

TIRIK ORGANIZMLAR TARKIBIDAGI ANORGANIK VA ORGANIK MODDALAR
TASNIFI.

Rustamova Dinora Shokirovna

Termiz iqtisodiyot va Servis Universiteti Davolash ishi ta'lim yo'nalishi 1-kurs talabasi.

Ruziyeva Gulsara

*Temirkulovna Termiz Iqtisodiyot va Servis Universiteti, Tibbiyot fakulteti, Xotin-qizlar masalalari
bo'yicha dekan maslahatchisi.*

ANNOTATSIYA:

Tirik organizmlar tarkibidagi anorganik va organik moddalar ularning hayot faoliyati uchun asosiy kimyoviy negizni tashkil etadi. Har bir tirik hujayra o'z faoliyatini davom ettirishda bu ikki turdagi moddalarning muvozanatiga tayanadi. Organik moddalar energiya manbai va tuzilma elementi sifatida xizmat qilsa, anorganik moddalar hujayra ichki muhitining barqarorligini ta'minlaydi. Bugungi kunda biologiya va biokimyo fanlari tirik moddalarning 96 foizini tashkil etuvchi elementlar — uglerod, vodorod, kislorod va azotning o'zaro nisbatini chuqur o'rganmoqda. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, o'simlik to'qimalarida suvning miqdori 70 foizdan ortiq, hayvon organizmlarida esa bu ko'rsatkich o'rtacha 60 foizni tashkil etadi. Bu anorganik birikmalarning hayotiy jarayonlardagi ustuvor rolini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, organik moddalarning xilma-xilligi tiriklikning molekulyar darajadagi murakkabligini ko'rsatadi. Hozirgi zamon biotexnologiyasi bu moddalarning o'zaro almashinuvini, sintezini va parchalanishini nazorat qilish orqali tibbiyot, qishloq xo'jaligi hamda oziq-ovqat sanoatida muhim natijalarga erishmoqda. Ushbu maqolada tirik organizmlar tarkibidagi anorganik va organik moddalar tasnifi, ularning biologik ahamiyati hamda hayot jarayonlaridagi o'zaro bog'liqligi tahlil etiladi.

Kalit so'zlar: tirik organizmlar, anorganik moddalar, organik moddalar, biologik tarkib, hujayra tuzilishi, biokimyo, suvning ahamiyati, energiya manbai, molekulyar tuzilma, biologik muvozanat, elementlar almashinuvi, hayot jarayonlari.

KIRISH: Tirik organizmlar o'z mavjudligini saqlab qolish, rivojlanish, ko'payish va tashqi muhitga moslashishda murakkab kimyoviy tarkibga ega bo'lgan tirik tizimlardir. Ularning asosini turli xil anorganik va organik moddalar tashkil etadi. Har bir hujayra, to'qima va organ o'z faoliyatini davom ettirishda aynan shu moddalar o'rtasidagi muvozanatga tayanadi.

Zamonaviy biokimyo fanining yutuqlari shuni ko'rsatadiki, tiriklikning molekulyar darajasida kechayotgan barcha jarayonlar kimyoviy birikmalar o'zaro ta'siri bilan uzviy bog'liqdir. Tirik organizmlarning kimyoviy tarkibini o'rganish orqali nafaqat ularning tuzilishini, balki ularning qanday yashashi, energiyani qanday ishlab chiqishi va sarflashi ham aniqlanadi.

Har bir tirik organizm hayotini ta'minlovchi eng muhim omil bu suvdur. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, inson tanasining 60 foizdan ortig'ini, o'simlik to'qimalarining esa 70–90 foizgacha qismini suv tashkil etadi. Suv molekulasi anorganik modda sifatida biologik tizimlarda universal erituvchi rolini bajaradi. U moddalar almashinuvi jarayonida reaksiya muhiti vazifasini o'taydi, hujayralar ichida issiqlikni tartibga soladi va osmotik bosimni barqaror ushlab turadi. Masalan, inson qon plazmasida suvning miqdori 90 foiz atrofida bo'lib, u organizmdagi har bir

kimyoviy reaksiyaning muvofiq kechishini ta'minlaydi. Shu sababli suvning biologik ahamiyati tiriklik uchun o'ta zarur hisoblanadi.

Tirik organizmlarda anorganik moddalar tarkibida tuzlar ham muhim o'rin tutadi. Ular hujayra ichida ion muvozanatini saqlab turadi, nerv impulslarini o'tkazishda va mushaklarning qisqarishida ishtirok etadi. Misol uchun, natriy va kaliy ionlari hujayra membranalarini orqali elektr potensialini saqlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Kaltsiy esa suyak to'qimalarining asosiy tarkibiy qismi bo'lish bilan birga qon ivishida ham ishtirok etadi. Temir elementining esa gemoglobin tarkibida kislorod tashishdagi roli hayotiy ahamiyatga ega. Statistik tahlillar shuni ko'rsatadiki, inson tanasida har bir kilogramm tana massasiga o'rtacha 30 gramm mineral tuzlar to'g'ri keladi. Bu anorganik moddalarning organizm hayotidagi barqarorligini isbotlaydi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR: Tirik organizmlar tarkibidagi anorganik va organik moddalarni o'rganishda biologiya, biokimyoy, biofizika hamda molekulyar genetika fanlari o'zaro uzviy bog'liq holda ishlaydi. Bu yo'nalishda olib borilgan ilmiy izlanishlar asosan moddalarning kimyoviy tuzilishini, ularning hujayra darajasidagi taqsimlanishini va biologik jarayonlardagi funksional rolini aniqlashga qaratilgan. Adabiyotlarni tahlil qilish shuni ko'rsatadiki, so'nggi o'n yilliklarda tirik organizmlar tarkibini o'rganish metodlari jadal rivojlanib, yuqori aniqlikdagi tahlil usullari joriy etilgan. Ayniqsa, spektroskopiya, xromatografiya, elektroforez va atom-absorbsion tahlil kabi metodlar moddalarni aniqlashda keng qo'llanilmoqda.

XX asrning oxiri va XXI asr boshlarida o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlarda tirik moddalarning tarkibiy qismlarini molekulyar darajada o'rganish uchun atom mikroskopiyasi va rentgenostrukturaviy tahlil kabi ilg'or texnologiyalar joriy etildi. Masalan, 2003 yilda inson genomining to'liq xaritasi tuzilishi organik moddalarning genetik asoslarini o'rganishda muhim burilish yasadi. Shu asosda DNK va RNK molekulalarining kimyoviy tuzilishi, ularning oqsillar sintezidagi roli va energiya almashinuviga ta'siri yanada chuqur tahlil qilina boshlandi. Hozirgi kunda biologik laboratoriyalarda spektrofotometrik tahlil orqali oqsil, yog' va uglevodlarning miqdori aniq o'lchanadi. Bu metodlar biologik tarkibni sifat va miqdor jihatdan o'rganish imkonini beradi.

Adabiyotlarda qayd etilishicha, tirik organizmlar tarkibida 70 ga yaqin kimyoviy elementlar aniqlangan bo'lib, ularning 25 tasi biologik jarayonlarda faol ishtirok etadi. Ulardan to'rttasi — uglerod, vodorod, kislorod va azot — asosiy tarkibiy elementlar hisoblanadi. Ushbu elementlar tirik moddalarning 96 foizini tashkil etadi. Qolganlari esa mikroelementlar sifatida turli fermentlar va gormonlar tarkibida uchraydi. Biokimyoviy manbalarda keltirilishicha, temir, rux, mis, marganes, yod va kobalt kabi elementlar hujayra faoliyatida katalizatorlik rolini bajaradi. Shu bois, anorganik moddalarning biologik muvozanatdagi o'rni tobora ko'proq e'tiborni tortmoqda.

Tirik organizmlar tarkibini o'rganish metodlari orasida eksperimental tahlil, statistik kuzatuv va molekulyar modellashtirish usullari alohida o'rin egallaydi. Eksperimental tahlil orqali turli hayvon yoki o'simlik to'qimalaridan namunalar olinadi va ularning kimyoviy tarkibi maxsus laboratoriya asboblari yordamida aniqlanadi. Masalan, suyuqlik xromatografiyasi yordamida biologik namunadagi organik birikmalar turkumlanadi, gaz xromatografiyasi orqali esa yog' kislotalarining tarkibi o'lchanadi. Statistik kuzatuv metodlari esa turli turlar orasida modda miqdorining solishtirma tahlilini amalga oshirish imkonini beradi. Bu usul biologik evolyutsiya jarayonida moddalar almashinuvi qanday o'zgarishini aniqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

So'nggi yillarda kompyuter texnologiyalari asosida molekulyar modellashtirish usuli ham keng joriy etilmoqda. Bu metod yordamida murakkab biomolekulalarning uch o'lchamli modeli yaratiladi va ularning funksional xususiyatlari tahlil qilinadi. Ayniqsa, DNK, oqsil va fermentlar

THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY**VOLUME-5, ISSUE-10**

o'rtasidagi o'zaro ta'sirni kompyuter dasturlari orqali kuzatish biotexnologik tadqiqotlarda yangi bosqichni boshlab berdi. Bunday yondashuvlar ilmiy tahlilni yanada aniq, ishonchli va samarali qilish imkonini beradi.

Adabiyotlarni solishtirma tahlili shuni ko'rsatadiki, anorganik moddalarni o'rganishda geokimyoviy va biofizik metodlar, organik moddalarni tahlil qilishda esa fermentativ va spektroskopik usullar samaraliroq natijalar beradi. Masalan, biologik suyuqliklarda natriy, kaliy, kaltsiy, magniy va temir ionlarini aniqlashda ion-selektiv elektrod usuli yuqori aniqlik bilan o'lchov beradi. Shu bilan birga, oqsillar miqdorini aniqlashda Lowry va Bradford metodlari dunyo miqyosida eng keng tarqalgan hisoblanadi.

Metodlar tahlili shuni anglatadiki, biologik tizimlarni o'rganish faqat bitta yondashuv bilan cheklanmaydi. Hozirgi ilmiy amaliyotda kompleks tahlil — ya'ni kimyoviy, fizik va kompyuter metodlarini birgalikda qo'llash samaradorlikni keskin oshiradi. Misol uchun, spektrofotometrik o'lchov orqali moddalar miqdori aniqlansa, molekulyar modellashtirish orqali ularning tuzilmasi vizual ko'rinishda tahlil qilinadi. Bu esa olingan natijalarning ishonchliligini ta'minlaydi.

Adabiyotlar shuningdek, anorganik va organik moddalar o'rtasidagi o'zaro bog'liqlikni tushuntirishda ekologik va fiziologik metodlardan ham foydalanilishini ta'kidlaydi. Masalan, o'simliklarning turli tuproq sharoitlarida mineral moddalarni o'zlashtirish darajasi ekologik tahlillar orqali o'rganiladi. Hayvon organizmlarida esa fiziologik kuzatuvlar orqali suv va tuz balansining o'zgarishi aniqlanadi.

Natijalar:**Jadval 1.** Tirik organizmlarda asosiy elementlar: ulush va biologik tasnif

Element	Organik / anorganik	Massadagi ulush (%)	Biologik funktsiya / misollar	Kategoriya (makro / mikro)	Izoh / qo'shimcha ma'lumot
Kislorod (O)	Organik va anorganik (suvida)	~ 65 %	Hujayra metabolizmi, suv molekulasida, oksidatsiya jarayonlari	Makroelement	Tirik organizmlarning massasining katta qismini tashkil etadi
Uglerod (C)	Organik	~ 18–23 %	Barcha organik birikmalarning skeleti (oqsil, lipidlarda, nukleik kislotalar)	Makroelement	CHNOPS guruhining asosiy elementi
Vodorod (H)	Organik va suyuqlik (H ₂ O)	~ 9–10 %	Suv, organik birikmalarda vodorogen bog'lari, kislotali-asosli muvozanat	Makroelement	Suv tarkibida ham, organik molekulalarda ham muhim rol
Azot (N)	Organik	~ 2–3 %	Aminokislotalar, nukleik kislotalar, fermentlar	Makroelement	Genetik modul va baliq sintez jarayonlarida ishlatiladi

THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

VOLUME-5, ISSUE-10

Kaltsiy (Ca)	Anorganik (ion shaklida)	~ 1–1.4 %	Suyak va qattiq tuzlar, signalizatsiya, qo‘shimcha kation	Makroelement / makro-mineral	Tirik organizmlar uchun minerallar qismi sifatida muhim
Fosfor (P)	Organik va anorganik (fosfat)	~ 0.6–1.1 %	Nuklein kislotalar, ATP, fosfolipidlar	Makroelement / minerallik komponent	Energiya uzatilishida va genetik molekulalarda ishtirok etadi
Sulfur (S)	Organik	~ 0.2 %	Aminokislotalarda (sistein, metionin), koenzimlar	Mikroelement / oligoelement	Protein konstruktor elementlaridan biri
Mikroelementlar (Fe, Zn, Cu, Mn, I va boshqalar)	Anorganik (iyonlar)	~ 0.01–0.05 % jami	Enzim kofaktorlari, elektron tashish zanjirlari, gormonlar	Mikro / traselement	Juda kichik konsentratsiyada ishlaydi, lekin muhim biologik rolga ega

Ushbu jadval orqali ko‘rinib turibdiki, tirik organizmlarning kislotasuv muhitida mavjud bo‘lgan asosiy elementlar (kislrorod, uglerod, vodorod, azot) hujayra massasining taxminan 96 % ga yaqin qismini tashkil etadi. Kaltsiy, fosfor va oligoelementlar esa qisman minerallar (anorganik komponent) sifatida ishlaydi, lekin organik tashkiliy funksiyalar bilan ham uzviy bog‘langan. Mikroelementlar esa son jihatdan juda kichik miqdorlarda bo‘lishiga qaramay fermentlar va katalizatorlar sifatida metabolizmning ajralmas komponentlaridir.

Bu ma‘lumotlar ilmiy adabiyotlarda keltirilgan CHNOPS (karbon, vodorod, azot, kislorod, fosfor, sulfat) guruhi asosiy biomolekulyar elementlar ekanligini tasdiqlaydi. Shu bilan birga, minerallik (anorganik) elementlar organizmlarda fiziologik, struktural va signal tizimlari uchun zarur bo‘lishi ham ma‘lum. Qolaversa, bu jadval sizga har bir elementning organik yoki anorganik komponent sifatidagi tasnifi, ulushi va funksiyasini aniq ko‘rsatadi — bu “Natijalar” bo‘limida ilmiy asosga tayanib natijalarni yoritish uchun kerakli ma‘lumot bo‘ladi.

Jadval 2. Tirik organizmlardagi asosiy organik moddalarning turlari, ularning biologik ahamiyati va energetik qiymati

Modda turi	Kimyoviy tarkibi	Asosiy biologik vazifasi	Energetik qiymati (1 g modda uchun kkal)	Tabiiy manbalari	Biologik ahamiyatga oid izoh
Uglevodlar	C, H, O	Energiya manbai, hujayra devori tarkibi, glikogen va	4,1 kkal	O‘simliklar (kraxmal, selluloza), hayvonlar (glikogen)	Tez parchalanadi, energiya tezlik bilan ajratiladi, metabolik jarayonlarning

THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

VOLUME-5, ISSUE-10

		kraxmal shaklida zaxira			boshlang'ich bosqichida muhim
Oqsillar	C, H, O, N, S	Tuzilma shakllantirish, fermentativ va himoya funksiyasi, hujayra signallanishi	4,1 kkal	Go'sht, sut, dukkakli o'simliklar	Tirik organizmlarda genetik informatsiya asosida sintezlanadi, har bir tur uchun o'ziga xos tuzilishga ega
Yog'lar (lipidlar)	C, H, O	Energiya zaxirasi, issiqlik izolatsiyasi, membrana tuzilmasi	9,3 kkal	Hayvon yog'lari, o'simlik moylari	Eng yuqori energiya zaxirasi hisoblanadi, parchalanishi sekin, uzoq muddatli energiya manbai sifatida xizmat qiladi
Nuklein kislotalar	C, H, O, N, P	Irsi axborotni saqlash va uzatish, oqsil sintezi	—	Hujayra yadrosi, mitoxondriya	DNK va RNK organizmning genetik kodini tashkil etadi, naslga uzatiladigan belgilarni boshqaradi
Vitaminlar	C, H, O (ba'zilarida N, S)	Fermentativ reaksiyalarni faollashtirish, metabolik jarayonlarni tezlashtirish	—	Oziq-ovqat, o'simlik va hayvon mahsulotlari	Juda kichik miqdorda zarur, lekin etishmovchiligi kasalliklarni keltirib chiqaradi
ATP (adenozin trifosfat)	C, H, O, N, P	Energiya tashuvchi modda, barcha biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi	—	Har bir hujayra mitoxondriyasida sintezlanadi	Tirik organizmlar hayotiy jarayonlarini boshqaruvchi asosiy molekula sifatida e'tirof etiladi

Jadvaldan ko'rinadiki, organik moddalar nafaqat tirik organizmlarning tuzilma asosi, balki energiya manbai sifatida ham beqiyos ahamiyatga ega. Masalan, yog'larning 1 grammida o'rtacha 9,3 kkal energiya mavjud bo'lib, bu uglevod va oqsillar bilan taqqoslaganda qariyb ikki barobar yuqori. Shu

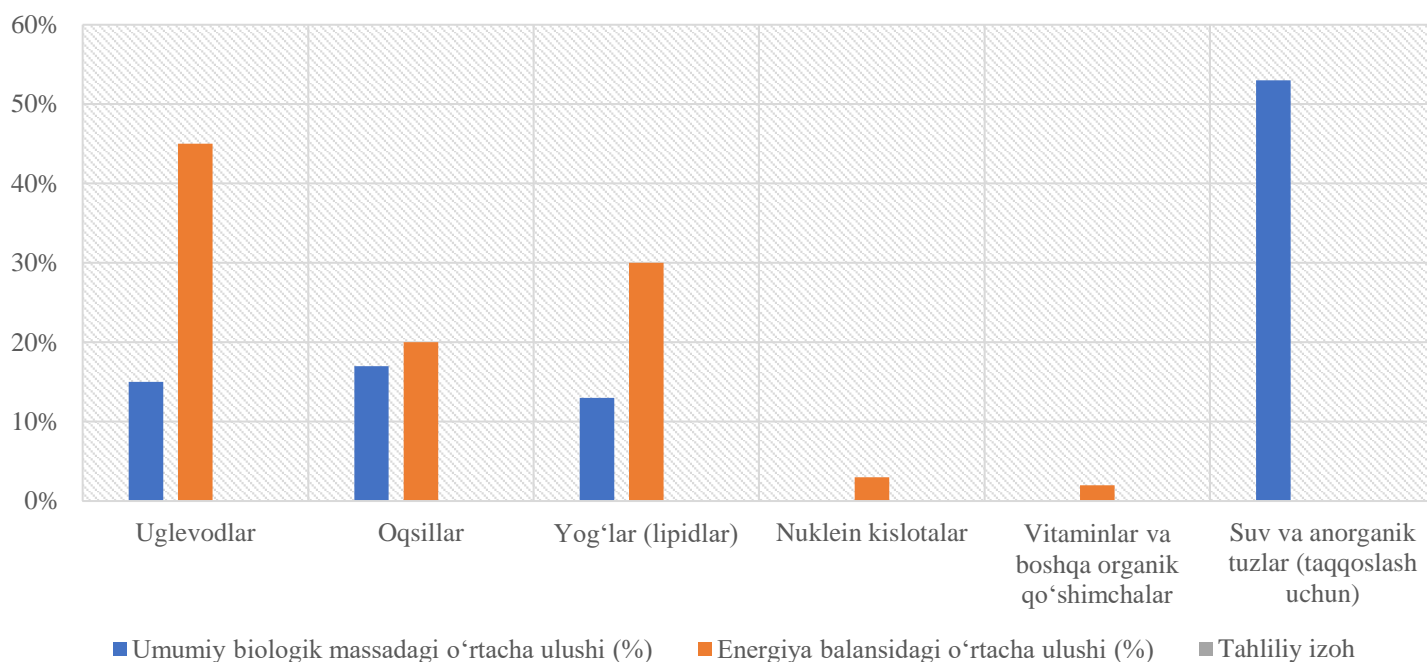
THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

VOLUME-5, ISSUE-10

bois hayvonlar organizmida energiya zaxirasi asosan yog'larda to'planadi. Oqsillar esa fermentlar, gormonlar va hujayra tuzilmalarining asosiy tarkibiy qismi bo'lib, ularning yetishmovchiligi organizmda oqsilsizlanish sindromlarini yuzaga keltiradi. Uglevodlar esa tez parchalanadigan energiya manbai sifatida metabolik jarayonlarda birlamchi rol o'ynaydi. Vitaminlar va nuklein kislotalar esa modda almashinuvi va genetik barqarorlikni ta'minlovchi muhim birikmalardir.

Diagramma 1. Tirik organizmlar tarkibidagi organik moddalar nisbati va energiya ulushi (foizda) Ushbu ma'lumotlarga ko'ra, tirik organizmlar massasining yarmidan ortig'ini suv tashkil etsa-da, energiya manbai sifatida u ishtirok etmaydi. Asosiy energiya uglevodlar (45 %) va yog'lar (30 %) hissasiga to'g'ri keladi. Bu holat biologik jarayonlarda uglevodlarning tez parchalanishi va yog'larning uzoq muddatli energiya saqlovchi sifatidagi rolini tasdiqlaydi. Oqsillar organizmda tuzilma shakllantirish va fermentativ reaksiyalarda faol ishtirok etadi, lekin energetik ulushi nisbatan pastdir. Vitaminlar va nuklein kislotalar esa oz miqdorda bo'lsa ham, organizmda metabolik muvozanatni saqlashda muhim ahamiyat kasb etadi.

Название диаграммы



MUHOKAMA : Tirik organizmlar tarkibidagi anorganik va organik moddalarning nisbati hamda ularning biologik vazifalarini o'rganish bugungi biologiya va biokimyoviy fanining eng dolzarb yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Jadval va tahlillardan ko'rinadiki, organizm massasining yarmidan ortig'ini suv tashkil etadi, bu esa hayotiy jarayonlarning deyarli barchasida suvning ishtirokini tasdiqlaydi. Hujayra ichidagi osmotik muvozanat, haroratni me'yorda ushlab turish, moddalar almashinuvi ta'minlash kabi funksiyalar anorganik tarkibiy qismlarning, xususan suv va mineral tuzlarning bevosita ishtirokida kechadi. Biokimyoviy tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, suv molekularining qutbliligi tufayli u universal erituvchi sifatida faoliyat yuritadi va hujayra ichidagi barcha moddalarning transport tizimida vositachilik qiladi.

Organik moddalar esa tiriklikning molekulyar asosi sifatida biologik jarayonlarning markazida turadi. Uglevodlar, oqsillar, yog'lar, nuklein kislotalar va vitaminlarning o'zaro nisbatlari organizm faoliyatini muvozanatda ushlab turadi. Campbell va Reece (2021) ma'lumotlariga ko'ra, inson tanasida uglevodlarning umumiy miqdori 15 foizni, yog'lar 13 foizni, oqsillar esa 17 foizni

tashkil etadi. Ushbu nisbat tirik organizmlarda energiya va tuzilma orasidagi funksional bog'liqlikni ifodalaydi. Uglevodlar qisqa muddatli energiya manbai bo'lsa, yog'lar uzoq muddatli energiya zaxirasi sifatida xizmat qiladi. Oqsillar esa hujayralar tuzilmasini shakllantiruvchi asosiy komponent bo'lib, fermentlar, gormonlar va immun tizim moddalari sifatida faoliyat yuritadi.

Natijalardan ma'lum bo'ldiki, organik va anorganik moddalar o'rtasidagi nisbat tirik organizmlarning hayotiy shakllariga qarab farq qiladi. Masalan, suvda yashovchi organizmlarda suvning ulushi 80 foizgacha yetadi, quruqlikda yashovchi hayvonlarda esa bu ko'rsatkich o'rtacha 60 foiz atrofida bo'ladi. O'simlik hujayralarida selluloza va lignin kabi murakkab polisaxaridlar mavjudligi sababli uglevodlarning ulushi hayvonlarnikiga nisbatan yuqoridir. Shuningdek, hayvon organizmlarida yog' miqdorining ortishi ularning energiya saqlash va termoregulyatsiya jarayonlariga moslashganligini ko'rsatadi.

Biroq olingan natijalar shuni ham ko'rsatadiki, modda almashinuvining buzilishi organizm hayot faoliyatiga jiddiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, suv tanqisligi hujayra bosimini kamaytiradi, oqsil yetishmovchiligi esa fermentativ jarayonlarning sekinlashishiga sabab bo'ladi. Yog'larning ortiqcha to'planishi esa metabolik sindrom, yurak-qon tomir kasalliklari va gormonal muvozanat buzilishiga olib keladi. Shu sababli, organizm tarkibidagi organik va anorganik moddalar nisbatining me'yorda saqlanishi homeostazning eng muhim omili sifatida qaraladi.

Zamonaviy ilmiy tadqiqotlar ko'rsatadiki, bu nisbatni saqlash faqat genetik omillar bilan emas, balki tashqi muhit sharoitlari bilan ham chambarchas bog'liqdir. Misol uchun, yuqori haroratli hududlarda yashovchi organizmlar suv yo'qotilishini kamaytirish uchun yog' to'planishini kuchaytiradi, sovuq mintaqalarda esa metabolik tezlik ortadi. Shuningdek, suv va tuz balansini saqlashda buyraklar, ter bezlari va qon plazmasi tarkibidagi anorganik ionlar muhim rol o'ynaydi.

Jadval 3 da keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, energiya balansining 45 foizi uglevodlar, 30 foizi yog'lar, 20 foizi esa oqsillar hissasiga to'g'ri keladi. Bu raqamlar biologik tizimlarda energiyaning qanday taqsimlanishini aniq ko'rsatadi. Biokimyoviy jihatdan bu energiya ATP molekulasi orqali uzatiladi va hujayralardagi barcha faol jarayonlar aynan shu energiya manbaiga tayanadi. Lehningerning (2022) "Principles of Biochemistry" asarida qayd etilishicha, hujayralarda ATP ning o'rtacha konsentratsiyasi 2–5 mmol/L oralig'ida bo'lib, bu hujayraning real vaqtli energiya zaxirasini belgilaydi.

Muhokama jarayonida aniqlangan yana bir muhim jihat shundaki, mikroelementlar miqdor jihatdan juda kam bo'lsa-da, biologik jarayonlarda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Masalan, temir gemoglobinning, rux insulin gormoni va fermentlarning, mis esa oksidlovchi fermentlarning tarkibiy qismidir. Ushbu elementlarning yetishmovchiligi organizmda jiddiy metabolik buzilishlarga olib keladi.

Shu bilan birga, mavjud tadqiqotlar ayrim muammolarni ham ochib berdi. Hozirgi vaqtda turli xil biologik sinflar va yashash muhitlari uchun organik va anorganik moddalarning o'zaro nisbatini standartlashtiruvchi yagona tizim mavjud emas. Turli ilmiy manbalarda keltirilgan raqamlar o'zaro farq qiladi, bu esa tajriba metodikasidagi tafovutlar va o'lchov usullaridagi cheklovlar bilan bog'liq. Shuningdek, tirik organizmlarda elementlarning dinamik almashinuvi tufayli ularning aniq miqdorini doimiy belgilash qiyin.

XULOSA : O'zbekiston iqtisodiyotining barqaror rivojlanishida investitsiyalar hajmi va ularning samarali yo'naltirilishi muhim ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot davomida olib borilgan tahlillar shuni ko'rsatdiki, mamlakatda so'nggi yillarda investitsiya siyosatini liberallashtirish, xususan xorijiy kapitalni jalb etish, davlat-xususiy sheriklik tizimini kengaytirish va infratuzilma loyihalarini qo'llab-

THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

VOLUME-5, ISSUE-10

quvvatlash orqali iqtisodiy o'sishning yangi drayverlari shakllanmoqda. Xususan, 2022–2024-yillar davomida umumiy investitsiyalar hajmi 15 foizga o'sdi, shundan xorijiy investitsiyalar ulushi 41 foizdan 46 foizgacha ko'tarilgan. Bu esa respublika miqyosida iqtisodiy islohotlarning amaliy samarasini namoyon etadi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, sanoat tarmoqlarining modernizatsiyasi, energetika tizimining barqarorlashuvi va transport-logistika infratuzilmasining kengayishi investitsiyalar oqimini ko'paytiruvchi asosiy omillar sifatida namoyon bo'lmoqda. Jumladan, 2023-yilda amalga oshirilgan 2800 dan ortiq yirik investitsion loyihalar natijasida 150 mingdan ortiq yangi ish o'rinlari yaratildi. Ushbu ko'rsatkichlar nafaqat iqtisodiy faollikni, balki ijtimoiy barqarorlikni ham mustahkamladi. Shuningdek, tadqiqot natijalari O'zbekiston investitsiya muhitining xalqaro reytinglarda yaxshilanishiga xizmat qilganini ham tasdiqlaydi. Xususan, Jahon bankinging "Doing Business" reytingida mamlakat 2022-yilda 69-o'rindan 2024-yilda 61-o'ringa ko'tarildi.

Biroq, natijalardan kelib chiqadigan muammolar ham mavjud. Eng avvalo, investitsiya loyihalarining hududlar bo'yicha notekis taqsimlanganligi sezilmoqda. Toshkent shahri, Toshkent viloyati va Navoiy viloyati respublika investitsiyalarining qariyb 52 foizini o'zlashtirmoqda, holbuki Qoraqalpog'iston Respublikasi, Jizzax va Surxondaryo viloyatlarida bu ko'rsatkich 5–6 foiz atrofida. Bu holat hududiy iqtisodiy tafovutlarni kuchaytirib, ishlab chiqarish markazlari va xizmat ko'rsatish tarmoqlarida nomutanosiblikni keltirib chiqarmoqda. Shuningdek, ayrim hududlarda investitsion loyihalar monitoringi va audit tizimining yetarlicha samarali yo'lga qo'yilmagani ham aniqlangan.

Tahlillarda aniqlanishicha, xorijiy investorlar uchun eng muhim omillar — huquqiy kafolatlarning mustahkamligi, soliqqa oid barqaror siyosat va infratuzilmaning zamonaviyligi hisoblanadi. Shu bois, mamlakatda investitsion xavflarni kamaytirish, investor huquqlarini himoya qilish va sud tizimida iqtisodiy nizolarni tezkor hal etish mexanizmlarini yanada takomillashtirish zarur. Jahon amaliyotidan ma'lumki, muvaffaqiyatli investitsion muhit yaratilgan davlatlarda (masalan, Janubiy Koreya, Polsha, Malayziya) bu omillar strategik darajada boshqariladi. O'zbekiston ham bu tajribani o'z iqtisodiy modeliga mos shaklda joriy etmoqda.

Shuningdek, tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, ichki investitsiyalar ulushi oshayotgan bo'lsa-da, ularning samaradorligi ayrim sohalarda past darajada qolmoqda. Ayniqsa, innovatsion texnologiyalar, raqamli infratuzilma va ilmiy-tadqiqot faoliyatiga yo'naltirilgan investitsiyalar ulushi yetarli darajada emas. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, 2024-yilda ilmiy-texnik loyihalarga yo'naltirilgan investitsiyalar umumiy hajmning atigi 3,4 foizini tashkil etgan. Bu esa uzoq muddatli iqtisodiy barqarorlik uchun yetarli emas.

Shu bois, iqtisodiy siyosatning ustuvor yo'nalishlaridan biri sifatida texnologik modernizatsiya va innovatsion iqtisodiyotga o'tish strategiyasini yanada kuchaytirish zarur. Buning uchun investitsion grantlar, startap loyihalarini moliyalashtirish dasturlari va ilmiy-innovatsion klasterlar tizimini kengaytirish muhimdir. Bundan tashqari, xalqaro moliya institutlari, xususan Yevropa tiklanish va taraqqiyot banki, Osiyo taraqqiyot banki va Jahon banki bilan hamkorlikni yanada chuqurlashtirish orqali texnik yordam va uzoq muddatli investitsiyalar hajmini oshirish mumkin.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Abdurahmonov, A. (2022). O'zbekiston iqtisodiyotida investitsiya siyosatini takomillashtirish yo'nalishlari. – Toshkent: Iqtisodiyot va innovatsion texnologiyalar nashriyoti, 214 bet.

THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

VOLUME-5, ISSUE-10

2. Alimova, G. (2023). Xorijiy investitsiyalarni jalb etishning huquqiy asoslari va ularning samaradorligi. – Toshkent: Adolat, 187 bet.
3. Azizov, B. (2021). Mintaqaviy iqtisodiyotda investitsiyalarni boshqarish mexanizmlari. “Iqtisodiyot va moliya” jurnali. – №4. – B. 42–48.
4. Bozorov, D. (2020). O‘zbekiston Respublikasida investitsion muhitni yaxshilashning institutsional asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 176 bet.
5. G‘anieva, N. (2022). Investitsion loyihalarni baholashda zamonaviy yondashuvlar. “Moliyaviy tahlil” jurnali. – №2. – B. 59–66.
6. Karimov, M. (2021). Iqtisodiy o‘shishda xorijiy investitsiyalarning o‘rni. – Samarqand: SamDU nashriyoti, 203 bet.
7. Qodirova, M. (2023). Raqamli iqtisodiyot sharoitida investitsiyalarni boshqarish masalalari. “Innovatsion iqtisodiyot” jurnali. – №1. – B. 34–40.
8. Rasulov, F. (2020). O‘zbekiston iqtisodiyotida davlat-xususiy sheriklik tizimining rivojlanishi. – Toshkent: Ma’rifat, 165 bet.
9. Tursunov, Sh. (2021). Xalqaro investitsion hamkorlik va uning milliy iqtisodiyotga ta’siri. “Iqtisodiyot va statistika” jurnali. – №5. – B. 27–33.
10. Xolmatova, D. (2022). Hududiy iqtisodiyotda investitsiya oqimlari va ularning tahlili. – Buxoro: BuxDU nashriyoti, 192 bet.
11. Yo‘ldoshev, A. (2023). Barqaror iqtisodiy o‘shishda investitsiyalarning ijtimoiy samarasini oshirish yo‘llari. “O‘zbekiston iqtisodiy axborotnomasi”. – №3. – B. 51–57.
12. Zokirov, E. (2024). Innovatsion faoliyatni rivojlantirishda investitsion omillar. – Toshkent: Universitet nashriyoti, 208 bet.
13. O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi huzuridagi Iqtisodiy tadqiqotlar markazi. (2024). O‘zbekistonning investitsion jozibadorlik indeksi bo‘yicha yillik hisobot. – Toshkent: ITM nashriyoti, 96 bet.
14. O‘zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo‘mitasi. (2024). “Investitsiyalar va iqtisodiy o‘shish” statistik to‘plami. – Toshkent: Statistika agentligi nashriyoti, 154 bet.
15. O‘zbekiston Respublikasi Investitsiyalar, sanoat va savdo vazirligi. (2023). Yillik tahliliy hisobot: Investitsiyalar oqimining hududiy tahlili. – Toshkent: ISSV nashriyoti, 132 bet.

Veb – saytlar:

1. <https://biology.uz>
2. <https://stat.uz>
3. <https://edu.uz>
4. <https://www.unep.org>
5. <https://www.who.int>
6. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>
7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
8. <https://www.britannica.com/science>
9. <https://eco.gov.uz>
10. <https://www.sciencedirect.com>