12,15)
Araxidonat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$	20:4 (6,9,12,15)
Nervonat kislota	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_{13}\text{COOH}$	24:1 (9)

Neytral yog'lar (yoki atsilglitserollar) glitserin va yog' kislotalaridan tarkib topgan efirdir.



Fosfoglitsridlar fosfatid kislota hosilalari bo'lib, ular glitserin, yog' kislotalar, fosfor kislota va odatda birona azot tutuvchi birikmalardan tarkib topgan:

Jumladan yog' organizmdagi moddalar energiya almashinuvida qatnashadi. Tabiiy yog' tarkibida kimyoviy xossalarning bir-biridan farqlaydigan 60 dan ortiq yog' kislotalar bo'ladi. Kimyoviy xossalarga ko'ra yog' kislotalari to'yingan va to'yinmagan yog' kislotalariga qarab yog'ni uch guruhga bo'lish mumkin.

1. O'simlik moylari, bular kungaboqar, soya, makkajo'xori, zig'ir, paxta moyi.

2. G'oz va tovuq yog'i.

3. Qo'y va mol yog'i, sariyog' va boshqa sut yog'lari.

Bundan tashqari, yog'ning biologik qiymati tarkibida yog'simon moddalar – fosfotidlar, sterinlar va vitaminlarni borligiga bog'liq. Yog'ning kalloriyaligi juda yuqori, u oqsil va uglevodlarga nisbatan ikki barobar ko'proq issiqlik beradi. O'rta yoshdagi kishilarning yog'ga nisbatan sutkalik ehtiyoji me'yori 80-100 g, ya'ni 70% hayvon yog'i, 30% esa o'simlik moyi bo'lgani ma'qul, 1 g yog' 9,3 kkal energiya beradi. Sariyog' tarkibida A, D₂, E vitaminlar, fosfatidlar va almashtirib bo'lmaydigan yog' kislotalari ko'p 95% yaxshi hazm bo'ladi.

Ko'p qo'shbog' tutuvchi, ya'ni o'ta to'yinmagan yog' kislotalari biologik jihatdan ahamiyat kasb etadi. Bunday yog' kislotalari tarkibida ikki, uch yoki undan ham ko'proq qo'shbog' bo'lib, ularga linol, linolen va araxidon yog' kislotalari kiradi. Ular organizmning metabolik faolligi yuqori bo'lgan to'qimalarida – xususan jigar, miya, yurak hamda jinsiy bezlarda ko'proq uchraydi. Ayrim moylarning boshqa yog'larga nisbatan farqlanishi ham ularning tarkibida araxidon kislotalari ulushining yuqoriligi bilan bog'liq bo'lishi mumkin.

O'ta to'yinmagan yog' kislotalarining muhim xususiyatlaridan biri – xolesterinni nisbatan oson eriydigan shakllarga o'tkazishga yordam berishidir. Shu sababli ular aterosklerozning oldini olish nuqtayi nazaridan katta ahamiyatga ega hisoblanadi.

Lipidlarning hazm bo'lishi va so'rilishi. Yog' almashinuvi ovqat hazm qilish tizimida boshlanadi. Avvalo yog'lar emulsiyalanadi, ya'ni suvli muhitda mayda tomchilarga ajralib, yuzasi kengayadi. Bu jarayonda o't (o't kislotalari va ularning tuzlari) hal qiluvchi rol o'ynaydi. Keyingi bosqichlarda, ayniqsa ingichka ichak shilliq pardasi hujayralarida yog'ning parchalanish mahsulotlari bo'lgan yog' kislotalari va glitserindan qayta sintez (resintez) jarayonlari ham kechadi. Ingichka ichakning yallig'lanish kasalliklari (masalan, kolit, dizenteriya va boshqalar) paytida yog'lar hamda yog'da eruvchi

vitaminlarning so'rilishi buzilishi mumkin. Shuningdek, me'da osti bezi patologiyalarida yog'larning parchalanishi yetarli bo'lmaydi, natijada hazm jarayoni susayadi.

Yog' almashinuvi va energiya muvozanati. Lipid almashinuvi uglevodlar almashinuvi bilan uzviy bog'langan. Normal sharoitda organizm massasining taxminan 15% i yog'lardan iborat bo'lsa, ayrim holatlarda bu ko'rsatkich 50% gacha yetishi mumkin, bu esa semirish (yog' bosish) holatlarining ko'payishiga olib keladi. Lipid almashinuvida ishtirok etadigan fermentlar faolligi buzilishlarini o'rganish yog' almashinuvi bilan bog'liq kasalliklarni davolashning yangi ilmiy asoslarini ishlab chiqishga xizmat qiladi.

Lipidlar suvda erimasdan, efir, atseton, xloroform, benzol kabi organik erituvchilarda yaxshi eriydi. Lipidlar tarkibidagi asosiy guruhlar quyidagicha tavsiflanadi:

- Yog' kislotalari – tuzilishi jihatdan eng sodda lipid komponentlari bo'lib, ko'pincha boshqa lipidlarning parchalanishi yoki sintezida hosil bo'ladigan oraliq mahsulotlar sifatida uchraydi.

- Yog'lar (triatsilglitserinlar) – organizmda asosan energiya zaxirasi vazifasini bajaradi; ovqat bilan kiradigan lipidlarning taxminan 99% ini yog'lar tashkil etadi.

- Murakkab lipidlar (fosfolipidlar, glikolipidlar) – hujayra membranalarining eng muhim strukturaviy komponentlari hisoblanadi.

- Steroidlar – ularning eng keng tarqalgan vakili xolesterin bo'lib, u membranalarda struktura elementi sifatida qatnashadi, shuningdek o't kislotalari, steroid gormonlari va D₃ vitamini oldingi moddasining manbai bo'lib xizmat qiladi.

Shu sababli semirish, o't-tosh kasalligi, ateroskleroz kabi ko'plab patologik holatlar lipid almashinuvining izdan chiqishi bilan bog'liq bo'ladi. Lipidlarning yana bir muhim vazifasi – termoizolyatsiya, ya'ni issiqlikni ushlab turishdir. Ayniqsa suvda yashovchi hayvonlarda qalin yog' qatlami sovuqdan himoya qiladi, terini yog'lab turadi hamda turli shikastlanishlarga qarshi himoya funksiyasini bajaradi.

Yog' kislotalarining manbai va sarflanish yo'llari
Odam organizmidagi yog'larda turli yog' kislotalari mavjud bo'lib, ular orasida oleinat (taxminan 55%), palmitinat (20%), linolat (10%) va boshqalar uchraydi. Yog' kislotalarining asosiy manbalari: ovqat tarkibidagi lipidlar hamda uglevodlardan hosil bo'ladigan endogen yog' kislotalaridir. Ular, asosan, uch yo'nalishda sarflanadi:

1. Zaxira yog'lar (rezerv triatsilglitserinlar) tarkibiga qo'shiladi;

2. Murakkab lipidlar, xususan fosfolipidlar sintezi uchun ishlatiladi;

3. CO₂ va H₂O gacha oksidlanib, ajralgan energiya hisobiga ATF sintezi ta'minlanadi.

Qonda yog' to'qimasi triatsilglitserinlarining gidrolizi natijasida hosil bo'lgan erkin yog' kislotalari odatda albumin bilan bog'langan holda tashiladi.

Sutkalik ehtiyoj va hazm mexanizmi.

Yog'lar inson ratsionining muhim qismi bo'lib, sutkalik ehtiyoj odatda 80-100 g atrofida baholanadi va organizm energiya ehtiyojining 50% gacha bo'lgan qismini qoplashga hissa qo'shishi mumkin. Yog'larning parchalanishi uchun o'n ikki barmoq ichakka o't hamda me'da osti bezi shirasi ajralib turadi. Me'da osti bezi shirasi tarkibidagi lipaza triatsilglitserinlardagi murakkab efir bog'larini gidrolizlaydi. O't kislotalari yog'larni emulsiyalab, mitsella hosil qilish orqali lipaza ta'siri uchun qulay sharoit yaratadi. Gidroliz natijasida diatsilglitserinlar, monoatsilglitserinlar va yog' kislotalari hosil bo'lib, ular so'rilish jarayonida ham emulsiyalovchi ta'sir ko'rsatadi. So'rilish ham o't kislotalari yordamida yuzaga keladigan mitsellalar orqali amalga oshadi; o't kislotalari keyinchalik qonga o'tib, jigarga qaytadi va yana o't tarkibida ishlatiladi (enterohepatik aylanish).

Agar o't hosil bo'lishi yoki o't ajralishi buzilsa (masalan, o't yo'llarining tosh yoki o'sma bilan berkilib qolishi), yog'larning hazm bo'lishi va gidroliz mahsulotlarining so'rilishi susayadi. Natijada yog'larning bir qismi axlat bilan chiqib ketadi va yog'da eruvchi vitaminlar so'rilmay, gipovitaminoz holati yuzaga kelishi mumkin.

Yog' to'planishi va xolesterin almashinuvi.

Ovqat bilan kiradigan uglevodlar glikogen zaxirasini to'ldirishdan ortib qolsa, ular organizmda yog'larga aylanishi mumkin. Yog'lar asosan yog' to'qimasining ixtisoslashgan hujayralari - lipotsitlarda jamlanadi; bu hujayralarda asosiy hajmi yog' tomchisi egallaydi. O'rtacha vazndagi odamda yog'lar tana massasining taxminan 15 foizini tashkil etadi, ochlik sharoitida esa ushbu zaxira bir necha hafta davomida sarflanishi mumkin. Semirishning asosiy sababi ko'pincha iste'mol qilinayotgan energiya bilan sarflanayotgan energiya o'rtasidagi nomutanosiblikdir.

Steroidlar ichida xolesterin alohida o'rin tutadi: odam to'qimalarida uning miqdori o'rtacha 140 g atrofida bo'lib, asosiy qismi (taxminan 80%) jigarda sintezlanadi. Bir sutkada sintezlanadigan

xolesterin miqdori 1 g gacha yetishi mumkin. Biokimyoviy nuqtayi nazardan aterosklerozning mohiyati arteriya devorlarida xolesterinning to'planishi bilan ifodalanadi. Bu jarayonning eng xavfli oqibatlari sifatida yurak ishemik kasalligi, miokard infarkti, insult kabi og'ir asoratlar uchraydi va ular o'lim sabablarida yetakchi o'rinlardan birini egallaydi.

Lipidlarni hazm bo'lish mexanizmi.

Lipidlarning hazm bo'lishi faqat ma'lum fiziologik va biokimyoviy sharoitlar mavjud bo'lgan ovqat hazm qilish yo'li bo'limlarida amalga oshadi. Ushbu jarayon samarali kechishi uchun uchta asosiy omil muhim ahamiyatga ega: birinchidan, yog'larni parchalay oladigan lipolitik fermentlar (gidrolazalar) mavjud bo'lishi; ikkinchidan, lipidlarning emulsiyalanishi uchun qulay muhit shakllanishi; uchinchidan esa, lipolitik fermentlar faoliyat ko'rsatishi uchun optimal pH muhiti (neytral yoki kuchsiz ishqoriy) ta'minlanishi zarur.

Mazkur sharoitlarning barchasi katta yoshdagi odamlarda asosan ingichka ichakda to'liq namoyon bo'ladi. Yangi tug'ilgan chaqaloqlar va yosh bolalarda esa lipidlarning qisman parchalanishi oshqozon muhitida ham sodir bo'lishi mumkin, chunki bu yosh davrida oshqozon lipazasi emulsiyalangan yog'larni taxminan pH \approx 5 atrofida cheklangan miqdorda gidrolizlay oladi. Katta yoshdagi odamlar oshqozonida muhit kuchli kislotali bo'lgani sababli oshqozon lipazasi deyarli faol emas.

Lipidlar og'iz bo'shlig'ida fermentativ parchalanishga uchramaydi, ular bu bosqichda faqat mexanik maydalanadi. Oshqozonga tushgach ham lipidlar kimyoviy o'zgarishga uchramaydi, chunki bu muhitda yog'larning hazm bo'lishi uchun zarur sharoitlar mavjud emas. Shuning uchun lipidlarning asosiy hazm jarayoni ingichka ichakda amalga oshadi.

Triatsilglitseridlarning gidrolizi: Ovqat tarkibidagi lipidlarning asosiy qismini triatsilglitseridlar tashkil etadi. Ularning parchalanishi yog'lar hazmi uchun eng qulay sharoit yaratilgan ingichka ichak bo'limlarida boshlanadi. Ichak bo'shlig'iga oshqozon osti bezidan nofaol shakldagi pankreatik lipaza (prolipaza) ni o'z ichiga olgan shira ajraladi. Pankreatik lipaza ilk bor XIX asr oxirlarida fransuz fiziologi S. Bernard tomonidan aniqlangan.

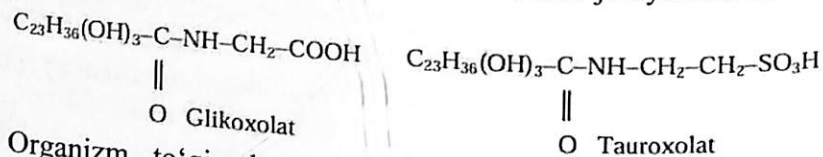
Pankreatik lipaza glikoproteid tabiatli ferment bo'lib, odam organizmida uning molekulyar massasi taxminan 48 000 Da ni tashkil etadi va fermentativ faolligi uchun pH 8-9 optimal hisoblanadi. Ushbu ferment faqat emulsiyalangan holatdagi triglitseridlarni gidrolizlaydi. Pepsin, tripsin va ximotripsin kabi boshqa hazm fermentlariga o'xshash

tarzda, pankreatik lipaza ham ingichka ichakka dastlab nafaol prolipaza holatida ajraladi.

Prolipazaning faol lipazaga aylanishi o't kislotalari va oshqozon osti bezi shirasi tarkibidagi maxsus oqsil – kolipaza (molekulyar massasi taxminan 10 000 Da) ishtirokida sodir bo'ladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, yog'lar o't suyuqligi tarkibidagi o't kislotalari tuzlari yordamida emulsiya holatiga o'tadi, bu esa lipaza ta'siri uchun qulay sharoit yaratadi.

Lipidlarning mayda zarrachalarga bo'linishi (dispersioni) ichak peristaltik harakatlari hamda karbonat anhidrid gazi ajralishi hisobiga kuchayadi. Karbonat anhidrid gazi oshqozondan kelgan nordon ovqat massasi bilan ichakdagi bikarbonatlarga boy ishqoriy muhit o'rtasidagi reaksiya natijasida hosil bo'ladi. Ushbu gaz yog' tomchilarining yanada maydalanishiga yordam berib, oziqa massasini yumshoq va bir jinsli holatga keltiradi. O't tarkibidagi o't kislota tuzlari nafaqat kuchli emulgator sifatida xizmat qiladi, balki pankreatik lipaza faolligini ham sezilarli darajada oshiradi.

O't kislotalari va ularning biologik roli: Xolesterin almashinuvidan hosil bo'ladigan yakuniy mahsulotlar – o't kislotalari tarkibiga xolat, dezoksixolat, litoxolat va xenodezoksixolat kislotalari kiradi. Ushbu kislotalarning barcha gidroksil guruhlari L-konfiguratsiyaga ega bo'lib, bu ularning biologik faolligini belgilaydi. Bundan tashqari, o't kislotalarining aminokislotalar – glitsin (glikokol) va taurin bilan birikishi natijasida hosil bo'lgan glikoxolat va tauroxolatlar yuqori faollikka ega bo'lgan o't kislota tuzlari hisoblanadi va lipidlarning hazm bo'lish jarayonida muhim rol o'ynaydi.



Organizm to'qimalarida lipid almashinuvi uzluksiz kechadigan dinamik jarayon bo'lib, lipidlar doimiy ravishda sintezlanadi va parchalanadi. Energiya zaxirasi hisoblangan triatsilglitseridlarning yangilanish tezligi turli a'zolarida bir xil emas: ularning almashinuvi ayrim to'qimalarda 2 sutka ichida, boshqalarida esa 18 sutkagacha davom etishi mumkin.

Lipidlarni energiya manbai sifatida ishlatish jarayoni, avvalo, to'qima triglitseridlarining triatsilglitseridlipazalar ta'sirida gidrolizlanishi bilan boshlanadi. Ushbu jarayonda triglitseridlar glitserin va erkin yog' kislotalariga ajraladi. Shu bilan birga, lipoproteidlipazalar ishtirokida

lipoproteinlar tarkibidagi lipid komponentlari ham parchalanadi. Gidroliz natijasida hosil bo'lgan glitserin va yog' kislotalari keyinchalik to'qimalardagi fermentativ oksidlanish jarayonlariga jalb qilinadi. Ushbu oksidlanish natijasida ajralib chiqqan energiyaning bir qismi ATF shaklida jamlanadi, qolgan qismi esa issiqlik ko'rinishida tarqaladi.

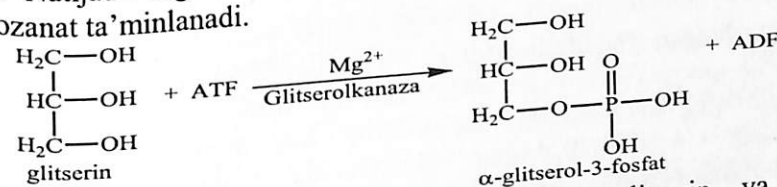
Yog' to'qimasida triatsilglitseridlar parchalanishidan hosil bo'lgan glitserin va erkin yog' kislotalari shu joyning o'zida oksidlanmaydi. Ular qon oqimi orqali boshqa organ va to'qimalarga yetkazilib, aynan o'sha joylarda energiya manbai sifatida oksidlanishga uchraydi.

Lipidlar anabolizmi va triatsilglitserid biosintezi.

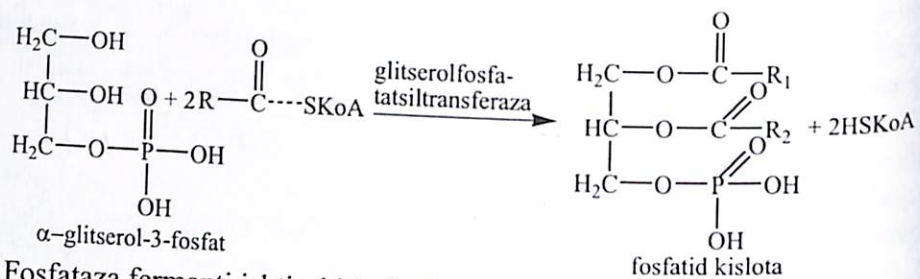
Agar jigar va mushaklarda glikogen zaxiralari yetarli darajada to'plangan bo'lsa, ovqat bilan organizmga tushgan uglevodlarning bir qismi yog'larga aylantiriladi. Lipidlarning yog' depolarida yoki boshqa a'zolarida to'planishini ta'minlash maqsadida jigar va yog' to'qimalarida triatsilglitseridlar sintezi amalga oshiriladi.

Triatsilglitseridlar biosintezi uchun glitserin manbai sifatida α -glitserol-3-fosfat, yog' kislotalari manbai sifatida esa atsil-KoA zarur bo'ladi. Atsil-KoA ning asosiy manbalaridan biri glyukozaaning parchalanishi jarayonida hosil bo'ladigan atsetil-KoA hisoblanadi. Glitserol-3-fosfat hosil bo'lishida glitserolkinaza fermenti muhim rol o'ynaydi. Ushbu fermentning faolligi buyrak va ichak devorlarida yuqori bo'lsa-da, yog' to'qimalarida nisbatan past darajada bo'ladi.

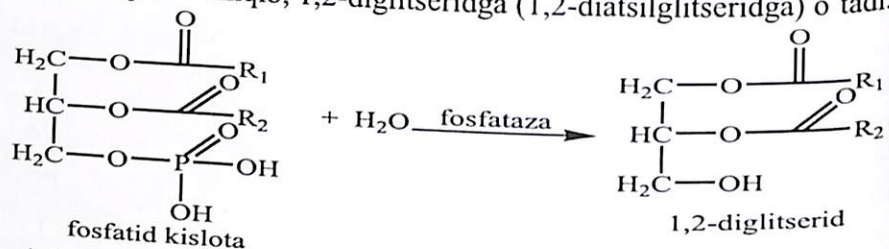
Triatsilglitseridlar sintezi asosan yog' to'qimasi hujayralarining gialoplazmasida kechib, bu jarayonda glitserolkinaza fermenti ishtirok etadi. Natijada organizmda energiya zaxirasi shakllanadi va metabolik muvozanat ta'minlanadi.



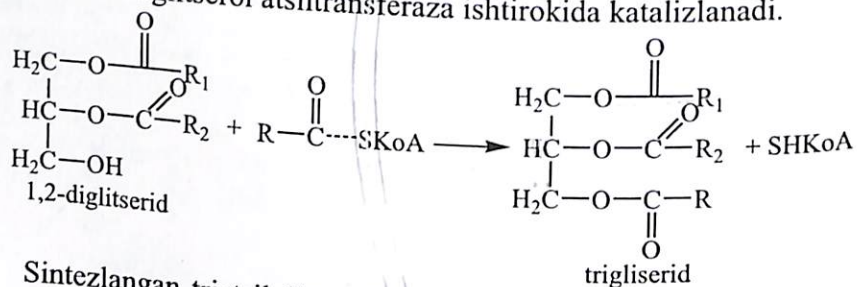
Triglitsridlar sintezida xomashyo bo'lib glitserin va yog' kislotalarining faol shakli – alfa-3-glitserolfosfat va 3 molekula atsil-KoA qatnashadi. Alfa-glitsrol-3 fosfat to'qimalarga kelgan glitserinni fosforillash yoki glikolizning oraliq mahsuloti - degidroksiatsetonfosfatni qaytarilish yo'li bilan hosil qilinadi. α -glitserol-3-fosfat bilan 2 molekula atsil-KoA reaksiyasini glitserolfosfat atsiltransferaza katalizlashidan fosfatid kislota hosil bo'ladi.



Fosfataza fermenti ishtirokida fosfatid kislotani gidrolizlanishidan fosfat kislotasi ajralib chiqib, 1,2-diglitsridga (1,2-diatsilglitsridga) o'tadi.



1,2-Diglitsrid uchinchi atsil-KoA molekulasini bilan atsilanish reaksiyasiga kirishib, triglitsridga (triatsilglitsridga) aylanadi. Bu reaksiya diatsilglitsrol atsiltransferaza ishtirokida katalizlanadi.



Sintezlangan triatsilglitsridlar turli yo'llar bilan to'qimalarga o'tib, hujayra sitoplazmasida yog' kiritmalari ko'rinishida yog' depolarida to'planadi. Yog'lar biosintezini asosan yog' kislotalari biosintezini orqali boshqariladi. Triatsilglitsridlar biosintezida qatnashadigan barcha fermentlar endoplazmatik to'rdan mavjud.

Nazorat savollari

1. Lipidlar so'zining ma'nosini aytib bering?
2. Lipidlarning organizmdagi biologik vazifalari nimalardan iborat?
3. Lipidlarning necha xil tasnifi mavjud?
4. Fizik-kimyoviy tasnifga ko'ra lipidlar necha guruhga bo'linadi?
5. Lipidlar asosan qaysi erituvchilarda yaxshi eriydi?
6. Xolesterinning ko'p qismi, taxminan 80% organizmning qaysi organida sintezlanadi?

ALKALOIDLAR. ULARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI

Alkaloidlar asosan o'simlik organizmlarida, juda kam hollarda esa hayvonlarda uchraydigan, tarkibida azot tutuvchi va asosiy (ishqoriy) xossaga ega bo'lgan organik birikmalar guruhidir. Ushbu moddalarning ilmiy jihatdan o'rganilishi XIX asr boshlariga to'g'ri keladi. 1806-yilda nemis farmatsevt olimi F. Sertürner ko'knori shirasi - afyundan morfinni ajratib olishga muvaffaq bo'ldi. Bu kashfiyot o'simliklarda faqat neytral yoki kislotali moddalar emas, balki asos xossasiga ega bo'lgan biologik faol birikmalar ham mavjudligini ilmiy jihatdan isbotladi.

Keyingi tadqiqotlar natijasida XIX asr davomida strixnin, xinin, kofein, atropin, efedrin kabi ko'plab alkaloidlar aniqlanib, ajratib olindi. XX asrning ikkinchi yarmiga kelib, tabiiy va sun'iy yo'llar bilan olingan alkaloidlar soni mingdan ortiq ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu esa alkaloidlarning kimyo, farmakologiya va biologiya fanlaridagi ahamiyatini yanada oshirdi.

Alkaloidlar o'simliklarning hayotiy jarayonlarini tartibga soluvchi faol biologik moddalar hisoblanadi. Ularning aksariyati rangsiz, kristall holatda bo'lib, kimyoviy tuzilishiga ko'ra tarkibida azot atomi joylashgan geterotsiklik birikmalar guruhiga mansubdir. Oddiy alkaloid molekularida o'rtacha 10 ga yaqin uglerod atomlari bo'lsa, murakkab alkaloidlarda bu ko'rsatkich 50 tadan ham ortiq bo'lishi mumkin.

Alkaloidlar turli mineral va organik kislotalar - sulfat, xlorid, salitsilat, oksalat va boshqalar bilan reaksiyaga kirishib, kristall tuzlar hosil qiladi. Ushbu xususiyat alkaloidlarni ajratib olish va tozalash jarayonlarida keng qo'llaniladi. Alkaloidlarning ishqoriy tabiatini belgilovchi asosiy element esa azot hisoblanadi.

Alkaloidlar kimyosi va biologiyasi sohasida O'zbekiston olimlarining hissasi alohida e'tiborga loyiq. Xususan, akademiklar S.Yu. Yunusov va O.S. Sodiqov hamda ularning ilmiy maktabi tomonidan olib borilgan tadqiqotlar ushbu sohaning rivojiga katta hissa qo'shgan. S.Yu. Yunusov tomonidan aniqlangan qonuniyatga ko'ra, alkaloidlar o'simlikning rivojlanish bosqichiga qarab turlicha miqdorda to'planadi: erta bahorda ular asosan o'simlikning yer usti qismlarida, kuz faslida esa bir yillik o'simliklarning urug'larida, ko'p yillik o'simliklarda esa ildiz, piyoz va urug'larida eng yuqori miqdorda jamlanadi. 1943-1993-yillarda O'zbekiston Fanlar Akademiyasi O'simlik moddalari kimyosi institutida S.Yu. Yunusov rahbarligida 29 oila - 345ga mansub 266 o'simlik turi o'rganilib, ulardan 913 alkaloid ajratib olindi. Turli

guruhlarga kiruvchi 518 yangi alkaloidning tuzilishi aniqlandi. Sitizin, galantamin, likorin kabi preparatlarning ishlab chiqarish texnologiyasi ko'rsatib berildi, xolinesterazaga qarshi dezoksipeganin gidroxlorid preparati Toshkent kimyo farmatsevtika zavodida ishlab chiqarila boshlandi. Aritmiyaga qarshi diterpin alkaloidi asosida preparatlar olishning yangi yo'nalishlari ochildi. Bu preparatlardan allapinin tibbiyot amaliyotida qo'llana boshladi. Tibbiyot-biologiya tadqiqotlari uchun bir qator bioreaktiv preparatlar (bibikulin, akonitin, geliotrin, imperialin) olishga muvaffaq bo'lindi. Ayni vaqtda yana bir yangi yo'nalish - zaharli zamburug'lardan alkaloidlar ajratib olish ustida tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Tibbiyotda turli kasalliklarni davolashda yuzdan ortiq Alkaloidlar (morfin, kodein, kofein, efedrin, strixnin, kolhamin, atropin, kokain, galantamin, sitizin va q.k.) qullanilmoqda. Alkaloidlarning ba'zilar (mas, anabazin va nikotin sulfat) qishloq xo'jaligida insektitsid sifatida ishlatiladi. Kashandalik va bangilikning „sababchisi“ ham alkaloidlardir. Tarkibida alkaloidlar bo'lgan begona o'simliklarning ba'zilar (masalan, kukmaraz va kampirchopon) g'alla ekinlari orasida o'sadi, don bu o'simliklar urug'idan tozalanmay iste'mol qilinsa, odam va hayvonlar og'ir kasalliklarga chalinishi mumkin.

Alkaloidlar – azot tutuvchi, asosan o'simliklardan ajratib olinadigan, fiziologik faol organik birikmalar sinfiga kiradi. Ular o'zining kuchli biologik ta'siri, murakkab tuzilishi va dorivor ahamiyati bilan ajralib turadi. Alkaloidlar dastlab XIX-asr boshlarida o'rganila boshlangan bo'lib, ularning ko'pchiligi tibbiyot, farmatsevtika, kimyo sanoati va biologiyada keng qo'llaniladi.

Alkaloidlarning ahamiyati shundaki, ular tirik organizmlarda nerv tizimi, yurak faoliyati, qon bosimi, og'riq sezgisi va boshqa fiziologik jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli bu sinf birikmalari zamonaviy tibbiyot va kimyoviy farmakologiyada muhim o'rin egallaydi.

Alkaloidlarning tuzilishi va kimyoviy tabiati.

Alkaloidlar molekulasida kamida bitta azot atomi mavjud bo'ladi. Bu azot, odatda, geterotsiklik halqa tarkibida joylashgan bo'ladi. Ularning umumiy formulasi qat'iy belgilanmagan, ammo ko'p hollarda ularning tarkibi $C_nH_mN_xO_y$ ko'rinishidir.

Masalan:

- **Nikotin:** $C_{10}H_{14}N_2$
- **Morfiy:** $C_{17}H_{19}NO_3$
- **Kofein:** $C_8H_{10}N_4O_2$

Alkaloidlar strukturasi ko'ra ikki asosiy turga bo'linadi:

1. Geterotsiklik alkaloidlar – azot halqa tarkibida (masalan, nikotin, atropin, xinin);

2. Atsiklik alkaloidlar – ochiq zanjirli tuzilishga ega (masalan, kolaminlar).

Ko'pchilik alkaloidlar geterotsiklik tuzilishga ega bo'lib, piroldin, piridin, indol, tropan, purin, izokinolin kabi yadro turlarini o'z ichiga oladi.

Masalan, **piridin yadroli alkaloidlar** uchun umumiy tuzilish: C_5H_5N

Alkaloidlarning sinflanishi.

Alkaloidlar bir necha mezonlarga ko'ra tasniflanadi:

1. Geterotsiklik yadrosiga ko'ra:

- **Piridin alkaloidlari:** nikotin, koniin.
- **Indol alkaloidlari:** strixnin, rezerpin.
- **Tropan alkaloidlari:** atropin, skopolamin.
- **Izokinolin alkaloidlari:** morfin, kodein, papaverin.
- **Purin alkaloidlari:** kofein, teobromin, teofillin.

2. Biogenetik manbasiga ko'ra:

- **Aminokislotalardan hosil bo'lganlar:** ornitin, tirozin, triptofan, lizindan kelib chiqqan alkaloidlar.

- **O'simlik kelib chiqishli:** mak, tamaki, kofe, choy, cinxona daraxti.

3. Biologik ta'siriga ko'ra:

- **Tinchlantiruvchi:** morfin, kodein;
- **Uyg'otuvchi:** kofein, nikotin;
- **Gallyutsinogen:** strixnin, atropin. **PIRIDIN**

Alkaloidlar.

Alkaloidlar – tarkibida azot atomi mavjud bo'lgan, ishqoriy (asos) xususiyatlarga ega, ayrim o'simliklarda tabiiy ravishda uchraydigan va tirik organizmlarga kuchli fiziologik ta'sir ko'rsatadigan murakkab organik moddalar guruhidir. O'simliklardan olinadigan ko'plab ekstraktlarning shifobaxsh yoki zaharli ta'siri insoniyatga qadim zamonlardan ma'lum bo'lib kelgan.

XIX asr boshlarida alkaloidlar bo'yicha ilmiy tadqiqotlar jadal rivojlana boshladi. 1804-yilda fransuz farmatsevt **Segen** tozalanmagan morfinni ajratib olgan bo'lsa, 1806-yilda nemis farmatsevt **Sertürner** sof morfinni ajratishga muvaffaq bo'ldi. Keyinchalik rus olimlari F.I. Gize (1815) va A.A. Voskresenskiy (1842) teobrominni ajratib oldilar. 1886-

yilda ionin alkaloidining tuzilishi aniqlangach, alkaloidlar kimyosi mustaqil va jadal rivojlanayotgan ilmiy yo'nalishga aylandi.

Barcha o'simliklar alkaloidlarni saqlamaydi. Ayniqsa ko'knoridoshlar, dukkaklilar, ayiqtovonguldoshlar va zirkdoshlar oilasiga mansub o'simliklar alkaloidlarga boyligi bilan ajralib turadi. Alkaloidlarni o'simliklardan sof holatda ajratib olish murakkab va ko'p bosqichli jarayon bo'lib, katta mehnat talab etadi. Tabiatda ular ko'pincha tuzlar ko'rinishida uchraydi.

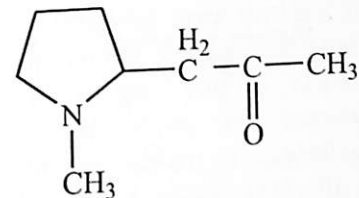
Erkin asos holdagi alkaloidlarni olish uchun o'simlik xomashyosi maydalanadi, so'ng ammiak yoki ishqoriy eritmalar bilan namlanadi va mos erituvchilar (efir, xloroform yoki spirt) yordamida ekstraksiya qilinadi. Olingan ekstrakt suyultirilgan kislotalar, masalan, 10% li H₂SO₄ bilan ishlanadi. Keyin eritma ishqoriy muhitga o'tkazilib, alkaloidlar yana mos organik erituvchilar bilan ajratib olinadi. Bu usul natijasida alkaloidlar odatda aralashma holda olinadi.

Hozirgi vaqtda alkaloidlar aralashmasidan individual, sof moddalarni ajratish uchun xromatografik usullar keng qo'llaniladi. Jumladan, adsorbsion, ion-almashinuvchi, yupqa qatlamli, gaz-suyuqlik xromatografiyasi hamda boshqa zamonaviy analitik metodlar samarali natija beradi. Alkaloidlarni aniqlash va ularning tuzilishini o'rganishda klassik kimyoviy usullar bilan bir qatorda infraqizil (IQ), ultrabinafsha (UB), massa-spektrometriya, gaz xromatografiya, EPR, YaMR va rentgenostruktural tahlil kabi ilg'or fizik-kimyoviy usullar qo'llaniladi.

Rossiyada alkaloidlar kimyosi maktabiga akademik **A.P.Orekhov** asos solgan. O'zbekiston olimlarining ham bu sohadagi hissasi xalqaro miqyosda e'tirof etilgan. Xususan, Mehnat Qahramonlari – akademik **S.Y.Yunusov** va **O.S.Sodiqov** hamda ularning ilmiy maktablari alkaloidlar bo'yicha keng qamrovli tadqiqotlar olib bormoqda. **S.Y.Yunusov** o'simliklarning rivojlanish bosqichlarida alkaloidlarning qaysi a'zolarida va qaysi davrda to'planishini aniqlab, ularning o'simlik ichida ko'chishi jarayonida ishtirok etadigan kimyoviy qonuniyatlarni ilmiy asoslab bergan.

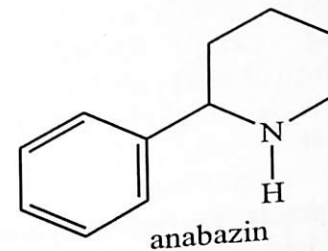
Alkaloidlar, asosan, tuzilishiga – ya'ni molekuladagi geteralqalarning tabiatiga qarab tasniflanadi. Quyida biologik va amaliy jihatdan eng muhim hisoblangan ayrim alkaloidlar haqida qisqacha ma'lumot beriladi.

Gigrin - oddiy tuzilishga ega bo'lgan alkalsid bo'lib, tarkibida pirrolidin halqasini tutadi. U Janubiy Amerikada o'sadigan koka o'simligidan ajratib olinadi.



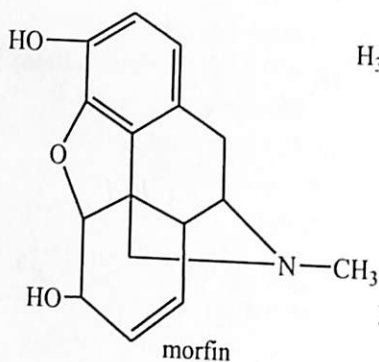
Nikotin. Tamaki (*Nicotiana tabacum*) o'simligining bargi va ildizida uchraydigan, suvda yaxshi eriydigan moysimon suyuqlik. U eng zaharli alkaloidlardan biri bo'lib, qishloq xo'jaligida kontakt insektisidi sifatida ishlatiladi.

Anabazin. Markaziy Osiyoda o'sadigan *Anabasis aphylla* zaharli o'simlikning asosiy alkaloidi bo'lib, rangsiz, moysimon, kuchli zaharli suyuqlikdir. 1929- yilda anabazinning tuzilishini A.P.Orekhov aniqlagan. Anabazin, nikotin singari qishloq xo'jaligida kontaktli insektisidi sifatida ishlatiladi.

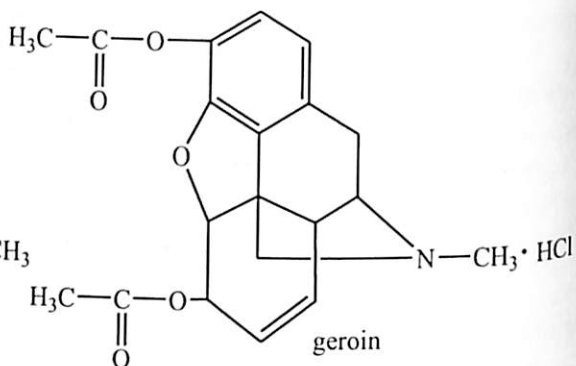


Morfin ko'knor o'simligining yetilmagan mevasi (urug'i)dan ajralib chiqadigan sutsimon sharbat – afyundan olinadigan eng muhim alkaloid hisoblanadi. Afyun (opium) murakkab tabiiy aralashma bo'lib, uning tarkibida yigirma beshdan ortiq turli alkaloidlar aniqlangan. Morfin kuchli og'riq qoldiruvchi ta'sirga ega bo'lib, tibbiyotda anestetik sifatida qo'llaniladi, biroq u organizmda tez qaramlik hosil qiladi va narkotik xususiyatga ega.

Kodein morfin molekulasining O-metil efiri bo'lib, asosan yo'tal refleksini bostirish maqsadida ishlatiladi va morfinga nisbatan kuchsizroq ta'sir ko'rsatadi. Morfinning yana bir hosilasi – diatsetilmorfin xlorid (geroin) esa nihoyatda kuchli narkotik modda bo'lib, giyohvandlikka tez olib kelishi sababli eng xavfli moddalar qatoriga kiradi.

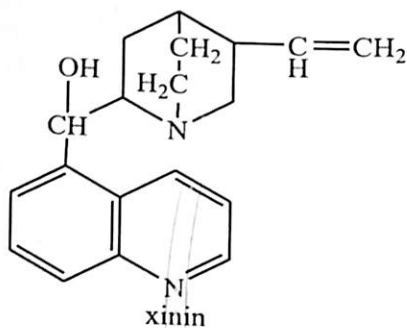


morfin



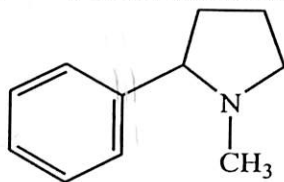
geroin

Xinin - xin daraxti po'stlog'ida uchraydigan alkaloidlar ichida eng ko'p miqdorda bo'lib, tibbiyotda bezgakni davolashda ishlatiladigan muhim dorilardan biridir.

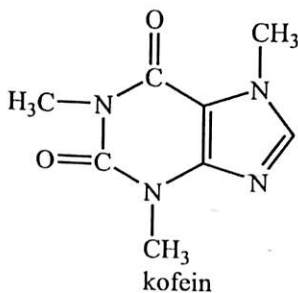


xinin

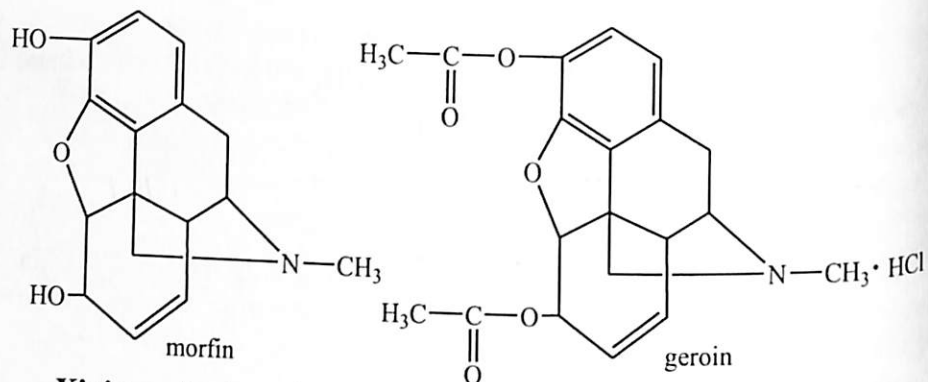
Kofein - choy bargini qayta ishlash sanoatida choy barglari chiqindisidan olinadi. U oq kristall bo'lib, 234-237 °C da eriydi, tibbiyotda markaziy nerv sistema faoliyatini yaxshilashda keng qo'llaniladi:



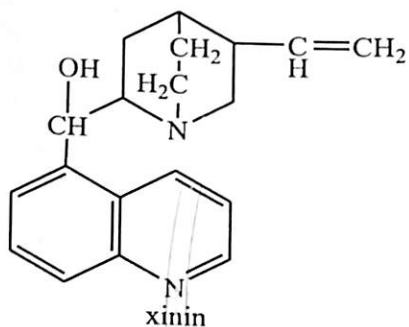
nikotin



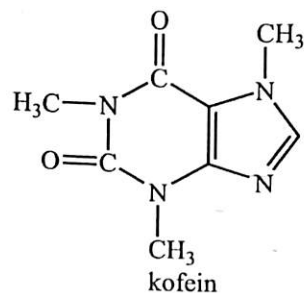
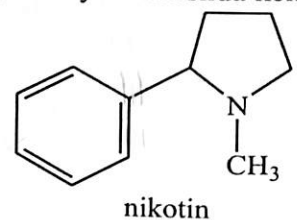
kofein



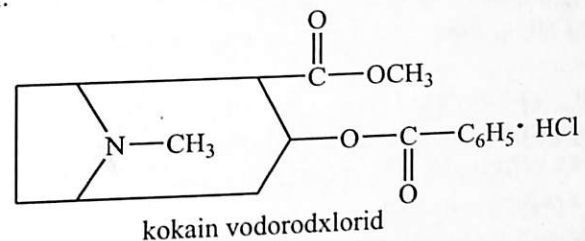
Xinin - xin daraxti po'stlog'ida uchraydigan alkaloidlar ichida eng ko'p miqdorda bo'lib, tibbiyotda bezgakni davolashda ishlatiladigan muhim dorilardan biridir.



Kofein - choy bargini qayta ishlash sanoatida choy barglari chiqindisidan olinadi. U oq kristall bo'lib, 234-237 °C da eriydi, tibbiyotda markaziy nerv sistema faoliyatini yaxshilashda keng qo'llaniladi:



Kokain ekgonin tuzilmasidan hosil bo'lgan alkaloid bo'lib, u asosan *Erythroxylon coca* o'simligining barglaridan ajratib olinadi. Kokainning vodorodxlorid tuzi tibbiyot amaliyotida mahalliy og'riqsizlantiruvchi vosita sifatida qo'llanilgan. Biroq bu moddaning organizmga tez moslashuvchanligi sababli uni tez-tez va nazoratsiz iste'mol qilish kuchli qaramlik - giyohvandlik holatini yuzaga keltiradi. Fizik xossalariga ko'ra, kokain rangsiz, ignasimon kristallar ko'rinishida bo'lib, taxminan 196 °C haroratda eriydi.



Galantamin alkaloidi dastlab *Galanthus woronowii* o'simligining yer ostki qismlaridan ajratib olingan. Hozirgi kunda esa u O'zbekistonning Surxondaryo viloyatida o'sadigan *Ungernia victoris* o'simligining yer ustki qismidan sanoat usulida olinadi; ushbu jarayon Toshkent farmatsevtika zavodida yo'lga qo'yilgan. Galantaminning vodorod bromid tuzi tibbiyotda bolalarda uchraydigan shollik kasalliklari, xususan poliomiyeletni davolashda qo'llaniladi. Galantaminni xlorid kislotasi bilan kimyoviy o'zgartirish natijasida metilgalantamin preparati olinadi, u qon bosimini pasaytiruvchi dori vositasi sifatida keng amaliy ahamiyatga ega.

Alkaloidlarning fizik-kimyoviy xossalari: molekulyar tuzilishi bilan bevosita bog'liq. Ular, odatda, kristall holatdagi moddalardir; ba'zilar suyuq yoki qatronsimon bo'lishi mumkin. Rangi odatda oq yoki rangsiz, ba'zan sarg'ish tusli bo'ladi.

Fizik xossalari:

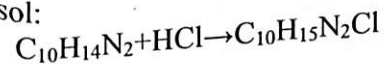
- Suvda yomon, lekin spirt, xloroform, efir kabi organik erituvchilarda yaxshi eriydi.

- Qattiq moddalarning suyuqlanish harorati 80-200 °C oralig'ida.
- Kuchli achchiq ta'm va o'ziga xos hidga ega.

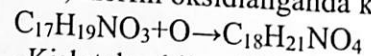
Kimyoviy xossalari:

- Alkaloidlar asosan asos tabiatli bo'lib, kislotalar bilan tuz hosil qiladi.

Misol:



• Ba'zilar oksidlanish va gidroliz reaksiyalariga kirishadi. Masalan, morfin oksidlanganda kodeinga aylanadi:



• Kislotalar bilan birikib, kristallik tuzlar hosil qiladi (ko'p hollarda gidroksloridlar).

• Tabiatda uchrashi va ajratib olish usullari.

Alkaloidlar asosan o'simlik dunyosida uchraydi. Ular ko'pincha urug', barg, po'stloq, ildiz yoki mevalarda to'planadi. Masalan:

- **Papaver somniferum** (mak) – morfin, kodein.
- **Nicotiana tabacum** (tamaki) – nikotin.
- **Cinchona officinalis** (kinin daraxti) – xinin.
- **Coffea arabica** – kofein.

Ajratib olish bosqichlari:

1. O'simlik xomashyosini maydalash.
2. Ekstraksiya (spirt yoki efir bilan).
3. Filtrlash va eritmani konsentratsiyalash.
4. Kislotalar bilan neytrallashtirish:
 $Alkaloid + HCl \rightarrow Alkaloidhydrochloride$
5. Tuzdan erkin shaklni ajratish uchun ishqor bilan neytrallashtirish:
 $Alkaloid + HCl + NaOH \rightarrow Alkaloid + NaCl + H_2O$
6. Kristallanish va quritish.

Bu usulda toza alkaloid kristall holida olinadi.

Alkaloidlarning biologik va amaliy ahamiyati.

Alkaloidlarning farmatsevtik ahamiyati juda katta. Ularning ko'pchiligi dori vositalari sifatida qo'llaniladi:

- **Morfin** – og'riqni kamaytiruvchi analgetik.
 - **Atropin** – yurak faoliyatini tartibga soluvchi.
 - **Kofein** – markaziy nerv tizimini faollashtiruvchi.
 - **Xinin** – bezgakka qarshi vosita.
 - **Nikotin** – o'simlik himoyasida tabiiy pestitsid sifatida.
- Alkaloidlar biologik tizimlarda nerv impulsini o'tkazish, fermentlar faolligini o'zgartirish, yurak ritmini boshqarish kabi jarayonlarda ishtirok etadi.

Biroq ularning ko'pchiligi toksik xususiyatga ega bo'lib, ortiqcha dozada zaharli ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli ularni tibbiyotda faqat nazorat ostida qo'llash mumkin.

Alkaloidlar – tabiatdagi eng murakkab va biologik faol organik moddalardan biridir. Ularning ko'pchiligi o'simliklardan olinadi va dori-darmon sifatida ishlatiladi. Alkaloidlarning tuzilishi, xossalari va sintezi zamonaviy kimyo va farmatsevtika uchun katta ilmiy ahamiyatga ega. Ular o'zining kimyoviy xilma-xilligi, fiziologik ta'siri va farmakologik qiymati bilan organik kimyoning muhim sinfiga kiradi.

Kashfiyotlar.

O'zbek kimyogarlari S.Y. Yunusov, O.S. Sodiqovlar alkaloidlar kimyosi maktabini yaratib, o'zlarining shogirdlari bilan o'zbek alkaloidlar kimyosini dunyoga tanitdilar. - Akademik R.Y. Yunusov maktabida birgina *Vinca erecta* - bo'rigul o'simligidan 80 dan ortiq alkaloidlar bo'lib, olinib, ulardan 40 tasi fanga ma'lum bo'lgan yangi alkaloidlar bo'lib, ularning tuzilishi aniqlandi (Professorlar F.X. Yo'ldoshev, V.M. Malikov va boshqalar). Surxondaryoda o'sadigan *Ungernia victorius* - omonqora o'simligining asosiy alkaloidi galantamin bo'lib, bolalarning shol kasalligini (poliomiyelit) davolashda ishlatiladi (akademik S.Y. Yunusov, professorlar X.A. Abduazimov, A. Abdusamatov). O'zbekistonda iqlimlashtirilgan *liriodendron tulipifera* – lola daraxtining turli a'zolaridan 30 dan ortiq alkaloidlar ajratib olindi (Akademik R.Y. Yunusov, professorlar A. Abdusamatov, R. Ziyayev).

Nazorat savollari

1. Alkaloidlar qanday birikma hisoblanadi?
2. Morfinni birinchi marta nemis aptekari Sertyurner nimadan ajratib oldi?
3. Alkaloidlarning ahamiyati nimada?
4. Alkaloidlar strukturasi qanday bo'linadi?
5. Alkaloidlarning fizik-kimyoviy xossalari qanday?
6. Kofein nimadan olinadi?
7. Alkaloidlarni tabiatda uchrashini aytib bering?
8. Alkaloidlarni ajratib olish bosqichlarini aytib bering?
9. Alkaloidlardan biri bo'lgan kofein tibbiyotda nima maqsadda qo'llaniladi?
10. Alkaloidlarning biologik va amaliy ahamiyatini aytib bering?

TABIY BIRIKMALAR ASOSIDA DORI PREPARATLAR

Dorivor o'simliklar (lotincha: *plantae medicinalis*) yovvoyi va madaniy o'simliklar bo'lib, profilaktika va davolash uchun ishlatiladi. Odamlar va hayvonlar kasalliklari dorivor o'simliklar bilan davolash tizimi fitoterapiya deb ataladi. O'simliklardan dorivor maqsadlarda foydalanish imkoniyati ular qo'llanadigan dori turiga bog'liq.

Dorivor o'simliklar – inson va hayvonlar salomatligini saqlash, turli kasalliklarni davolash va ularning oldini olishda qo'llaniladigan, shuningdek oziq-ovqat, parfumeriya hamda kosmetika sanoatida keng foydalaniladigan o'simlik turlaridir. Hozirgi ilmiy ma'lumotlarga ko'ra, yer sharida 10-12 mingga yaqin dorivor o'simlik turi mavjud bo'lib, ularning 1000 dan ortig'ining kimyoviy tarkibi va farmakologik xususiyatlari atroflicha o'rganilgan. O'zbekiston florasida esa 700 dan ziyod dorivor o'simlik turlari aniqlangan bo'lib, shulardan 120 ga yaqini tabiiy yoki madaniy holatda o'sib, ilmiy va xalq tabobatida amaliy qo'llaniladi.

Zamonaviy tibbiyotda ishlatilayotgan dori vositalarining qariyb 40-47 foizi o'simlik xomashyolari asosida tayyorlanadi. Bu holat o'simliklarning biologik va farmakologik ahamiyati naqadar yuqori ekanligini ko'rsatadi. O'simliklar murakkab tuzilishga ega bo'lgan tirik tabiiy "kimyoviy laboratoriya" bo'lib, ular oddiy noorganik moddalardan turli murakkab organik birikmalarni sintez qilish qobiliyatiga ega.

Dorivor o'simliklardan dori vositalari tayyorlashda ularning turli qismlaridan foydalaniladi. Jumladan, quritilgan o'ti, kurtagi, ildizi, ildizpoyasi, tunganagi, piyozi, po'stlog'i, bargi, guli, g'unchasi, mevasi (urug'i), danagi, sharbati, qiyomi, toshchoyi, efir moylari va boshqa xom ashyolar dorivor ahamiyatga ega hisoblanadi.

Dorivor o'simliklarni tasniflashda asosan ikki yo'nalish qabul qilingan. Birinchi tasnif ularning ta'sir etuvchi moddalar tarkibiga asoslanib, alkaloidli, glikozidli, efir moyli, vitaminli va boshqa guruhlarga ajratiladi. Ikkinchi tasnif esa farmakologik ta'siriga ko'ra olib borilib, tinchlantiruvchi, og'riq qoldiruvchi, uxlatuvchi, yurak-qon tomir tizimiga ta'sir qiluvchi, markaziy nerv sistemasini qo'zg'atuvchi, qon bosimini pasaytiruvchi va boshqa xususiyatlarga ega o'simliklarni o'z ichiga oladi.

Dorivor o'simliklarning asosiy biologik faol moddalari tarkibiga alkaloidlar, turli glikozidlar (jumladan, antraglikozidlar, yurakka ta'sir etuvchi glikozidlar, saponinlar), flavonoidlar, kumarinlar, oshlovchi va shilliq moddalar, efir moylari, vitaminlar, bo'yoq moddalar, fermentlar,

fitsosidlar, kraxmal, oqsillar, polisaharidlar, azotli birikmalar, yog' va yog' kislotalari hamda boshqa ko'plab moddalari kiradi.

Dorivor o'simliklarning organizmga ko'rsatadigan ta'siri, asosan, ularning tarkibidagi kimyoviy birikmalarning miqdori va nisbatiga bog'liq bo'ladi. Ushbu moddalar o'simlikning turli organlarida bir xil darajada to'planmaydi. Dorivor xom ashyoning eng yuqori samaradorligi ko'pincha o'simliklarning gullash va urug'lanish davri boshlanishi bilan mos keladi. Ba'zi o'simliklarda biologik faol moddalar asosan kurtak, barg yoki poyada, boshqalarida esa gul, meva, ildiz yoki po'stloqda ko'proq jamlanadi. Shu sababli dorivor o'simliklardan foydalanishda biologik faol moddalarga eng boy bo'lgan qismi yig'ib olinadi.

Iqlimlashtirilgan dorivor o'simliklardan xalq tabobatida foydalanish.

Xalq tabobatida keng qo'llaniladigan iqlimlashtirilgan dorivor o'simliklardan biri rozmarin (*Rosmarinus officinalis*) bo'lib, u labguldoshlar oilasiga mansub, ko'p yillik, doim yashil butasimon o'simlik hisoblanadi. Rozmarin qulay sharoitda 1,5-2 metr balandlikkacha o'sib, tik rivojlanadigan poyaga ega. Yosh novdalari to'rt qirrali shaklda bo'lib, oqish rangli, zich va mayin tuklar bilan qoplangan. O'simlikning 3-4 yillik shoxlari asta-sekin yog'ochlanib, mustahkam tuzilishga ega bo'ladi.

Rozmarinning mevasi mayda, silliq yuzali, cho'zinchoq shaklli yong'oqcha bo'lib, rangi och yoki to'q jigarrang tusda, yaltiroq ko'rinishga ega. Urug'lari erta bahorda, asosan fevral oyidan may oyigacha bo'lgan davrda gullash jarayonini boshlaydi. Ushbu biologik xususiyatlar o'simlikning dorivor xom ashyo sifatidagi ahamiyatini belgilaydi.

Geografik tarqalishi: Rozmarinning tabiiy vatani O'rta yer dengizi mintaqasi hisoblanadi. U G'arbiy Yevropaning janubiy hududlarida, Madeyra orollaridan boshlab Kichik Osiyogacha bo'lgan keng hududlarda uchraydi. Afrika qit'asida esa Jazoir va Tunisdan tortib markaziy rayonlargacha tarqalgan. Sharqiy mintaqalarda, xususan, kichik Osiyoning Turkiya va Livan hududlarida ham rozmarinning yovvoyi va madaniy shakllari uchraydi. Hozirgi vaqtda u iqlimlashtirilgan holda boshqa hududlarda ham yetishtirilmogda.

Kimyoviy tarkibi va dorivor ahamiyati: *Rosmarinus officinalis* tarkibida efir moylarining yuqori miqdorda to'planishi bilan alohida qimmatga ega. O'simlik efir moylarini asosan gullash bosqichiga o'tish davrida hamda meva hosil qilish jarayonida faol ravishda jamlaydi. Ushbu

moylar odatda gidrodistillyatsiya usuli yordamida, ya'ni bug'lantirib, keyinchalik sovitish orqali ajratib olinadi.

Bir yillik yosh novdalardan olingan efir moyi och yashil rangli, yoqimli va o'ziga xos xushbo'y hidga ega bo'lgan suyuqlikdir. Uning asosiy tarkibiy qismlarini pinin (taxminan 30%), kamfora (7%), shuningdek kariofilen va bornilatsetat tashkil etadi. Ushbu komponentlar rozmarinning antiseptik, tonusni oshiruvchi va havo tozalovchi xususiyatlarini belgilaydi.

Bundan tashqari, rozmarin barglari tarkibida alkaloidlar, organik kislotalar, oshlovchi moddalar, smolalar hamda achchiq ta'm beruvchi birikmalar ham aniqlangan. Ushbu biologik faol moddalar majmui rozmarinni xalq tabobatida turli kasalliklarni davolash va organizm faoliyatini rag'batlantirish maqsadida qo'llash imkonini beradi (6-rasm).



6-rasm. *Rosmarinus officinalis* – dorivor rozmarin.

Hozirgi vaqtda *Rosmarinus officinalis* L. o'zining ko'p qirrali shifobaxsh xususiyatlari tufayli tibbiyot va xalq tabobatida keng qo'llanilmoqda. Rozmarindan dorivor kukun va boshqa preparatlar tayyorlashda asosan o'simlikning yer ustki qismlarida to'plangan efir moylaridan foydalaniladi. Ayniqsa, rozmarin organlaridan ajratib olinadigan rozmarin moyi biologik faolligi yuqori bo'lib, qimmatli dorivor xom ashyo hisoblanadi.

Rozmarin qaynatmasi bronxial astma bilan og'rigan bemorlarga muntazam ravishda iste'mol qilish uchun tavsiya etiladi. Shuningdek, u arterial bosim pasayganda, yurak faoliyatida funksional buzilishlar kuzatilganda hamda hayz ko'rish jarayonini faollashtirish maqsadida davolovchi vosita sifatida qo'llaniladi. Bu holatlarda asosan rozmarin barglaridan tayyorlangan damlama va qaynatmalardan foydalaniladi.

Xalq tabobatida rozmarinning bir yillik novdalari jinsiy zaiflikda quvvatni oshiruvchi vosita sifatida qadrlanadi. Ayollarda klimaks davrida kuzatiladigan asabiylik va nerv faoliyati buzilishlarini me'yorlashtirishda

ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Yurak sohasidagi og'riqlar, oshqozon sanchig'i hamda oshqozon-ichak tizimi kasalliklarida rozmarin hazm jarayonini yaxshilab, oshqozon shirasi ajralishini kuchaytiruvchi vosita sifatida ishlatiladi.

Nevralgiya, revmatizm, parotit, tromboflebit kabi kasalliklarda, shuningdek jarohat va yaralarning bitishini tezlashtirish maqsadida rozmarin surtma ko'rinishida tashqi qo'llanilganda yaxshi samara beradi. Bosh aylanishi va asab tizimi bilan bog'liq funksional buzilishlarda esa rozmarin xuddi choy kabi damlab ichish uchun tavsiya etiladi.

Rozmarin moyi kuchli antiseptik va tetiklantiruvchi ta'sirga ega bo'lib, qon aylanishini faollashtiradi va hujayralarning qayta tiklanish jarayonini tezlashtiradi. Shu sababli u yog'li terida qon aylanishi buzilganda kosmetologiyada ham qo'llaniladi. Rozmarin moyining burishtiruvchi xususiyati teri teshikchalarini toraytirib, teri yuzasini silliqlaydi va husnbuzarlarni kamaytirishga yordam beradi.

Qo'llaniladigan qismi: o'simlikning yer ustki organlari.

Tog' jambili (*Thymus vulgaris*) haqida (qayta ishlangan variant).

Tog' jambili (*Thymus vulgaris*) labguldoshlar oilasiga mansub, ko'p yillik, xushbo'y yarimbuta o'simlik bo'lib, balandligi odatda 40-60 sm gacha yetadi. Uning asosiy ildizi tuproqqa chuqur kirib borib, burama shaklda joylashadi. Poyasi tik o'suvchi bo'lib, yuqori qismidan shoxlanadi, pastki qismi esa yog'ochlanadi. Shoxlari tukli, to'rt qirrali tuzilishga ega.

O'simlik gullari shingilsimon to'pgullarda joylashadi. Tog' jambili avgust-sentabr oylarida meva hosil qilib, urug' yetishtiradi, bu esa uni dorivor va efir moyli o'simlik sifatida yetishtirish imkonini beradi.

Geografik tarqalishi: Tog' jambilining tabiiy vatani O'rta Yer dengizi havzasining shimoli-g'arbiy hududlari hisoblanadi. Hozirgi kunda u Krasnodar o'lkasi, Qrim, Ukrainaning janubiy mintaqalari hamda Moldaviya hududlarida keng miqyosda yetishtirilib, asosan efir moyi olish maqsadida ekiladi.

Tog'jambil (*Thymus vulgaris*) efir moyiga boy dorivor o'simlik sifatida maxsus ekib yetishtiriladi. Uning asosiy qimmatli komponentlari qatoriga efir moylari va timol kiradi. Tadqiqotlar natijasida tog'jambil tarkibida, shuningdek, simol, borneol, pinin, karvakrol kabi biologik faol moddalar, oz miqdorda oshlovchi moddalar va flavonoidlar mavjudligi aniqlangan.

Bundan tashqari, o'simlik xomashyosi tarkibida azotli birikmalar, qandlar, kletchatka hamda turli mineral moddalar ham uchraydi. Ushbu

moddalar majmui tog'jambilning dorivor xususiyatlarini belgilab, uning farmakologik ahamiyatini oshiradi (7-rasm).



7-rasm. *Thymus vulgaris* – tog'jambil.

Ishlatilishi: Tog'jambil tabobatda keng qo'llaniladigan dorivor o'simliklardan biri bo'lib, u dezinfeksiyalovchi, og'riq qoldiruvchi, balg'am ko'chiruvchi hamda gijjalarga qarshi ta'sir ko'rsatadi. O'simlikdan tayyorlangan quyuq ekstraktlar tomoq va bronx kasalliklari, oshqozon-ichak tizimi xastalıkları, uyqusizlik, bo'g'im og'riqlari, asab va teri kasalliklarida, shuningdek, stomatologik muammolarni davolashda samarali vosita hisoblanadi.

Tog'jambil spirtli ichimliklarga bo'lgan qaramlikni kamaytirish xususiyatiga ega bo'lib, alkogolizmni davolashda yordamchi vosita sifatida qo'llaniladi. Radikulit, revmatizm hamda moddalar almashinuvi buzilishi bilan bog'liq kasalliklarda tog'jambil qo'shilgan davolovchi vannalar tavsiya etiladi.

Bolalar amaliyotida tog'jambil uyqusizlik, toshmalar, teri kasalliklari hamda oshqozon-ichak faoliyati buzilishlarida qo'llanadi. Teri xastaliklarida tog'jambil qaynatmasi yoki damlamasiga dokani namlab, zararlangan joyga bog'lash orqali ijobiy natijaga erishiladi.

Xalq tabobatida tog'jambil siydik va ter haydovchi, ishtahani ochuvchi vosita sifatida, shuningdek yo'tal va tumov, dizenteriya, me'da kasalliklari, bosh og'rig'i hamda ichak faoliyati buzilishlarida tavsiya etiladi. Qaynatmasi sovutilgan holda ovqatdan oldin kuniga uch mahal yarim stakandan ichiladi. Stomatit holatlarida esa og'iz bo'shlig'i to'liq tog'jambil qaynatmasi bilan chayiladi.

Tog'jambilning quyuq ekstrakti tarkibiga kiruvchi mashhur dori vositalaridan biri – "Pertussin" bo'lib, u yo'talni yumshatish, bronxit hamda yuqori nafas yo'llari kasalliklarini davolashda keng qo'llaniladi.

Dorivor o'simliklarning botanik tasnifi esa 7-jadvalda keltirilgan.

Dorivor o'simliklar turlarining sistematik tahlili

№	Mahalliy nomi	Ilmiy nomi	Hayotiy shakli	Tarqalish zonasi	Ahamiyati
Murakkabgildoshlar oilasi					
1	Bo'ymodaron	<i>Achillea millefolium</i>	Ko'p yillik	Adir, tog', yaylov	Dorivor
2	Dastarbosh	<i>Achillea filipendulina</i>	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
3	Ermon	<i>Artemisia absinthium</i>	Ko'p yillik	Cho'l, adir, tog', vohalarda	Dorivor
4	Tirnoqgul	<i>Calendula officinalis</i>	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Manzarali dorivor
5	Sachratqi	<i>Cichorium intybus</i>	Ko'p yillik	Voha, adir, tog'	Dorivor
6	Andiz	<i>Inula grandis</i>	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
7	Jinchak	<i>Lagonichium farctum</i>	Yarimbuta	Cho'l, adir	Dorivor
8	Moychechak	<i>Matricaria lamellata</i>	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor
Labguldoshlar oilasi					
1	Kiyiko't	<i>Ziziphora pedicellata</i>	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Limono't	<i>Melissa officinalis</i>	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Tog'rayhon	<i>Origanum tyttanthum</i>	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
4	Yalpiz	<i>Mentha piperita</i>	Ko'p yillik	Vohalar, adir	Dorivor
5	Arslonquloq	<i>Leonurus turkestanicus</i>	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
6	Marmarak, mavrak	<i>Salvia spinosa</i>	Ko'p yillik	Adir,	Dorivor
Ra'noguldoshlar oilasi					
1	Na'matak, itburun	<i>Rosa maracandica</i>	Buta	Adir, tog'	Dorivor
2	Achchiqbodom	<i>Amygdalus bucharica</i>	Buta	Tog'	Dorivor
3	Bodomcha	<i>Amygdalus spinosissima</i>	Buta	Cho'l, adir	Dorivor
4	Yerchoy	<i>Geum kokanicum</i>	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
5	Maymunjon	<i>Rubus caesius</i>	Buta	Adir, tog'	Dorivor
Burchoqdoshlar (dukkakdoshlar) oilasi					
1	Sano, makkai sano	<i>Cassia angustifolia</i>	Buta	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
2	Qizilmiya,	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Ko'p yillik	Cho'l, adir,	Dorivor

	shirinmiya			tog'	
3	Tuxumak, sofora	Sophora japonica	Daraxt	Vohalarda	Madaniy, dorivor
4	Afsonak	Thermopsis alterniflora	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Ayiqtovondoshlar oilasi					
1	Gulizardak	Adonis turkestanica	Ko'p yillik	Tog', yaylov	Dorivor
2	Isfarak	Delphinium semibarbatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor, bo'yoqli
3	Ayiqtovon	Ranunculus laetus	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Piyozguldoshlar oilasi					
1	Tog' piyoz	Allium pskemense	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Sarimsoq piyoz	Allium sativum	Ko'p yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Madaniy dorivor
3	Aloe	Aloe arborescens	Ko'p yillik	Madaniy	Manzarali dorivor
Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi					
1	Kovrak	Ferula assa-foetida	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Ukrop, shivit	Anethum graveolens	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Efirli, dorivor
3	Shashir	Prangos pabularia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Torondoshlar oilasi					
1	Rovoch, chuxri	Rheum cordatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
2	Otquloq	Rumex confertus	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Toron	Polygonum coriarium	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Ko'knordoshlar oilasi					
1	Shotara	Fumaria vaillantii	Bir yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
2	Lolaqizg'aldoq	Papaver pavoninum	Bir yillik	Adir, tog'	Dorivor
Kuchaladoshlar oilasi					
1	Igir	Acorus calamus	Ko'p yillik	Adir	Dorivor
2	Kuchala	Arum korolkovii	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Sho'radoshlar oilasi					
1	Itsigek, qora baroq	Anabasis aphylla	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
2	Biyurg'un	Anabasis salsa	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
Ituzumdoshlar oilasi					
1	Bangidevona	Datura stramonium	Bir yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Mingdevona	Hyoscyamus niger	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor

Karamguldoshlar (krestguldoshlar) oilasi					
1	Achambiti, jag'-jag'	Capsella bursa pastoris	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Chinniguldoshlar oilasi					
1	Yetmak, beh	Acanthophyllum gypsophiloides	Ko'p yillik	Adir, tog'	Saponinli, dorivor
Gulxayridoshlar oilasi					
1	Dorivor gulxayri	Althaea officinalis	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Zirkdoshlar oilasi					
1	Qizil zirk	Berberis integreri	Buta	Tog'	Dorivor
Jyudadoshlar oilasi					
1	Chakanda	Hippophae rhamnoides	Buta	Adir, tog'	Dorivor
Tuyatovondoshlar oilasi					
1	Isiriq	Peganum harmala	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Zag'ozadoshlar oilasi					
1	Qizilcha	Ephedra distachya	Buta	Tog'	Dorivor
Shilvidoshlar oilasi					
1	Uchqat, shilvi	Lonicera nummulariifolia	Buta	Tog'	Dorivor
Zubturdoshlar oilasi					
1	Zubtutum	Plantago major	Ko'p yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
Valerianadoshlar oilasi					
1	Asarun	Valeriana ficariifolia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor

Tarkibida polisaxaridlar bo'lgan dorivor o'simliklar.
 Katta zubtutum (*Plantago major* L.) - zubturdoshlar (*Plantaginaceae*) oilasiga mansub bo'lib, ko'p yillik o't o'simlik hisoblanadi. U kalta, biroq yo'g'on ildizpoyaga ega bo'lib, ildizpoyaning yer ustki qismidan uzun bandli, qanotsimon tuzilishga ega ildizoldi to'pbarglar, yer ostki qismidan esa juda ko'p sonli mayda ildizlar rivojlanadi. Barglari yirik, keng tuxumsimon yoki ellipsimon shaklda, silliq va tekis qirrali bo'ladi.
 O'simlikning mevasi tuxumsimon ko'rinishga ega bo'lgan, ko'p urug'li ko'sakchadan iborat. Katta zubtutum asosan may-iyun oylarida gullaydi, bu davr uning biologik faolligi yuqori bo'lgan bosqichi hisoblanadi.
Geografik tarqalishi: Katta zubtutum sobiq Ittifoq hududining deyarli barcha mintaqalarida keng tarqalgan. U yo'l yoqalari, dalalar,

	shirinmiya			tog'	
3	Tuxumak, sofora	Sophora japonica	Daraxt	Vohalarda	Madaniy, dorivor
4	Afsonak	Thermopsis alterniflora	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Ayiqtovondoshlar oilasi					
1	Gulizardak	Adonis turkestanica	Ko'p yillik	Tog', yaylov	Dorivor
2	Isfarak	Delphinium semibarbatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor, bo'yoqli
3	Ayiqtovon	Ranunculus laetus	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Piyozguldoshlar oilasi					
1	Tog' piyoz	Allium pskemense	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Sarimsoq piyoz	Allium sativum	Ko'p yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Madaniy dorivor
3	Aloe	Aloe arborescens	Ko'p yillik	Madaniy	Manzarali dorivor
Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi					
1	Kovrak	Ferula assa-foetida	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Ukrop, shivit	Anethum graveolens	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Efirli, dorivor
3	Shashir	Prangos pabularia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Torondoshlar oilasi					
1	Rovoch, chuxri	Rheum cordatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
2	Otquloq	Rumex confertus	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Toron	Polygonum coriarium	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Ko'knordoshlar oilasi					
1	Shotara	Fumaria vaillantii	Bir yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
2	Lolaqizg'aldoq	Papaver pavoninum	Bir yillik	Adir, tog'	Dorivor
Kuchaladoshlar oilasi					
1	Igir	Acorus calamus	Ko'p yillik	Adir	Dorivor
2	Kuchala	Arum korolkovii	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Sho'radoshlar oilasi					
1	Itsigek, qora baroq	Anabasis aphylla	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
2	Biyurg'un	Anabasis salsa	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
Ituzumdoshlar oilasi					
1	Bangidevona	Datura stramonium	Bir yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Mingdevona	Hyoscyamus niger	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor

	shirinmiya			tog'	
3	Tuxumak, sofora	Sophora japonica	Daraxt	Vohalarda	Madaniy, dorivor
4	Afsonak	Thermopsis alterniflora	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Ayiqtovondoshlar oilasi					
1	Gulizardak	Adonis turkestanica	Ko'p yillik	Tog', yaylov	Dorivor
2	Isfarak	Delphinium semibarbatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor, bo'yoqli
3	Ayiqtovon	Ranunculus laetus	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Piyozguldoshlar oilasi					
1	Tog' piyoz	Allium pskemense	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Sarimsoq piyoz	Allium sativum	Ko'p yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Madaniy dorivor
3	Aloe	Aloe arborescens	Ko'p yillik	Madaniy	Manzarali dorivor
Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi					
1	Kovrak	Ferula assa-foetida	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Ukrop, shivit	Anethum graveolens	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Efirli, dorivor
3	Shashir	Prangos pabularia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Torondoshlar oilasi					
1	Rovoch, chuxri	Rheum cordatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
2	Otquloq	Rumex confertus	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Toron	Polygonum coriarium	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Ko'knordoshlar oilasi					
1	Shotara	Fumaria vaillantii	Bir yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
2	Lolaqizg'aldoq	Papaver pavoninum	Bir yillik	Adir, tog'	Dorivor
Kuchaladoshlar oilasi					
1	Igir	Acorus calamus	Ko'p yillik	Adir	Dorivor
2	Kuchala	Arum korolkovii	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Sho'radoshlar oilasi					
1	Itsigek, qora baroq	Anabasis aphylla	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
2	Biyurg'un	Anabasis salsa	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
Ituzumdoshlar oilasi					
1	Bangidevona	Datura stramonium	Bir yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Mingdevona	Hyoscyamus niger	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor

Karamguldoshlar (krestguldoshlar) oilasi					
1	Achambiti, jag'-jag'	Capsella bursa pastoris	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Chinniguldoshlar oilasi					
1	Yetmak, beh	Acanthophyllum gypsophiloides	Ko'p yillik	Adir, tog'	Saponinli, dorivor
Gulxayridoshlar oilasi					
1	Dorivor gulxayri	Althaea officinalis	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Zirkdoshlar oilasi					
1	Qizil zirk	Berberis integerris	Buta	Tog'	Dorivor
Jyudadoshlar oilasi					
1	Chakanda	Hippophae rhamnoides	Buta	Adir, tog'	Dorivor
Tuyatovondoshlar oilasi					
1	Isiriq	Peganum harmala	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Zag'ozadoshlar oilasi					
1	Qizilcha	Ephedra distachya	Buta	Tog'	Dorivor
Shilvidoshlar oilasi					
1	Uchqat, shilvi	Lonicera nummulariifolia	Buta	Tog'	Dorivor
Zubturdoshlar oilasi					
1	Zubturdum	Plantago major	Ko'p yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
Valerianadoshlar oilasi					
1	Asarun	Valeriana ficariifolia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor

Tarkibida polisaxaridlar bo'lgan dorivor o'simliklar.
 Katta zubturdum (*Plantago major* L.) - zubturdoshlar (*Plantaginaceae*) oilasiga mansub bo'lib, ko'p yillik o't o'simlik hisoblanadi. U kalta, biroq yo'g'on ildizpoyaga ega bo'lib, ildizpoyaning yer ustki qismidan uzun bandli, qanotsimon tuzilishga ega ildizlar to'pbarglar, yer ostki qismidan esa juda ko'p sonli mayda ildizlar rivojlanadi. Barglari yirik, keng tuxumsimon yoki ellipsimon shaklda, silliq va tekis qirrali bo'ladi.

O'simlikning mevasi tuxumsimon ko'rinishga ega bo'lgan, ko'p urug'li ko'sakchadan iborat. Katta zubturdum asosan may-iyun oylarida gullaydi, bu davr uning biologik faolligi yuqori bo'lgan bosqichi hisoblanadi.

Geografik tarqalishi: Katta zubturdum sobiq Ittifoq hududining deyarli barcha mintaqalarida keng tarqalgan. U yo'l yoqalari, dalalar,

	shirinmiya			tog'	
3	Tuxumak, sofora	Sophora japonica	Daraxt	Vohalarda	Madaniy, dorivor
4	Afsonak	Thermopsis alterniflora	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Ayiqtovondoshlar oilasi					
1	Gulizardak	Adonis turkestanica	Ko'p yillik	Tog', yaylov	Dorivor
2	Isfarak	Delphinium semibarbatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor, bo'yoqli
3	Ayiqtovon	Ranunculus laetus	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Piyozguldoshlar oilasi					
1	Tog' piyoz	Allium pskemense	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Sarimsoq piyoz	Allium sativum	Ko'p yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Madaniy dorivor
3	Aloe	Aloe arborescens	Ko'p yillik	Madaniy	Manzarali dorivor
Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi					
1	Kovrak	Ferula assa-foetida	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Ukrop, shivit	Anethum graveolens	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Efirli, dorivor
3	Shashir	Prangos pabularia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Torondoshlar oilasi					
1	Rovoch, chuxri	Rheum cordatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
2	Otquloq	Rumex confertus	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Toron	Polygonum coriarium	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Ko'knordoshlar oilasi					
1	Shotara	Fumaria vaillantii	Bir yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
2	Lolaqizg'aldoq	Papaver pavoninum	Bir yillik	Adir, tog'	Dorivor
Kuchaladoshlar oilasi					
1	Igir	Acorus calamus	Ko'p yillik	Adir	Dorivor
2	Kuchala	Arum korolkovii	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Sho'radoshlar oilasi					
1	Itsigek, qora baroq	Anabasis aphylla	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
2	Biyurg'un	Anabasis salsa	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
Ituzumdoshlar oilasi					
1	Bangidevona	Datura stramonium	Bir yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Mingdevona	Hyoscyamus niger	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor

3	shirinmiya Tuxumak, sofora	Sophora japonica	Daraxt	tog' Vohalarda	Madaniy, dorivor
4	Afsonak	Thermopsis alterniflora	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Ayiqtovondoshlar oilasi					
1	Gulizardak	Adonis turkestanica	Ko'p yillik	Tog', yaylov	Dorivor
2	Isfarak	Delphinium semibarbatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor, bo'yoqli
3	Ayiqtovon	Ranunculus laetus	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Piyozguldoshlar oilasi					
1	Tog' piyoz	Allium pskemense	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Sarimsoq piyoz	Allium sativum	Ko'p yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Madaniy dorivor
3	Aloe	Aloe arborescens	Ko'p yillik	Madaniy	Manzarali dorivor
Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi					
1	Kovrak	Ferula assa-foetida	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Ukrop, shivit	Anethum graveolens	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Efirli, dorivor
3	Shashir	Prangos pabularia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Torondoshlar oilasi					
1	Rovoch, chuxri	Rheum cordatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
2	Otquloq	Rumex confertus	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Toron	Polygonum coriarium	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Ko'knordoshlar oilasi					
1	Shotara	Fumaria vaillantii	Bir yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
2	Lolaqizg'aldoq	Papaver pavoninum	Bir yillik	Adir, tog'	Dorivor
Kuchaladoshlar oilasi					
1	Igir	Acorus calamus	Ko'p yillik	Adir	Dorivor
2	Kuchala	Arum korolkovii	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Sho'radoshlar oilasi					
1	Itsigek, qora baroq	Anabasis aphylla	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
2	Biyurg'un	Anabasis salsa	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
Ituzumdoshlar oilasi					
1	Bangidevona	Datura stramonium	Bir yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Mingdevona	Hyoscyamus niger	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor

Karamguldoshlar (krestguldoshlar) oilasi					
1	Achambiti, jag'-jag'	Capsella bursa pastoris	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Chinniguldoshlar oilasi					
1	Yetmak, beh	Acanthophyllum gypsophiloides	Ko'p yillik	Adir, tog'	Saponinli, dorivor
Gulxayridoshlar oilasi					
1	Dorivor gulxayri	Althaea officinalis	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Zirkdoshlar oilasi					
1	Qizil zirk	Berberis integerrima	Buta	Tog'	Dorivor
Jyudadoshlar oilasi					
1	Chakanda	Hippophae rhamnoides	Buta	Adir, tog'	Dorivor
Tuyatovondoshlar oilasi					
1	Isiriq	Peganum harmala	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Zag'ozadoshlar oilasi					
1	Qizilcha	Ephedra distachya	Buta	Tog'	Dorivor
Shilvidoshlar oilasi					
1	Uchqat, shilvi	Lonicera nummulariifolia	Buta	Tog'	Dorivor
Zubturdoshlar oilasi					
1	Zubturdum	Plantago major	Ko'p yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
Valerianadoshlar oilasi					
1	Asarun	Valeriana ficariifolia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor

Tarkibida polisaxaridlar bo'lgan dorivor o'simliklar.

Katta zubturdum (*Plantago major* L.) - zubturdoshlar (*Plantaginaceae*) oilasiga mansub bo'lib, ko'p yillik o't o'simlik hisoblanadi. U kalta, biroq yo'g'on ildizpoyaga ega bo'lib, ildizpoyaning yer ustki qismidan uzun bandli, qanotsimon tuzilishga ega ildizoldi to'pbarglar, yer ostki qismidan esa juda ko'p sonli mayda ildizlar rivojlanadi. Barglari yirik, keng tuxumsimon yoki ellipssimon shaklda, silliq va tekis qirrali bo'ladi.

O'simlikning mevasi tuxumsimon ko'rinishga ega bo'lgan, ko'p urug'li ko'sakchadan iborat. Katta zubturdum asosan may-iyun oylarida gullaydi, bu davr uning biologik faolligi yuqori bo'lgan bosqichi hisoblanadi.

Geografik tarqalishi: Katta zubturdum sobiq Ittifoq hududining deyarli barcha mintaqalarida keng tarqalgan. U yo'l yoqalari, dalalar,

	shirinmiya			tog'	
3	Tuxumak, sofora	Sophora japonica	Daraxt	Vohalarda	Madaniy, dorivor
4	Afsonak	Thermopsis alterniflora	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Ayiqtovondoshlar oilasi					
1	Gulizardak	Adonis turkestanica	Ko'p yillik	Tog', yaylov	Dorivor
2	Isfarak	Delphinium semibarbatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor, bo'yoqli
3	Ayiqtovon	Ranunculus laetus	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Piyozguldoshlar oilasi					
1	Tog' piyoz	Allium pskemense	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Sarimsoq piyoz	Allium sativum	Ko'p yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Madaniy dorivor
3	Aloe	Aloe arborescens	Ko'p yillik	Madaniy	Manzarali dorivor
Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi					
1	Kovrak	Ferula assa-foetida	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Ukrop, shivit	Anethum graveolens	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Efirli, dorivor
3	Shashir	Prangos pabularia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Torondoshlar oilasi					
1	Rovoch, chuxri	Rheum cordatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
2	Otquloq	Rumex confertus	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Toron	Polygonum coriarium	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Ko'knordoshlar oilasi					
1	Shotara	Fumaria vaillantii	Bir yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
2	Lolaqizg'aldoq	Papaver pavoninum	Bir yillik	Adir, tog'	Dorivor
Kuchaladoshlar oilasi					
1	Igir	Acorus calamus	Ko'p yillik	Adir	Dorivor
2	Kuchala	Arum korolkovii	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Sho'radoshlar oilasi					
1	Itsigek, qora baroq	Anabasis aphylla	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
2	Biyurg'un	Anabasis salsa	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
Ituzumdoshlar oilasi					
1	Bangidevona	Datura stramonium	Bir yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Mingdevona	Hyoscyamus niger	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor

	shirinmiya			tog'	
3	Tuxumak, sofora	Sophora japonica	Daraxt	Vohalarda	Madaniy, dorivor
4	Afsonak	Thermopsis alterniflora	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Ayiqtovondoshlar oilasi					
1	Gulizardak	Adonis turkestanica	Ko'p yillik	Tog', yaylov	Dorivor
2	Isfarak	Delphinium semibarbatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor, bo'yoqli
3	Ayiqtovon	Ranunculus laetus	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Piyozguldoshlar oilasi					
1	Tog' piyoz	Allium pskemense	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Sarimsoq piyoz	Allium sativum	Ko'p yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Madaniy dorivor
3	Aloe	Aloe arborescens	Ko'p yillik	Madaniy	Manzarali dorivor
Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi					
1	Kovrak	Ferula assa-foetida	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Ukrop, shivit	Anethum graveolens	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Efirli, dorivor
3	Shashir	Prangos pabularia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Torondoshlar oilasi					
1	Rovoch, chuxri	Rheum cordatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
2	Otquloq	Rumex confertus	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Toron	Polygonum coriarium	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Ko'knordoshlar oilasi					
1	Shotara	Fumaria vaillantii	Bir yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
2	Lolaqizg'aldoq	Papaver pavoninum	Bir yillik	Adir, tog'	Dorivor
Kuchaladoshlar oilasi					
1	Igir	Acorus calamus	Ko'p yillik	Adir	Dorivor
2	Kuchala	Arum korolkovii	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Sho'radoshlar oilasi					
1	Itsigek, qora baroq	Anabasis aphylla	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
2	Biyurg'un	Anabasis salsa	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
Ituzumdoshlar oilasi					
1	Bangidevona	Datura stramonium	Bir yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Mingdevona	Hyoscyamus niger	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor

Karamguldoshlar (krestguldoshlar) oilasi					
1	Achambiti, jag'-jag'	Capsella bursa pastoris	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Chinniguldoshlar oilasi					
1	Yetmak, beh	Acanthophyllum gypsophiloides	Ko'p yillik	Adir, tog'	Saponinli, dorivor
Gulxayridoshlar oilasi					
1	Dorivor gulxayri	Althaea officinalis	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Zirkdoshlar oilasi					
1	Qizil zirk	Berberis integreri	Buta	Tog'	Dorivor
Jiydadoshlar oilasi					
1	Chakanda	Hippophae rhamnoides	Buta	Adir, tog'	Dorivor
Tuyatovondoshlar oilasi					
1	Isiriq	Peganum harmala	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Zag'ozadoshlar oilasi					
1	Qizilcha	Ephedra distachya	Buta	Tog'	Dorivor
Shilvidoshlar oilasi					
1	Uchqat, shilvi	Lonicera nummulariifolia	Buta	Tog'	Dorivor
Zubturmudoshlar oilasi					
1	Zubtutum	Plantago major	Ko'p yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
Valerianadoshlar oilasi					
1	Asarun	Valeriana ficariifolia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor

Tarkibida polisaxaridlar bo'lgan dorivor o'simliklar.

Katta zubtutum (Plantago major L.) - zubturmudoshlar (Plantaginaceae) oilasiga mansub bo'lib, ko'p yillik o't o'simlik hisoblanadi. U kalta, biroq yo'g'on ildizpoyaga ega bo'lib, ildizpoyaning yer ustki qismidan uzun bandli, qanotsimon tuzilishga ega ildizoldi to'pbarglar, yer ostki qismidan esa juda ko'p sonli mayda ildizlar rivojlanadi. Barglari yirik, keng tuxumsimon yoki ellipsimon shaklda, silliq va tekis qirrali bo'ladi.

O'simlikning mevasi tuxumsimon ko'rinishga ega bo'lgan, ko'p urug'li ko'sakchadan iborat. Katta zubtutum asosan may-iyun oylarida gullaydi, bu davr uning biologik faolligi yuqori bo'lgan bosqichi hisoblanadi.

Geografik tarqalishi: Katta zubtutum sobiq Ittifoq hududining deyarli barcha mintaqalarida keng tarqalgan. U yo'l yoqalari, dalalar,

	shirinmiya			tog'	
3	Tuxumak, sofora	Sophora japonica	Daraxt	Vohalarda	Madaniy, dorivor
4	Afsonak	Thermopsis alterniflora	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Ayiqtovondoshlar oilasi					
1	Gulizardak	Adonis turkestanica	Ko'p yillik	Tog', yaylov	Dorivor
2	Isfarak	Delphinium semibarbatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor, bo'yoqli
3	Ayiqtovon	Ranunculus laetus	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Piyozguldoshlar oilasi					
1	Tog' piyoz	Allium pskemense	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Sarimsoq piyoz	Allium sativum	Ko'p yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Madaniy dorivor
3	Aloe	Aloe arborescens	Ko'p yillik	Madaniy	Manzarali dorivor
Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi					
1	Kovrak	Ferula assa-foetida	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Ukrop, shivit	Anethum graveolens	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Efirli, dorivor
3	Shashir	Prangos pabularia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Torondoshlar oilasi					
1	Rovoch, chuxri	Rheum cordatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
2	Otquloq	Rumex confertus	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Toron	Polygonum coriarium	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Ko'knordoshlar oilasi					
1	Shotara	Fumaria vaillantii	Bir yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
2	Lolaqizg'aldoq	Papaver pavoninum	Bir yillik	Adir, tog'	Dorivor
Kuchaladoshlar oilasi					
1	Igir	Acorus calamus	Ko'p yillik	Adir	Dorivor
2	Kuchala	Arum korolkovii	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Sho'radoshlar oilasi					
1	Itsigek, qora baroq	Anabasis aphylla	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
2	Biyurg'un	Anabasis salsa	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
Ituzumdoshlar oilasi					
1	Bangidevona	Datura stramonium	Bir yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Mingdevona	Hyoscyamus niger	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor

3	shirinmiya Tuxumak, sofora	Sophora japonica	Daraxt	tog' Vohalarda	Madaniy, dorivor
4	Afsonak	Thermopsis alterniflora	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Ayiqtovondoshlar oilasi					
1	Gulizardak	Adonis turkestanica	Ko'p yillik	Tog', yaylov	Dorivor
2	Isfarak	Delphinium semibarbatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor, bo'yoqli
3	Ayiqtovon	Ranunculus laetus	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Piyozguldoshlar oilasi					
1	Tog' piyoz	Allium pskemense	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
2	Sarimsoq piyoz	Allium sativum	Ko'p yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Madaniy dorivor
3	Aloe	Aloe arborescens	Ko'p yillik	Madaniy	Manzarali dorivor
Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasi					
1	Kovrak	Ferula assa-foetida	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Ukrop, shivit	Anethum graveolens	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Efirli, dorivor
3	Shashir	Prangos pabularia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Torondoshlar oilasi					
1	Rovoch, chuxri	Rheum cordatum	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
2	Otquloq	Rumex confertus	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
3	Toron	Polygonum coriarium	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Ko'knordoshlar oilasi					
1	Shotara	Fumaria vaillantii	Bir yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
2	Lolaqizg'aldoq	Papaver pavoninum	Bir yillik	Adir, tog'	Dorivor
Kuchaladoshlar oilasi					
1	Igir	Acorus calamus	Ko'p yillik	Adir	Dorivor
2	Kuchala	Arum korolkovii	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor
Sho'radoshlar oilasi					
1	Itsigek, qora baroq	Anabasis aphylla	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
2	Biyurg'un	Anabasis salsa	Ko'p yillik	Cho'l	Dorivor
Ituzumdoshlar oilasi					
1	Bangidevona	Datura stramonium	Bir yillik	Cho'l, adir	Dorivor
2	Mingdevona	Hyoscyamus niger	Bir yillik	Vohalarda	Dorivor

Karamguldoshlar (krestguldoshlar) oilasi					
1	Achambiti, jag'-jag'	Capsella bursa pastoris	Bir yillik	Sug'oriladigan yerlarda	Dorivor
Chinniguldoshlar oilasi					
1	Yetmak, beh	Acanthophyllum gypsophiloides	Ko'p yillik	Adir, tog'	Saponinli, dorivor
Gulxayridoshlar oilasi					
1	Dorivor gulxayri	Althaea officinalis	Ko'p yillik	Adir, tog'	Dorivor
Zirkdoshlar oilasi					
1	Qizil zirk	Berberis integerri	Buta	Tog'	Dorivor
Jiydadoshlar oilasi					
1	Chakanda	Hippophae rhamnoides	Buta	Adir, tog'	Dorivor
Tuyatovondoshlar oilasi					
1	Isiriq	Peganum harmala	Ko'p yillik	Cho'l, adir	Dorivor
Zag'ozadoshlar oilasi					
1	Qizilcha	Ephedra distachya	Buta	Tog'	Dorivor
Shilvidoshlar oilasi					
1	Uchqat, shilvi	Lonicera nummulariifolia	Buta	Tog'	Dorivor
Zubturdoshlar oilasi					
1	Zubtutum	Plantago major	Ko'p yillik	Adir, tog', voha	Dorivor
Valerianadoshlar oilasi					
1	Asarun	Valeriana ficariifolia	Ko'p yillik	Tog'	Dorivor

Tarkibida polisaxaridlar bo'lgan dorivor o'simliklar.

Katta zubtutum (Plantago major L.) - zubturdoshlar (Plantaginaceae) oilasiga mansub bo'lib, ko'p yillik o't o'simlik hisoblanadi. U kalta, biroq yo'g'on ildizpoyaga ega bo'lib, ildizpoyaning yer ustki qismidan uzun bandli, qanotsimon tuzilishga ega ildizoldi to'pbarglar, yer ostki qismidan esa juda ko'p sonli mayda ildizlar rivojlanadi. Barglari yirik, keng tuxumsimon yoki ellipssimon shaklda, silliq va tekis qirrali bo'ladi.

O'simlikning mevasi tuxumsimon ko'rinishga ega bo'lgan, ko'p urug'li ko'sakchadan iborat. Katta zubtutum asosan may-iyun oylarida gullaydi, bu davr uning biologik faolligi yuqori bo'lgan bosqichi hisoblanadi.

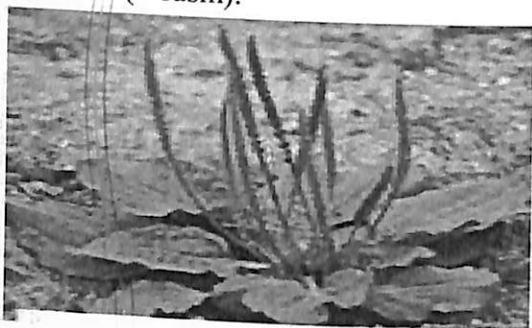
Geografik tarqalishi: Katta zubtutum sobiq Ittifoq hududining deyarli barcha mintaqalarida keng tarqalgan. U yo'l yoqalari, dalalar,

ekinzorlar, o'tloqlar, o'rmon chetlari, ariq bo'ylari hamda boshqa nam va yarim nam joylarda erkin o'sadi. Keng ekologik moslashuvchanligi tufayli u turli tuproq-iqlim sharoitlarida yaxshi rivojlanadi.

Dorivor xomashyo tayyorlash: Dorivor maqsadlarda asosan o'simlikning barglari yig'ib olinadi. Barglarni yil davomida yig'ish mumkin. Ular yupqa qatlam holida yoyilib, soya joylarda quritiladi yoki ayrim hollarda yangi holda ham ishlatiladi. To'g'ri quritish biologik faol moddalarning saqlanib qolishini ta'minlaydi.

Kimyoviy tarkibi: Katta zubtutum barglari kimyoviy tarkibining boyligi bilan ajralib turadi. Ularning tarkibida aukubin (rinantin) glikozidi, shuningdek achchiq, shilliq va oshlovchi moddalar mavjud. Bundan tashqari, flavonoidlar guruhi vakillari – apigenin, gomoplantagenin, lyuteolin va skutellyarein glikozidlari, shuningdek karotin, askorbin va limon kislotalari aniqlangan.

O'simlik tarkibida, shuningdek, faktor T hamda vitamin K mavjud bo'lib, bu moddalar uning qon to'xtatuvchi va yallig'lanishga qarshi xususiyatlarini kuchaytiradi. Polisaxaridlarga boy bo'lishi esa katta zubtutumni yumshatuvchi va shilliq qavatlarni himoya qiluvchi dorivor o'simliklar qatoriga kiritadi (8-rasm).



8-rasm. *Plantago major* - katta zubtutum.

Dorivor preparatlari: Katta zubtutum asosida tibbiyot amaliyotida turli xil dorivor shakllar tayyorlanadi. Ularga damlama va nastoykalar, yangi terilgan va quritilmagan barglardan olinib konservatsiya qilingan shira, shuningdek plantoglyutsid preparati hamda barg briketlari kiradi. Amaliy tibbiyotda katta zubtutum bilan bir qatorda uning yaqin turlari – o'rta va lansetsimon zubtutumlar ham dorivor xomashyo sifatida ishlatiladi.

O'rta zubtutum (*Plantago media* L.) barglarining o'ziga xos belgisi shundaki, ularning ikki tomoni tuklar bilan qoplangan bo'lib, barg bandi qisqa bo'ladi.

Lansetsimon zubtutum (*Plantago lanceolata* L.) esa barglarining lansetsimon shakli bilan ajralib turadi; barglari o'rta 15 sm uzunlikda, eni esa 2–2,5 sm atrofida bo'ladi.

Zig'ir (*Linum usitatissimum*) – botanika tavsifi: Zig'ir zig'irdoshlar (Linaceae) oilasiga mansub bir yillik o't o'simlik bo'lib, qimmatli dorivor va xo'jalik ahamiyatiga ega. Uning poyasi tik o'suvchi, ingichka, silindrsimon tuzilishga ega bo'lib, yuqori qismidan shoxlanadi. Barglari lansetsimon yoki chiziqsimon shaklda, uchi o'tkir, qirrası tekis bo'lib, poyada ketma-ket, bandsiz joylashadi. Gullari poya va shox uchlarida rivojlanadi.

Zig'irning ikki asosiy shakli farqlanadi. Uzun tolali zig'ir balandligi 60-120 sm gacha yetib, poyasi kam shoxlanadi va ko'saklari pishganda ochilmaydi. Sershox zig'ir esa nisbatan past bo'lyi (30-50 sm) bo'lib, pishish jarayonida ko'saklari ochilishi bilan tavsiflanadi.

Geografik tarqalishi: Uzun tolali zig'ir asosan Ukraina, Belarus hamda Rossiyaning Yevropa qismi markaziy va g'arbiy hududlarida yetishtiriladi. Sershox zig'ir esa ko'proq janubiy mintaqalarda, shuningdek G'arbiy Sibir, Shimoliy Kavkaz va O'rta Osiyo hududlarida keng tarqalgan.

Kimyoviy tarkibi (zig'ir): Zig'ir urug'i kimyoviy tarkibining boyligi bilan ajralib turadi. Uning tarkibida 30-48% quriydigan moy, 5-12% shilliq moddalar, 18-33% oqsillar, 12-26% uglevodlar, shuningdek fermentlar va karotin mavjud. O'simlikning barcha qismlarida, ayniqsa yosh maysalarida linamarin glikozidi aniqlangan.

Zig'ir urug'idagi shilliq moddalar gidroliz qilinganda galaktoza, ksiloza, arabinoza va ramnoza kabi qandlar hamda galakturon kislotasi hosil bo'ladi. Ushbu birikmalar zig'irning yumshatuvchi, himoyalovchi va yallig'lanishga qarshi dorivor xususiyatlarini belgilaydi (9-rasm).



9-rasm. *Linum usitatissimum* – zig'ir.

Ishlatilishi. Zig'ir moyi tibbiyotda, oziq - ovqat sanoatida va texnikada qo'llaniladi.

Dorivor preparatlari. Shilliq eritmasi, 15-20% li qaynatma, urug' kukuni - poroshogi (uni), livian preparati.

Tarkibida vitaminlar bo'lgan dorivor o'simliklar.

Qora qoraqat toshyorardoshlar (*Saxifragaceae*) oilasiga mansub bo'lib, ko'p yillik butasimon o'simlik hisoblanadi. Uning balandligi odatda 1-1,5 metrni tashkil etadi, ayrim qulay sharoitlarda esa 2 metrga yetishi mumkin. O'simlik poyasining po'stlog'i rang jihatidan to'q sariq, jigarrang yoki qizg'ish tuslarda bo'ladi. Barglari panjasimon shaklda bo'lib, 3-5 ta bo'lakka ajralgan, uzun bandi yordamida poyaga navbatma-navbat birikkan. Qora qoraqat gullari mayda bo'lib, shingilsimon to'pgullarga jamlangan holda joylashadi. Mevalari yumaloq shaklli, xushbo'y hidga ega, shirali va ko'p urug'li bo'lib, dorivor hamda oziqaviy ahamiyatga ega. O'simlik asosan may-iyun oylarida gullaydi, mevalari esa iyul-avgust oylarida to'liq pishib yetiladi (10-rasm).



10-rasm. *Ribes nigrum* - qora smorodina.

Qora qoraqat (*Ribes nigrum* L.)

Geografik tarqalishi: Qora qoraqat tabiiy holda asosan Rossiyaning o'rmon mintaqalarida, nam va soyali joylarda uchraydi. U nam o'rmonlar, botqoqliklar atrofi, o'tloqlar hamda ariq va soy bo'ylarida yaxshi rivojlanadi. Mazkur o'simlik Rossiyaning Yevropa qismi, Sibir hududlari va boshqa mintaqalarda madaniy holda ham keng miqyosda yetishtiriladi.

Mahsulot tayyorlash: Dorivor xom ashyo sifatida qora qoraqatning barglari va mevalari yig'ib olinadi. Barglari o'simlik gullashidan avval yoki gullash davrida teriladi, mevalari esa to'liq pishgan paytda yig'iladi. Barglar salqin va yaxshi shamollatiladigan joylarda quritiladi, mevalar esa maxsus pechlarda quritiladi. Shuningdek, yangi terilgan shirali mevalardan vitaminlarga boy sharbatlar tayyorlanadi.

Kimyoviy tarkibi: Qora qoraqat barglari tarkibida taxminan 0,25% askorbin kislota hamda efir moylari mavjud. Mevalari esa biologik faol moddalar bilan ayniqsa boy bo'lib, ularda 0,4% gacha askorbin kislota, 3% karotin, B₁ va P vitaminlari, 2,5-4,5% organik kislotalar, 4,5-16,8% qandlar, 0,43% gacha oshlovchi moddalar va 0,5% pektin birikmalari aniqlangan. Bundan tashqari, mevalar tarkibida antotsian pigmentlari, ularning glikozidlari hamda flavonoidlar ham mavjud.

Dorivor preparatlari: Qora qoraqatdan asosan damlama tayyorlanadi. O'simlikning barglari va mevalari vitaminlarga boyligi sababli turli vitaminli choy yig'malari tarkibiga kiritiladi.

Jag'-jag' (*Capsella bursa-pastoris*)

Jag'-jag' karamdoshlar (*Brassicaceae*) oilasiga mansub, bir yillik o't o'simlik bo'lib, balandligi odatda 20-30 sm, ayrim hollarda esa 60 sm gacha yetadi. Poyasi ko'pincha bitta, ba'zan bir necha dona bo'lib, tik o'sadi va shoxlangan yoki shoxlanmagan bo'lishi mumkin. Ildizoldi barglari bandli, cho'ziq lansetsimon shaklda bo'lib, barg plastinkasi turlicha qirg'ilgan. Poyadagi barglari esa maydaroq bo'ladi. Gullari shingilsimon to'pgullarga yig'ilgan, mevasi esa qo'zoqcha shaklida rivojlanadi. O'simlik aprel oyidan boshlab kuzgacha gullab turadi, mevalari esa iyun oyidan yetila boshlaydi.

Geografik tarqalishi: Jag'-jag' sobiq Ittifoq hududlarining deyarli barcha mintaqalarida, uzoq Shimol va cho'l hududlaridan tashqari joylarda keng tarqalgan. U yo'l yoqalarida, o'tloqlarda hamda ekinlar orasida begona o't sifatida uchraydi. Dorivor xom ashyo asosan Ukraina va Volga bo'yi hududlarida yig'ib olinadi.

Kimyoviy tarkibi: Jag'-jag' tarkibida gissopin glikozidi, burso kislotalari, 0,12% askorbin kislota, vitamin K₁, shuningdek olma, limon, vino va fumar kislotalari mavjud. Bundan tashqari, o'simlikda xolin, atsetilxolin, tiramin, inozit, turli flavonoidlar (jumladan diosmin), saponinlar, oshlovchi moddalar va boshqa biologik faol birikmalar aniqlangan.

Dorivor preparatlari: Jag'-jag'dan damlama va suyuq ekstrakt ko'rinishidagi dorivor preparatlar tayyorlanadi.

Tarkibida lipidlar bo'lgan dorivor o'simliklar.

Oddiy kanakunjut (*Ricinus communis* L.)

Oddiy kanakunjut sutlamadoshlar (*Euphorbiaceae*) oilasiga mansub bo'lib, odatda bir yillik o'tsimon o'simlik sifatida yetishtiriladi. Qulay sharoitda uning bo'yi 2 metrga qadar yetadi. Poyasi kuchli rivojlangan va shoxlanish xususiyatiga ega. Barglari juda yirik, silliq yuzali va tuklarsiz

bo'lib, 5-11 ta barmoqsimon bo'laklarga ajralgan. Barg plastinkasi markazidan chiqadigan uzun bandi yordamida poyaga navbat bilan birikadi.

O'simlikning mevasi uch urug'li va uch bo'limli ko'sak bo'lib, tashqi tomondan tikanlar bilan qoplangan. Meva to'liq yetilgach yorilib, urug'lar atrofga sochilib ketadi. Kanakunjut odatda iyun-sentabr oylarida gullaydi, mevasi esa iyuldan oktabrgacha bo'lgan davrda pishib yetiladi.

Geografik tarqalishi: Kanakunjutning vatani tropik Afrika hisoblanadi. Tropik mintaqalarda u ko'p yillik va yog'ochlashgan poyali o'simlik sifatida o'sib, balandligi 10 metrgacha yetishi mumkin. Mo'tadil iqlim sharoitlarida esa, jumladan O'rta Osiyo, Shimoliy Kavkaz, Ukrainaning janubiy hududlari va Volga bo'yi mintaqalarida kanakunjut bir yillik ekin sifatida keng miqyosda yetishtiriladi.

Urug'ining tavsifi: Kanakunjut urug'i tuxumsimon shaklda, sirtqi tomoni yaltiroq, qattiq va mo'rt, rang-barang naqshli po'st bilan qoplangan bo'ladi. Urug'ning uch qismida oq rangli karunkula – maxsus urug' o'simtasi joylashgan. 1000 dona urug'ning o'rtacha massasi 800 grammni tashkil etadi.

Urug'larida zaharli moddalar mavjud bo'lgani sababli to'g'ridan-to'g'ri tibbiy amaliyotda qo'llanilmaydi. Kanakunjut asosan texnik va farmatsevtik ahamiyatga ega bo'lgan moy olish manbai sifatida foydalaniladi (11-rasm).



11-rasm. *Ricinus communis* - oddiy kanakunjut.

Kimyoviy tarkibi: Kanakunjut urug'i murakkab va biologik jihatdan faol kimyoviy tarkibga ega. Uning asosiy qismini 40-56% gacha bo'lgan qurimaydigan yog' tashkil etadi. Bundan tashqari, urug'da 14-17% oqsil birikmalari, 18-19% kletchatka, shuningdek lipaza fermenti mavjud. Azotli birikmalar tarkibiga 0,1-1% ritsinin va nikotin alkaloidlari kiradi. Urug' tarkibidagi eng xavfli modda esa o'ta zaharli oqsil – ritsin hisoblanadi.

Ritsin o'z tuzilishiga ko'ra 17 xil aminokislotadan tashkil topgan murakkab oqsil bo'lib, u disulfid bog'lar bilan birikkan ikki polipeptid zanjirdan iborat. Birinchi polipeptid tarkibida asosan alanin va izoleysin, ikkinchisida esa alanin, fenilalanin va serin uchraydi. Aynan shu murakkab tuzilma ritsinning nihoyatda kuchli zaharlilik xususiyatini belgilaydi.

Tibbiyot amaliyotida qo'llaniladigan kanakunjut moyi urug'dan sovuq presslash usuli yordamida olinadi. Moy tarkibidagi zaharli ritsinni zararsizlantirish maqsadida unga issiq suv bug'i bilan ishlov beriladi. Tozalangan moy sarg'ish rangli, tiniq, quyuc suyuqlik bo'lib, o'ziga xos yoqimsiz hid va ta'mga ega. Uning muhim xususiyatlaridan biri – spirtda yaxshi erishi, bu jihati bilan ko'pchilik o'simlik moylaridan farq qiladi. Moy 10-18°C haroratda qotadi.

Kanakunjut moyining 80-85% qismini ritsinolein (oksiolein) kislotasi glitseridlari tashkil etadi. Shuningdek, uning tarkibida stearin, olein, linol va dioksistearin kislotalarining glitseridlari ham uchraydi. Moyning past va dioksistearin kislotalarining mavjudligi bilan bog'liq. Agar moy yuqori haroratda qotishi, yuqori yopishqoqligi, spirtde eruvchanligi va surgu ta'siri aynan ritsinol kislotaning mavjudligi bilan bog'liq. Agar moy yuqori haroratda qizdirilsa, ritsinol kislotaning gidroksil guruhi parchalanadi va natijada moy o'ziga xos fizik-kimyoviy xossalarni yo'qotadi. Shu sababli kanakunjut Xitoy va Hindistonda asosan texnik va moy olish maqsadida keng ekiladi.

Dorivor preparatlari: Kanakunjutdan tozalangan moy, moy emulsiyasi, urug' asosida tayyorlangan pasta, shuningdek undetsilen kislotasi asosidagi surtmalar olinadi. Undetsilen kislotasi teri kasalliklari, jumladan dermatozlar va psoriazni davolashda qo'llaniladigan preparatlar – "Sinkundan", "Undetsin" surtmalari hamda "Dustundan" kukuni tarkibiga kiradi. Bundan tashqari, kanakunjut moyi Vishnevskiy surtmasi va elastik kolodiy tarkibida ham qo'llaniladi.

Moydan nafaqat tibbiyotda, balki sovun ishlab chiqarish, texnika sohasida motor moylash, plastmassa, linoleum va boshqa sanoat materiallarini tayyorlashda ham keng foydalaniladi.

Bodom (*Amygdalus communis*)

Bodom ra'noguldoshlar oilasiga mansub bo'lib, balandligi odatda 2-5 metr, qulay sharoitda esa 8 metrga yetadigan daraxtdir. Yosh novdalari qizg'ish-jigarrang, shoxlarining po'stlog'i kulrang-jigarrang, tanasi esa to'q rangli bo'ladi. Mevasi shaklan cho'ziq yoki qiyshiq tuxumsimon danakli meva hisoblanadi.

Bodom daraxti barg yozishdan oldin, ya'ni fevral-aprel oylarida gullaydi, mevalari esa iyun-iyul oylarida pishib yetiladi (12-rasm).



12-rasm. *Amygdalus communis* – bodom gulli shoxchasi.

Geografik tarqalishi: Achchiq bodom tabiiy sharoitda asosan tog'li hududlarda, xususan dengiz sathidan 800-1800 metr balandlikdagi tog' yonbag'irlarida yovvoyi holda o'sadi. Uning asosiy tarqalish hududlari O'rta Osiyo tog' tizimlari – Tyanshan, Pomir-Oloy va Kopetdag, shuningdek Ozarbayjonning janubiy viloyatlari hamda Janubiy Armaniston hisoblanadi.

Achchiq bodom bilan bir qatorda chuchuk bodom ham O'rta Osiyo, Kavkaz va Qrim hududlarida keng miqyosda madaniylashtirilgan holda yetishtiriladi. Amaliy jihatdan bodomning ikki asosiy turi farqlanadi va ular faqat urug' mag'zining ta'mi bilan ajratiladi:

- chuchuk bodom – *Amygdalus communis*,
- achchiq bodom – *Amygdalus bucharica*.

Kimyoviy tarkibi: Bodom urug'lari biologik jihatdan boy tarkibga ega. Har ikkala tur urug'ida 45-62% gacha yog', 20% atrofida oqsil moddalar, 2-3% saxaroza, shuningdek vitamin B₂ va emulsin fermenti mavjud.

Achchiq bodom urug'ining o'ziga xos xususiyati shundaki, uning tarkibida qo'shimcha ravishda 2,2-3,5% miqdorda amigdalin glikozidi uchraydi. Aynan shu birikma achchiq bodomning farmakologik va toksik xususiyatlarini belgilaydi.

Tibbiyot amaliyotida qo'llaniladigan bodom moyi urug'lardan sovuq presslash usuli orqali olinadi. Ushbu moy tashqi ko'rinishiga ko'ra sarg'ish rangli, quyuq suyuqlik bo'lib, zichligi 0,913-0,918 g/sm³ oralig'ida bo'ladi. Sifatli bodom moyi 10°C gacha sovutilganda ham qotmasligi lozim.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra bodom moyi qurimaydigan o'simlik moylari guruhiga kiradi. Uning asosiy qismini olein kislotasi glitseridlari (~83%) va linol kislotasi glitseridlari (~16%) tashkil etadi. Bundan

tashqari, moy tarkibida 0,5% gacha gidrolizlanmaydigan moddalar ham mavjud.

Dorivor preparatlari: Bodom asosida tibbiyotda bodom moyi, moy emulsiyasi, shuningdek chuchuk bodom urug'idan tayyorlangan emulsiya qo'llaniladi. Ushbu preparatlar asosan yumshatuvchi, himoyalovchi va yordamchi dori vositalari sifatida ishlatiladi.

Tarkibida efir moylari bo'lgan dorivor o'simliklar.

Dorivor limono't (*Melissa officinalis*)

Dorivor limono't yasnotkadoshlar (Lamiaceae) oilasiga mansub bo'lib, ko'p yillik, xushbo'y va tuk bilan qoplangan o't o'simlik hisoblanadi. O'simlikning bo'yi odatda 30-60 sm atrofida bo'ladi. Poyasi yakka yoki bir nechta bo'lib, qarama-qarshi joylashgan shoxlar hosil qiladi. Barglari tuxumsimon shaklda, uchi biroz o'tkir, yuqori tomoni tukli, qirrasi arrasimon bo'lib, qisqa band orqali poya va shoxlarga qarama-qarshi holda birikadi. Mevasi to'rt bo'lakli mayda yong'ochdan iborat. Limono't iyun–avgust oylarida gullab, iyul–avgustda meva tugadi.

Geografik tarqalishi: Limono't tabiiy holda O'rta Osiyo, Qrim, Kavkaz, shuningdek Rossiyaning Yevropa qismining janubiy hududlarida uchraydi. U ko'proq daraxtlar soyasida, tog'li hududlardagi toshlar orasida va boshqa nam hamda soyali joylarda o'sishga moslashgan. O'zbekiston hududida asosan Toshkent va Surxondaryo viloyatlarida tarqalgan.

Kimyoviy tarkibi: O'simlikning yer ustki qismida 0,01-0,33% gacha efir moyi, askorbin kislotasi (vitamin C), karotin mavjud. Bundan tashqari, tarkibida fenilkarbon kislotalar (kofe, xlorogen, rozmarin, ferul, protokatex va boshqalar), triterpenlar, flavonoidlar (jumladan lyuteolin-7-glikozid), 5-10% oshlovchi moddalar va boshqa biologik faol birikmalar aniqlangan. Urug'larida esa 20-7% o'simlik moyi bo'ladi.

Limono't efir moyi tarkibi geraniol, linalool, nerol, farnezol, shuningdek ularning sirka kislotasi bilan hosil qilgan efirlari, limonen, pulegon va boshqa terpen birikmalaridan iborat.

Dorivor preparatlari: Asosan damlama shaklida qo'llaniladi.

Oddiy qora zira (*Carum carvi*)

Oddiy qora zira soyabonguldoshlar (Umbelliferae) oilasiga mansub bo'lgan ikki yillik o't o'simlikdir. O'simlik balandligi 30-80 sm gacha yetadi. Birinchi vegetatsiya yilida ildizoldi barglari rivojlanadi, ikkinchi yilda esa poya va gul to'pgullari hosil bo'ladi. Mevasi cho'ziq shaklli qo'shaloq pista ko'rinishida bo'ladi. Qora zira iyun–iyul oylarida gullaydi, mevalari esa iyul–avgust oylarida pishib yetiladi.

Geografik tarqalishi: Qora zira yovvoyi holda o'rmonlar, o'rmon chetlari va o'tloqlarda o'sadi. U asosan Ukraina, Belarus, Rossiyaning Yevropa qismining o'rmon va o'rmon-dasht hududlari, Sibirning janubiy qismi, Kavkaz va O'rta Osiyoning tog'li mintaqalarida keng tarqalgan. Shu bilan birga, Rossiya, Ukraina va Belorusda madaniy holda yetishtiriladi (13-rasm).



13-rasm. *Carum carvi* - oddiy qora zira.

Moy tarkibida 50-60% karvon, 40-50% limonen, 40-70% karvakrol, digidrokaron va digidrokarveol birikmalari bo'ladi. Qora zira mevasi oziq-ovqat, parfyumeriya va boshqalarda ham katta ahamiyatga ega.

Dorivor preparatlari. Qora zira mevasi, efir moyi (qandga 1-3 tomchi tomizib iste'mol qilinadi) va meva suvi. Mevasi me'da yig'malari - choylari tarkibiga kiradi.

Tarkibida alkaloidlar bo'lgan dorivor o'simliklar.

Bangidevona (*Datura stramonium*)

Bangidevona ituzumdoshlar (Solanaceae) oilasiga mansub bo'lgan o'simlik bo'lib, tabiatan ko'p yillik hisoblanadi, biroq madaniy sharoitda ko'pincha bir yillik ekin sifatida yetishtiriladi. O'simlikning bo'yi 60 dan 150 sm gacha yetadi. Poyasi tik o'suvchi, rang jihatidan yashil yoki qizg'ish-binafsha tusli bo'lib, tuklar bilan qoplangan va ayrisimon tarzda shoxlanadi.

Barglari oddiy tuzilishga ega, bandli, kulrang-yashil rangda, tuxumsimon yoki cho'ziq tuxumsimon shaklli, uchi o'tkir bo'ladi. Barg chetlari tekis yoki biroz o'yilgan bo'lib, poyada navbatma-navbat joylashadi. Barglaridan o'ziga xos yoqimsiz, bosh aylantiruvchi hid ajralib turadi. Gullari juda yirik, oq rangli bo'lib, faqat bir kecha davomida ochilib turadi. Mevasi sharsimon shaklli, kulrang-yashil yoki qo'ng'ir rangda bo'lgan, ko'p urug'li va tikanlar bilan qoplangan ko'sakchadan iborat.

Meksika bangidevonasi asosan iyul-oktabr oylarida gullaydi, mevalari esa avgust oyidan boshlab pishib yetila boshlaydi. O'simlikning barcha qismlari kuchli zaharli hisoblanadi.

Geografik tarqalishi: Bangidevonaning tabiiy vatani Markaziy va Janubiy Amerika hududlari sanaladi. Hozirgi kunda u Poltava va Chimkent viloyatlarida, shuningdek Krasnodar o'lkasi, Qrim yarim oroli va Moldova Respublikasi hududlarida madaniy holda yetishtiriladi.

Kimyoviy tarkibi: Bangidevona o'simligining barcha qismlari biologik faol va zaharli alkaloidlarga boy. Alkaloidlar miqdori o'simlik qismlariga qarab farqlanadi:

- barglarida – 0,23-0,39%,
- poyasida – 0,15-0,24%,
- ildizida – 0,21-0,46%,
- mevasida – 0,76-0,83%,
- urug'ida – 0,83% gacha alkaloidlar mavjud (14-rasm).



14-rasm. *Datura stramonium* – bangidevona.

Alkaloid tarkibi va dorivor qo'llanilishi: Bangidevona o'simligining biologik faolligi, asosan, uning asosiy alkaloidi – skopolamin bilan bog'liq. Ushbu alkaloid miqdori o'simlik qismlariga qarab farqlanadi: mevasida 0,38-0,55%, urug'ida esa 0,31-0,77% gacha skopolamin aniqlangan. Mevalardan skopolamin tashqari giossiamin, norgiossiamin hamda boshqa tropan qatoriga mansub alkaloidlar ham ajratib olingan bo'lib, ular o'simlikning kuchli farmakologik va toksik ta'sirini belgilaydi.

Tibbiyot amaliyotida bangidevonadan olingan skopolamin gidrobromid asosiy dori vositasi sifatida qo'llaniladi. Shuningdek, skopolaminning kamfora bilan hosil qilgan birikmasi transport kasalliklarida (havo va dengiz kasalligi) qo'llaniladigan "Aeron" preparati tarkibiga kiritilgan.

Pushti katarantus (*Catharanthus roseus*)

Pushti katarantus, xalq orasida pushti bo'rigul nomi bilan ham tanilgan, kendir-doshlar (Apocynaceae) oilasiga mansub bo'lgan doim yashil butasimon o'simlikdir. Uning poyalari tik yoki yoyilib o'suvchi bo'lib, balandligi odatda 30-60 sm ni tashkil etadi. O'simlik dekorativ ko'rinishga ega bo'lib, mevalari qo'shbargchadan iborat.

Geografik tarqalishi: Pushti katarantus tabiiy holda nam tropik mintaqalarda keng tarqalgan. U Indoneziya (Yava oroli), Vetnam, Malayziya, Hindiston va boshqa tropik davlatlarda yovvoyi holda o'sadi. Bundan tashqari, sobiq Ittifoq hududida Ajariya Respublikasining Qora dengiz bo'yidagi "Kobuletskiy" sovxozida madaniy holda yetishtiriladi (15-rasm).

Mahsulot tayyorlash. O'simlik barglari u qiyg'os gullab, meva tuga boshlagan davrida yig'iladi. Buning uchun ikkinchi darajali novdalarni yerdan 10-15 sm balandlikda qirqib, 40-50°C da quritgichlarda quritiladi. So'ngra qurigan mahsulotni maydalab, yirik poyalardan ajratiladi (15-rasm).



15-rasm. (*Catharanthus roseus*) - Pushti katarantus.

Kimyoviy tarkibi. Mahsulot tarkibidagi indol unumi bo'lgan ikki guruhga kiruvchi 80 tagacha alkaloidlar bor: monomerlar (aymalin, serpentin, loxnerin va boshqalar) hamda dimerlar (vinblastin, vinkristin va boshqalar). Monomer alkaloidlari rauvolfiya alkaloidlari singari organizmga ta'sir ko'rsatadi. Dimer alkaloidlari alohida diqqatga sazovordir. Ulardan 6 tasi yomon shishlarni - rak kasalligini davolash ta'siriga ega bo'lib, shulardan ikkitasi - vinblastin va vinkristin tibbiyotda qo'llanilmoqda. Alkaloidlardan tashqari, mahsulotda yana oksikarbon kislotalar, flavonoidlar, glikozidlar va boshqa moddalar bor.

Dorivor preparat. Rozevin sulfat (vinblastin sulfat) (ampulada va shisha idishda quritilgan holda chiqariladi), vinkristin sulfat (shisha idishda quritilgan holda ampuladagi erituvchi bilan birgalikda chiqariladi).

Tarkibida glikozidlar bo'lgan dorivor o'simliklar. **Ortosifon (buyrak choyi) - *Orthosiphon stamineus***

Ortosifon, xalq orasida buyrak choyi nomi bilan mashhur bo'lgan o'simlik, yasnotkadoshlar (Lamiaceae) oilasiga mansubdir. U ko'p yillik, doim yashil yarim buta yoki butasimon o'simlik bo'lib, qulay sharoitda 1-1,5 metr balandlikka yetadi. O'simlik bir nechta poyaga ega bo'lib, poyalari to'rt qirrali tuzilishga ega. Asosiy qismi yog'ochlashgan bo'lib, pastki qismi to'q binafsha, yuqori qismi esa yashil-binafsha yoki och yashil rangda bo'ladi. Poya bo'g'imlarining binafsha rang bilan ajralib turishi ortosifonning o'ziga xos belgisidir.

Mevalari 1-4 ta mayda yong'oqchadan tashkil topgan. O'simlikning gullash davri odatda iyul-avgust oylariga to'g'ri keladi.

Geografik tarqalishi va yetishtirilishi: Ortosifonning tabiiy vatani Janubi-Sharqiy Osiyoning tropik mintaqalari hisoblanadi. U yovvoyi holda Indoneziya (Yava, Sumatra va Borneo orollari), Birma, Filippin hamda Shimoliy-Sharqiy Avstraliya hududlarida keng tarqalgan.

Subtropik iqlim sharoitida ortosifon bir yillik ekin sifatida yetishtiriladi. Jumladan, u Gruziyaning subtropik tumanlarida madaniy holda o'stiriladi. Sovuq fasllarda o'simlik oranjereya sharoitida saqlanadi. Erta bahor davrida undan ikki bargli yosh novdalar qirqib olinib, issiqxonalarda ko'chat sifatida ildizlantiriladi. May oyida esa tayyor ko'chatlar ochiq maydonlarga ko'chirib o'tqaziladi (16-rasm).



16-rasm. *Orthosiphon stamineus* - ortosifon, buyrak choyi.

Kimyoviy tarkibi. Ushbu dorivor o'simlik xom ashyosi biologik jihatdan faol moddalarga boyligi bilan ajralib turadi. Uning tarkibida triterpen tabiatli saponinlar, m-inozit hamda o'simlikka xos achchiq ta'mni beruvchi ortosifonin glikozidi mavjud. Shuningdek, xom ashyo tarkibida vino kislotasi, limon kislotasi va boshqa organik kislotalar majmuasi aniqlangan bo'lib, ular umumiy kimyoviy tarkibda muhim ulushni egallaydi.

Bundan tashqari, o'simlikda 0,2-0,66% gacha efir moylari, 5-6% miqdorda oshlovchi moddalar va bir qator qo'shimcha biologik faol birikmalar uchraydi. Mineral tarkibi alohida e'tiborga loyiq bo'lib, unda kaliy tuzlarining yuqori konsentratsiyada to'planishi kuzatiladi. Aynan shu xususiyat o'simlikning siydik haydovchi ta'siri va modda almashinuvi jarayonlariga ijobiy ta'sirini kuchaytiradi.

Ilmiy tadqiqotlar davomida aniqlanishicha, triterpen saponinlardan birining aglikon qismi sapofanin bo'lib, uning kimyoviy tuzilishi α -amirin birikmasiga mos keladi.

Dorivor preparati. O'simlikdan asosan damlama shaklida dorivor preparat tayyorlanadi.

Yer ostki qismlari xomashyo sifatida foydalaniladigan dorivor o'simliklar.

Dorivor mahsulot manbai sifatida o'simliklarning yer ostki organlari – ildiz va ildizpoyalari alohida ahamiyat kasb etadi. Bunday o'simliklar tarkibida biologik faol moddalarning yuqori konsentratsiyada to'planishi ularni tibbiyot va xalq tabobatida keng qo'llash imkonini beradi. O'rta Osiyo hududida yer ostki qismlaridan foydalaniladigan dorivor o'simliklarga yorongul, yetmak hamda otquloq kabi turlar kiradi.

Yorongul (*Geranium collinum* Steph.): yoronguldoshlar (Geraniaceae) oilasiga mansub bo'lib, balandligi odatda 15–60 sm ga yetadigan ko'p yillik o't o'simlik hisoblanadi. Xalq tabobatida asosan uning ildizi va ildizpoyasi dorivor xom ashyo sifatida ishlatiladi. Ushbu qismlar odatda kech kuzda, mevalari to'kilib bo'lgach yoki erta bahorda kavlab olinib, tabiiy sharoitda quritiladi.

Yorongulning yer ostki organlari tarkibida 23,5% gacha oshlovchi moddalar va boshqa biologik faol birikmalar mavjud. Barglarida esa 29,6-45,7% gacha vitamin C to'planganligi aniqlangan. O'simlik ildizidan tayyorlangan qaynatmalar xalq tabobatida ich ketish, me'da-ichak faoliyati buzilishlari, shuningdek turli kelib chiqishga ega qon ketishlar (tug'ruqdan keyingi, ichki qon ketishlar, qon tupurish va boshqalar)ni to'xtatishda samarali vosita sifatida qo'llaniladi.

Yetmak (*Acanthophyllum* spp.): chinniguldoshlar (Caryophyllaceae) oilasiga mansub bo'lib, balandligi 80 sm gacha yetadigan ko'p yillik o't o'simlikdir. Tibbiyot amaliyotida uning *A. glandulosum* Bge., *A. gypsophiloides* Rgl. va *A. paniculatum* kabi turlarining ildizlari ishlatiladi. Ildizlar, odatda, o'simlik gullash davrini tugatgach kavlab olinadi va quyoshda quritiladi.

Yetmarning ayrim turlari, xususan *Acanthophyllum gypsophiloides* ildizi tarkibida 10-30% gacha triterpen saponinlar va boshqa faol moddalar mavjud. Ushbu ildizlar balg'am ko'chiruvchi ta'sirga ega bo'lib, bronxit, yuqori va quyi nafas yo'llari kasalliklarini davolashda qo'llaniladi. Yetmak ildizidan toza saponinlar ajratib olinadi.

Mazkur o'simlik ildizining kuchli ko'pirtiruvchi xossasi tufayli u nafaqat tibbiyotda, balki oziq-ovqat sanoati, yengil sanoat va xalq xo'jaligining boshqa sohalarida ham keng foydalaniladi. Xususan, yetmak ildizi qadimdan nisholda va turli xil holva mahsulotlari tayyorlashda ishlatib kelingan (17-rasm).



17-rasm. *Acanthophyllum gypsophiloides* – yetmak, beh (bo'ritikan).

Otquloq (*Rumex* spp.)

Otquloq torondoshlar (Polygonaceae) oilasiga mansub bo'lib, 60-150 sm balandlikka yetadigan ko'p yillik o't o'simlik hisoblanadi. Dorivor xom ashyo sifatida uning yer ostki qismi – ildizi ishlatiladi. Ildizlar odatda kuz faslida, o'simlikning yer ustki qismi to'liq qurigandan so'ng kavlab olinadi. Yig'ilgan ildizlar tuproqdan tozalanadi, suvda yuviladi, mayda bo'laklarga bo'linib, ochiq havoda yoki quyosh nuri ta'sirida quritiladi.

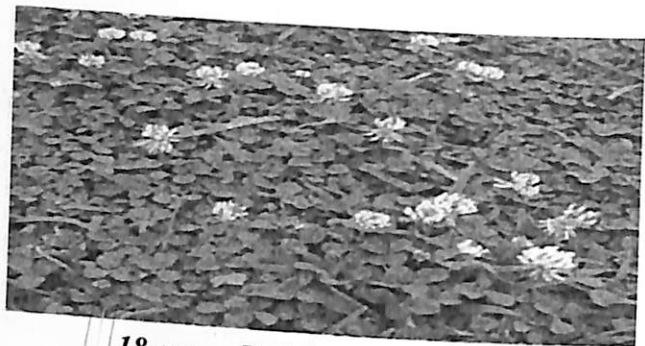
Otquloq ildizi kimyoviy jihatdan boy bo'lib, uning tarkibida 4% gacha antratsen hosilalari, 8-15% oshlovchi moddalar, shuningdek flavonoidlar, smolalar, efir moylari ($\approx 0,19\%$), vitamin K va boshqa biologik faol birikmalar aniqlangan. Ushbu moddalarning majmuasi o'simlikning dorivor xususiyatlarini belgilaydi.

Ildizdan tayyorlangan qaynatma va kukun xalq tabobati hamda amaliy tibbiyotda dizenteriya, kolit, enterokolit va boshqa me'da-ichak tizimi kasalliklarini davolashda qo'llaniladi. Otquloq preparatlarining muhim xususiyati shundaki, ular dozaga bog'liq ikki xil ta'sir ko'rsatadi:

- kichik dozada ich qotiruvchi,
- katta dozada esa ich yumshatuvchi (surgi) ta'sirga ega.

Yer ustki qismlari xomashyo sifatida ishlatiladigan dorivor o'simliklar.

Yer ustki qismlari dorivor mahsulot beradigan o'simliklarga misol qilib na'matak (*Rosa L.*), sebarga (*Trifolium pratense L.*) va kiyiko'ni (*Ziziphora pedicellata Pazij.*) ko'rsatish mumkin. Bu o'simliklarning barchasi O'rta Osiyoda uchraydi. Sebarga (*Trifolium*) Dukkakdoshlar - Fabaceae oilasiga mansub, bo'yi 25-50 sm gacha yetadigan ko'p yillik o't o'simlik. Xalq tabobatida sebaraning yer ustki qismlari va guli ishlatiladi (18-rasm).



18-rasm. *Trifolium* – Sebarga.

O'simlik gullagan vaqtda uning yer ustki qismlari yoki ayrim gullari yig'iladi va soya yerda quritiladi. O'tloq sebarasining yer ustki qismlari tarkibida C va B guruhidagi vitaminlar, karotinoidlar, kumarinlar, (trifolin, izotrifolin, 2,7% flavonoidlar kversetin, izokversetin, kempferol, izoramnetin), 4,5% qandlar, 0,36% antotsianlar, salitsilat va boshqa organik kislotalar, oshlovchi va boshqa moddalar bor.

Uning guli va yer ustki qismlaridan tayyorlangan qaynatma va damlamasi xalq tabobatida astma, ko'koyo'tal, ko'krak qisishi, kamqonlik, gipertoniya, bezgak, me'da yarasi, kuygan yerlarni, xavfli shishlarni va shamollashni davolash uchun hamda balg'am ko'chiruvchi, siydik haydovchi va antiseptik dori sifatida qo'llaniladi.

Isiriq (*Peganum harmala L.*)

Isiriq tuyatovondoshlar (*Zygophyllaceae*) oilasiga mansub bo'lgan, 20-60 sm balandlikda o'suvchi ko'p shoxli o't o'simlik hisoblanadi. Poyalari bir nechta bo'lib, asosiy ildizdan tarqalgan holda sershox rivojlanadi. Barglari oddiy tuzilishga ega bo'lib, 4-5 ta ingichka, qalamsimon (nashtarsimon) bo'laklarga ajralgan. Barglar poya va shoxlar bo'ylab navbatma-navbat joylashadi: pastki barglar qisqa bandli, yuqori qismdagilari esa bandsiz bo'ladi.

O'simlik mevasi sharsimon shaklli, uch bo'lmalı ko'sakchadan iborat. Isiriq odatda may-iyun oylarida gullaydi, mevalari esa avgust oyida pishib yetiladi. Muhim jihati shundaki, o'simlikning barcha qismlari zaharli hisoblanadi va ehtiyot choralarini talab qiladi.

Geografik tarqalishi: Isiriq tabiiy holda Rossiyaning Yevropa qismining janubiy hududlari, O'rta Osiyo va Kavkaz mintaqalarida keng tarqalgan. U asosan cho'l va adir zonalarida, foydalanilmaydigan o'tloqlarda, tog'larning quyi qismida, qumloq, toshloq va quruq tuproqli yerlarda o'sadi. Bundan tashqari, ekinzorlarda begona o't sifatida ham uchraydi (19-rasm).



19-rasm. *Peganum harmala L.* – Isiriq.

Qo'llaniladigan qismi: Dorivor maqsadlarda asosan o'simlikning yer ustki qismlari ishlatiladi.

Kimyoviy tarkibi: Isiriq o'simligi biologik jihatdan faol va zaharli alkaloidlarga nihoyatda boy. Alkaloidlar umumiy miqdori o'simlik qismlariga qarab farqlanadi:

- butun o'simlikda – 1,5-6%,
- ildizida – 2,15-2,7%,
- urug'ida – 4,25-10% gacha.

Asosiy alkaloidlarga garmin va garmalin kiradi. Bundan tashqari, gullari va poyalarida peganin, garmol, garmonin hamda boshqa alkaloidlar aniqlangan. Urug'lari tarkibida yog'li moy, bo'yoq moddalar va qo'shimcha biologik faol birikmalar mavjud.

Ishlatilishi: Isiriq alkaloidlaridan biri – garminning xlorid tuzi tibbiyot amaliyotida ensefalitdan keyingi asoratlar, tutqanoq, qaltiroq holatlar hamda Parkinson kasalligini davolashda qo'llanilgan. Shuningdek, dezoksipeganin gidroxlorid ampula shaklida miasteniya, miopatiya, turli mushak kasalliklari va nevrin singari asab tizimi xastaliklarida ishlatiladi.

Gripp va yuqumli kasalliklar kuchaygan davrlarda isiriqni tutatish orqali bemor yotgan xonani dezinfeksiya qilish ijobiy samara beradi.

Isiriq qadimdan xalq tabobatida muhim o'rin tutgan. Abu Ali ibn Sino o'simlikning yer ustki qismini maydalab, bo'g'im og'rig'i va nerv shamollashida og'riqli joylarga bog'lashni tavsiya etgan. O'sha davrlardayoq isiriqning og'riq qoldiruvchi xususiyati tabiblarga yaxshi ma'lum bo'lgan.

Yer ustki qismlaridan tayyorlangan qaynatmalar xalq orasida bod, bezgak, tutqanoq, uyqusizlik, shamollash kabi kasalliklarda tinchlantiruvchi, uxlatuvchi va og'riq qoldiruvchi vosita sifatida qo'llaniladi. Bundan tashqari, bu qaynatma teri kasalliklarida, shuningdek terlatuvchi va siydik haydovchi ta'sir ko'rsatadi. Nafas qisishi va nafas olish qiyinlashganda isiriq urug'i qaynatmasini zig'ir urug'i qaynatmasi bilan, zaxm va bod kasalliklarida esa isiriq urug'i qaynatmasini qalampir urug'i qaynatmasi bilan birga iste'mol qilish tavsiya etilgan.

Na'matak (*Rosa canina*)

Na'matak ra'noguldoshlar (*Rosaceae*) oilasiga mansub bo'lgan, tikanli, ko'p shoxli butasimon o'simlikdir. Uning balandligi odatda 1,5-3 metrni tashkil etadi, qulay ekologik sharoitlarda esa 5-6 metrga yetishi mumkin. Novdalari egiluvchan bo'lib, usti yaltiroq qo'ng'ir-qizil yoki qizg'ish-jigarrang po'stloq bilan qoplangan.

Na'matakning o'ziga xos xususiyati shundaki, u gul o'rnidan rivojlanadigan shirali soxta mevalar hosil qiladi. Bu mevalar shakli va rangi jihatidan xilma-xil bo'lib, biologik va dorivor ahamiyatga ega. O'simlik asosan apreldan avgustgacha gullaydi, mevalari esa iyul oyidan oktyabrgacha bosqichma-bosqich pishib yetiladi.

Geografik tarqalishi: Na'matak turlari O'rta Osiyoning barcha respublikalarida keng tarqalgan. Ularni o'rmon va to'qayzorlar, tekislik va tog'-cho'l hududlari, shuningdek tog' etaklari, o'rta va yuqori balandliklardagi quruq, toshloq yonbag'irlarda uchratish mumkin. Bundan tashqari, na'matak yong'oqzorlar, archazorlar, bog'lar va boshqa tabiiy hamda yarim madaniy landshaftlarda ham yaxshi o'sadi (20-rasm).



20-rasm. Na'matak (*Rosa*) turlari guli va mevasining tashqi ko'rinishi.

Qo'llaniladigan qismi va xom ashyo tayyorlash: Na'matakning dorivor ahamiyatga ega qismi soxta mevasi hisoblanadi. Mevalar odatda avgust oyining oxiridan boshlab kech kuzgacha yig'ib olinadi. Sovuq urgan mevalarda askorbin kislotaning parchalanishi kuchaygani sababli, vitamin C miqdori sezilarli darajada kamayadi. Shuning uchun xom ashyo o'z vaqtida terib olinishi muhimdir.

Yig'ilgan mevalar qisqa muddat ichida ochiq havoda quyosh ta'sirida yoki 80-90°C haroratdagi quritish pechlarida quritiladi. Ayrim hollarda na'matak mevalari quritilmasdan, bevosita farmatsevtika korxonalariga dorivor preparatlar tayyorlash uchun yetkazib beriladi. Quritilgan mevalar mexanik ishlovdan o'tkazilib, ishqalash yo'li bilan kosachabarg qoldiqlaridan tozalanadi.

Kimyoviy tarkibi: Na'matak mevasi biologik faol moddalar majmuasi bilan ajralib turadi. Uning tarkibida 4-6%, ayrim turlarida esa 15% gacha vitamin C, shuningdek B₂, P, E va K vitaminlari mavjud. Mevada 12-27% karotinoidlar, 29% gacha organik kislotalar (asosan limon va olma kislotalari), 18% gacha qandlar, 3,7% pektin moddalar va 4,5% gacha oshlovchi birikmalar aniqlangan. Urug'lari tarkibida esa yog'lar va boshqa biologik faol komponentlar mavjud.

Ishlatilishi: Na'matak mevalari vitaminlarga boy polivitaminli xom ashyo sifatida qadrlanadi. Ayniqsa askorbin kislotaga boy turlari – Rosa beggeriana Schrenk. va Rosa fedtschenkoana Rgl. avitaminoz holatlarini davolash hamda ularning oldini olishda keng qo'llaniladi.

Na'matak urug'idan olinadigan moy hamda mevaning yumshoq qismidan tayyorlanadigan moyli ekstrakt – karatolin kuyishlar, trofik yaralar, ekzema, turli teri kasalliklari, shuningdek yarali kolutni davolashda ishlatiladi. Ayrim na'matak turlaridan vitaminli konsentratlar, sharbatlar tayyorlanadi, vitamin C (askorbin kislota) olinadi, quritilgan mevalaridan esa tabletka shaklidagi preparatlar ishlab chiqariladi. Ushbu dorilar avitaminozning oldini olish va davolashda qo'llaniladi. Askor na kislotasi ko'plab kompleks dori vositalari tarkibiga ham kiradi.

Vitamin C miqdori nisbatan kam bo'lgan na'matak turlaridan, xususan itburun na'matagi (mevasida 0,2-2,2% askorbin kislota mavjud) asosida tayyorlanadigan xolosas preparati jigar kasalliklari – xoletsistit, gepatit va shunga o'xshash holatlarni davolashda ishlatiladi.

Xalq tabobatida na'matak mevasidan tayyorlangan damlama va qaynatmalar me'da-ichak kasalliklari (ich ketishi, qon aralash diareya, ichak infeksiyalari), bachadondan qon ketishi, isitma holatlarida, shuningdek o't va siydik haydovchi vosita sifatida qo'llaniladi. Ushbu

preparatlar yordamida og'iz bo'shlig'i kasalliklarida, jumladan milk yallig'lanishi va qonashida og'iz chayiladi.

Na'matak mevalari organizmni umumiy mustahkamlovchi, moddalar almashinuvini faollashtiruvchi vosita hisoblanadi. Soxta meva ichidagi haqiqiy mevalar – yong'oqchalar buyrak va siydik yo'llari kasalliklarida siydik haydash maqsadida ishlatiladi. O'simlik ildizidan tayyorlangan damlama va qaynatmalar xalq orasida me'da va jigar xastaliklarida, bargidan tayyorlangan kukun esa yaralarni davolashda qo'llaniladi. Bundan tashqari, na'matak mevalari oziq-ovqat sanoatida vitaminlarga boy konsentratlar, konfetlar va boshqa qandolat mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Kiyiko't (Ziziphora pedicellata) – botanika tavsifi: Kiyiko't (Ziziphora pedicellata) labguldoshlar (Labiatae) oilasiga mansub bo'lib, balandligi 16-40 sm gacha yetadigan ko'p yillik o't o'simlik hisoblanadi. Poyasi kuchli shoxlangan. Barglari navbatma-navbat joylashgan bo'lib, murakkab tuzilishga ega, oq patsimon, 1-14 juft nashtarsimon bargchalardan tashkil topgan.

To'pgullari sariq rangli bo'lib, 10-20 ta guldan iborat boshchasimon g'uj shingil hosil qiladi. Mevasi tukli, tuxumsimon dukkak ko'rinishida bo'ladi. O'simlik may-iyun oylarida gullab, mevasi iyul oyida yetiladi. Geografik tarqalishi.

Kiyiko't O'rta Osiyo, Ukraina, Kavkaz va Rossiyaning Yevropa qismi hududlarida keng tarqalgan. U ochiq joylarda, dasht va tepaliklarda, dalalarda hamda o'rmon chetlarida o'sadi. Chorva mollari muntazam boqiladigan hududlarda esa bu o'simlik tez kamayib ketishi bilan ajralib turadi (21-rasm).



21-rasm. *Ziziphora pedicellata* - kiyiko't.

Kimyoviy tarkibi: Kiyiko't biologik faol moddalarga boy dorivor o'simliklardan biri bo'lib, uning tarkibida triterpen tabiatli glikozidlar, flavonoidlar, oshlovchi moddalar, shuningdek kumarin va oksikumarinlar

aniqlangan. Bundan tashqari, o'simlikda turli aminokislotalar, vitaminlar, jumladan tokoferol (E vitamini) mavjudligi qayd etilgan.

Kiyiko'tning muhim xususiyatlaridan biri – uning seleni to'plash qobiliyatiga ega bo'lgan o'simliklar guruhiga mansubligidir. O'simlik tarkibida, shuningdek, organizm uchun zarur bo'lgan ko'plab makro va mikroelementlar – kalsiy, kremniy, alyuminiy, temir, magniy, kobalt, rux, mis, marganes, molibden va xrom mavjud bo'lib, bu uning farmakologik ahamiyatini yanada oshiradi.

Ishlatilishi: Kiyiko'tning yelimli moddalaridan tayyorlangan preparatlar ko'z kasalliklarini davolashda samarali vosita sifatida qadrlanadi. O'simlik issiq yo'talni yumshatadi, o'pka to'qimalarida yuzaga keladigan shikastlanishlarni kamaytiradi hamda ovoz sifatini yaxshilashga yordam beradi.

Xitoy xalq tabobatida kiyiko't ildizidan tayyorlangan tinktura va kukunlar me'da-ichak tizimi kasalliklarida, shuningdek siydik haydovchi va terlatadigan dori sifatida qo'llaniladi. Ushbu preparatlar diabet, furunkulyoz va piodermiya kabi kasalliklarda boshqa dorivor o'simliklar bilan birgalikda tavsiya etiladi.

Kiyiko't ildizidan olinadigan ekstraktlar infeksiyalangan jarohatlar va turli yaralarni davolashda tashqi qo'llash uchun ishlatiladi. Zamonaviy tibbiyot amaliyotida esa kiyiko't asosida tayyorlangan 10% li damlama va qaynatmalar arterial gipertoniya, stenokardiya, qon aylanish yetishmovchiligi, o'tkir glomerulonefrit, buyrak-tomir tizimi kasalliklarida, shuningdek diabet, stomatit, paradontoz, furunkulyoz va boshqa teri xastaliklarida qo'llaniladi.

Kiyiko'tning 20% li damlamasi yurak ritmi buzilishlari (taxikardiya, ekstrasistoliya) bilan kechadigan yurak yetishmovchiligida hamda nevrasteniyada ijobiy samara beradi. Ushbu o'simlikdan tayyorlangan galen preparatlari qon bosimini pasaytiruvchi, yurak faoliyatini mustahkamlovchi va tinchlantiruvchi ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, ular yurak toj tomirlarini kengaytiradi, buyraklarda qon aylanishini faollashtiradi va siydik ajralishini oshiradi.

Qo'llaniladigan qismi: o'simlikning yer ustki qismlari va ildizi.
Yalpiz (Mentha) – botanika tavsifi: Yalpiz (Mentha) labguldoshlar (Labiatae) oilasiga mansub bo'lib, balandligi 30 sm dan 100 sm gacha yetadigan ko'p yillik o'tsimon o'simlik hisoblanadi. U o'ziga xos o'tkir hidga ega bo'lib, barglari chaynalganda og'iz bo'shlig'ida sovutuvchi ta'sir hosil qiladi.

Yalpizning gullari mayda bo'lib, pushti yoki och binafsha rangda, to'pgullar holida joylashadi. Mevalari to'rt bo'lakli yong'oqcha shaklida bo'ladi. O'simlik odatda iyun-avgust oylarida gullab, sentabr-oktabr oylarida meva beradi (22-rasm).



22-rasm. *Mentha asiatica* – yalpiz.

Geografik tarqalishi: Yalpiz madaniy dorivor o'simlik sifatida Ukraina, Belarus, Moldova, Shimoliy Kavkaz va Tojikiston hududlarida keng miqyosda yetishtiriladi. Osiyo yalpizi esa O'rta Osiyoning barcha respublikalarida tabiiy va madaniy holda keng tarqalgan bo'lib, dorivor va xo'jalik ahamiyatiga ega.

Kimyoviy tarkibi: Yalpiz barglari biologik faol moddalarga nihoyatda boy. Ularning tarkibida efir moylari, jumladan mentol asosiy komponent sifatida ustunlik qiladi. Shuningdek, efir moyi tarkibida dipepten, fellandren, sineol, pulegon, mentofuran, mentolning sirka va valerian kislotalari bilan hosil qilgan efirlari mavjud. Bundan tashqari, barglarda karotin, gesperidin, betain, ursol va olein kislotalari, shuningdek flavonoidlar aniqlangan.

Osiyo yalpizi tarkibida efir moylaridan tashqari oshlovchi moddalar, C vitamini va katexinlar ham uchraydi. Yalpizdan efir moyi va timol olish maqsadida u maxsus agrotexnik sharoitlarda yetishtiriladi. Tadqiqotlar yalpiz tarkibida, shuningdek, simol, borneol, pinen, karvakrol, oz miqdorda oshlovchi moddalar va flavonoidlar mavjudligini ko'rsatgan.

Ishlatilishi: Yalpiz barglaridan tayyorlangan dorivor preparatlar – damlama, nastoyka, yalpiz suvi va efir moyi asosidagi vositalar ko'ngil aynishi va qusishni kamaytirish, shuningdek ovqat hazm qilish jarayonini yaxshilashda qo'llaniladi. Yalpiz suvi og'iz bo'shlig'ini chayish hamda turli miksturalarning ta'mini yaxshilash uchun ham ishlatiladi.

Yalpiz efir moyidan ajratib olinadigan mentol quloq, burun va nafas yo'llari kasalliklarida, shuningdek tish og'rig'ini qoldirishda keng qo'llanadi. Mentol asosida migren qalami tayyorlanadi. Mentol preparati – validol esa stenokardiya (ko'krak qisish) holatlarida ishlatiladi.

Xalq tabobatida yalpiz yuqori nafas yo'llarining o'tkir va surunkali kasalliklarida keng qo'llanadi. Yalpizdan tayyorlangan galen preparatlari tinchlantiruvchi, o't va siydik haydovchi, yallig'lanishga qarshi, og'riq qoldiruvchi, antiseptik, terlatadigan, yel haydaydigan va ich ketishini to'xtatuvchi xossalarga ega.

Abu Ali ibn Sino ta'limotiga ko'ra, yalpiz bosh og'rig'i, ko'ngil aynishi, qusish, hiqichoq, sariq kasalligi, yurak va hazm tizimi faoliyati buzilishlarida foydali hisoblanadi. Yalpiz urug'i organizmni qizdirib, ichki suyuqliklarni tortib olishi orqali terlashni kuchaytiradi. Uni may (sharob) bilan qaynatib yoki anjir bilan aralastirib ichish balg'amni yumshatadi, lat egan joylarga bog'lam qilib qo'yilganda qontalashlarni kamaytiradi.

Yalpiz qaynatmasi muskul lat yeyishi, tana uvishishi, qaltirash, chayon chaqishi holatlarida ichiladi va vanna qilish uchun ham qo'llanadi. Yalpiz preparatlari kapillyar qon aylanishini, ichak harakatini va hazm bezlari faoliyatini kuchaytiradi, o't va siydik ajralishini oshiradi. Barglarda mentol mavjudligi sababli yalpiz mikroblarga qarshi ta'sir ham ko'rsatadi.

Qo'llaniladigan qismi: o'simlikning barglari va to'pgullari.

Sassiq kovrakning botanika tavsifi va xom ashyo tayyorlash usuli: Sassiq kovrak (*Ferula assa-foetida*) soyabonguldoshlar (Apiaceae) oilasiga mansub, balandligi 1 metrga yetadigan ko'p yillik o't o'simlikdir. U 8-9 yillik rivojlanish davridan so'ng poya chiqaradi. O'simlikning och sariq rangli, besh bo'lakli gullari murakkab soyabon to'pgulini hosil qiladi. Mevasi qo'shaloq pista bo'lib, mart-aprel oylarida gullaydi, mevasi esa aprel-may oylarida pishib yetiladi.

Geografik tarqalishi: Sassiq kovrak O'rta Osiyoning dashtlari, yalangliklari, qumli cho'llari, unumdor tuproqli hududlari hamda ayrim hollarda tog' oldi tekisliklarida o'sadi.

Qo'llaniladigan qismi va yig'ib olish usuli: Tibbiyotda sassiq kovrakning ildizidan olinadigan yelimi – asafetida dorivor xom ashyo sifatida ishlatiladi. Uni olish uchun poya chiqarmagan o'simlikning ildizi atrofidagi tuproq chuqur kovlanadi va ildizning yuqori qismi ehtiyotkorlik bilan kesiladi. Shu joydan ajralib chiqqan yelim bir sutkadan so'ng qotgach, yig'ib olinadi.

Kimyoviy tarkibi: Sassiq kovrak ildizi biologik faol moddalarga nihoyatda boy bo'lib, uning tarkibida 67% dan ortiq kraxmal, taxminan 9% smola hamda 0,4% gacha efir moylari mavjudligi aniqlangan. Ildizdan olinadigan asafetida (yelim-smola) esa murakkab kimyoviy tarkibga ega bo'lib, unda 9,35-65,15% smolalar, 12-48% yelim moddalar, 5,8-20% efir moylari va boshqa qator biologik faol birikmalar uchraydi (23-rasm).



23-rasm. *Ferula assa foedita* - sassiq kovrak.

Asafetida tarkibida umbelliferon (22-kumarin), ferula kislotasi hamda uning smola spirtlari bilan hosil qilgan efirlari muhim o'rin tutadi. Yelim-smola efir moylari tarkibida o'simlikka xos sarimsoq hidini beruvchi organik sulfidlar (65% gacha), shuningdek pinen, π -oksikumarin va boshqa uchuvchan birikmalar mavjud bo'lib, ular sassiq kovrakning o'ziga xos hid va farmakologik xususiyatlarini belgilaydi.

Ishlatilishi: Sassiq kovrakning yelim-smolasi qadim zamonlardan buyon xalq tabobatida keng qo'llanib kelinadi. Buyuk tabib Abu Ali ibn Sino ushbu moddani me'da, buyrak, jigar va taloq kasalliklarini davolashda, shuningdek bachadondan qon ketishini to'xtatish, ishtahani ochish, siydik haydash hamda bo'g'im og'riqlarini kamaytirish maqsadida tavsiya etgan.

Xalq tabobatida sassiq kovrak yelim-smolasi tomir tortishishi, o'pka sili, o'lat, zaxm, ko'kyo'tal, tish og'rig'i va asab tizimi kasalliklarida qo'llaniladi. Bundan tashqari, u quvvat beruvchi, balg'am ko'chiruvchi va gijjalarga qarshi vosita sifatida ham qadrlanadi. O'simlikning yosh novdalari maydalab, qatiq bilan aralashtirilgan holda xavfli shishlar va zaxmni davolashda ishlatilgan.

Tibbiyot amaliyotida sassiq kovrak yelim-smolasi nastoyka va emulsiya shaklida tayyorlanib, bronxial astma, tomir spazmlari va asab kasalliklarida qo'llaniladi (24-rasm).



24-rasm. *Aloe arborescens* - aloe.

Aloe - sabur (Aloe arborescens) ning botanika tavsifi: Aloe (*Aloe arborescens*) piyozguldoshlar (*Liliaceae*) oilasiga mansub bo'lib, madaniy sharoitda yetishtiriladigan, balandligi 4 metrga yetadigan daraxtsimon yoki o't o'simlik hisoblanadi. Barglari qin yordamida poyada ketma-ket joylashib, ko'pincha poyaning yuqori qismida zich to'pbarg hosil qiladi.

Aloening gullari yirik, jozibali va rang-barang bo'lib, poyaning yuqori qismidan chiqadigan uzun, silindrsimon gul o'qida joylashgan shingilsimon to'pgulni hosil qiladi. Mevasi esa uch qirrali ko'sakcha bo'lib, urug' yetishtirish xususiyatiga ega.

Aloe turlarining tarqalishi, tarkibi va tibbiyotda qo'llanilishi (yuqori originallikdagi variant).

Geografik tarqalishi: Aloe o'simliklarining tabiiy vatani Afrikaning janubi-sharqiy qismidagi yarim cho'l hududlari hisoblanadi. MDH mamlakatlari hududida asosan daraxtsimon aloe (*Aloe arborescens* Mill.) va yo'l-yo'l aloe (*Aloe striatula* How.) turlari keng tarqalgan. O'rta Osiyo sharoitida aloe ochiq maydonlarda bir yillik o'simlik sifatida, yopiq joylarda esa ko'p yillik xona o'simligi sifatida yetishtiriladi.

Dorivor xom ashyo sifatida foydalaniladigan qismi: Tibbiy maqsadlarda aloyning barglari asosiy dorivor xom ashyo hisoblanadi.

Kimyoviy tarkibi: Aloe barglari va undan olinadigan sabur tarkibida biologik faol antratsen hosilalari - aloin, nataloin va izoemodin mavjud. Bundan tashqari, barglarda smolalar, efir moylari, achchiq ta'm beruvchi moddalar hamda boshqa farmakologik ahamiyatga ega birikmalar aniqlangan.

Tibbiyot va xalq tabobatida qo'llanilishi: Sabur yuqori dozada (0,03-0,2 g) ich ketkazuvchi vosita sifatida, kichik dozalarda (0,01-0,02 g) esa ovqat hazmini yaxshilovchi va ishtahani oshiruvchi preparat sifatida qo'llaniladi. Aloe barglari tarkibida biogen stimulyatorlar ko'p bo'lgani sababli ulardan suyuq ekstraktlar (ampula va flakonlarda), linimentlar, sharbatlar hamda tabletkalar tayyorlanadi.

Aloe preparatlari ko'z kasalliklarida (konyunktivit, shishasimon tanachaning xiralashishi), shuningdek surunkali artrit, me'da va o'n ikki barmoqli ichak yarasi hamda bronxial astmada samarali qo'llaniladi. Liniment va sharbatlar kuyishlar, trofik va yiringli yaralar, shuningdek quruq va nam dermatitlarda tashqi qo'llanadi.

Xalq tabobatida aloe barglari qadimdan keng foydalanilgan. Yangi barg va uning shirasidan me'da-ichak yaralarini davolashda, shuningdek o'pka silida asal va hayvon yog'i bilan aralashtirib tayyorlangan aralashmalar ishlatilgan. Bargning kesilgan qismi to'g'ridan-to'g'ri

jarohatlarga qo'yilib, yiringlanishning oldini olish va bitishni tezlashtirishda foyda bergan. Milk yallig'lanishida ham aloe samarali vosita hisoblanadi. Homiladorlik davrida sabur iste'moli qat'iy man etiladi.

Zamonaviy biotexnologiyaning dori vositalari yaratishdagi ahamiyati: Biologik faol moddalar (BFM) asosida olinadigan mahsulotlar quyidagi asosiy guruhlarga bo'linadi:

1. Dorivor vositalar – antibiotiklar, fermentlar, vitaminlar, gormonlar, qon o'rini bosuvchi preparatlar, o'simlik va hayvon xomashyosidan olingan dori shakllari;
2. Profilaktik preparatlar – vaksinalar, anatoksinlar, interferonlar, zardoblar, immunomodulyatorlar va normoflora preparatlari;
3. Diagnostik vositalar – fermentli immunodiagnostikumlar, immobilizatsiyalangan hujayralar va monoklonal antitanalar asosidagi preparatlar.

BFM olish texnologiyalari shartli ravishda uch avlodga bo'linadi. Birinchi avlod mahsulotlari tabiiy xom ashyolardan olinadi. Ikkinchi avlod mahsulotlari gen muhandisligi yo'li bilan o'zgartirilgan shtammlar asosida olinadi (masalan, inson insulini). Uchinchi avlod texnologiyalari esa hujayra retseptorlari va genlarga bevosita ta'sir qiluvchi yangi preparatlar yaratishga qaratilgan.

Biotexnologik mahsulotlar ishlab chiqarishda AQSh yetakchi o'rinni egallab, har yili tibbiyotdagi fundamental tadqiqotlarga milliardlab dollar ajratadi. Keyingi o'rinlarda Yaponiya va Isroil turadi.

BFM larni ishlab chiqarishda biosintez jarayonlari: BFM ishlab chiqarish ko'p bosqichli biosintez jarayoni bo'lib, uning muvaffaqiyati steril sharoitlarga qat'iy rioya etishga bog'liq. Jarayonda steril uskuna, ozuqa muhiti va filtrlangan havo oqimi ta'minlanadi. Mikroorganizmlar bosqichma-bosqich inokulyator, ekish apparati va fermenterga o'tkaziladi.

Biosintezga ta'sir etuvchi asosiy omillar:

- harorat (bakteriyalar, aktinomitsetlar va zamburug'lar uchun turlicha),
- aeratsiya va aralastirish tezligi,
- muhit pH ko'rsatkichi,
- kislorodning porsial bosimi,
- karbonat angidrid konsentratsiyasi,
- hujayra morfologiyasi va metabolik faolligi.

Fermentatsiya jarayonida hosil bo'ladigan ko'pikni bartaraf etish uchun yog'li ko'pik so'ndirgichlar qo'llaniladi.

Biosintez jarayonlari davriy, yarim davriy, uzluksiz va ko'p bosqichli turlarga bo'linadi.

1. Davriy jarayon – ekish materiali fermenterga uzatilgandan so'ng, texnologik parametrlari o'rnatiladi (harorat, m, aralastirgich aylanish soni) va jarayon so'nggi mahsulot hosil bo'lgunga qadar o'zi amalga oshadi. Bu jarayon iqtisodiy jihatdan foydasi kamdir, chunki so'nggi mahsulot miqdori kam chiqadi.

2. Yarim davriy jarayon yoki boshqariladigan fermentatsiya – davriy jarayondan fermentatsiya jarayonida fermentyorga turli oziqa moddalari qo'shilishi bilan (uglerod azot manbalari), m boshqarilishi bilan va ma'lum vaqtda o'tmishdosh modda qo'shilishi bilan ajralib turadi. Yarim davriy jarayon iqtisodiy jihatdan foydali bo'lib, so'nggi mahsulot chiqish hajmi kattadir.

3. Uzluksiz jarayon. Biosintez jarayonida fermentyordan ma'lum miqdordagi kultural suyuqligi olinadi va boshqa fermenterga o'tkaziladi, unda ham biosintez jarayoni amalga oshadi. Kultural suyuqlik ekish materiali sifatida hizmatqiladi. Kultural suyuqlik olingan fermentyorga shuncha hajmda suv qo'shiladi va biosintez jarayoni davom etaveradi. Bu manipulyatsiya doim takrorlanib turadi. Bunda kultural suyuqlik bir fermentyordan ikkinchi fermentyorga o'tkazilib boraveriladi. Bu jarayonni ustunligi shundaki, bunda ekish materialining o'sish bosqichi kisqaradi.

4. Ko'p bosqichli jarayon. Fermentatsiya so'nggida 90% kultural suyuqlik to'kib yuboriladi, qolgan qismi esa ekish materiali sifatida hizmat qiladi.

Nazorat savollari

1. Fitoterapiya deb nimaga aytiladi?
2. Yer yuzida dorivor o'simliklarning necha ming turi borligi aniqlangan?
3. Tibbiyotda qo'llanadigan dori-darmonlarning qariyb necha foizi o'simlik xomashyolaridan olinadi?
4. Dorivor o'simliklarni necha xil tasniflash qabul qilingan?
5. Ra'noguldoshlar oilasiga qaysi dorivor o'simliklar kiradi?
6. Piyozguldoshlar oilasiga qaysi dorivor o'simliklar kiradi?
7. Ziradoshlar oilasiga qaysi dorivor o'simliklar kiradi?
8. Tarkibida lipidlar bo'lgan dorivor o'simliklarga qaysi o'simliklar kiradi?

DORILARNI QURITISH TEXNOLOGIYASI

Qadim zamonlarda odamlar shifobaxsh vosita sifatida asosan o'simlik va tabiiy mineral moddalardan foydalanishgan. O'sha davrlarda dorivor moddalar to'g'risidagi ma'lumotlar avlodan-avlodga, qabiladan-qabilaga faqat og'zaki tarqalgan.

VII asrda Osiyoning janubi sharqida tabobat bilimlari Hindiston va Xitoyda g'oyat rivojlandi. Ular ishlatib kelgan moddalarni ma'lum sistemaga solishda arab tilida asar yozgan sharq shifokorlarining xizmati katta bo'ldi.

Buyuk alloma Abu Rayhon Beruniy umrining oxirgi yillarida "As-saydona", ya'ni, "Tabobatda dorishunoslik" asarini yozdi. Bu asarda o'sha davrning sharq tabobatida ishlatiladigan shifobaxsh o'simliklardan 750 tasi haqida fikr yuritiladi.

Mashhur olim Abu Ali ibn Sino 1020-yilda 5 jildlik, Al-qonun (Tib qonunlari) kitobini yozdi. Bu kitobning II jildi oddiy. V jildi esa murakkab dorilarga bag'ishlangan. Kitobda o'simlik va hayvonlardan olingan hamda tibbiyotda ishlatiladigan mahsulotlar va mineral moddalardan 811 tasi bayon qilingan.

Dori turlarining tana a'zolariga ta'sir qilishida ularning tashqi ko'rinishi, hidi, mazasi, rangi, qovushqoqligining ahamiyati hamda mijoz, ya'ni tananing issiqlik yoki sovuqlikka moyilligintng o'zaro bo'liqligi Ibn Sino tomonidan chuqur o'rganilgan. Bu xususiyatlar chuqur tahlil qilingan bo'lib, hozirgi vaqtda yangi yo'nalish bo'lgan biofarmatsiya fanining asosi bo'lib hisoblanadi.

XII-XVI asrlarda arab tibbiyoti asta-sekin Ovrupoga o'tib, o'z ta'sirini saqlab keldi. Shu davrda Ovrupoda sharqona dorixonalarda asosan sharq dorilari tayyorlanardi.

Sanoat miqyosida dori ishlab chiqarishning boshlanishi asosan XVIII asrning oxiri va XIX asrning boshlariga to'g'ri keladi. Zotan shu davrga kelib sanoatda dastgohlar keng ko'lamda ishlatila boshlandi.

Dorilarni quritish texnologiyasi dorini suyuq yoki nam holatidan quruq holatga o'tkazish usuli bo'lib, uni suyuqlikdan quruq kukunga aylantirish, quruq ekstraktlar tayyorlash va dori-darmonlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Bu jarayonda moddalarning xususiyatlari o'zgarishi mumkin, shuning uchun quritish usuli, harorat, va vaqt muhim ahamiyatga ega.

Qattiq va pastasimon materiallarni suvsizlantirish yo'li bilan ularga zarur xossalar berish, transport vositalarida uzatish va uzoq muddat davomida saqlash imkoniyatini beradi.

Suvsizlantirishni 3 xil usulda amalga oshirish mumkin:

1. Mexanik (siqish, cho'ktirish, filtrlash, syentrifugalash va h.);
2. Fizik-kimyoviy (suvni o'ziga tortib oluvchi moddalar yordamida (kalsiy xlorid, sulfat kislota va h.));
3. Issiqlik ta'sirida suvsizlantirish, ya'ni quritish.

Lekin, yuqorida qayd etilgan usullardan eng samaralisi, issiqlik ta'sirida suvsizlantirish, ya'ni quritishdir. Chunki, quritish jarayonida to'liq suvsizlantirishga erishsa bo'ladi.

Qattiq va pastasimon materiallar tarkibidagi namlikni bug'latish va hosil bo'layotgan bug'larni chetga olish, materiallarni chiqishga quritish jarayoni deyiladi.

Nam materiallarni issiqlik yordamida quritish sanoatda eng keng tarqalgan usul hisoblanadi. Ushbu usul kimyoviy, oziq-ovqat va bir qator boshqa texnologiyalarda ishlatiladi. Material tarkibidagi namlik dastavval arzon, mexanik (masalan, filtrlash) usulda, yakuniy, to'la suvsizlantirish esa - quritish usulida olib boriladi. Suvsizlantirishning bunday kombinatsiyalashgan usuli iqtisodiy jihatdan samaralidir.

Sanoatda nam materiallarni quritish sun'iy (maxsus quritish qurilmalarida) va tabiiy (ochiq havoda quritish - juda davomiy jarayon) usullar qo'llaniladi.

Fizik mohiyatiga ko'ra, quritish jarayoni murakkab diffuzion jarayondir. Uning tezligi, quritilayotgan material ichidan namlikning atrof muhitga tarqalishi, diffuziya tezligi bilan belgilanadi. Ma'lumki, quritish jarayoni bu issiqlik va modda (namlik) ning material ichida harakati va material yuzasidan atrof muhitga uzatilishidir. Shunday qilib, quritish bu issiqlik va massa almashinish jarayonlarining bir-biri bilan uzviy bog'langan majmuasidir.

Qattiq, nam materialga issiqlik ta'sir etish usuliga qarab quritish quyidagi turlarga bo'linadi:

- 1) konvektiv quritish - bunda nam material bilan qurituvchi eltich bevosita o'zaro ta'sirda bo'ladi. Odatda, qurituvchi eltich sifatida qizdirilgan havo yoki tutun gazlari ishlatiladi;
- 2) kontaktli quritish - issiqlik tashuvchi eltich va nam material orasida ajratuvchi devor bo'ladi. Materialga issiqlik shu devor orqali uzatiladi;
- 3) radiasion quritish - nam materialga issiqlik infraqizil nurlar orqali uzatiladi;
- 4) dielektrik quritish - nam material yuqori chastotali tok maydonida uzatiladi;

5) sublimasion quritish - nam material muzlagan holatda, yuqori vakuum ostida quritiladi.

Shuni alohida ta'kidlash kerakki, istalgan quritish usulida quritilayotgan nam material ko'pchilik hollarda issiq havo bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Konvektiv quritish sanoat texnologiyalarida juda ko'p ishlatiladi. Ushbu jarayonni amalga oshirish uchun nam materialga issiq havo ta'sirining ahamiyati katta. Shuning uchun, nam havoning asosiy xossalari bilish quritish jarayonini o'rganish va hisoblash uchun zarur.

Asosiy quritish usullari:

• **Quritish (to'g'ridan-to'g'ri quritish):** Ushbu usulda dorilar to'g'ridan-to'g'ri quyosh nuri yoki sun'iy quyosh nurida quritiladi. Bu usul bir nechta quritilishi kerak bo'lgan dorilar bir vaqtda quritish uchun samarali hisoblanadi, lekin quritish haroratini nazorat qilish murakkab bo'lishi mumkin.

• **Quritish qutisi (kabinet):** Ushbu usulda dorilar quritish qutisi ichida quritiladi. Bu usul, bir nechta quritilishi kerak bo'lgan dorilar bir vaqtda quritish uchun samarali hisoblanadi, lekin quritish haroratini nazorat qilish murakkab bo'lishi mumkin.

• **Vakuimli quritish (vakuumli quritish):** Bu usulda dorilar vakuumli quritish moslamasi ichida quritiladi. Bu usul, dorilarni namlikdan qutqazish uchun samarali hisoblanadi.

• **Atomizatsiya (Atomizatsiya):** Ushbu usulda dorilar bug'lanib, atomizatsiya quritgichi ichiga yuboriladi. Ushbu usul, dorilarni namlikdan qutqazish uchun samarali hisoblanadi.

Quritish jarayonining muhim jihatlari:

• **Moddaning xususiyati:** Quritish jarayonida moddaning xususiyati o'zgarishi mumkin, shuning uchun quritish usuli, harorat, va vaqt quritish jarayonining natijasiga ta'sir qiladi.

• **Namlik darajasi:** Quritish jarayoni, dorining namlik darajasi bo'yicha nazorat qilinadi.

• **Dorining turli xil shakllari:** Quritish jarayoni, dorining turli xil shakllariga qarab turli usulda amalga oshiriladi.

• **Dorilarni saqlash:** Quritish jarayoni, dorilarni saqlash uchun qulay va samarali usul bo'lib, dorilarni quruq va issiq muhitda saqlash uchun ishlatiladi.

Farmatsevtika korxonalarida ishlab chiqariladigan mahsulotga qarab ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhdagi korxonalar boshang'ich mahsulot ishlab chiqarishga ixtisoslashgan. Ikkinchisi esa tayyor dori (TD) ishlab chiqaradi.

Ayrtm katta korxonalarda boshqa turdagi dorilar ishlab chiqa-radigan sexlar (bog'lovchi materiallar va boshqalar) ham bo'lishi mumkin.

Galen sexi. Bu sexda, asosan ajratmalar (tindirma, ekstraktlar o'ta tozalangan preparatlar) biogen stimulatorlar, har xil eritmalar, surtma dorilar va hokazolar tayyorlanadi.

Tabletka sexi. Bu sexda sochiluvchan tolqonlardan taxtakashlash yo'li bilan tabletkalar tayyorlanadi va donadorlash jarayoni ham amalga oshiriladi. Shu jumladan mikrotabletkalar, teri ostiga qo'yiladigan fimplantant) va kuchi uzoq davom etadigan tabletkalar ham tayyorlanadi.

Ampula sexi. Ampula sexida inyeksiya uchun ishlatiladigan dorilar ishlab chiqariladi. **Qadoqlash sexi.** Bu sex korxonada ishlab chiqarilgan mahsulotni qadoqlashga xizmat qiladi.

Quritish jarayonlari.

Suyuq va qattiq jismlar tarkibidagi namlikni yo'qotish quritish deb ataladi.

Quritish nazariyasi. Farmatsiya sanoatida har xil fizik-kimyoviy xususiyatga ega bo'lgan moddalarni quritishga to'g'ri keladi. Quritish murakkab diffuzion jarayon bo'lib, namlik quritilayotgan moddaning ichki qismidan tashqariga chiqadi. Namlikni yo'qotish tezligi tashqi muhit sharoitiga bog'liq. Nam va issiq nam havo absolut hamda nisbiy namlikka hamda undagi issiqlik miqdoriga bog'liq bo'ladi.

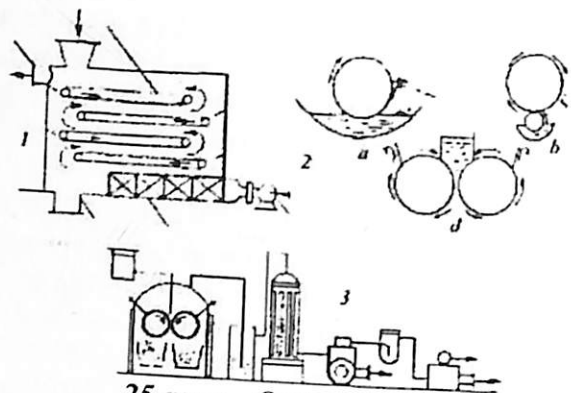
Dorilarni quritish texnologiyasi.

Quritish jarayoni suyuqlikdan quruq modda (kukun) olishda, quruq ekstraktlar tayyorlashda hamda dori ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Quritish jarayonida moddalarning xususiyati o'zgarishi mumkin, bu esa quritish jarayoni qanday tashkil etilishiga bog'liq. Quritish asosan konektiv va maxsus usullarda olib boriladi.

Konvektiv quritish - bunda quritilayotgan modda issiqlik manbaii bilan bevosita aloqada bo'ladi. Bu maqsadda har xil tuzilishga ega bo'lgan quritkichlar ishlatiladi. Farmatsevtika korxonalarida kamerali va tasmali quritkichlar ko'p ishlatiladi. Ayniqsa jvonli quritkichlar boshqalaridan tuzilishining soddaligi va arzonligi bilan ajralib turadi. Bunda issiq havo oqimi jvon tokchalari bo'ylab harakatlanish jarayonida quritilayotgan modda bilan qo shiladi. Kamchiligi, qurish jarayoni uzoq davom etadi, ishlab chiqarish unumdorligi past, issiqlik yo'qotiladi.

Tasmali quritkich bir tasmali va ko'p tasmali bo'lishi mumkin. Tasma harakati natijasida quritilayotgan modda yuqoridagi tasmadan pastki tasmaga tushib turadi.

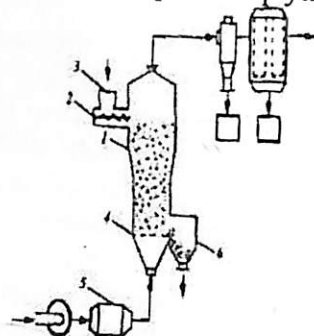


25-rasm. Quritkichlar:

1-tasmali quritkich; 2-jo'vali quritkich: a) bir jo'vali. b) g'ildirakchali bir jo'vali;
v) ikki jo'vali quritkich; 3-vakuum jo'vali quritkich.

Quritilayotgan modda harakatda bo'lganligi tufayli uning zarrachalari har tomondan issiqlikka duch keladi va qurish jarayoni tezlashadi (25-rasm).

Yolg'on qaynoq yuza quritkichlar. Bunday quritkichlarda quritiladigan modda muallaq holda turib, issiq havo uning hamma tomonidan o'tadi. Ular tuzillishi jihatidan har xil ko'rinishga ega bo'ladi. Quritiladigan modda hampadan shnek orqali quritkichning ishchi qismiga tushib turadi. Past tomondan quritkich ichiga ma'lum haroratgacha isitilgan va tozalangan havo bosim bilan yuboriladi. Havo zichligi nam modda zarrachalarini ushlab turish dara-jasida bo'ladi. Zarrachalarning o'zaro ishqalanishi natijasida ular sitliqlanib, nisbatan dumaloq shaklga kelib to'plagichga tushadi. Havo oqimi bilan juqoriga uchib ketadigan mayda zarrachalar esa moslamada yig'ib olinadi va quritkichning ichki qismida qaytariladi (26-rasm).

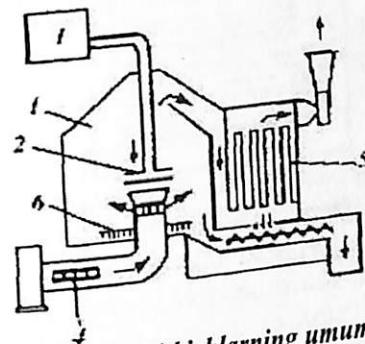


26-rasm. Yolg'on qaynoq yuza quritkichi:

1-quritkich kamerasi; 2-shnek; 3-hampa; 4-issiqlik taqsimlovchi panjara;
5-kalorifer; 6-yig'gich.

Bulardan korxonada eng ko'p ishlatiladigani CFI-30. 50, 100 va CA-30 lardir. Bulardagi raqamlar solinadigan idish sig'imini (kg) bildiradi. CU Warning asosiy ishchi qismi quritiladigan idish solinadigan sig'im (arava) hisoblanadi, uning tubi ikki qavatli sim to'rdan iborat, yulduzsimon aralastirgichi. 4 ta g'ildiragi va ushlagichi bor. Javon ikki tavaqali bo'lib, unga ko'zgu o'rnatilgan.

Purkagichli quritkichlar. Bunday quritkichlar suyuqliklarni quritishda ishlatiladi, unda quritish jarayoni juda tez boradi va ishlab chiqarish unumdorligi yuqori bo'ladi. Purkagichli quritkichlar kamera, pitirgich, qurigan mahsulotlarni tashqariga chiqarib bera-digan shnek, quriiish kamerasiga havoni ma'lum haroratgacha chiqarib beruvchi moslama (kalorifer). Havo oqimi bilan uchib ketgan mayda zarrachalarni tutib olish uchun sun'iy matodan tayyorlangan suzgichlardan iborat (27-rasm).



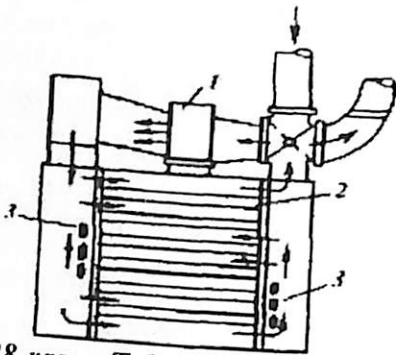
27-rasm. Purkagichli quritkichlarning umumiy ko'rinishi:
1-idish; 2-disk (forsunka); 3-quritkich kamerasi; 4-kalorifer; 5-suzgich; 6-supurgi.

Qovushqoq bo'lmagan ajratmalar forsunkali, qovushqoqlari esa disklari quritkichlarda quritiladi. Suyuqlik kamerasiga purkagich orqali purkaladi. Bunda zarrachaning kattaligi 10-50 mkm atrofida bo'ladi. Kameraning pastki qismidan quritish uchun beriladigan havoning harorati 150-230°C ga yetadi. Har bir zarrachani quritish uchun 0,04-0,08 soniya vaqt ketadi, shuning uchun tayyor mahsulot harorat ta'sirida buzilmaydi. Bunday quritkichlardan sanoatda dori moddalar va harorat ta'sirida tez buziluvchi mahsulotlarni (sut, tuxum va boshqalar) quritishda foydalaniladi. Bunday quritkichdan foydalanilganda quritilayotgan modda (suyuqlik) qovushqoq bo'lmasligi kerak. Agar u qovushqoq bo'lsa, forsunka o'rniga disk ishlatiladi.

Donador modda (granula) larni quritishda pnevmatik quritkichlar (CI-30, cn-60, cn-100 hamda Shveysariya va Angliyada ishlab chiqariladigan har xil tuzilishga ega bo'lgan quritkichlar) dan foydalaniladi.

Kontahtli quritkichlar. Bunday quritkichlarda issiqlik asbobning devor orqali quritilayotgan mahsulotga o'tadi. Ular uzlukli yoki uzluksiz mo'tadil bosim va vakuum ostida ishlashi mumkin.

Uzlukli ishlaydigan quritkichlardan biri oddiy tuzilishga ega bo'lgan tokchali quritkichdir. Bunday tokchalar bir necha qavat naychalardan tashkil topgan bo'lib, naychalar suv bug'i bilan isitiladi. Naychalar ustiga patnislarda 2-3 sm qalinlikda bir tekis yoyilgan quritiladigan modda qo'yiladi (28-rasm).



28-rasm. Tokchali quritkich:

1-kalorifer; 2-tokchalar; 3-havo isitkich.

Vahti-vaqti bilan yuqori tokchalardagi patnislarda pastdagilari bilan o'rinlari almashtirib turiladi. Qurish jarayonida patnis yuzasida yupqa qatqaloq hosil bo'lib, kapillarlar suv chiqishini qiyinlashtirishi mumkin. Bu holatning oldini olish uchun patnisdagi quritilayotgan mahsulot aralastirilib, qatqaloq yo qotib turilishi lozim. Bu quritkich tuzilishi jihatidan sodda bo'lishiga qaramay, ko'p joyni egallaydi, quritish uchun ko'p vaqt ketadi, qo'l kuchi talab qilinadi. Quritish jarayoni havosi so'rib olinadigan (vakuum) javonlar yordamida tezlashtirilishi mumkin.

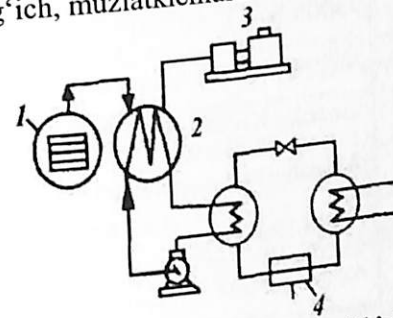
Jo'vali quritkichlar uzluksiz ishlaydigan, bir va ikki jo'vali bo'ladi. Jo'vaning ichi bo'shliqdan iborat bo'lib, bug' yoki boshqa issiqlik manbalari yordamida isitib turiladi. Bunday quritkichlar asosan ekstraktlar olishda ishlatiladi. Quyuq ajratma jo'va yuzasiga bevosita yoki jo'vali so'rg'ichlar yordamida yupqa qilib surkaladi. Ikki jo'vali quritkichlarda jo'valar oralig'i 1 mm bo'ladi. Ajratma ikki jo'va oralig'iga beriladi, jo'valarning qarama-qarshi tomonda harakati natijasida yuzaga ajratma surkaladi. Jo'valar to'la bir marta aylanguncha yuzasidagi yupqa ajratma quriydi va u pichoqlar yordamida qirib olinadi.

Jo'vali vakuum quritkichlarda qurish jarayoni tez kechadi. Bunday qurilmalarda pektin, shilimshiq moddalar saqlagan qovushqoq

ajratmalarni quritish maqsadga muvofiq.

Maxsus quritish usullari. Bularga termoradiatsion, dielektrik, sublimatsiya va ultratovush quritkichlar kiradi. Farmatsevtika korxonalarida ko'pincha sublimatsion va ultratovush quritkichlar ishlatiladi.

Sublimatsiyali quritkichlarda quritiladigan modda suyuqlik holiga keltirilib, muzlatiladi va xona havosini so'rib olish natijasida muz suyuqlikka aylanmasdan bug'lanadi. Quritkich sublimatsiyalash xonasi, sovutkich, havo so'rg'ich, muzlatkichlardan iborat (29-rasm).



29-rasm. Sublimatsiyali quritkich:

1-quritish kamerasi; 2-sovitkich; 3-havo so'rg'ich; 4-muzlatkich.

Bu usulda quritish jarayoni uch bosqichda boradi: I-muzlatish; II-sublimatsiyalash; III-qoldiq namlikni yo'qotish. Bu usul oqsil, fermentlar, antibiotiklar, vaktsina, zardoblarni quritishda juda qo'l keladi.

Ultratovush quritkichlar. Dorilarni ultratovush yordamida umumli quritish uchun ulaming tebranish tezligi 6-8 kHz bo'lishi kerak. Quritilayotgan suyuqlik ultratovush to'lqinlari ta'sirida mayda zarrachalarga bo'linib, har bir zarracha tebranish davri tezligida harakatga keladi. Bu harakat ishqalanishni yuzaga keltirib, suyuqlikning bug'lanishiga sabab bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Mashhur olim Abu Ali ibn Sino 1020-yilda 5 jildlikdan iborat bo'lgan yozgan kitobini nomini aytib bering?
2. Quritish deb nimaga aytiladi?
3. Quritkich qurilmalarni nomlarini sanab bering?
4. Suvsizlantirishni necha xil usulda amalga oshirish mumkin?
5. Qattiq, nam materialga issiqlik ta'sir etish usuliga qarab quritish qanday turlarga bo'linadi?

ILOVALAR

Shartli belgilar va qisqartmalar

1	BFM	Biologik faol birikmalar
2	BFQ	Biologik faol qo'shimchalar
3	TB	Tabiiy birikmalar
4	MNB	Maxsus nazorat bo'limlari
5	JSST	Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti
6	RNK	Ribonuklein kislota
7	DNK	Dezoksiribonuklein kislota
8	ALT	Alaninaminotransferaza
9	COOH	Karboksil guruhi
10	NH ₂	Amin guruhi
11	YuMB	Yuqori molekulari birikmalar
12	DNFB	Dinitroftorbenzol
13	DSGKD	Disiklogeksilkarbodiimid
14	E	Ferment
15	S	Substrat
16	ES	Ferment-substrat
17	ESK	Ferment-substrat kompleksi
18	OH	Gidroksil guruhi
19	SH	Sulfidril guruhi
20	D	Dipol
21	TGF	Tetragidrofuran
22	TDF	Tiamindifosfat
23	FMN	Flavinmononukleotid
24	EGCG	Epigallokatexin gallat

TESTLAR

- Oqsillarni sinflarga bo'linish tizimi nimaga asoslangan?
A) ulardagi prostetik guruhga,
B) oqsil strukturasi,
V) oqsil zaryadiga,
G) oqsilning molekulyar massasiga.
- Oddiy oksidlar tarkibi qanday?
A) faqat aminokislotalardan,
B) aminokislota va boshqa moddalardan,
V) kimyoviy bog'lardan,
G) faqat boshqa moddalardan tashkil topgan.
- Murakkab oksidlar tarkibi qanday?
A) aminokislota va boshqa moddalar,
B) faqat boshqa moddalardan,
V) faqat aminokislotalardan,
G) oqsillarning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalaridan tashkil topgan.
- Fermentlarning sinflanishi qanday tizimga asoslangan?
A) kataliz turiga,
V) molekula massasiga,
B) molekular turiga,
G) fermentning oddiy yoki murakkabligiga.
- Fermentlar organizmning qaysi qismida joylashgan?
A) hujayralararo suyuqlikda,
V) molekular bog'larida,
B) hujayra membranasida,
G) hujayra organoidlari va organizmning hamma qismlarida.
- Nuklein kislotalarning 260 nm optik zichlikdagi to'liq yutilishiga sababchilar qaysilari?
A) vodorod bog'lari,
V) azot asoslari,
B) pentozalar,
G) fosfor kislotalari.
- Biologik moddalar: xususiyatlari va kimyoviy tuzilishlari birlariga yaqin moddalar qaysilari?
A) vitaminlar,
V) gomologlar,
B) izomerlar,
G) vitamerlar.
- Organizm ammiak manbai bo'lmaydigan birikma qaysi?
A) aminokislotalar,
V) mochevina,
B) purin asoslari,
G) pirimidin asoslari.
- Nuklein kislotalar sintezida ishtirok etuvchi nukleotidlar qaysi?
A) nukleozidmonofosfatlar,
V) nukleozidtrifosfatlar,
B) nukleoziddifosfatlar,
G) nukleozidlar.

10. DNK qismidagi operatorning vazifasi qanday?
 A) regulyasiya; B) elongatsiya;
 C) inisiatsiya; G) terminatsiya.
11. Oqsil sintezini faollashtiruvchi omillar qaysi?
 A) gormonlar; V) yog'lar;
 C) glyukoza; G) vitaminlar.
12. Ribosomada aminokislotalar uchun qanday markazlar bor?
 A) aminoasil va peptidil markaz, B) i-RNK-markaz,
 C) DNK-markaz, G) T-RNK-markaz.
13. Lipidlar oqsil bilan birgalikda qanday moddalar tarkibida bo'ladi?
 A) ribosoma, B) biologik membrana,
 C) ferment, G) mukopolisaxarid.
14. Sanoat miqyosida vitaminlarni olishning nechta asosiy yo'nalishi mavjud?
 A) 3 ta, B) 4 ta,
 C) 5 ta, G) 6 ta.
15. Kontaktli quritishda nam materialga issiqlik qanday uzatiladi?
 A) devor orqali, B) infraqizil nurlar orqali,
 C) yuqori chastotali tok maydonida, G) yuqori vakuum ostida.
16. Radiasion quritishda nam materialga issiqlik qanday uzatiladi?
 A) infraqizil nurlar orqali, B) yuqori vakuum ostida,
 C) yuqori chastotali tok maydonida, G) devor orqali.
17. Piyozguldoshlar oilasiga qanday dorivor o'simlik turlari kiradi?
 A) Sarimsoq piyoz, Tog'piyoz, Aloe. B) Tog'piyoz, Aloe.
 C) Sarimsoq piyoz, Aloe. G) Sarimsoq piyoz, Tog'piyoz.
18. Ziradoshlar (soyabonguldoshlar) oilasiga qanday dorivor o'simlik turlari kiradi?
 A) Kovrak, Ukrop, shivit, Shashir. B) Ukrop, shivit,
 C) Kovrak, shashir. G) Ukrop, shivit, shashir.
19. Suvsizlantirishni necha xil usulda amalga oshirish mumkin?
 A) 3 xil, B) 4 xil,
 C) 5 xil, G) 6 xil.
20. Qattiq, nam materialga issiqlik ta'sir etish usuliga qarab quritish necha turga bo'linadi?
 A) 5 turga, B) 4 turga,
 C) 3 turga, G) 6 turga.

1-jadval

PRESSLANGAN PAXTA MOYI NAMUNALARINING FIZIK-KIMYOVIY KO'RSATKICHLARI

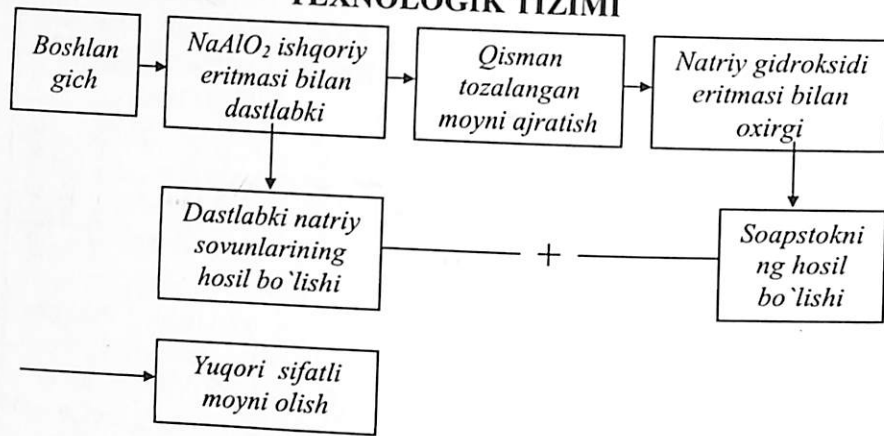
Namuna, №1	Moyli urug'ning navi	Boshlang'ich moyning ko'rsatkichlari miqdori, %						
		Kislota soni, mg KOH/g	Namligi, %	Rangi, qizil bir. 35 sariq 1sm qalinlik	fosfolipidlar	erkin gossipol	bog'langan gossipol	Tokoferollarin g umumiy miqdori, mg
1	I	3,5-4,5	0,20-0,21	17-21	0,3-0,4	0,09-0,18	0,12-0,20	90-100
2	I-II	4,8-6,3	0,23-0,25	23-43	0,5-0,7	0,20-0,24	0,26-0,29	80-90
3	III-IV	6,9-10,8	0,24-0,27	qurilmaydi	0,8-1,4	0,30-0,36	0,34-0,39	75-85
4	Nostandart	12,2-14,0	0,28-0,32	qurilmaydi	1,3-1,7	0,45-0,50	0,50-0,65	60-70

2-jadval

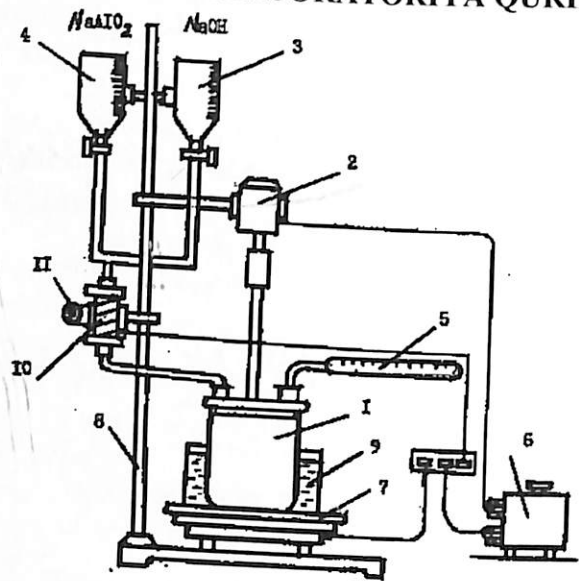
EKSTRAKSIYALANGAN PAXTA MOYI NAMUNALARINING FIZIK-KIMYOVIY KO'RSATKICHLARI

Namuna (1-jadval bo'yicha)	Boshlang'ich moyning ko'rsatkichlari miqdori, %							erituvchining qoldiq miqdori, %
	Kislota soni, mg KOH/g	Namligi, %	Rangi, qizil bir. 35 sariq 1sm qalinlik	fosfolipidlar	erkin gossipol	bog'langan gossipol	Tokoferollarin g umumiy miqdori, mg	
1	4,2-5,8	0,22-0,26	34-41	0,7-0,9	0,13-0,23	0,16-0,28	70-80	qoldiq shaklida
2	6,1-7,6	0,27-0,30	46-52	1,3-1,6	0,27-0,37	0,30-0,43	60-70	qoldiq shaklida
3	7,9-12,3	0,33-0,35	qurilmaydi	1,9-2,6	0,45-0,56	0,50-0,61	50-90	qoldiq shaklida
4	12,6-14,8	0,35-0,41	qurilmaydi	2,0-2,8	0,60-0,71	0,75-0,93	40-50	qoldiq shaklida

PAXTA MOYINI IKKI BOSQICHLI ISHQORIY NEYTRALLASH TEKNOLOGIK TIZIMI

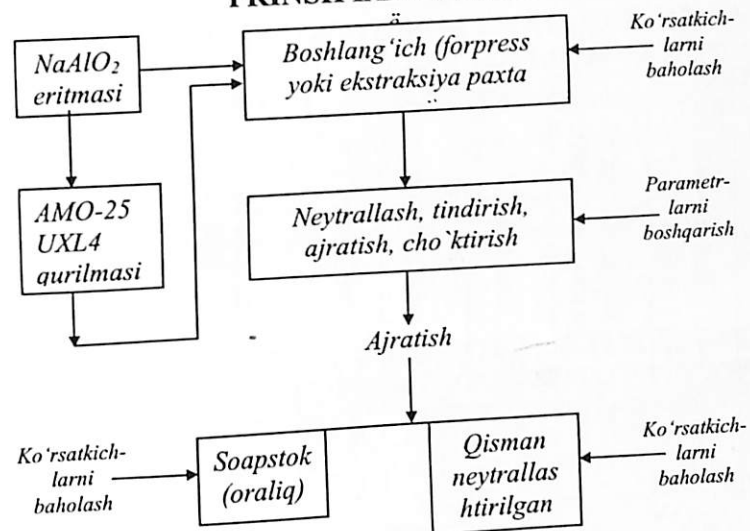


PAXTA MOYINI QISMAN NEYTRALLASH VA RAFINASIYALASH LABORATORIYA QURILMASI

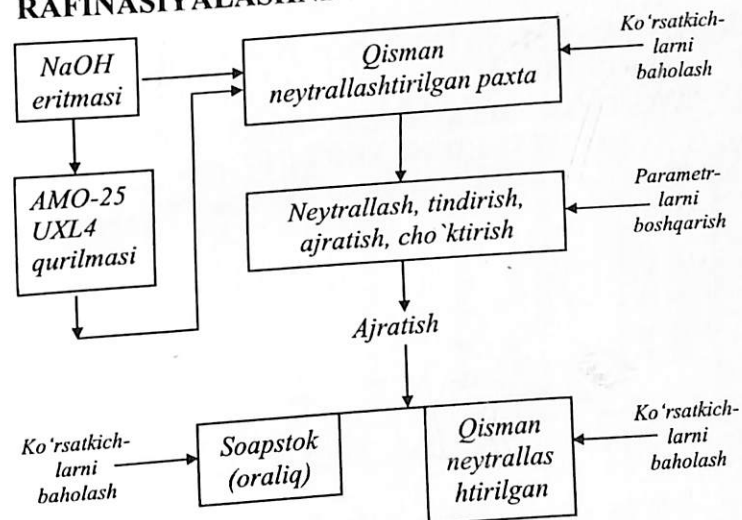


- 1) moy uchun sig'im; 2) elektr aylantirgich; 3) NaOH eritmasi sig'imi;
4) NaAlO₂ eritmasi sig'imi; 5) harorat o'lchagich; 6) elektr tokini boshqarish vositasi; 7) elektr qizdirgichi; 8) ustunli jihoz; 9) suv hammomi; 10) elektromagnit qurilmasi; 11) tokni kuchaytirish moslamasi.

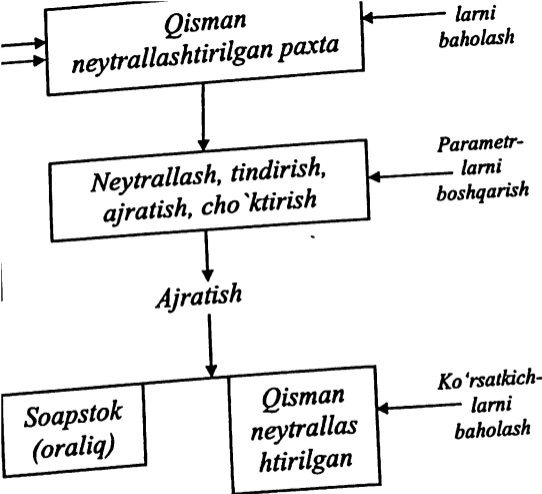
PAXTA MOYINI FORRAFINASIYALASHNING PRINSIPIAL SXEMASI



FORRAFINASIYALANGAN PAXTA MOYINI RAFINASIYALASHNING PRINSIPIAL SXEMASI



Natriy alyuminati ishqoriy eritmasi quyuqligini (C) paxta moyi (1-2) rangliligining o'zgarishiga ta'siri. 1 - I-nav; 2 - I-II-navlar.



ishqoriv eritmasi quyuqligini (C) paxta moyi

3-jadval

**NATRIY ALYUMINATI ISHQORIY ERITMASINING
QO'SHIMCHA MIQDORINI BOSHLANG'ICH FORPRESSLAN-
GAN PAXTA MOYI KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRI**

Ishqorning qo'shimcha miqdori, %	Boshlang'ich moyning ko'rsatkichlari						Qisman neytrallangan moyning chiqi- mi aшыoga, nisbatan %
	Kislota soni, mg KON/g	Rangi, qizil bir. 35 sariq 1 sm qalinlik	miqdori, %				
			fosfolipidlar	erkin gossipol	bog'langan gossipol	alyuminiy sovunlari	
0	8,6	47	1,2	0,33	0,36	-	-
20	8,0	40	1,0	0,30	0,31	-	98
40	6,3	35	0,8	0,28	0,30	-	96
60	6,0	33	0,7	0,27	0,29	qoldiq shaklida	95
80	5,5	29	0,6	0,27	0,29	qoldiq shaklida	94
100	5,1	27	0,5	0,26	0,29	qoldiq shaklida	94

4-jadval

**NATRIY ALYUMINATI ISHQORIY ERITMASINING
QO'SHIMCHA MIQDORINI BOSHLANG'ICH
EKSTRAKTSIYALANGAN PAXTA MOYI
KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRI**

Ishqorning qo'shimcha miqdori, %	Boshlang'ich moyning ko'rsatkichlari						Qisman neytrallan- gan moyning chiqimi ashyoga, nisbatan %
	Kislota soni, mg KON/g	Rangi, qizil bir. 35 sariq 1 sm qalinlik	miqdori, %				
			fosfolipidlar	erkin gossipol	bog'langan gossipol	alyuminiy sovunlari	
0 (nazorat)	5,8	47	0,9	0,23	0,28	-	-
40	5,0	45	0,7	0,20	0,25	Qoldiq shaklida	98
60	4,3	41	0,5	0,19	0,23		97
80	4,0	38	0,4	0,17	0,21		96
100	3,7	37	0,4	0,15	0,19		94
120	3,6	35	0,3	0,10	0,16		93
150	3,6	33	0,3	0,10	0,14		93

5-jadval

**QISMAN NEYTRALLASHTIRILGAN FORPRESSLANGAN PAXTA
MOYLARI SOAPSTOKLARINING FIZIK-KIMYOVIY TAVSIFI**

Namuna, №	Umumiy yogning miqdori, %	NYO:YOK Nisbati	Alyuminiy sovunlari miqdori, %
1	40,5	1:2	4,8
2	42,3	1:2	4,6
3	44,8	1:2	4,4
4	46,1	1:1	4,4
5	48,9	1:1	4,4

6-jadval

**QISMAN NEYTRALLASHTIRILGAN EKSTRAKTSIYALANGAN PAXTA
MOYLARI SOAPSTOKLARINING FIZIK-KIMYOVIY TAVSIFI**

Namuna, №	Umumiy yogning miqdori, %	NYO:YOK Nisbati	Alyuminiy sovunlari miqdori, %
1	40,5	1:2	4,8
2	42,3	1:2	4,6
3	44,8	1:2	4,4
4	46,1	1:1	4,4
5	48,9	1:1	4,4

7-jadval

**NATRIY ALYUMINATIGA ISHLOV BERILGANDA EMM
KUCHLANGANLIGINI BOSHLANG'ICH FORPRESSLANGAN
MOYNI QISMAN NEYTRALLASH TEXNOLOGIYASIGA TA'SIRI**

EMM kuchlangan ligi, A/m	Fizik-kimyoviy tavsifi						Qisman neytrallangan moy chiqimi, ashyoga nisbatan %
	Kislota soni, mg KOH/g	Rangi, qizil birl. 35 sariq 1 sm. qalinlik	miqdori, %				
			fosfa- lipidlar	erkin gossipol	bog'langan gossipol	alyuminiy sovunlari	
Boshlan- g'ich moy	8,1	qurilmaydi	1,4	0,36	0,39	-	-
0 (nazorat)	5,6	39	0,8	0,18	0,23	-	91
0,4	5,5	37	0,7	0,17	0,22	-	91
0,8	5,1	35	0,6	0,15	0,20	-	91
1,2	4,6	30	0,5	0,13	0,18	-	90
1,6	4,0	27	0,4	0,09	0,14	-	89
2,0	3,8	26	0,4	0,08	0,13	-	89
2,4	3,7	26	0,4	0,08	0,12	-	88
2,8	3,7	26	0,4	0,08	0,11	-	88

8-jadval

NATRIY ALYUMINATIGA ISHLOV BERILGANDA EMM
KUCHLANGANLIGINI BOSHLANG'ICH
EKSTRAKTSIYALANGAN MOYNI QISMAN NEYTRALLASH
TEXNOLOGIYASIGA TA'SIRI

EMM kuchlan- ganligi, A/m	Fizik-kimyoviy tavsifi						Qisman neytrallangan moy chiqimi, ashyoga nisbatan %
	Kislota soni, mg KOH/g	Rangi, qizil birl. 35 sariq 1 sm. qalinlik	miqdori, %				
			fosalipid- lar	erkin gossipol	boglangan gossipol	alyuminiy sovunlari	
Boshlan- g'ich moy	7,9	qurilmaydi	1,9	0,56	0,50	qoldiq shaklida	-
0 (nazorat)	5,5	46	0,95	0,33	0,26		90
0,4	4,8	43	0,85	0,31	0,24		90
0,8	4,3	39	0,65	0,27	0,22		89
1,2	4,4	35	0,45	0,23	0,17		88
1,6	4,1	30	0,15	0,18	0,11		88
2,0	4,0	27	0,05	0,16	0,10		87
2,4	3,9	26	0,04	0,14	0,09		86
2,8	3,8	25	0,04	0,13	0,09		86

9-jadval

NATRIY GIDROKSIDI ERITMASI QUYUQLIGINI
RAFINATSIYALANGAN FORPRESS MOYLARIGA TA'SIRI

Namuna, №	NaOH eritmasining quyuqligi, g/l	Rafinatsiyalangan moyning ko'rsatkichlari		
		Kislota soni, mg KOH/g	Rangi, qizil birlik 35 sariq 13,5 sm. qalinlik	Chiqimi, ashyoga nisbatan, %
1	0 (nazorat)	5,6	36	-
2	125	1,65	17	93
3	150	0,67	11	91
4	175	0,31	8	90
5	200	0,17	6	89
6	225	0,13	4	86

*Forrafinsiyalangan moy.

10-jadval

NATRIY GIDROKSIDI ERITMASI QUYUQLIGINI
RAFINATSIYALANGAN EKSTRAKTSIYA MOYLARIGA
TA'SIRI

Namuna, №	NaOH eritmasining quyuqligi, g/l	Rafinatsiyalangan moyning ko'rsatkichlari		
		Kislota soni, mg KOH/g	Rangi, qizil birlik 35 sariq 13,5 sm. qalinlik	Chiqimi, ashyoga nisbatan, %
1	0 (nazorat)	8,10	52	-
2	300	4,60	29	88
3	325	1,17	17	86
4	350	0,46	10	85
5	375	0,21	7	84
6	400	0,17	6	81

*Forrafinsiyalangan moy

11-jadval

QISMAN NEYTRALLASHTIRILGAN FORPRESSLANGAN PAXTA
MOYLARINI OXIRGI RAFINATSIYALASH NATIJALARI

Dastlabki moy namunasi, №	Qisman neytral- lashtirilgan moy- ning ko'rsatkichlari		Rafinatsiyalangan moyning ko'rsatkichlari				
	Kislota soni, mg KOH/g	Rangi qizil birl. 35 sariq 1 sm qalinlik	Rafinatsiyalash sharoitlari		Kislota soni, mg KOH/g	Rangi qizil birl. 35 sariq 13,5 sm. qalinlik	Chiqim aшыoga nisbatan %
			NaOH eritmasi quyuqligi, g/l	Qo'shim- cha ishqor, №			
1	1,6	11	70	10	0,07	4	98
2	2,0	13	80	10	0,11	4	98
3	3,7	17	95	17	0,17	5	95
4	4,4	19	110	20	0,26	7	90
5	6,0	21	170	26	0,33	11	87
6	7,3	34	250	50	0,41	23	83

*qisman neytrallashtirilgan moy.

12-jadval

**QISMAN NEYTRALLASHTILGAN EKSTRAKTSIYALANGAN
PAXTA MOYLARINI OXIRGI RAFINATSIYALASH
NATIJALARI**

Dastlabki moy namunasi, №	Qisman neytral-lashtirilgan moyning ko'rsatkichlari		Rafinatsiyalangan moyning ko'rsatkichlari				
	Kislota soni, mg KOH/g	Rangi qizil birl. 35 sariq 1sm qalinlik	Rafinatsiyalash sharoitlari		Kislota soni, mg KOH/g	Rangi qizil birl. 35 sariq 13,5 sm. qalinlik.	Chiqim ashyoga nisbatan %
			NaOH eritmasi quyugligi, g/l	Qo'shimcha ishqor, №			
1	1,6	11	70	10	0,07	4	98
2	2,0	13	80	10	0,11	4	98
3	3,7	17	95	17	0,17	5	95
4	4,4	19	110	20	0,26	7	90
5	6,0	21	170	26	0,33	11	87
6	7,3	34	250	50	0,41	23	83

* qisman neytrallashtirilgan moy

13-jadval

**FORPRESSLANGAN PAXTA MOYINI OXIRGI
RAFINATSIYALASH TEXNOLOGIYASIDA NATRIY
GIDROKSIDI ISHQORIY ERITMASIGA EMM
KUCHLANGANLIGI TA'SIRI NATIJALARI**

Namuna, №	EMM kuchlanganligi, A/m	Rafinatsiyalangan moyning kislota soni, mg KOH/g	Rangi, qizil birl. 35 sariq 13,5 sm. qalin.	Chiqim, ashyoga nisbatan, %
1	0 (nazorat)	0,26	9	90,0
2	0,4	0,25	8	90,6
3	0,8	0,23	7	90,8
4	1,2	0,17	6	91,0
5	1,6	0,13	5	91,1
6	2,0	0,12	5	91,1
7	2,4	0,11	5	91,1
8	2,8	0,11	5	91,1

14-jadval

**EKSTRAKTSIYALANGAN PAXTA MOYINI OXIRGI RAFINATSIYALASH
TEXNOLOGIYASIDA NATRIY GIDROKSIDI ISHQORIY ERITMASIDA
EMM KUCHLANGANLIGI TA'SIRI NATIJALARI**

EMM kuchlanganligi, A/m	Rafinatsiyalangan moyning kislota soni, mg KOH/g	Rangi, qizil birl. 35 sariq 13,5 sm. qalin.	Chiqim, ashyoga nisbatan, %
0 (nazorat)	0,41	24	83,0
0,4	0,35	21	83,2
0,8	0,29	17	83,5
1,2	0,25	15	83,6
1,6	0,20	11	83,7
2,0	0,19	11	83,7
2,4	0,18	11	83,7
2,8	0,18	11	83,7

15-jadval

**ISHLAB CHIQUARISH MIQYOSIDA QO'LLANILGAN PAXTA
MOYLARINING TAVSIFI**

Namuna, №	Kislota soni mg KOH/g	Rangi, qizil birlik 35 sariq 1sm. qalinlik	Miqdori, %		
			Fosfolipidlar	Erkin gossipol	Bog'langan gossipol
Forpresslangan moy					
1	3,5	19	0,3	0,09	0,12
2	4,8	23	0,5	0,20	0,26
Ekstraksiyalangan moy					
1	5,2	41	0,71	0,21	0,26
2	6,3	52	1,39	0,33	0,42

16-jadval

**ISHLAB CHIQUARISH SHAROITIDA PAXTA MOYINI KISMAN
NEYTRALLASH NATIJALARI**

Namuna, %	Fizik-kimyoviy tavsifi						Qisman neytrallangan moyning chiqimi ashyoga, nisbatan %
	Kislota soni, mg KOH/g	Rangi, qizil birlik 35 sariq 1sm. qalinlik	Miqdori, %				
			Fosfolipidlar	Erkin gossipol	Bog'langan gossipol	Alyuminiy sovunlari	
Forpresslangan moy							
1	2,1	17	0,29	0,07	0,09	yuk	97
2	2,8	21	0,42	0,13	0,21	yuk	95
Ekstraksiyalangan moy							
1	2,5	24	0,41	0,13	0,14	yuk	96
2	4,7	35	0,75	0,20	0,28	qoldiq	94

17-jadval

TAJIRIBAVIY QISMAN NEYTRALLASHTIRILGAN MOYLAR
SOAPSTOKLARNING FIZIK-KIMYOVIY TAVSIFI

Namuna, №	Umumiy yogning miqdori, %	NYO-YOK nisbati	Alyuminiy sovunlari miqdori, %
Forpresslangan moy			
1	41,4	1:1	3,8
2		1:1	4,1
Ekstraksiyalangan moy			
1	41,3	1:2	4,3
2	38,4	1:2	4,6

18-jadval

ISHQOR ERITMASINI EMDA DASTLABKI ISHLOV BERILIB PAXTA
MOYINI ISHLAB CHIQRARISH SHAROITIDA QISMAN NEYTRALLASH
TEXNOLOGIYASINING NATIJALARI

EMM kuchlan-ganligi, A/m	Fizik-kimyoviy tavsifi						Qisman neytrallangan moyning chiqimi aшыoga, nisbatan %
	Kislota soni, mg KOH/g	Rangi, qizil birlik. 35 sariq 1sm. qalinlik	miqdori, %				
			Fosfolipidlar	Erkin gossipol	Bog'langan gossipol	Alyuminiy sovunlari	
Forpresslangan moy							
0 (nazorat)	2,8	21	0,42	0,13	0,21	Qoldiq	95
0,4	2,6	21	0,41	0,12	0,20		95
0,8	2,3	21	0,39	0,10	0,18		96
1,2	2,1	20	0,35	0,08	0,16		96
1,6	2,0	19	0,30	0,04	0,13		97
2,0	2,0	17	0,29	0,03	0,11		97
2,4	2,0	15	0,29	0,03	0,10		98
2,8	2,0	14	0,29	0,03	0,10		98
Ekstraksiyalangan moy							
0 (nazorat)	4,7	35	0,75	0,20	0,28	Qoldiq	94
0,4	4,6	34	0,73	0,19	0,27		94
0,8	4,3	30	0,70	0,18	0,26		94
1,2	4,1	27	0,65	0,16	0,23		95
1,6	3,6	23	0,50	0,11	0,19		95
2,0	3,4	21	0,48	0,10	0,18		95
2,4	3,3	20	0,47	0,10	0,17		96
2,8	3,3	20	0,46	0,10	0,17		96

19-jadval

NATRIY ALYUMINATIGA ISHLOV BERILGANDA EMM
KUCHLANGANLIGINI BOSHLANG'ICH FORPRESSLANGAN
MOYNI QISMAN NEYTRALLASH TEXNOLOGIYASIGA TA'SIRI

EMM kuchlan-ganligi, A/m	Fizik-kimyoviy tavsifi						Qisman neytrallangan moyning chiqimi aшыoga, nisbatan %
	Kis-lota soni, mg KOH/g	Rangi, qizil birlik. 35 sariq 1sm. qalinlik	miqdori, %				
			Fosfolipidlar	Erkin gossipol	Bog'langan gossipol	Alyuminiy sovunlari	
Boshlangich moy	8,1	quril-maydi	1,4	0,36	0,39	-	-
0 (kontrol')	5,6	39	0,8	0,18	0,23	-	90
0,4	5,5	37	0,7	0,17	0,22	-	90
0,8	5,1	35	0,6	0,15	0,20	-	89
1,2	4,6	30	0,5	0,13	0,18	-	88
1,6	4,0	27	0,4	0,09	0,14	-	88
2,0	3,8	26	0,4	0,08	0,13	-	87
2,4	3,7	26	0,4	0,08	0,12	-	86
2,8	3,7	26	0,4	0,08	0,11	-	86

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. P.Mirxamidova. Biologik kimyo va molekular biologiya (I-qism), darslik. – Toshkent: «Tafakkur bo'stoni», 2013. – 224 b.
2. O.O.Obidov, A.A.Jurayeva, G.Yu.Malikova. «Biologik kimyo», darslik. – Toshkent: «ToshFI», 2011. – 594 b.
3. X.M.Komilov, A.A.Mahmudov. «Biologik faol moddalar texnologiyasi», darslik. – Toshkent: «Extremum press», 2010. – 272 b.
4. R.A.Sobirova, O.A.Abrorov, F.X.Inoyatova, A.N.Aripov. «Biologik kimyo», darslik. – Toshkent: «Yangi asr avlodi», 2006. – 472 b.
5. S.M.Mahkamov, K.S.Mahmudjonova. «Tayyor dori turlari texnologiyasi», darslik. – Toshkent: «Tib-kitob», 2010. – 256 b.
6. H.T.Avezov, Z.A.Sulaymonova. Biofaol moddalar kimyosi fanidan laboratoriya mashg'ulotlari, uslubiy q'llanma. – Buxoro: «BuxDU», 2021. – 54 b.
7. O'.Ahmedov, A.Ergashyev, A.Abzalov. Dorivor o'simliklar va ularni o'stirish texnologiyasi, o'quv qo'llanma. – Toshkent, 2008. – 232 b.
8. R.A.Shoyardonov, M.Y. Ergashov. Organik kimyo, darslik. – Toshkent, «Muharrir», 2013. – 502 b.
9. H.M.Shohidoyatov, H.O'.Xo'janiyozov, H.S.Tojimuhamedov. Organik kimyo, darslik. – Toshkent: «Fan va texnologiya», 2014. – 800 b.
10. A.M.Karimov. Organik kimyo asoslari, o'quv qo'llanma. – Toshkent, 2020.
11. A.A.Yusupov. Tabiiy birikmalar kimyosi, darslik. – Toshkent, 2019.

	<p>Adinayev Xidir Abdullayevich – Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti “Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiyalar” kafedrası dotsenti, kimyo fanlari doktori (DSc), dotsent.</p>
	<p>Ismatov Sunnatullo Shamsulloyevich – Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiyalar kafedrası mudiri, texnika fanlari doktori (DSc), professor.</p>
	<p>Yorov Kamoliddin Begaliyevich – Denov tadbirkorlik va pedagogika instituti “Umumiy kimyo va kimyoviy texnologiyalar” kafedrası katta o'qituvchisi, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktodi (PhD).</p>

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
DENOV TADBIRKORLIK VA PEDAGOGIKA INSTITUTI**

**ADINAYEV XIDIR ABDULLAYEVICH,
ISMATOV SUNNATULLO SHAMSULLOYEVICH,
YOROV KAMOLIDDIN BEGALIYEVICH**

**TABIY MANBAALARDAN BIOLOGIK FAOL MODDALARNI
AJRATISH, TOZALASH VA TAHLIL QILISH**

Muharrir: dots. D.Shukurov
Texnik muharrir: Abduraxmonov S.T.

Tasdiqnoma № 1384706. 17.02.2026
Terishga 10.03.2026-yilda berildi.
Bosishga 12.03.2026-yilda ruxsat etildi.
Format 60x84/. Hajmi 11.25 bosma taboq.
Buyurtma № 01. Times New Roman.
100 nusxada. 180 bet.

“LOCHIN TA'LIM” nashriyotida tayyorlandi va
“TERMIZ PUBLISHING CENTER” chop etildi



6771



Surxondaryo viloyati, Qumqo'rg'on tumani, Obod ko'chasi 65-uy,
TIF "O'ZMILLIYBANK" BANKINING BOSH OFISI, MFO: 00450,
INN: 312783697 H/R: 20208000207405563001
Telefon: +998-90-644-48-75

ISBN 978-9910-09-715-7



9 789910 097157

6771

