

ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԿՈՒՆՏՐԱՅԻ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԻՆՍՏԻՏՈՒՏ

ՖԻԶԻՈԼՈԳԻԱՅԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԱՅԻՆ ԲԺՇԿՈՒԹՅԱՆ ԱՍԲԻՈՆ

Մ.Ռ. ԱՍԱՏՐՅԱՆ. Գ. Ռ. ՄԿՐՏՉՅԱՆ

ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԴԵՐԸ ՄԱՐԶԻԿԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ

ՈՒսումնական ձեռնարկ

Ե Ր Ե Վ Ա Ն 2013

Հրատարակման է երաշխավորել ֆիզիկական կուլտուրայի
հայկական պետական ինստիտուտի գիտական խորհուրդը

Գրախոսներ՝

Մ.Ռ. Ասատրյան

Գ.Ռ.Մկրտչյան

Ուսումնական ձեռնարկը նախատեսված է ՖԿՀՊԻ ուսանողների համար:
Առաջարկված նյութը տրված է մատչելի լեզվով, ընդգրկում է բոլոր օրգանական նյութերի
փոխանակությունը օրգանիզմում:

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ֆիզիկական բեռնվածության ընթացքում խախտվում են նյութերի, էներգիայի փոխանակությունը և այդ գործընթացը կարգավորող մեխանիզմները, ինչը կազմում է օրգանիզմի հարմարման հիմքը: Այդ կենսաքիմիական շեղումների բացահայտումը անհրաժեշտ է օրգանիզմի պաթոլոգիկ վիճակների զարգացման կանխարգելման համար: Օրգանական նյութերի փոխանակության ուսումնասիրությունը հնարավորություն է տալիս ընտրելու օրգանիզմի ֆիզիկական բեռնվածության հարմարման ադապտացիոն առանձնահատկությունները և վերականգնման ու ֆիզիկական աշխատունակության բարձրացման մեթոդները:

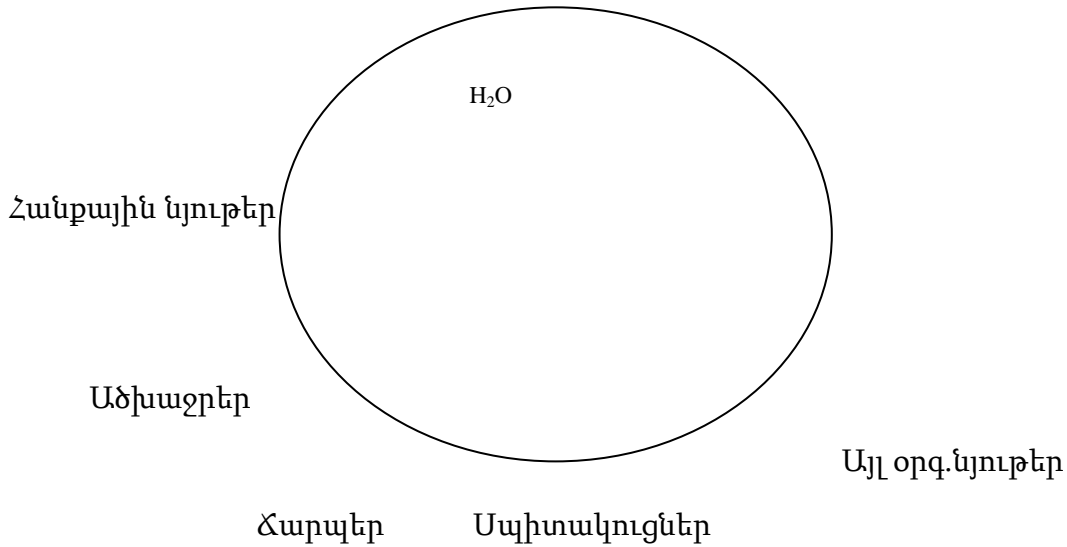
Օրգանական նյութերի փոխանակության օրինաչափությունները ուսումնասիրվում են սպորտի կենսաքիմիայի բաժնում, ընդգրկելով ֆունկցիոնալ կենսաքիմիայի հիմնական հարցերը՝

- Մկանային աշխատանքի էներգիայի ապահովման մեխանիզմները
- Սպիտակուցների սինթեզը տարբեր ֆիզիկական բեռնվածության ժամանակ
- Օրգանիզմի ֆիզիկական բեռնվածության ադապտացիոն հնարավորությունները
- Նյութափոխանակությունը կարգավորող մեխանիզմները
- Հոգնածության և վերականգնման մետաբոլիկ հիմքերը
- Մարզման գործընթացի , գերմարզվածության վիճակի կենսաքիմիական չափանիշների բացահայտումը
- Մարզիկների ռացիոնալ սննդի կենսաքիմիական հիմունքները
- Հատուկ (երգոծին) նյութերի օգտագործումը մարզիկների վերականգնման և աշխատունակության բարձրացման համար
- Կենսաքիմիական ախտորոշման մեթոդների օգտագործումը սպորտում
- Այս հարցերի պարզաբանումը թույլ է տալիս ոչ միայն բարձրացնել մարզիկների պատրաստության էֆֆեկտիվությունը այլև պահպանել նրանց առողջությունը և աշխատունակությունը:

ԳԼՈՒԽ I

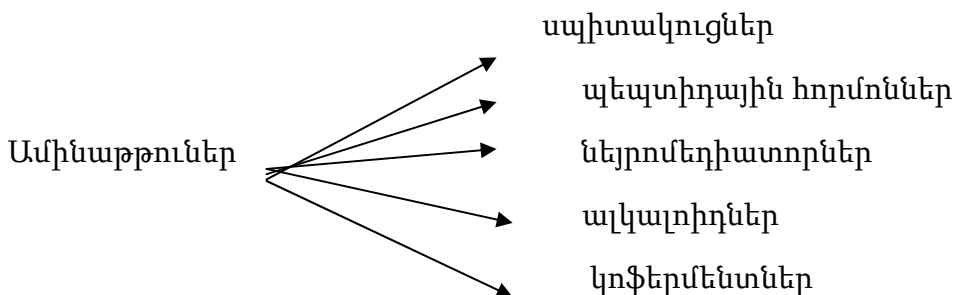
ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳՐՈՒՄԸ

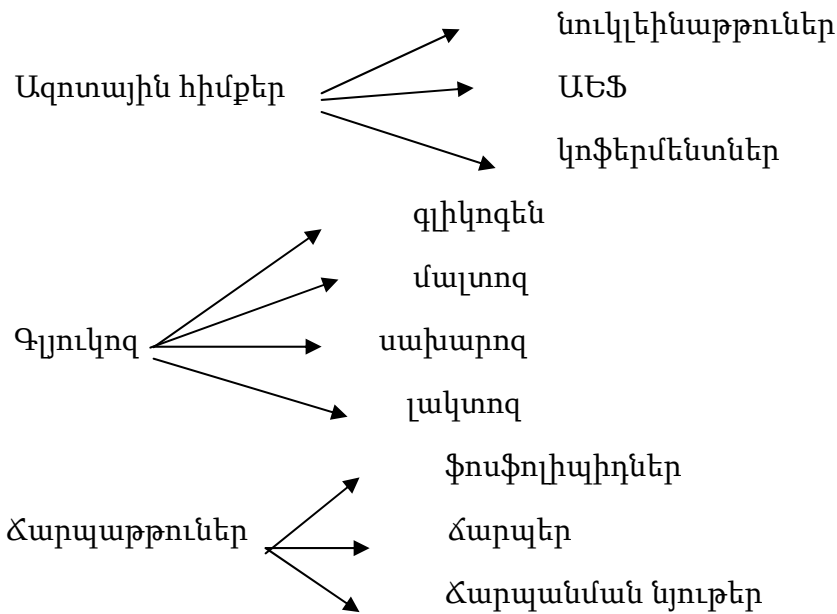
Մարդու օրգանիզմի կազմի մեջ մտնում են օրգանական և անօրգանական նյութեր (նկ.1) ջուրը կազմում է մարմնի կշռի 60%, հանքային նյութերը 4%, Ածխաջրերը 2-3%, սպիտակուցները 18%, ճարպերը 3%:



Օրգանական նյութերը ներկայացված են ածխածնի ատոմներով, որոնք միացած են միմյանց հետ(-C-C-) և այլ էլեմենտների հետ(H, O, N, P, S):

Օրգանիզմի կազմի մեջ մտնում են ցածրամոլեկուլյար (պարզ) և բարձրամոլեկուլյար (բարդ) օրգանական նյութեր: Օրգանիզմի բարձրամոլեկուլյար միացությունները կազմված են պարզ ցածրամոլեկուլյար նյութերից, որոնք մտնում են օրգանիզմ միջավայրից կամ սինթեզվում են հենց օրգանիզմում: Այդպիսի նյութեր են հանդիսանում ամինաթթուները, ազոտական հիմքերը, գլյուկոզը և ճարպաթթուները, որոնք կատարում են բազմաթիվ ֆունկցիաներ: Բարձրամոլեկուլյար միացությունների ստեղծման համար օգտագործվում են հետևյալ մոլեկուլները՝





Մարդու օրգանիզմի կազմի մեջ մտնում են հետևյալ հիմնական օրգանական նյութեր՝ ածխաջրեր, ճարպեր, սպիտակուցներ, նուկլեինաթթուներ:

Ածխաջրերը՝ կատարում են էներգետիկ ֆունկցիա , քանի որ այստեղևուտակվում է հիմնական էներգիան , որը օգտագործվում է օրգանիզմի կենսագործունեության համար:

Ճարպերը՝ կատարում են էներգետիկ ֆունկցիա (պահեստային ճարպեր) և հանդիսանում են բջջաթաղանթի կառուցվածքային բաղադրիչ, օգտագործվում են կարգավորիչ հորմոնների սինթեզին:

Սպիտակուցները՝ բոլոր թաղանթների կառուցվածքային բաղադրիչ մասն են կազմում, կենսակատալիզատորներ են (ֆերմենտներ), մասնակցում են մկանների կծկման գործընթացին, կարգավորում են նյութափոխանակությունը (հորմոններ), փոխադրում են զանազան նյութեր, ապահովում են օրգանիզմի իմունային պաշտպանությունը(հակամարմիններ) և այլն:

Նուկլեինաթթուները՝ պահպանում և փոխանցում են ժառանգական (գենետիկ) տեղեկատվությունը օրգանիզմի բոլոր հատկությունների մասին ,ապահովում են սպիտակուցների կենսասինթեզը:

Ստորև բերվում են նշված նյութերի կառուցվածքը, դասակարգումը, հատկությունները, փոխանակությունը և դերը մկանային աշխատանքի ժամանակ:

ԳԼՈՒԽ II Ա Ծ Խ Ա Ջ Ր Ե Ր

2.1. ԱԾԽԱՋՐԵՐԻ ԴԵՐԸ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ

Կենսալորտում բոլոր օրգանական միացություններից ամենաշատ տարածված են ածխաջրերը կամ ծաքարները: Այս բնական միացություններով հարուստ են հատկապես բուսական օրգանիզմները. որոնցում ածխաջրերը (օսլա, բջջանյութ) կազմում են չոր մնացորդի 70-80 %-ը: Կենդանի օրգանիզմում այդ նյութերի պարունակությունը զգալիորեն պակաս է (մարմնի չոր կշռի 2%-ը), բայց խիստ կարևոր է և բազմազան է դրանց կատարած դերը:

Ածխաջրերը, մտնելով սննդանյութերի կազմի մեջ, տալիս են օրգանիզմին անհրաժեշտ էներգիայի մոտ 60-70 %-ը: Հասուն մարդը օրվա մեջ միջին հաշվով ծախսում է 400-600 գ ածխաջուր: Վերջինիս 1 գրամի օքսիդացման ժամանակ անջատվում է 4,1 կկալ էներգիա:

Ինտենսիվ ֆիզիկական բեռնվածության ժամանակ ադենոզինեոսֆոսֆորական թթվի /ԱԵՖ/ ռեսինթեզի հիմնական էներգետիկ սուբստրատներն են՝ ածխաջրերը: Վերջիններիս պարունակությունից կմախքային մկաններում և լյարդում կախված է ֆիզիկական աշխատունակությունը, հոգնածության գործընթացի զարգացումը: Ածխաջրերը կարևոր տեղ են գրավում մարզիկի սննդում: Քանի որ ածխաջրերը քիչ քանակությամբ են սինթեզվում օրգանիզմում, դրանց հիմնական մասը մտնում է օրգանիզմ սննդամթերքի հետ:

Կարևոր է նաև ածխաջրերի պլաստիկ դերը: Դրանք մտնում են կենդանի բջջի կազմի մեջ որպես կառուցվածքային նյութեր, մասնակցում են օրգանիզմի կենսագործունեության համար բացառիկ նշանակություն ունեցող նյութերի՝ նուկլեինաթթուների, ճարպերի բարդ ֆերմենտների սինթեզին:

Բուսական սննդանյութերի զգալի մասը կազմող բարդ շաքարը՝ բջջանյութը, գրգռում է կենդանիների աղեստամոքսային ուղին, դրանով իսկ մասնակցելով աղիների գալարակծկանքին, նպաստելով սննդանյութերի մարսմանը:

Որոշ ածխաջրեր մասնակցում են օրգանիզմում նյարդային գրգիռների փոխանցմանը, հակամարմինների գոյացմանը, նյարդային համակարգի նորմալ գործունեությանը և այլն:

Ուշադրության արժանի է այն հանգամանքը, որ ածխաջրերը կարող են պահեստավորվել օրգանիզմում՝ լյարդում (մոտավորապես 5 %) և մկաններում (0,3-2%)

գլիկոգենի ձևով, որը ֆիզիկական աշխատանք կատարելիս ծախսվում է, ապահովելով մկանները անհրաժեշտ էներգիայով:

Ստորև բերված է ածխաջրերի պարունակությունը մարդու, կենդանիների, բույսերում:

Օրգան և հյուսվածք	ածխաջրի պարունակությունը %-ներով
մկաններ	0,3-0,9
լյարդ	2-5
սիրտ	0,53
արյուն	0,09-0,15
Մանրէաբույսեր	
ցորենի այլուր	69,6
կարտոֆիլ	22,0
բրինձ	76,0
հնդկացորեն	67,0
մեղր	80,0
խաղող	17,1
խնձոր	13,0
կովի կաթ	4,7
անյուղ շոռ	2,8
հավի ձու	0,5

Ածխաջրերի կազմի մեջ են մտնում ածխածին, թթվածին, ջրածին, ընդ որում, ջրածնի և թթվածնի հարաբերությունը մեծ մասամբ այնպիսին է, ինչպես ջրում՝ 2:1: Ածխաջրերի ընդհանուր բանաձևն է $C_n(H_2O)_n$:

Ըստ հիդրոլիզի ենթարկվելու հասկության ածխաջրերը բաժանվում են 2 խմբի՝ պարզ շաքարների կամ մոնոսախարիդների (միաշաքարների)որոնք չեն հիդրոլիզվում բարդ կամ հիդրոլիզվող շաքարների, պոլիսախարիդների (բազմաշաքարների) որոնց հիդրոլիզից առաջանում են միաշաքարներ: Ածխաջրերի դասակարգումը բերված է աղյուսակ 2

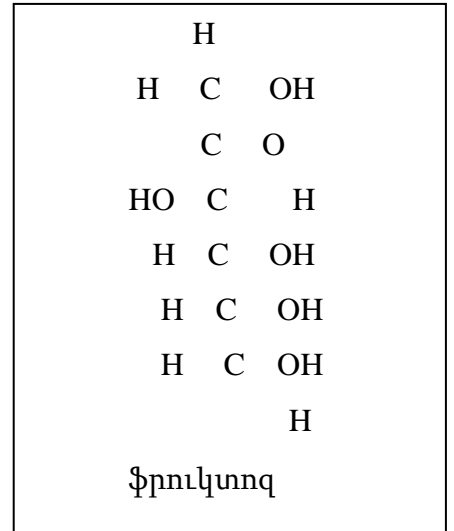
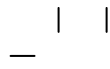
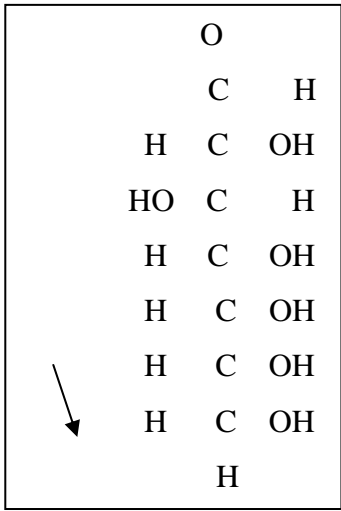
Միաշաքարներ $C_n H_{2n} O_n$	կրկնաշաքարներ $C_{12}H_{22} O_{11}$	բազմաշաքարներ $(C_6 H_{10} O_5)_n$
Պարզ	Կազմված երկր. միաշաքարներից	Կազմված բազմաթիվ միաշաքարներից
Քաղցր, ջրում լուծվող Հիդրոլիզի չեն ենթարկվում	Քաղցր, ջրում լուծվող ենթարկվում են հիդրոլիզի	Պինդ , ոչ քաղցր, ջրում չլուծվող ենթարկվում են հիդրոլիզի համապատասխան ֆերմենտների ազդեցությամբ
Հիմնական ներկայացուցիչներ		
Գլյուկոզ Ֆրուկտոզ Ռիբոզ Դեզօքսիռիբոզ գլիցերինալդեհիդ	Սախարոզ Մալտոզ լակտոզ	Օսլա և բջջանյութ բուսական օրգանիզմում գլիկոզեն կենդանական օրգանիզմների հյուսվածքներում

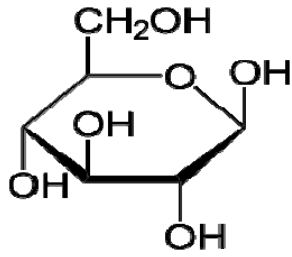
2.2. ՄԻԱՇԱՔԱՐՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Բոլոր տեսակի ածխաջրերի կառուցվածքային միավորները պարզ շաքարները կամ միաշաքարներ են: Սրանց մոլեկուլները պարունակում են ածխածնի տարբեր թվով (3-7) ատոմներ, ըստ որի և դրանց անվանում են՝ տրիոզներ ($C_3H_6O_3$), տետրոզներ ($C_4H_8O_4$), պենտոզներ ($C_5H_{10}O_5$), հեքսոզներ ($C_6H_{12}O_6$), հեպտոզներ ($C_7H_{14}O_7$):

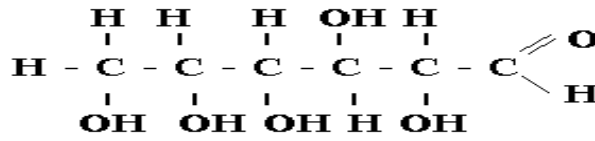
Ըստ քիմիական կառուցվածքի միաշաքարները բաժանվում են 2 խմբի՝ ալդոզների, որոնց մոլեկուլներում ածխածնի մեկ ատոմը մտնում է ալդեհիդային խմբի (COH) մեջ, և կետոզների, որոնցում մեկ ածխածնի ատոմը մտնում է կետոնային ($C = O$) խմբի մեջ: Թե ալդոզների, թե կետոզների մոլեկուլների մնացած ածխածնի ատոմներին միացած են հիդրօքսիալային (OH) խմբեր, որոնց շնորհիվ էլ այդ միացությունները հանդես են գալիս նաև որպես բազմատոմանի սպիրտեր: Ալդեհիդային կամ կետոնային խմբեր պարունակող միաշաքարները միմյանցից տարբերելու համար ավելացնում են համապատասխանաբար ալդո- կամ կետո- նախածանցը:

Հեքսոզները ($C_6H_{12}O_6$) և պենտոզները ($C_5H_{10}O_5$), հանդես են գալիս գծային և ցիկլիկ ձևերով:



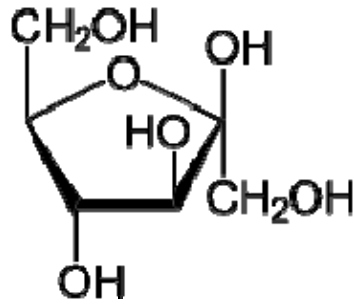


Գլյուկոզ Ալֆոհեքսոզ

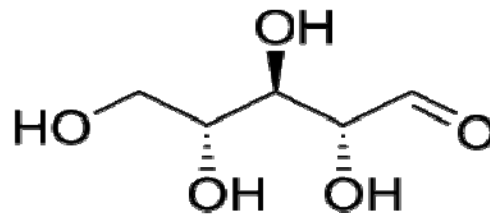
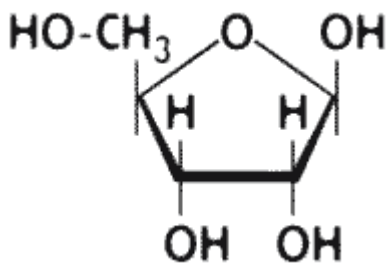
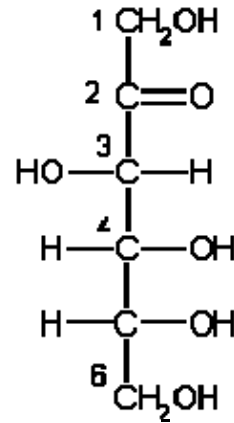


Լետոհեքսոզ

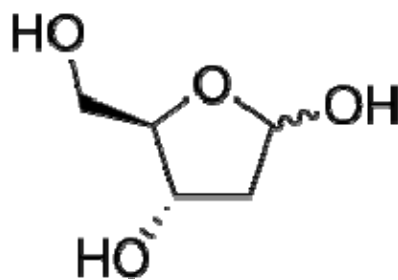
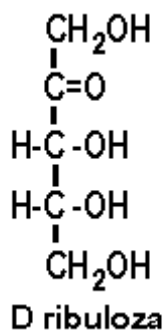
ալդոպենտոզ



Ֆրուկտոզ



ռիբոզ



դեօքսիռիբոզ

Դրանցից ամենատարածվածներն են՝ գլյուկոզ կամ խաղողաշաքարը ֆրուկտոզը, գալակտոզը, մաննոզը: Գլյուկոզը ազատ վիճակում գտնվում է խաղողի (15 %), պտուղների, մեղրի մեջ, բույսերի տերևներում, արմատներում, սերմերում, ծաղիկներում: Գլյուկոզը միակ միաշաքարն է, որը մտնում է մեր օրգանիզմի հյուսվածքների կազմի մեջ: Գլյուկոզի պարունակությունը արյան մեջ տատանվում է 0,08-0,12% սահմաններում, մկաններում՝ 0,01%, սրտամկանում՝ 0,03%, գլխուղեղում՝ 0,06%: Ընդամենը մարդու օրգանիզմում կա 20 գ գլյուկոզ:

Գլյուկոզը խիստ անհրաժեշտ է գլխուղեղի բջիջներում նյութափոխանակության պրոցեսների նորմալ ընթացքի համար: Այս միաշաքարի պարունակությունը արյան մեջ պահպանվում է որոշակի սահմաններում շնորհիվ նյարդային համակարգի, լյարդի, ենթաստամոքսային գեղձի, հիպոֆիզի և մակերիկամների համագործակցված աշխատանքի: Ածխաջրերի փոխանակության խանգարման դեպքում գլյուկոզը կարող է հայտնաբերվել մեզի մեջ: Գլյուկոզը մտնում է բազմաթիվ գլիկոզիդների, կրկնաշաքարների բաղադրության մեջ:

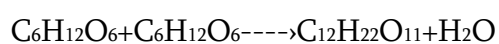
Ֆրուկտոզն ազատ վիճակում հանդիպում է մրգերում, մեղրում, իսկ կապված ձևով սախարոզի մեջ:

2.3. ԿՐԿՆԱՇԱՔԱՐՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Այն բարդ շաքարները, որոնց մոլեկուլները կազմված են միաշաքարների երկու մնացորդներից, կոչվում են դիսախարիդներ կամ (կրկնաշաքարներ): Դրանք բնության մեջ շատ տարածված, մեծ կիրառական նշանակություն ունեցող, քաղցրահամ, ջրում լավ լուծվող, բյուրեղացող նյութեր են, ունեն համեմատաբար ոչ մեծ մոլեկուլային կշիռ: Դրանցից են սախարոզը (ճակնդեղի շաքար. եղեգնաշաքար), մալտոզը, լակտոզը (կաթնաշաքար), որոնք ունեն $C_{12}H_{22}O_{11}$ բանաձևը, բայց՝ տարբեր կառուցվածք:

Ամենաքաղցր կրկնաշաքարը՝ սախարոզը, լայնորեն տարածված է բուսական աշխարհում տերևների, ցողունների, սերմերի, պտուղների, արմատների մեջ և այլն: Մեծ քանակությամբ գտնվում է շաքարի ճակնդեղի և շաքարեղեգնի մեջ:

Սախարոզի մոլեկուլը պարունակում է գլյուկոզի և ֆրուկտոզի մնացորդներ:

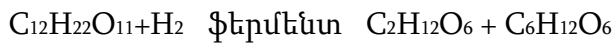


Մալտոզը ազատ վիճակում չի հանդիպում, այն առաջանում է որպես միջանկյալ նյութ օսլայի ճեղքումից, ամիլազ ֆերմենտի ազդեցության տակ:

Մալտոզի մոլեկուլը կազմված է գլյուկոզի երկու մնացորդներից, որոնց միացումը կատարվել է ջրի պոկման միջոցով:

Լակտոզը կամ կաթնաշաքարը ազատ վիճակում գտնվում է միայն կաթնասունների կաթի մեջ (4--7%): Հատուկ մանրէների ազդեցության տակ այս կրկնաշաքարը ենթարկվում է խմորման:

Օրգանիզմում կրկնաշաքարների հիդրոլիզը կատարվում է համապատասխան ֆերմենտների ազդեցության տակ.



սախարոզ + ջուր \rightarrow սախարազ \rightarrow գլյուկոզ + ֆրուկտոզ

մալտոզ + ջուր \rightarrow մալտազ \rightarrow գլյուկոզ + գլյուկոզ

լակտոզ + ջուր \rightarrow լակտազ \rightarrow գլյուկոզ + գալակտոզ

2.4. ԲԱԶՄԱՇԱՔԱՐՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Բազմաշաքարները կամ պոլիսախարիդները բարձրամոլեկուլային կշիռ ունեցող միացություններ են: Կազմված են գլիկոզիդային կապերով միմյանց հետ շղթայված մոնոսախարիդների մնացորդներից: Դրանց ընդհանուր բանաձևն է $(C_6H_{10}O_5)_n$: Պոլիսախարիդները պինդ, ամորֆ, ոչ քաղցր, մեծ մասամբ ջրում չլուծվող կամ կոլոիդ լուծույթներ առաջացնող նյութեր են: Կարևորագույն պահեստային պոլիսախարիդները՝ օսլան և գլիկոգենը առաջանում են համապատասխանաբար բույսերի և կենդանիների բջիջներում և խոշոր հատիկների ձևով (100-400 տրամագծով) պահեստվում են ցիտոպլազմայում:

Օսլան սառը ջրում չլուծվող, ամորֆ նյութ է, տաք ջրում գոյացնում է սոսնձանման զանգված:

Օսլան անհամասեռ կառուցվածք ունի: Այն կարելի է բաժանել 2 հիմնական մասի՝ ամիլոզի և ամիլոպեկտինի: Տարբեր բույսերում օսլայի այդ մասերի փոխհարաբերությունը տատանվում է, բայց մեծ մասամբ ամիլոզն կազմում է 10-20%, իսկ ամիլոպեկտինը՝ 80-90%:

Գլիկոգենը մտնում է միայն կենդանիների բջիջների կազմի մեջ և այդ պատճառով էլ հաճախ կոչվում է կենդանական օսլա: Այն հիմնականում պահեստվում լյարդում և

մկաններում: Ջրում լուծվելիս առաջացնում է կոլոիդ լուծույթ: Գլիկոզենի մոլեկուլը՝ $(C_6H_{10}O_5)_n$ հիշեցնում է ամիլոպեկտինի կառուցվածքը, բայց առավել ճյուղավորված է, կողմնային շղթաները կազմված են 6-12 գլյուկոզային մնացորդներից: Մոլեկուլային կշիռը հասնում է մի քանի միլիոնի: Յոդի հետ գլիկոզենը առաջացնում է կարմրից մինչև գորշ կարմիր գունավորում (կախված գլիկոզենի ծագումից և այլ պայմաններից): Գլիկոզենի հիդրոլիզն հանգեցնում է գլյուկոզի առաջացմանը: Բացառիկ է գլիկոզենի դերը որպես պահեստային շաքար, կենսական բոլոր պրոցեսները, ամենից առաջ մկանային աշխատանքը, կատարվում են ի հաշիվ գլիկոզենի պահեստած էներգիայի: Վերջինս անջատվում է հյուսվածքներում գլիկոզենի քայքայման՝ գլիկոզենոլիզի ընթացքում և աստիճանաբար ուղեկցվում է կաթնաթթվի առաջացմամբ:

Բջջանյութը երկրագնդի վրա ամենաշատ տարածված օրգանական նյութն է: Նրա կազմի մեջ մտնում է բիոսֆերայի ամբողջ օրգանական ածխածնի 50 %-ը: Այս կառուցվածքային բազմաշաքարը հանդիպում է բացառապես բուսական աշխարհում: Բջջանյութը թելանման և փայտացած բուսական հյուսվածքների հիմնական արտաբջջային կառուցվածքային բաղադրիչն է:

2.5 ԱԾԽԱՋՐԵՐԻ ՄԱՐՍՈՒՄԸ ԱՂԵՍՏԱՄՈՔՍԱՅԻՆ ՈՒՂԻՆԵՐՈՒՄ

Կենդանական և բուսական ծագում ունեցող բազմատեսակ սննդանյութերն, ընկնելով աղեստամոքսային ուղի, ենթարկվում են մարսման, այսինքն համապատասխան ֆերմենտների ազդեցության տակ հիդրոլիզվելով, վերածվում են ջրում լուծելի, ավելի պարզ կառուցվածք ունեցող նյութերի, որոնք հեշտությամբ ներծծվում են արյան մեջ:

Ածխաջրերից միայն պարզ շաքարներն են ներծծվում արյան մեջ, իսկ բարդ շաքարները՝ օսլան, գլիկոզենը, սախարոզը, լակտոզը և մյուսները միաշաքարների վերածվելուց հետո կարող են յուրացվել օրգանիզմի կողմից:

Բերանի խոռոչում ածխաջրերը ենթարկվում են մեխանիկական մշակման և թքագեղձերի արտադրած ամիլազ և մասամբ էլ մալտազ ֆերմենտների ազդեցությանը: Ամիլազը, որը գործում է չեզոք և թույլ հիմնային միջավայրում ($pH=6,8-7,2$), բերանի խոռոչում ազդում է օսլայի և գլիկոզենի վրա, վերածում դրանց դեքստրինների և մալտոզի: Վերջինս մալտազ ֆերմենտի միջոցով ճեղքվում է, վերածվելով գլյուկոզի: Հարկ է նշել, որ ածխաջրերի մարսումը բերանի խոռոչում չունի կարևոր նշանակություն, քանի որ սննդի զանգվածը այստեղ կարճատև է: Այնուհետև կերակրագունդն անցնում է ստամոքս, որտեղ թթու ստամոքսահյութի հետ խառնվելուց հետո դադարում է (X

ամիլազի ազդեցությունը: Ստամոքսում ($pH=1,5-2,5$) ածխաջրերի քայքայման պրոցեսը ընդհատվում է համապատասխան ֆերմենտների բացակայության պատճառով:

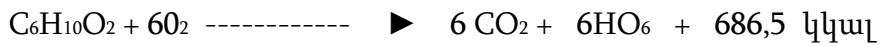
Տասներկումասնյա աղիքում կատարվում է ածխաջրերի հիմնական հիդրոլիզը՝ ենթաստամոքսային գեղձի արտադրած հյութի ամիլազի և մալտազի ազդեցության տակ: Այս ֆերմենտների գործունեության համար անհրաժեշտ օպտիմալ միջավայրը ստեղծվում է տասներկումասնյա աղիքում շնորհիվ այնտեղ թափվող լեղու և ենթաստամոքսային գեղձի հյութի, որոնք հարուստ են հիմնային կարբոնատներով, իսկ վեջիններս չեզոքացնում են ստամոքսից եկած թթուն և աղիների այդ հատվածում ստեղծում են թույլ հիմնային միջավայր ($pH=7,1-7,2$):

Բարակ աղիների թավիկների միջոցով գլյուկոզը ներծծվում է արյունատար անոթների ցանց և ապա դնւերակով հասցվում լյարդ: Ներծծման պրոցեսը ուղեկցվում է համապատասխան ֆոսֆատների առաջացմամբ, էներգիայի ծախսումով:

Ածխաջրերով հարուստ սննդանյութերի ընդունումից հետո գլյուկոզի պարունակությունը դնւերակային արյան մեջ խիստ բարձրանում է (մինչև 2,5 գ/լիտր), իսկ լյարդից հեռացող արյան մեջ այն զգալիորեն պակաս է, քանի որ լյարդում գլյուկոզի մի մասը պահեստվում է չլուծվող շաքարի՝ գլիկոգենի ձևով: Այնուամենայնիվ, գլյուկոզի խտությունը մեծանում է նաև մեծ շրջանառություն մտած արյան մեջ և այդ երևույթը կոչվում է ալիմենտար (սննդային) հիպերգլիկեմիա: Սակայն շաքարն րնդունելուց 1-1,5 ժամ հետո գլյուկոզի քանակությունը դարձյալ իջնում է նորմալի սահմաններն ($0,08-0,12\%$), 4.4-6.08 մոլ, որովհետև այն ծախսվում է մկաններում, սրտամկանում, լյարդում, նյարդային համակարգում և այլ օրգաններում: Գլյուկոզի մակարդակը արյան մեջ կարգավորվում է հիմնականում հորմոնների՝ ինսուլինի և գլյուկագոնի ազդեցության տակ: Ինսուլինը արտադրվում է ենթաստամոքսային գեղձից և խթանում է գլյուկոզի թափանցումը դեպի կմախքային մկաններ, լյարդ ճարպային հյուսվածք, ինչը ակտիվացնում է գլիկոգենի և ճարպի սինթեզը: Գլյուկագոնը արտադրվում է արյան մեջ գլյուկոզի քանակի պակասի դեպքում, ակտիվացնելով լյարդում գլիկոգենի քայքայումը և գլյուկոզի արտադրումը արյուն:

2.6. ԳԼՅՈՒԿՈԶԻ ԱՆԱԵՐՈՒՑ ՕՔՍԻԴԱՑՈՒՄԸ

Ածխաջրերի էներգետիկ արժեքը ի հայտ է գալիս դրանց օքսիդացման ժամանակ: Օրինակ, գլյուկոզի լրիվ օքսիդացման պրոցեսում անջատվում է 686,5 կկալ էներգիա.



Բայց մինչև օրգանիզմում այդ վերջնական արգասիքներին վերածվելը, գլյուկոզը ենթարկվում է բազմաթիվ բարդ փոխարկումների:

Մարդու, ինչպես նաև բոլոր բարձրակարգ կենդանիների օրգանիզմներում գլյուկոզի քայքայումը սկսվում է խմորման պրոցեսով, որն ընթանում է թթվածնի բացակայության /անաերոբ/ պայմաններում: Դրան հաջորդում է քայքայման անոթ փուլը՝ շնչառությունը:

Գլիկոլիզը <<գլիկոլիս>>, <<քաղցր>>, <<լիզիս>> ճեղքում, քայքայում/բարդ,բազմաթիվ փուլերով ընթացող պրոցես է, որի ընթացքում, շնորհիվ մակրոերզիկ նյութերի առաջացման, ռեսինթեզվում է ԱԵՖ: Վերջինիս էներգիայի հաշվին իրականացվում է մկանների կծկումը: Այդ է պատճառը, որ ինտենսիվ մկանային աշխատանքը խթանում է գլիկոլիզի պրոցեսը:

Լարված մկանային աշխատանքի ժամանակ, երբ բջջում թթվածնի պակաս է զգացվում, պիրոլիսադոդաթթուն կարող է վերականգնվել ՆԱԴ .H2 միջոցով և վերածվել կաթնաթթվի:

Այսպիսով, գլիկոլիզի սկզբնական փուլերում ֆրուկտոզ-1, 6-դիֆոսֆատի առաջացման համար ծախսվում է 2 մոլ ԱԵՖ, իսկ հետագայում գոյանում է 4 մոլ ԱԵՖ: Հետևաբար, գլիկոլիզի պրոցեսում 1 մոլ գլյուկոզից առաջանում է 2 մոլ ԱԵՖ, իսկ մկաններում կուտակվում է կաթնաթթու, որի մի մասը անցնում է դեպի լյարդ և վերածվում գլիկոզենի, մյուս մասը հեռանում է մեզի ու քրտինքի միջոցով և ենթարկվում է հետագա օքսիդացման, արդեն անոթ պայմաններում:

5.7. ԱԾԽԱԶՐԵՐԻ ԱԵՐՈՐ ՕՔՍԻԴԱՑՈՒՄԸ

Եթե օրգանիզմի բջիջներում թթվածնի քանակությունը բավարար է, ապա գլիկոլիզի շղթայում գոյացած ՆԱԴ . H2 _ից ցիտոքրոմների միջոցով ջրածինը անցնում է թթվածնին, առաջացնելով ջուր: Այդ պայմաններում պիրոլիսադոդաթթուն չի կարող վերածվել կաթնաթթվի, այն ենթարկվում է անոթ օքսիդացման՝ օքսիդացման ֆերմենտների և կոֆերմենտների ներկայությամբ: Պիրոլիսադոդաթթուն դեկարբօքսիլացվում է, կորցնելով CO₂, վերածվում է ակտիվացած քացախաթթվի՝ ացետիլ – KoA:

Ացետիլ-կոէնզիմ-Վ-ի առաջացումը այն անհրաժեշտ փուլն է, որի օգնությամբ ածխաջրերը /պիրոխաղողաթթվի վերածվելու միջոցով/ մուտք են գործում բնդհանուր օքսիդացման կաթսան՝ Կրեբսի եռակարբոնաթթվային ցիկլը:

Կրեբսի /լիմոնաթթվի/ ցիկլը ընթանում է միտոքոնդրիումներում, փուլերով.

1/ Այն սկսվում է լիմոնաթթվի առաջացմամբ՝ ացետիլ – KoA-ի և օքսալաքացախաթթվի կոնդենսացումից, ջրի ներկայությամբ.

2. Լիմոնաթթուն ենթարկվում է դեհիդրատացման, առաջացնելով ցիսակոնիտաթթու, որը դարձյալ ջուր միացնելով, վերածվում է իզոլիմոնաթթվի.

3. Իզոլիմոնաթթուն հեշտությամբ օքսիդանում է օքսալասաթաթթվի.

4. Երրորդ փուլում ստացված օքսալասաթաթթուն ենթարկվում է դեկարբօքսիլացման, վերածվելով կետոգլուտարաթթվի: Անջատված ածխաթթու գազը կոչվում է մետաբոլիկ CO₂ և հեռանում է օրգանիզմից:

5. Կետոգլուտարաթթվի օքսիդացումը մինչև սադաթթու ընթանում է աստիճանաբար. նախ կետոգլուտարաթթուն ենթարկվում է դեկարբօքսիլացման: Այսպիսով, 5-րդ փուլում անջատվում է 3 ԱԵՖ:

6. Սաթաթթուն օքսիդանում է, վերածվելով ֆումարաթթվի և անջատվում է 2 ԱԵՖ.

7.Ֆումարաթթուն միացնելով ջուր, վերածվում է ինձորաթթվի /մալատ/:

8 Ինձորաթթուն օքսիդանում է օքսալաքացախաթթվի, իսկ ջրածնի հետագա օքսիդացումից սինթեզվում է 3 ԱԵՖ.

Վերստին գոյացած օքսալաքացախաթթուն փոխազդեցության մեջ է մտնում նոր բաժին ացետիլ կոէնզիմ A- ի հետ, առաջացնելով լիմոնաթթու և կրկնելով ցիկլը: Այսպիսով, եռահիմն թթուների ցիկլում օքսիլաքացախաթթուն կատարում է կատալիզատորի դեր, միաժամանակ յուրաքանչյուր փոխարկում ևս ընթանում է համապատասխան ֆերմենտի ազդեցության ներքո:

Ցիկլի ընթացքում ածխածնի երկու ատոմները, որոնք այս օքսիդացիոն կաթսա են մտնում ացետիլ - KoA -ի ձևով, վերածվում են օքսիդացման վերջնական արգասիքների՝ CO₂ և H₂O:

2.8. ԱՄԽԱՋՐԵՐԻ ԴԵՐԸ ՄԱՐԶԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ցանկացած բնույթի, այդ թվում մկանային աշխատանք կատարելիս, օրգանիզմը ծախսում է էներգիա, որն ստանում է ածխաջրերի, ճարպերի, սպիտակուցների քայքայման միջոցով: Սակայն այդ նյութերում ամփոփված պոտենցիալ էներգիան աշխատանքի կարող

է վերածվել միայն նախապես ԱԵՖ - ի մակրոէրգիկ կապերի էներգիայի վերափոխվելուց հետո:

Հայտնի է, որ լարված ֆիզիկական աշխատանք կատարելիս մկաններում եղած կրեատինֆոսֆատ մակրոէրգիկ նյութի պաշարները /մկանի կշռի 0,5-1,15% / արագությամբ նվազում են, ապահովելով ԱԵՖ-ի ռեսինթեզը 6-8 վայրկյանների ընթացքում: Դրանից հետո մկանային աշխատանքի հիմնական էներգիայի աղբյուրը դառնում են ածխաջրերը, առաջին հերթին՝ մկանային գլիկոգենը: Վերջինիս անատերոք քայքայման՝ գլիկոգենոլիզի միջոցով ապահովվում է ԱԵՖ-ի ռեսինթեզը: Միաժամանակ, այդ բազմափուլ ֆեոմենտատիվ փոխարկումների հետևանքով գոյանում է կաթնաթթու: Այդ գործընթացը սկսվում է ԱԵՖ -ի Ca, Na իոնների, ադրենալինի և ագետիլիսոլինի ազդեցությամբ մկանային ֆոսֆորիլազ ֆերմենտի ակտիվացմամբ և ընթանում է բջիջների սարկոպլազմայում:

Լակտատի /կաթնաթթվի/ առաջացումը ուղեկցվում է գլիկոգենի խտության իջեցմամբ և գլյուկոզի պարունակության բարձրացումով, ինչպես արյան մեջ այդպես էլ մկաններում:

Գլիկոլիզի ամենամեծ արագությունը նկատվում է աշխատանքի սկզբից 10-20- րդ վայրկյաններում, իսկ 1-2 րոպեում այն դառնում է ԱԵՖ -ի գոյացման հիմնական աղբյուրը: Մյուս կողմից, գլիկոլիզի ընթացքում անջատված էներգիայի մոտավորապես կեսը վերածվում է ջերմության և ծախսվում է օրգանիզմի տաքացման վրա: Այս է պատճառը, որ ինտենսիվ մկանային աշխատանք կատարելիս մարմնի ջերմաստիճանը բարձրանում է / երբեմն մինչև 39 C /: Հենց այս երևույթի շնորհիվ է, որ նախավարժանքի ժամանակ մկանները տաքանում են: Քանի որ գլիկոլիզի հետևանքով գոյացած կաթնաթթուն արագությամբ թափանցում է աշխատող մկաններից դեպի արյուն, ապա այդ պրոցեսի ընթացքի ինտենսիվության մասին բավականաչափ պատկերացում կարելի է կազմել արյան մեջ կուտակված կաթնաթթվի խտությամբ: Հանգիստ վիճակում արյան մեջ այդ թթուն կազմում է 8-20 մգ %, իսկ մկանային աշխատանքին զուգընթաց, հատկապես թթվածնի պակասի պայմաններում, այն հասնում է մինչև 100-150 մգ % -ի աշխատանքի 2-10-րդ րոպեներին: Եթե ֆիզիկական աշխատանքը տևում է 3 րոպեից ավելի, ապա լակտատի խտությունը մկանում ավելի բարձր է քան արյան մեջ: Բեռնվածությունից 7 րոպե անց լակտատի քանակը արյան և մկանների մեջ հավասարվում է: Վերը նշվածը ապացուցում է , որ լակտատի փոխադրումը մկանային բջիջներից արյան և այլ հյուսվածքների մեջ արագ գործընթաց է: Լակտատի պարունակությունը արյան մեջ

անաերոբ գործընթացի ակտիվացման ցուցանիշ է : Արյան և մկանների միջև հավասարակշռությունը վերականգնվում է 5-10 րոպեում: Լակտատի որոշումը արյան մեջ տալիս է անհրաժեշտ տեղեկություններ այն փոփոխությունների մասին, որոնք տեղի են ունենում ինչպես մկաններում այնպես էլ մյուս հյուսվածքներում: Լակտատի պարունակությունը արյան մեջ անաերոբ գործընթացների ակտիվացման ցուցանիշն է: Լակտատի խտությունը արյան մեջ հանգստի և ֆիզիկական աշխատանքի ժամանակ կախված է լակտատի սինթեզի արագությունից, լակտատի թափանցումից բջիջից դեպի արյուն և դուրս բերման արագությունից:

Մկանային աշխատանքի ժամանակ լակտատի արտադրությունը մեծանում է ֆենիլիդրոգենազ ֆերմենտի ազդեցության տակ պիրուվատից առաջանում է լակտատ:

Պիրուվատի խտությունը մեծանում է ֆիզիկական աշխատանքի ժամանակ ավելի քան երկու անգամ, ինչը նպաստում է որոշ չափով լակտատի ավելացմանը: Վերականգնման շրջանում ֆիզիկական աշխատանք կատարելիս լակտատի խտությունը արյան մեջ ավելի արագ է քան պասիվ հանգստի դեպքում: Լակտատի 2\3 մասը դուրս է բերվում օրգանիզմից քրտինքի և մեզի միջոցով, մյուս մասը անցնում է լյարդ և մասնակցում գլիկոգենի սինթեզին, հիմնականում լակտատը վերանում է կմախքային մկաններում ենթարկվելով օքսիդացման:

Բարձրակարգ մարզիկների մոտ կաթնաթթուն արյան մեջ կարող է հասնել մինչև 200-250% չի: Դրանից հետո գլիկոլիզի ինտենսիվությունը զգալիորեն ընկնում է, քանի որ մկաններում կուտակված կաթնաթթուն թողնում է խիստ արտահայտված ֆիզիոլոգիական ազդեցություն, նախ, մեծանում է բջջի օսմոտիկ ճնշումը, որի հետևանքով այն ուռչում է և ճնշում նյարդական վերջույթներին, պատճառելով ցավ:

Լինելով ուժեղ թթու, կաթնաթթուն մեծացնում է բջիջներում և արյան մեջ միջավայրի թթվայնությունը /նորմայում արյան pH = 7, 36, իսկ լարված աշխատանք կատարելիս այդ միջավայրի ակտիվությունը նվազում է մինչև pH= 6,9/: Այդ պայմաններում ընկնում է գլիկոլիզի ֆերմենտների ակտիվությունը և ընդհակառակը՝ ակտիվանում են աերոբ օքսիդացման ֆերմենտները, որոնք խթանում է ԱԵՖ չի ռեսինթեզի շնչառական ուղին: Աստիճանաբար նվազում է կաթնաթթվի մակարդակն արյան մեջ և շարունակվում է դրա օքսիդացումը արդեն եռահիմն կարբոնաթթվային ցիկլում, մինչև CO₂ և H₂O առաջացումը:

ԳԼՈՒԽ 3

Ճ Ա Ր Պ Ե Ր

3.1. ՃԱՐՊԵՐԻ ՀԱՅՏՆԱԲԵՐՈՒՄԸ ԵՎ ԴԵՐԸ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ

Ճարպերը կամ լիպիդները տարածված օրգանական նյութերն են:

Դրանք հանդիպում են բուսական և կենդանական օրգանիզմներում: Բուսական օրգանիզմներում ճարպերը հանդիպում են հեղուկ ձևով, իսկ կենդանական օրգանիզմներում՝ պինդ: Բացառություն են կազմում ձկան յուղը և չիչխանի ձեթը, որը ունի բուսական ծագում, սակայն պինդ է:

Ճարպերը հիմնականում ջրում չեն լուծվում, լուծվում են օրգանական լուծիչներում (եթերներ, քլորոֆորմ, բենզոլ): Ճարպերին դասվում են նաև ճարպալուծ վիտամինները, պիգմենտները, պրոստագլանդինները, որոնք անջատվում են հյուսվածքներից օրգանական լուծիչներով:

Ճարպերի մոլեկուլը կազմում է ածխածնի, ջրածնի և թթվածնի ատոմներից, ինչպես ածխաւրերը, սակայն այստեղ թթվածնի քանակը զգալիորեն պակասում է: Վերջինս երևում է ճարպի (եռաստեարին) բանաձևից՝ $C_{57}H_{114}O_6$: Այդ պատճառով ճարպի օքսիդացման համար պահանջվում է մեծ քանակությամբ թթվածին: (էջ 1)

Տարբեր օրգանիզմներում և նույն օրգանիզմի տարբեր օրգաններում ճարպի քանակը, միանգամայն տարբեր է: Ընդհանրապես ճարպերը օրգանիզմում գտնվում են երկու ձևով՝ պրոտոպլազմատիկ կամ կառուցվածքային և պահեստային: Պրոտոպլազմատիկ ճարպը հանդիսանում է բջջի կայուն բաղադրիչ մասը: Դրա քանակը սովյալ բջջում, հյուսվածքում կամ օրգանում հաստատուն է և ունի որոշակի բաղադրություն: Պրոտոպլազմատիկ ճարպի քանակը չի փոխվում անգամ օրգանիզմի պաթոլոգիկ ճարպակալման, նույնիսկ ծայրահեղ հյուծման ժամանակ: Դրանք կազմում են ճարպերի զանգվածի 25% (2-3կգ): Պահեստային ճարպի քանակը կարող է իհաստատանվել՝ ավելանալ ճարպակալման և պակասել հյուծման ժամանակ: Հետևաբար, պահեստային ճարպի քանակը կախված է սննդի բնույթից, ռեժիմից, օրգանիզմի առանձնահատկություններից, մարդու տարիքից, սեռից, աշխատանքի բնույթից և այլն: Պահեստային ճարպը կազմում է մարդու մարմնի կշռի 10-20%: Որոշ կենդանիների մոտ այդ ճարպի քանակը շատ մեծ է, օրինակ, խոզերի մոտ կարող է հասնել 50%:

Ճարպերը ծառայում են որպես էներգիայի հզոր աղբյուր, այսպես 1 գր ճարպի օքսիդացումից օրգանիզմում անջատվում է 9,3 կկալ էներգիա, որը երկու անգամ ավել է, քան 1 գր ածխաջրի կամ սպիտակուցի օքսիդացումից անջատված էներգիան: Մարդու

օրգանիզմում մեծ քանակությամբ էներգիա է պահեստվում ճարպի տեսքով: Եթե գլիկոգենը կարող է ապահովել մոտ 2000 կկալ էներգիա, ապա մկանների և հյուսվածքների ճարպերը՝ 70000 կկալ: ճարպերի պաշարները օրգանիզմում անսպառ են, նույնիսկ մարաթոնյան վազքի ընթացքում անջատվում է 1կգ ոչ պակաս ճարպ: ճարպերը էներգիայի աղբյուր են ծառայում հատկապես աերոբ ֆիզիկական աշխատանքի ժամանակ: Դրանց օգտագործումը մկանային աշխատանքի ժամանակ ապահովում է բարձր աշխատունակություն և հետաձգում է օրգանիզմի հոգնածությունը: ճարպերը մասնակցում են օրգանիզմի ջերմափոխանակման կարգավորմանը: Դրանք ջերմության վատ հաղորդիչներ են և կուտակվելով ենթամաշկային հյուսվածքներում, պաշտպանում են օրգանիզմը սառեցումից, պաշտպանիչ դեր են կատարում նյարդերի, արյունատար անոթների, մի շարք ներքին օրգանների, նույնիսկ ամբողջ օրգանիզմի համար, կանխելով մեխանիկական վնասվածքները:

Լիպիդները լավ լուծիչ են մի շարք վիտամինների համար (A, D, E, K):

ճարպերը սովորաբար թեթև են ջրից, և դա է պատճառը, որ մարդը և կենդանիները կարողանում են պահվել ջրի մակերեսին և լողալ:

Այսպիսով, ճարպերի դերը համառոտ կարելի է բնութագրել այսպես.

1. Լիպիդները բջջի կարևոր կառուցվածքային միավոր են:

2. Էներգիայի աղբյուր են:

3. Նպաստում են օրգանիզմի ջերմափոխանակմանը:

4. Կատարում են պաշտպանիչ դեր:

5. Լուծիչ են որոշ նյութերի, այդ թվում՝ ճարպալուծ վիտամինների համար:

3.2. ՉԵԶՈՔ ՃԱՐՊԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Չեզոք ճարպերը եռատոմ սպիրտ գլիցերինի և ճարպաթթուների բարդ եթերներն են: Դրանց անվանում են նաև տրիգլիցերիդներ: ճարպերը մարդկությանը հայտնի են անհիշելի ժամանակներից: Հնում այն օգտագործում էին ոչ միայն որպես սննդամթերք, այլև որպես լուծիչ, քսուկ, լուսավորման միջոց, դեղորայք էին պատրաստում: Սակայն ճարպերի քիմիական բնույթը և կառուցվածքը պարզեցին 19-րդ դարի սկզբում: Առաջինը այն իրականացրեց Շեելեն, որը ճարպը եռացնելով հիմքի հետ ստացավ գլիցերին: 1823թ. Շերյոլը հաստատեց, որ ճարպի հիդրոլիզի ժամանակ բացի գլիցերինից առաջանում են նաև ճարպաթթուներ և ուսումնասիրելով այդ թթուները դրանց տվեց ստեարինաթթու, պալմիտինաթթու, օլեյնաթթու և այլ անվանումներ: Շուտով Բերտոլն սինթետիկ

եղանակով ճարպ ստացավ գլիցերինի և ճարպաթթուների փոխազդեցությամբ: Գլիցերինի հիդրօքսիլ և ճարպաթթուների կարբօքսիլ խմբից անջատվում է ջուր և դրանց միջև առաջանում է բարդ եթերային կապ: Եթե ռեակցիային մասնակցում է գլիցերինի մեկ OH, ստացվում է մոնոացիլգլիցերիդ կամ ուղղակի մոնոգլիցերիդ.

A Բանաձևեր



Երբ ռեակցիան ընթանում է գլիցերինի 2 հիդրօքսիլ խմբերի հաշվին, ստացվում է դիգլիցերիդ:

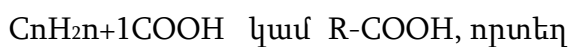
B բանաձև

Եթե ռեակցիային մասնակցում են բոլոր երեք հիդրօքսիլ խմբերը, ստացվում է տրիգլիցերիդ (տրիացիլգլիցերին).

3.3 ՃԱՐՊԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ԴԱՍԱԿԱՐԳՈՒՄԸ

Ճարպաթթուներ սովորաբար կոչվում են ածխաջրային (բաց շղթայով, հատկապես բարձրամոլեկուլյար) կարբոնաթթուները, որոնք մտնում են ճարպերի կազմության մեջ: Կարբոնաթթուները օրգանական այն միացություններն են, որոնց մոլեկուլում ածխաջրածնային շղթային (ռադիկալին) միացած է կարբօքսիլ՝ OH խումբ:

Ըստ ածխաջրածնային ռադիկալի ճարպաթթուները լինում են հազեցած և չհազեցած: Չհազեցած ճարպաթթուներն ավելի քիչ ջրածին են պարունակում հազեցածի համեմատ, որովհետև ածխաջրածնային շղթայում ունեն մեկ կամ ավելի կրկնակի կապեր: Հազեցած ճարպաթթուների ընդհանուր բանաձևն է՝



$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ և R ռադիկալներ են:

Ճարպերի հետազոտություններից պարզվել է, որ դրանց մեջ մտնում են 4-26 ածխածին պարունակող 54 տարբեր ճարպաթթուներ, որոնք մեծ մասամբ պարունակում են զույգ թվով ածխածիններ: Սակայն ճարպի առաջացմանը հատկապես

մասնակցում են 16 և 18 անդամներ ունեցող չճյուղավորված շղթայով ճարպաթթուները: ճարպաթթուների կարևոր ներկայացուցիչներն են.

ա) Հագեցած ճարպաթթուները.

կարագաթթու C_3H_7COOH

Կապրոնաթթու $C_5H_{11}COOH$

Կապրիլաթթու $C_7H_{15}COOH$

Կապրինաթթու $C_9H_{19}COOH$

բ) Չհագեցած ճարպաթթուներ

օլեյնաթթու $C_{17}H_{33}COOH$

լինոլաթթու $C_{17}H_{31}COOH$

լինոլինաթթու $C_{17}H_{29}COOH$

արախիդոնաթթու $C_{19}H_{31}COOH$

Հագեցած ճարպաթթուների բոլոր ազատ անդամներն այն կապերը հագեցած են ջրածիններով: Նման ճարպաթթուները չունեն երկրորդային կապեր: Չհագեցած ճարպաթթուները անդամներն այն շղթայում ունեն կրկնակի ($-C=C-$) կապեր, որոնք առաջանում են IX և X անդամների միջև (կարբօքսիլ խմբից հաշված): Եռակի կապեր ունեցող ճարպաթթուներ հազվադեպ են հանդիպում: Այն ճարպաթթուները, որոնք պարունակում են երկուսից ավելի կրկնակի կապեր կոչվում են բազմաչհագեցած: ճարպաթթուները կարող են լինեն ինչպես պինդ (ստեարինաթթու) այնպես էլ հեղուկ (լինոլինաթթու) դրանք ջրում չեն լուծվում և շատ թույլ լուծվում են սպիրտում:

Չհագեցած ճարպաթթուները հիդրոգենացմամբ վերածվում են հագեցածների: Հիդրոգենացված նյութերը փոխում են իրենց հատկությունները, օրինակ բուսական յուղերը վերածվում են պինդ ճարպերի: Այս հատկությունը օգտագործվում է մարգարինի ստացման ժամանակ: Մարդու օրգանիզմում բազմաչհագեցած ճարպերը չեն սինթեզվում: Դրանց պակասության դեպքում խախտվում է խոլեստերինի փոխանակությունը, առաջանում են պաթոլոգիկ փոփոխություններ լյարդում, մաշկի վրա, թրոմբոցիտների ֆունկցիաներում: Այդ պատճառով նման ճարպաթթուները սննդի պարտադիր մասն են կազմում: Լինոլինաթթու և լինոլաթթուն նպաստում են ճարպերի դուրս բերմանը լյարդից և կանխում վերջինիս ճարպակալումը: Մարդու օրգանիզմում չհագեցած ճարպաթթուների օրական պահանջը կազմում է 15գ:

3.4. ԼԻՊՈՒԴՆԵՐ (ՃԱՐՊԱՆՄԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐ)

Ճարպերի նման լիպոիդները նույնպես մեծ նշանակություն ունեն կենդանի օրգանիզմի համար:

1. Ֆոսֆատիդները էներգիայի աղբյուր են հանդիսանում:

2. Ֆոսֆատիդները (մյուս լիպոիդների հետ համատեղ) կոմպլեքս միացության մեջ մտնելով սպիտակուցների հետ, մասնակցում են բջիջների և ներբջիջային թաղանթների առաջացմանը: Ինչը ապահովում է թաղանթների միակողմանի թափանցելիությունը:

3. Լիպոիդները կենտրոնական նյարդային համակարգի կառուցվածքային էլեմենտներ են:

4. Ֆոսֆատիդները խոլինի և ֆոսֆորական թթվի աղբյուր են օրգանիզմի այլ . միացությունների համար:

5. Ֆոսֆատիդներն ուղեկցելով լիպոիդներին, նպաստում են նրանց արագ օքսիդացմանը:

6. Ստերինների ածանցյալները՝ D խմբի վիտամինները, սեռական հորմոնները, լեղաթթուները, կարևոր միացություններ են օրգանիզմի համար:

Լիպոիդները բաժանվում են հետևյալ ենթախմբերի՝ ֆոսֆատիդներ, ստերիններ և ստերիդներ, ցերեբրոզիդներ, գանգլիոզիդներ և մոմեր:

Ճարպերն ըստ ծագման լինում են բուսական և կենդանական, ըստ ֆիզիկական վիճակի՝ պինդ և հեղուկ: Սովորաբար հեղուկ են բուսական ճարպերը (բացի կակաոյի յուղից), որոնց անվանում են նաև յուղ կամ ձեթ: Կենդանական ճարպերը պինդ են (բացի ձկան յուղից): Պարզվել է, որ ճարպերի մեջ մտնում են հազեցած և չհազեցած ճարպաթթուներ: Եթե ճարպի մեջ գերիշխում են հազեցած ճարպաթթուները, ապա այն պինդ է: Չհազեցած ճարպաթթուներն առաջացնում են հեղուկ ճարպեր:

Ճարպի հազեցվածությունը որոշվում է յոդի միջոցով, քանի որ կրկնակի կապը տալիս է միացման ռեակցիա.

Յոդի գրամների այն քանակը, որը կլանվում է 100 գր ճարպի կողմից, կոչվում է „յոդական թիվ„ :

Հեղուկ ճարպերից հիդրոգենացմամբ ստացվում են պինդ ճարպեր.

Արդյունաբերության մեջ այս եղանակով ստանում են մարգարին:

Հաճախ օդում լույսի տակ երկար պահելիս ճարպերը ձեռք են բերում տհաճ համ՝ „կծվում են,, որը բացատրվում է ճարպի կազմության մեջ մտնող չհազեցած ճարպաթթուների օքսիդացմամբ, որի ժամանակ առաջանում են ալդեհիդներ և կետոններ:

Չհագեցած ճարպաթթուները կրկնակի կապի հաշվին ենթարկվում են նաև պոլիմերացման:

3.5 ՃԱՐՊԵՐԻ ՄԱՐՍՈՂՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՂԵՍՏԱՄՈՔՍԱՅԻՆ ՈՒՂԻՆԵՐՈՒՄ

Չեզոք ճարպերը և լիպոիդները օրգանիզմ են մտնում տարբեր սննդանյութերի հետ: Հասուն մարդու ճարպի օրվա պահանջը 60 - 70 գր է, որը բավարարվում է թե կենդանական և թե բուսական ճարպերով: Մսի մեջ ճարպը կազմում է 5-20 %, կաթնամթերքում՝ 5 - 25%, ձկնեղենում՝ 10 %, իսկ լիպոիդներով հատկապես հարուստ են ձվի դեղնուցը, խավիարը, լյարդը և այլն:

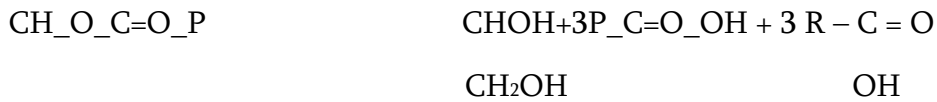
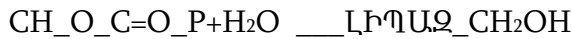
Ճարպը բերանի խոռոչում քիմիական փոփոխության չի ենթարկվում, որովհետև թքի մեջ հիդրոլիզին նպաստող ֆերմենտներ չկան: Ստամոքսում հիդրոլիզի ենթարկվում է միայն սահմանափակ քանակով էմուլսացված ճարպ, քանի որ ճարպը հիդրոլիզող լիպազն ստամոքսահյութում ակտիվ չէ միջավայրի թթվության պատճառով: Ճարպի էմուլսացման համար ևս ստամոքսում նպաստավոր պայմաններ չկան, հետևաբար այնտեղ հիդրոլիզվում է միայն նախօրոք էմուլսացված ճարպը (կաթի մեջ գտնվող ճարպը): Ստամոքսից ճարպը մյուս սննդանյութերի հետ մտնում է աղիներ, որտեղ ամենանպաստավոր պայմաններ են հիդրոլիզի համար:

Տասներկումատնյա աղիքում առաջին հերթին ստամոքսահյութի աղաթթուն չեզոքանում է այնտեղ եղած բիկարբոնատներով: Մի կողմից աղիների այդ հատվածն է լցվում լիպազայով հարուստ պանկրեատիկ հյութը, մյուս կողմից՝ լեդին լեղապարկից: Լեդու մեջ մտնող լեղաթթուներն ու դրանց աղերը չափազանց կարևոր են ճարպերի մարսողության համար: Դրանք ունեն հզոր էմուլսացնող հատկություն: Աղսորբվելով ճարպի մակերեսին, լեղաթթուները առաջացնում են շատ բարակ թաղանթ և թույլ չեն տալիս ճարպի կաթիլներին միանալու, որով և կանխվում է մեծ կաթիլների առաջացումը: Էմուլսացումը նպաստում է լայն մակերեսի առաջացմանը, որը մեծացնում է ճարպի և ֆերմենտի շփման հավանականությունը:

Այսպիսով, էմուլսացնող հատկությունը լեղաթթուների առաջին ֆունկցիան է: Երկրորդ ֆունկցիան այն է, որ դրանց աղերը նպաստում են լիպազի ակտիվացմանը, որը ենթաստամոքսային գեղձից լցվում է աղիք ոչ ակտիվ ձևով:

Ակտիվ լիպազն արագացնում է արդեն էմուլսացած ճարպի հիդրոլիզը, ըստ որում եթերային կապերը ճեղքվում են աստիճանաբար: Նախ ճեղքվում են ծայրային ածխածինների, ապա՝ կենտրոնի ածխածնի եթերային կապերը:

Այսպիսով, մեկ մոլեկուլ չեզոք ճարպի հիդրոլիզից առաջանում է 1 մոլեկուլ գլիցերին և 3 մոլեկուլ ճարպաթթու:



Գլիցերինը ջրում լավ է լուծվում և առանց փոփոխության, հեշտությամբ թափանցում է աղիների լորձաթաղանթից ներս:

ճարպաթթուները ջրում չեն լուծվում՝ դրանց ներծծումն իրականացվում է լեղաթթուների օգնությամբ: Գլիցերինը միանալով լեղաթթուների հետ, առաջացնում են ջրում լավ լուծելի կոմպլեքս՝ խոլեյնաթթուներ: Ներծծվելուց հետո աղիների թավիկներում խոլեյնաթթուներ-կոմպլեքսը նորից քայքայվում է լեղաթթուների և ազատ ճարպաթթուների:

Երկար ածխաջրածնային շղթա ունեցող ազատ ճարպաթթուների և գլիցերինի մի մասից աղիների պատերում կատարվում է տվյալ օրգանիզմին հատուկ ճարպի ռեսինթեզ: Իսկ կարճ շղթայով ճարպաթթուները մտնում են լյարդ, որտեղ կատարվում է դրանց շղթայի երկարում, ապա՝ ճարպի ռեսինթեզ: Այդ ճարպի մեծ մասը անցնում է արյան մեջ ավշային համակարգի միջոցով, իսկ մնացած մասը դոներակի միջոցով անցնում է արյան մեծ շրջանառության մեջ: Գլիցերինի հիմնական մասը կուտակվում է ճարպային դեպոներում, որոնք անհրաժեշտության դեպքում (քաղցի կամ մկանային երկարատև աշխատանքի ժամանակ) տրամադրում են այդ պահեստային ճարպը:

3.6. ՃԱՐՊԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ՕՔՍԻԴԱՑՈՒՄԸ

Գլիցերինի օքսիդացման տեսությունն առաջին անգամ առաջ է քաշվել Կնոոպի կողմից 1904թ., և անվանվել է (β - օքսիդացման տեսություն, որովհետև տեղի է ունենում կապի ճեղքում և β ածխածինների միջև: Ընդհանրապես ածխածնային շղթայում ածխածինների համարակալումն սկսում են ֆունկցիոնալ խմբերի կողմից, և ճարպաթթուներում β- ն համարվում է կարբօքսիլ ֆունկցիոնալ խմբի հարևան ածխածինը: Կնոոպը փորձարարական ճանապարհով ցույց տվեց, որ ճարպաթթվի մոլեկուլը քայքայվում է աստիճանաբար, կարճանալով երկու ածխածնի ատոմով:

Հաստատված է, որ ճարպաթթուների օքսիդացման ժամանակ ևս մեծ դեր է խաղում ԱԵՖ-ն: Այսինքն այս նպատակին ճարպաթթուն ևս պետք է նախօրոք ակտիվանա:

ճարպաթթվի - օքսիդացումը կատարվում է աստիճանաբար:

1. ճարպաթթուն ակտիվանում է.

2. Ացիլ KoA-ն ենթարկվում է դեհիդրոգենացման. Օրգանիզմում այն իրականացվում է դեհիդրոգենազ, (ՆԱԴ, ՆԱԴՖ, ՖԱԴ) ֆերմենտների օգնությամբ:

3. Չհագեցած թթուն ենթարկվում է հիդրատացման՝ կրկնակի կապին ջուր է միանում.

4. (β - օքսիացիլ & KoA նորից ենթարկվում է դեհիդրոգենացման, առաջանում է ակտիվ կետոթթու.

5. Տեղի է ունենում կապի ճեղքում, որի արդյունքում ստացվում են ացետիլ KoA :

Ացետիլ KoA մտնում է Կրեբսի ցիկլ և ենթարկվում վերջնական օքսիդացման,:

(β - օքսիդացման վերջին փուլում ճարպաթթվի երկար շղթայից մնում է չորս ածխածնանոց ակտիվ կարագաթթու, որի (β - օքսիդացումը հանգեցնում է երկու մոլեկուլ ացետիլ KoA առաջացման: Պարզվել է, որ (β - օքսիդացման մեկ ցիկլում սինթեզվում է 5 ԱԵՖ: 18 ածխածնանոց ճարպաթթվի քայքայման ժամանակ այդ ցիկլը կրկնվում է 8 անգամ, հետևաբար այդ թթվի լրիվ քայքայումից վերականգնվում է 40 մոլեկուլ ԱԵՖ և առաջանում է ացետիլ - KoA: Մեկ ացետիլ - KoA օքսիդացումից Կրեբսի ցիկլում առաջանում է 12 ԱԵՖ, հետևաբար 9 ացետիլ- KoA՝ $9 \times 12 = 108$:

Այսպիսով, մեկ ստեարինաթթվի լրիվ օքսիդացումից առաջանում է 148 ԱԵՖ:

ճարպերը էներգիայով հարուստ միացություններ են (դրանց 1 գր-ից ստացվում է 9,3 կկալ):

Գլիցերինի և ճարպաթթուների օքսիդացման նկարագրման ժամանակ բերված էներգետիկ բալանսը ևս վկայում է այդ մասին: Ինչպես արդեն նշվել է, գլիցերինի լրիվ օքսիդացման ժամանակ վերականգնվում է 21 ԱԵՖ, ճարպաթթվի (- օքսիդացման 1 փուլում՝ 5 ԱԵՖ: Ստեարինաթթվի համար այդ ցիկլը կրկնվում է 8 անգամ, առաջացնելով 9 ացետիլ- KoA և 40 ԱԵՖ: Ուրեմն, մինչև Կրեբսի ցիկլ մտնելը, այսինքն օքսիդացման անաերոբ փուլում, Գլիցերինից ստացվում է 8 ԱԵՖ և $3 \times 40 = 120$ ԱԵՖ, երեք ստեարինաթթուներից (ընդհանուր հաշվով՝ 128 ԱԵՖ):

Հայտնի է, որ մկանային աշխատանքի ժամանակ էներգիայի հիմնական աղբյուրն ածխաջրերն են, որոնք փոխանակման պրոցեսներն ինտենսիվանում են

աշխատանքի ընթացքում, իսկ համգստի վիճակում մկանների հիմնական էներգիայի աղբյուրը ճարպաթթուների օքսիդացումն է :

Երկարատև մկանային աշխատանքի ժամանակ էներգիայի աղբյուր են հանդիսանում թե ածխաջրերը և թե ճարպերը: Ընդ որում, որքան երկարատև է աշխատանքը, այնքան գերակշռում է ճարպերի կատարողիզմը: Նման երևույթ նկատվում է երկար տարածության վազքի, դահուկավազքի, հեծանվավազքի ժամանակ: Այդ պայմաններում ոտքերի մկանները կլանում և օքսիդացնում են մեծ քանակի ճարպաթթուներ: Դրանց ծախսը մկաններում աստիճանաբար աճում է գլիկոգենի պակասելու հետ զուգընթաց: Մկաններում գլիկոգենի օգտագործմանը նպաստող կատեխոլամիններն արագացնում են նաև ճարպերի հիդրոլիզը ճարպային դեպոններում և ճարպաթթուների օքսիդացումը մկաններում:

Ֆիզիկական աշխատանք կատարելիս մկաններում ակտիվանում են ճարպերի և ճարպաթթուների փոխանակումը, ինչպես նաև կետոնային մարմինների կատարողիզմին նպաստող ֆերմենտները:

Ընդհանրապես ֆիզկուլտուրայով զբաղվելը դրական ազդեցություն է թողնում նաև խոլեստերինային փոխանակման վրա, նպաստում դրա կարգավորմանը: Հաշվի առնելով, որ ֆիզիկական վարժությունների ժամանակ մարզիկի օրգանիզմում ինտենսիվանում են փոխանակման բոլոր պրոցեսները, մարզիկի ռացիոնում բուսական ճարպերը պետք է զգալի քանակ կազմեն (սննդի ճարպերի 15% և ավելին), հատկապես այն պատճառով, որ դրանք ավելի հեշտ են հիդրոլիզվում, իսկ հիդրոլիզից առաջացած չհագեցած ճարպաթթուները նպաստում են ճարպերի քայքայման արգասիքների հետագա օքսիդացմանը: Մարզիկի սնունդը պետք է հարուստ լինի նաև մեթիոնինով, վիտամին B- ով և այլ լիպոտրոպ նյութերով, որոնց ազդման մեխանիզմով նման են մեթիոնինին և նպաստում են լյարդում գլիցերինի քանակի ավելացմանը:

Կարգավորելով ճարպային փոխանակումը, վերոհիշյալ քիմիական միացությունները նպաստում են ոչ միայն օրգանիզմի աշխատունակության բարձրացմանը, այլև նրա արագ վերականգնմանը երկարատև ֆիզիկական բեռնվածությունից հետո:

ՄՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐ

Յուրաքանչյուր օրգանիզմի կենսագործունեության բոլոր գործընթացներում որոշիչ դեր են կատարում սպիտակուցները: Դրանց հետ են կապված կենդանի օրգանիզմի այնպիսի դրսևորումներ, ինչպիսիք են աճը, շարժումը, բազմացումը, գրգռականությունը, կրճատումը, մարսողությունը:

4.1. Սպիտակուցների կենսաբանական դերը և քիմիական կազմը

Սպիտակուցները ազոտ պարունակող բարձրամոլեկուլար միացություններ են, որոնց հիդրոլիզի ժամանակ առաջանում են ամինաթթուներ: Սպիտակուցները անվանում են նաև պրոտեիններ /հունարեն proteus – առաջին, կարևոր/, ընդգծելով դրանց կարևորագույն դերը բոլոր օրգանիզմների կենսագործունեության մեջ: Սպիտակուցները մարդու օրգանիզմում կազմում են մարմնի չոր զանգվածի միջինում 45% (12-14 կգ): Առանձին հյուսվածքներում դրա քանակը տարբեր է, ամենաշատը սպիտակուց են պարունակում մկանները, ոսկորները, մարսողական համակարգը և այլ խիտ հյուսվածքները:

Հասուն մարդու սպիտակուցի օրեկան պահանջը կազմում է միջինում 1.3գ: Մեծ էներգածախսերի դեպքում դրանց պահանջարկը մեծանում է մինչև 10 գ յուրաքանչյուր 2100 կՋ աճող էներգիայի ծախսի դիմաց:

Սպիտակուցները հիմնականում ունեն կենդանական ծագում: Բույսերում սպիտակուցները զգալիորեն քիչ են: Բանջարեղենում և մրգերում, ընդամենը թարմ հյուսվածքի զանգվածի՝ 0.3-2.0 %, առավելագույն սպիտակուցների քանակը լոբազգիներում՝ 20-30 %, հացազգիներում՝ 10-13 % և սնկերում՝ 3-6 %:

Սպիտակուցների տարրերի կազմը

Սպիտակուցների կարևորագույն տարրերն են ածխածինը C (50-55 %), թթվածինը O (21-23 %), ջրածինը H (6.5-7.3 %), ազոտը N (15-18 %), ծծումբը S (0.3-2.5 %): Սպիտակուցների կազմում հայտնաբերված են ֆոսֆորը, երկաթը, յոդը, պղինձը, մանգանը և ուրիշ քիմիական տարրեր:

Առանձին սպիտակուցների որակական և քանակական կազմը տարբեր է: Որպեսզի պատկերացում կազմենք սպիտակուցների քիմիական կազմի բարդության մասին, նշենք,

որ հեմոգլոբինը, որը փոխադրում է ածխաթթու գազը և թթվածինը օրգանիզմում ունի հետևյալ բանաձևը $C_{3032}H_{4816}O_{872}N_{780}S_8Fe_4$:

Բոլոր սպիտակուցները պարունակում են ազոտի հաստատուն քանակ, որը միջինում կազմում է 16%: Հետևաբար, դրանով, կարելի է որոշել սպիտակուցի օգտագործումը տվյալ մարդու կողմից:

Ամինաթթվային կազմը

Սպիտակուցները կազմված են ամինաթթուներից: Հայտնի է մոտ 200 տարբեր ամինաթթուներ, որոնցից ընդամենը 22-ն են մասնակցում սպիտակուցների կառուցմանը կենդանական և բուսական հյուսվածքներում: Այդ ամինաթթուները կոչվում են հիմնական:

Ըստ ածխաջրածնային ռադիկալի կառուցվածքի ամինաթթուները դասակարգվում են երկու խմբի:

1. Ացիլկլիկ ամինաթթուներ, որոնց ռադիկալները բաց շղթաներ են գլիցին/վալին, ալանին, լեյցին և այլն/:
2. Ցիկլիկ ամինաթթուներ, որոնց մոլեկուլում կան փակ օղակներ /ֆենիլալանին, թիրոզին, հիստիդին, տրիպտոֆան և այլն/:

Ցիկլիկ ամինաթթուների փակ շղթաները կարող են լինել արոմատիկ կամ հետերոցիկլիկ օղակներ:

Ամինաթթուները դասակարգվում են նաև ըստ պարունակած ամինային և կարբօքսիլ խմբերի թվի.

1. Մոնոամինակարբոնաթթուներ, որոնք ունեն մեկ $-NH_2$ և մեկ $-COOH$ /ալանին, ֆենիլալանին, լեյցին և այլն/:
2. Մոնոամինադիկարբոնաթթուներ, որոնք ունեն մեկ ամինային և երկու կարբօքսիլ խմբեր /ասպարազինաթթու, գլուտամինաթթու/:
3. Դիամինամոնոկարբոնաթթուներ, որոնք պարունակում են երկու ամինային և մեկ կարբօքսիլ խմբեր /օրնիտին, լիզին/:
4. Դիամինադիկարբոնաթթուներ, որոնք ունեն երկու ամինային և երկու կարբօքսիլ խմբեր /ցիստին/:

Կան նաև ոչ հիմնական ամինաթթուներ, որոնք մասնակցում են որոշ սպիտակուցների սինթեզին:

Սպիտակուցների մեջ մտնող ամինաթթուների մեծ մասը օրգանիզմ է ներմուծվում սննդի միջոցով կամ սինթեզվում է նյութափոխանակության ընթացքում:

Այն ամինաթթուները, որոնք կարող են սինթեզվել օրգանիզմում այլ նյութերից, կոչվում են փոխարինելի: Որոշ ամինաթթուներ չեն կարող սինթեզվել օրգանիզմում և կոչվում են անփոխարինելի: Քանի որ անփոխարինելի ամինաթթուները խիստ անհրաժեշտ են օրգանիզմում սպիտակուցի սինթեզի համար, դրանք պետք է ընդունել սննդի միջոցով: Անփոխարինելի ամինաթթուները ութն են՝ վալին, լեյցին, իզոլեյցին, մեթիոնին, տրեոնին, լիզին, ֆենիլալանին, տրիպտոֆան: Երկու ամինաթթուներ՝ հիստիդինը և արգինինը համարվում են պայմանական անփոխարինելի, որովհետև դրանք թեպետ որոշ չափով առաջանում են օրգանիզմում, բայց բավարար չեն սպիտակուցի սինթեզի համար:

Այն սպիտակուցները, որոնք պարունակում են փոխարինելի և անփոխարինելի ամինաթթուներ, կոչվում են լիարժեք: Լիարժեք սպիտակուցներով են հարուստ մսեղենը, ձկնեղենը, կաթնամթերքը: Այն սպիտակուցները, որոնք չեն պարունակում անփոխարինելի ամինաթթուներ, կոչվում են ոչ լիարժեք: Լոբազգի բույսերը պարունակում են ոչ լիարժեք սպիտակուցներ:

4.2. Սպիտակուցների դասակարգումը

Կախված քիմիական կազմից, սպիտակուցները լինում են պարզ և բարդ:

1. Պարզ սպիտակուցներ /պրոտեիններ/, որոնց լրիվ հիդրոլիզից առաջանում են միայն ամինաթթուներ:

2. Բարդ սպիտակուցներ /պրոտեիդներ/, որոնց հիդրոլիզի ժամանակ բացի ամինաթթուներից առաջանում են ոչ սպիտակուցային կառուցվածքի որևէ նյութ:

Պարզ սպիտակուցները կազմված են միայն ամինաթթուներից, որոնց մեջ կան ջրում լուծելի (հիստոններ, ալբումիններ, ֆիբրինոգեն) և անլուծելի (գլոբուլիններ, միոզին, կոլագեն, կերատին, օսեին):

Ալբումինները ամենատարածված սպիտակուցներն են, գտնվում են բոլոր բուսական և կենդանական հյուսվածքներում, կազմում են արյան շիճուկի սպիտակուցների 55-62%, ունեն 35000-70000 մոլեկուլային զանգված: Լավ լուծվում են ջրում, NaCl-ի և Na_2SO_4 -ի ջրային լուծույթներում, չեն լուծվում $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ի հագեցած լուծույթում, տարբեր ալբումինների մակարդման ջերմաստիճանը տարբեր է: Օրինակ՝ ձվի ալբումինը մակարդվում է 56° -ում, արյան շիճուկինը՝ 67° -ում, կաթինը՝ 72° -ում և այլն: Ալբումինները պայմանավորում են արյան օսմոտիկ ճնշումը, դրանք արյան հոսքով իրենց հետ կապում և փոխադրում են տարբեր նյութեր:

Պրոտամինները սկզբում հայտնաբերվել են նուկլեոպրոտեիդներում, փայծախում, այնուհետև այլ օրգաններում: Ունեն ցածր մոլեկուլային կշիռ /2000-8000/ և հիմնային հատկություններ, քանի որ մոլեկուլում գերակշռում են դիամինաթթուները: Եռացնելիս պրոտամինները չեն մակարդվում:

Պրոլամինները և գլուտելինները բուսական սպիտակուցներ են, հիդրոլիզվելիս առաջացնում են զգալի քանակով պրովին ամինաթթու /14%/ և գլուտամինաթթու /մինչև 43%/: Պրոլամինները ջրում անլուծելի են, լուծվում են 70-80% էթիլսպիրտում: Մաքուր առանց բացառության /ցորենում, աշորայում, գարու հատիկում, եգիպտացորենում/:

Գլուտելինները տարբեր սպիտակուցների խառնուրդ են, լուծվում են հիմքերի և թթուների նոսր լուծույթներում, չեն լուծվում ջրում:

Հիստոնները պարունակում են 10-30% դիամինամոնոկարբոնաթթուներ /լիզին, արգինին/ և հիստիդին, բայց չեն պարունակում տրիպտոֆան:

Պրոտեինոիդները կամ սկլերոպրոտեինները միավորում են սպիտակուցների երկու կարևոր դաս՝ կոլագեններ և կերատիններ, որոնք տարբերվում են իրենց ամինաթթվային կազմով և կոնֆորմացիայով: Կոլագենները ֆիբրիլյար սպիտակուցներ են, պարունակվում են ոսկրում, դենտինում, աճառում և այլ կապակցվող հյուսվածքներում: Կերատինները գտնվում են մազերի, եղջյուրի, բրդի, եղունգների մեջ: Լուծելի սկլերոպրոտեինները շատ հատկություններով նման են մկաններում լուծվող սպիտակուցներին և ֆիբրինոգենին: Կոլագենը պարունակում է մեծ քանակությամբիբր գլիցին, պրովին և օքսիպրովին, ի տարբերություն կերատինի, ցիստին, ցիստեին և տրիպտոֆան չի պարունակում, իսկ թիրոզինի և մեթիոնինի քանակը չնչին է::

Կերատինի մեջ մեծ տոկոս են կազմում ցիստեինային մնացորդները: Օրինակ, մարդու մազերը, բուրդը պարունակում են մոտ 11-12% ցիստեին:

Ֆիբրոինը նույնպես պատկանում է սկլերոպրոտեիններին, բնական մետաքսի անլուծելի կառուցվածքային սպիտանուցն է, կազմում է մետաքսի 2/3-ը: Դրա մեջ գերակշռում են գլիցինը, ալանինը, սերինը և թիրոզինը:

Բարդ սպիտակուցները /պրոտեիդները/ կազմված են սպիտակուցային և ոչ սպիտակուցային մասերից /պրոստետիկ խմբից/: Ոչ սպիտակուցային մասը կարող է լինել ածխաջուր, նուկլեինաթթու, լիպիդ, ֆոսֆորական թթու, գունավորող (քրոմոս) նյութ:

Կախված ոչ սպիտակուցային մասի բնույթից, բարդ սպիտակուցները բաժանվում են գլյուկոպրոտեիդների, նուկլեոպրոտեիդների, լիպոպրոտեիդների, ֆոսֆոպրոտեիդների, քրոմոպրոտեիդների, որոնք կատարում են օրգանիզմում տարբեր ֆունկցիաներ:

Գլյուկոպրոտեիդների պրոստետիկ խումբը ածխաջրերն են՝ գլյուկոզը, գալակտոզը, մաննոզը, գլյուկոզամինը և այլն: Գլխավոր ներկայացուցիչներն են մուցինը և մուկոիդները, որոնք հանդիպում են տարբեր հյուսվածքներում, հատկապես ոսկրային, աճառներում, մարսողական հեղուկներում:

Լիպոպրոտեիդներում պրոստետիկ խումբը լիպիդներն են: Լիպոպրոտեիդները լուծվում են ջրում, չեն լուծվում օրգանական լուծիչներում:

Նուկլեոպրոտեիդները կարևորագույն բարդ սպիտակուցներ են, որոնք կազմում են բջջի կորիզի հիմնական զանգվածը: Դրանց ոչ սպիտակուցային բաղադրիչը նուկլեինային թթուներ են: Նուկլեոպրոտեիդները ոչ միայն բջջի կարևոր կառուցվածքային տարրերն են, այլև մեծ դեր են կատարում սպիտակուցի սինթեզում:

Բջջի կորիզի նուկլեոպրոտեիդների բաղադրության մեջ մտնում են հիմնականում հիստոնները և պրոտամինները:

Քրոմոպրոտեիդների մոլեկուլներում պարզ սպիտակուցային մասին միացած են ոչ սպիտակուցային բնույթի գունավոր նյութեր: Կարևոր ներկայացուցիչներն են քլորոֆիլը /բույսերում/, հեմոգլոբինը, միոգլոբինը, մի շարք ֆերմենտներ:

Հեմոգլոբինը կազմված է գլոբին սպիտակուցից և ոչ սպիտակուցային հեմից: Հեմոգլոբինները տարբեր օրգանիզմներում տարբեր են: Մոլեկուլում հեմը նույն կառուցվածքն ունի, բայց գլոբին սպիտակուցը տարբեր է: Հեմոգլոբինի սպիտակուցային մասը բաղկացած է չորս պոլիպեպտիդային շղթաներից: Հասուն մարդու հեմոգլոբինում գլոբինի յուրաքանչյուր գույգը միանման է, նշանակվում է α - և β - շղթաներ: Օդի առկայությամբ հեմը անմիջապես օքսիդանում է, վերածվելով հիմինի: Հեմոգլոբինը միանալով թթվածնի հետ վերածվում է օքսիհեմոգլոբինի, իսկ ածխաթթու գազի հետ՝ առաջացնում կարբօքսիհեմոգլոբին: Թթվածինը միանում է հեմոգլոբինին երկաթի միջոցով: Օքսիհեմոգլոբինը անկայուն է և հեշտությամբ տրոհվում է, անջատելով թթվածին: Այդ հատկության շնորհիվ օրգանիզմը ապահովվում է թթվածնով:

4.3. Սպիտակուցների կենսաբանական ֆունկցիաները

1. **Կառուցվածքային (պլաստիկ):** Սպիտակուցները ճարպերի հետ կազմում են կոմպլեքս միացություններ, որոնք մտնում են բջջային թաղանթների և ցիտոպլազմայի կառուցվածքի մեջ: Շարակցական հյուսվածքի կառուցվածքային հիմքի մեջ կան այնպիսի սպիտակուցներ, ինչպիսին են կոլագենը (աճառային հյուսվածք), կերատինը (մաշկ), էլաստինը (անոթների պատերը և կապանները):
2. **Ֆերմենտատիվ:** Այս ֆունկցիան կատարում են հատուկ սպիտակուցներ-ֆերմենտներ, որոնք արագացնում են ռեակցիաները միլիոնավոր անգամ և կարգավորում են էներգիայի և նյութերի փոխանակությունը օրգանիզմում:
3. **Կծկողական:** Կմախքային մկանների, սրտամկանի և այլ կրճատվող հյուսվածքների բոլոր տեսակի շարժումները և կրճատումները ապահովում են ակտին և միոզին կծկող սպիտակուցները:
4. **Փոխադրողական:** Սպիտակուցները ընդունակ են միացնել և արյան հոսքով կամ բջջային թաղանթներով փոխադրել առանձին մոլեկուլներ, իոններ: Օրինակ, արյան էրիթրոցիտների հեմոգլոբինը տեղափոխում է թթվածինը թոքերից հյուսվածքներ և ածխաթթու գազը-հյուսվածքներից թոքեր, մկանների միոգլոբինը փոխադրում է մկանային հյուսվածքների թթվածինը դրա օգտագործման վայրերը: Արյան առանձին սպիտակուցներ փոխադրում են ճարպաթթուներ, ճարպեր, երկաթ, որոշ հորմոններ:
5. **Պաշտպանողական:** Իմունային համակարգի սպիտակուցները գամմա-գլոբուլինները „ճանաչում” և կապում են ներմուծվող օտարածին մարմիններ, պաշտպանելով օրգանիզմը մանրէներից և բակտերիաներից: Պաշտպանող ֆունկցիան կատարում է ինտերֆերոն սպիտակուցը: Արյան պլազմայի ֆիբրինոգեն և թրոմբին սպիտակուցները մասնակցում են արյան մակարդման գործընթացին, կանխարգելելով արյան կորուստը վնասվածքների ժամանակ:
6. **Հորմոնալ կամ կարգավորիչ:** Հատուկ սպիտակուցային հորմոնները կարգավորում են նյութափոխանակությունը և ֆերմենտների ակտիվությունը:
7. **Ռեցեպտորային:** Որոշ սպիտակուցներ հորմոնների, նեյրոմեդիատների ռեցեպտորներ են (կենսաբանական ակտիվ նյութ) դրանք իրականացնում են ընտրողական ճանաչում, կապում և կարգավորիչ ազդեցության փոխանցում:

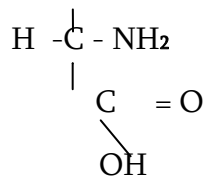
8. **Ժառանգական տեղեկատվության փոխանցում:** Սպիտակուցները մտնում են քրոմոսոմների կազմի մեջ և մասնակցում են գենետիկ տեղեկատվության վերարտադրմանը գործընթացների կարգավորման ժամանակ:
9. **Հենարանային:** Կմախքի ոսկորների, մաշկի, ջլերի ամրությունը և առանձգականությունը ապահովվում են հիմնականում կոլագեն և էլաստին սպիտակուցների շնորհիվ:
10. **Էներգետիկ:** Օրգանիզմի էներգաապահովման մոտ 10-15% կատարվում է սպիտակուցների հաշվին: Սպիտակուցների 1գ օքսիդացումից անջատվում է 17կջ (4,1կկալ) էներգիա:

4.4. Սպիտակուցների կառուցվածքային կազմակերպվածությունը

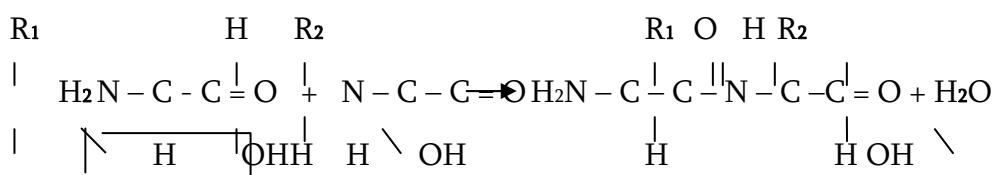
Սպիտակուցները կազմված են ամինաթթուների վիթխարի քանակից (50-ից ոչ պակաս), որոնք միանում են իրար պեպտիդային կապերով: Այդ պատճառով սպիտակուցները հաճախ անվանում են պոլիպեպտիդներ:

Ամինաթթուները մեկ կամ մի քանի (-NH₂) խումբ պարունակող օրգանական թթուների ածանցյալներ են:

Ընդհանուր բանաձևն է՝ R



Պեպտիդային կապը ամուր կովալենտ կապ է մի ամինաթթվի (-NH₂) խմբի և մյուս ամինաթթվի (-COOH) խմբի միջև: Երկու ամինաթթվից առաջանում է դիպեպտիդ և անջատվում է մեկ մոլեկուլ ջուր:



պեպտիդային կապ

Սպիտակուցների տարածական (կոնֆորմատիվ)կառուցվածքը

Սպիտակուցների ամինաթթվային հերթականությունը որոշում է տարածական կառուցվածքը: Յուրաքանչյուր սպիտակուց յուրահատուկ է իր կառուցվածքով, որից կախված են դրա կենսաբանական ֆունկցիաները:

Սպիտակուցների տարածական կառուցվածքի ձևավորման մեջ մասնակցում են քիմիական կապերի տարբեր տիպեր: Հիմնական մասնակցող քիմիական կապերն են կովալենտ, դիսուլֆիդային կապերը ($-S-S-$), ջրածնային, ինչպես նաև իոնական կապեր, որոնք գոյանում են իոնացված կարբօքսիլ ($-COO^-$) և ամինային ($-NH_2^+$) խմբերի միջև: Առաձևացնում են սպիտակուցային մոլեկուլների չորս կառուցվածք. առաջնային, երկրորդային, երրորդային և չորրորդային:

Սպիտակուցի առաջնային կառուցվածքը պոլիպեպտիդային շղթայում ամինաթթուների որոշակի հաջորդականությունն է, ինչպես նաև դրանց որակական և քանակական կազմը: Ներկայումս հասատված է մի շարք սպիտակուցների /ինսուլինի, հեմոգլոբինի, միոգլոբինի, թրիպսինոգենի, իմունոգլոբուլինի/ առաջնային կառուցվածքը: Ինսուլինը կազմված է երկու պոլիպեպտիդային շղթայից, որոնց մեջ կա 51 ամինաթթվային մնացորդ: Պեպտիդային շղթաները միմյանց հետ կապված են երկու դիսուլֆիդային կամրջակով: Ամինաթթվային 21 մնացորդ պարունակող շղթայում ևս կա մեկ դիսուլֆիդային կամրջակ, որի շնորհիվ առաջացել է 6 ամինաթթվից առաջացած օղակ:

Ամինաթթուների տեղակայման հաջորդականությունը տարբեր սպիտակուցներում գենետիկորեն ամրագրված է և պայմանավորում է սպիտակուցի տեսակային և անհատական առանձնահատկությունը:

Սպիտակուցի երկրորդային կառուցվածքը պոլիպեպտիդային շղթայի պարուրաձև տարածական դասավորումն է, որի գալարները պարբերաբար կրկնվում են ջրածնային կապերի գոյացման հաշվին, առաջացնելով խիտ և ամուր կառուցվածք: Տարածության մեջ սպիտակուցի կառուցվածքը պարուրաձև է / α – կոնֆիգուրացիա/, որի յուրաքանչյուր պարույրը մոտավորապես չորս ամինաթթու է պարունակում: Նման ձևը պայմանավորված է ջրածնական կապերով, որոնք առաջանում են պեպտիդային կապերի ջրածնի և էլեկտրաբացասական թթվածնի /կարբոնիլ խմբի/ միջև: Այդ կապերի հետևանքով սպիտակուցի մոլեկուլը ավելի հաճախ ձեռք է բերում պարուրաձև տարածական կառուցվածք: Դա α -ն է, իսկ β -ն թելանման է՝ ֆիբրիլյար:

Սպիտակուցի երրորդային կառուցվածքը պարուրաձև շղթաների տարածական տեղավորումն է գնդի կամ էլլիպսի, ինչպես նաև թելանման կառուցվածքի մեջ:

Երրորդային կառուցվածքը ապահովում է սպիտակուցի կենսաբանական ակտիվությունը: Այս կառուցվածքի խախտումը բերում է դրա կենսաբանական ֆունկցիայի մասնակի կամ ամբողջական կորստին: Գալարների մի մասի պատճառը պրոլին ամինաթթուն է: Երրորդային կառուցվածքը տարբեր սպիտակուցների համար տարբեր է, դա կախված է մոլեկուլում եղած ամինաթթուների քանակից և հաջորդականությունից, այսինքն՝ առաջնային կառուցվածքից:

Երրորդային կառուցվածքով է պայմանավորված սպիտակուցի մոլեկուլի ձևը և յուրահատուկ կենսաբանական ակտիվությունը՝ ֆերմենտատիվ, հորմոնալ, կծկողական և այլն:

Սպիտակուցի մոլեկուլը կարող է լինել թելանման /ֆիբրիլյար/ և գնդաձև /գլոբուլյար/: Որոշ սպիտակուցներ կարող են հանդես գալ նշված երկու ձևով էլ: Որոշակի պայմաններում դրանք կարող են անցնել մեկը մյուսին: Երրորդային կառուցվածքը խախտվելիս սպիտակուցը կորցնում է իր կենսաբանական ակտիվությունը: Այն կարող է խախտվել տարբեր գործոնների ազդեցության տակ՝ էլեկտրոլիտների, ջերմության, ջուր խլող նյութերի, մետաղների, աղերի և այլն:

Սպիտակուցի չորրորդային կառուցվածքը մի քանի միանման կամ տարբեր պոլիպեպտիդային շղթաների միավորումն է մի բարդ մոլեկուլի մեջ, որը արտահայտում է կենսաբանական ակտիվություն: Ենթամիավորները կապվում են միմյանց ոչ կովալենտ կապերի միջոցով: Շատ ֆերմենտներ, ինչպես նաև հեմոգլոբինը, միոզինը, լակտատդեհիդրոգենազը ունեն չորրորդային կառուցվածք:

Սպիտակուցային մոլեկուլների ձևերը

Կախված երրորդային կառուցվածքից, սպիտակուցները կարող են լինել թելանման (ֆիբրիլյար) կամ գնդաձև (գլոբուլյար):

Ֆիբրիլար սպիտակուցները օրգանիզմի կրճատվող կամ կառուցվածքային նյութն են: Օրինակ, կոլագենը մտնում է ջլերի, աճառի, մաշկի կազմի մեջ և մասնակցում է կմաքի ձևավորմանը, իսկ միոզինը մկանների կրճատվող սպիտակուցն է, այդ սպիտակուցները չեն լուծվում ջրում:

Գլոբուլյար սպիտակուցների կարող են հեշտ տեղաշարժվել և թափանցում են արյունատար անոթների պատերի միջով: Դրանք լուծվում են ջրում և պարունակվում են օրգանիզմի հեղուկ միջավայրում:

Գլոբուլյար են իմունային համակարգի սպիտակուցները (հակամարմիններ), մկանների ակտին կրճատվող սպիտակուցը, բոլոր ֆերմենտները, ինչպես նաև հեմոգլոբինը, միոգլոբինը և շատ այլ սպիտակուցներ:

4.5. Սպիտակուցների փոխանակությունը օրգանիզմում

Օրգանիզմի կենսագործունեության պարտադիր պայմանն է սպիտակուցների մշտական կենսասինթեզը: Այդ գործընթացի ապահովման համար անհրաժեշտ է սննդի հետ սպիտակուցների ներհոսքը օրգանիզմ: Մարսողական համակարգում սննդի սպիտակուցները ենթարկվում են ֆերմենտատիվ քայքայման (հիդրոլիզի) մինչև կառուցվածքային մոնոմերներ՝ ամինաթթուներ, որոնք ընդունակ են փոխանցվել աղիների պատերով և ներծծվել արյան մեջ: Արյան հետ դրանք փոխադրվում են հյուսվածքների բջիջներ, որտեղ օգտագործվում են հիմնականում օրգանիզմի անհատական սպիտակուցների կենսասինթեզի համար, կամ էլ ենթարկվում են տարբեր ներհյուսվածքային ձևափոխությունների (դեզամինացում, դեկարբոքսիլացում և այլն), ինչի արդյունքում առաջանում են օրգանական թթուներ, ացետիլ- CoA, ամիններ, ազատ ամոնիակ (NH_3), վերջինս ունի թունավոր ազդեցություն:

Մարսողության ընթացքում սպիտակուցների ճեղքումը և ամինաթթուների ներծծումը

Սննդի սպիտակուցները բերանի խոռոչում չեն ճեղքվում, քանի որ թուրք չի պարունակում հիդրոլիտիկ ֆերմենտներ:

Սպիտակուցների քիմիական ճեղքումը սկսվում է ստամոքսում պրոտեոլիտիկ ֆերմենտների ազդեցության տակ, որոնք ճեղքում են ամինաթթուների միջև եղած պեպտիդային կապերը: Այդ պրոցեսը կոչվում է պրոտեոլիզ:

Պրոտեոլիտիկ ֆերմենտները առաջանում են ստամոքսում բարակ աղիներում, ենթաստամոքսային գեղձում, լորձաթաղանթի բջիջներում ոչ ակտիվ տեսքով: Ֆերմենտների այդպիսի ձևը կանխարգելում է բջիջներում սպիտակուցների ինքնամարսումը, որտեղ դրանք սինթեզվում են, ինչպես նաև աղեստամոքսային համակարգի պատերի քայքայումը:

Ստամոքսում սպիտակուցների մարսումը տեղի է ունենում ստամոքսահյուսթի ֆերմենտ պեպսինի մասնակցությամբ, որը առաջանում է ոչակտիվ պեպսինոգենից աղաթթվի ազդեցության տակ: Պեպսինը ցուցաբերում է առավելագույն ֆերմենտատիվ ակտիվություն խիստ թթվային միջավայրում, որտեղ $\text{pH}=1,2-4,5$: Աղաթթվի ազդեցության հետևանքով տեղի է ունենում սպիտակուցների ուռչում (ընդարձակումը) և մասնակի

դենաստուրացիա, ինչը բերում է ֆերմենտի և սպիտակուցների շփման մակերեսի մեծացմանը: Վերը նշվածը հեշտացնում է սպիտակուցների մարսում ստամոքսում: Պեպսինը ճեղքում է սպիտակուցային մոլեկուլների պեպտիդային կապերը, որի արդյունքում առաջանում են բարձրամոլեկուլյար պեպտիդներ և պրոստետիկ խմբեր:

12-մատնյա աղիքում առաջացած պեպտիդները ենթարկվում են հետագա ճեղքման ենթաստամոքսային գեղձի հյուսի ֆերմենտների և ստամոքսահյուսի թրիփսինի և հիմոթրիփսինի մասնակցությամբ: Ենթաստամոքսային գեղձը արտադրում է ոչակտիվ ֆերմենտ թրիփսինոգեն, որը բարակ աղիների լորձաթաղանթի ֆերմենտի՝ էնթերոկինազի ազդեցության տակ վերածվում է ակտիվ թրիփսինի: Թրիփսինը ազդում է ենթաստամոքսային հյուսի մեկ այլ ոչակտիվ ֆերմենտի՝ հիմոթրիփսինոգենի վրա, փոխելով այն ակտիվ հիմոթրիփսինի:

Թրիփսինը և հիմոթրիփսինը իրենց առավելագույն ակտիվությունը ցուցաբերում են թույլ հիմնային միջավայրում, որտեղ $pH=7,8$: Դրանք ճեղքում են սպիտակուցները (պեպտիդները և պոլիպեպտիդները) ավելի պարզ միացությունների՝ ցածրամոլեկուլյար պեպտիդների (օլիգոպեպտիդների) և ազատ ամինաթթուների որոշ քանակի:

Ցածրամոլեկուլյար պեպտիդների վերջնական ճեղքումը մինչև ամինաթթուներ տեղի է ունենում բարակ աղիներում հասուկ ֆերմենտների ազդեցության տակ: Սպիտակուցների, ինչպես նաև ածխաջրերի ճեղքումը կատարվում է ոչ միայն աղիների խորոչում, այլև լորձաթաղանթի բջիջների մակերեսին: Աղիների խորոչում ճեղքվում են հիմնականում սպիտակուցային մոլեկուլները, իսկ բջիջների մակերեսին- համեմատաբար կարճ պեպտիդները:

Առաջացած ազատ ամինաթթուները և որոշ պարզ պեպտիդները ներծծվում են արյան մեջ, փոխադրվում լյարդ և այլ հյուսվածքներ:

Այն սպիտակուցները, որոնք չեն ճեղքվել բարակ աղիներում, հաստ աղիքում ենթարկվում են ճեղքման պեպտիդազների ազդեցության տակ: Այդ ֆերմենտները ընդունակ են ճեղքել սննդի շատ ամինաթթուներ, առաջացնելով տոքսիկ նյութեր. ֆենոլ, կրեոլ, ինդոլ, ծծմբաջրածին և այլն: Ամինաթթուների այդպիսի փոփոխումը հաստ աղիքում կոչվում է սպիտակուցների փթում: Տոքսիկ նյութերը ներծծվում են արյան մեջ և հասնում լյարդ, որտեղ վնասազերծվում են: Սպիտակուցների ամբողջ մարսման ընթացքը աղեստամոքսային ուղիում սննդի ընդունումից հետո տևում է 8-12 ժամ:

4.6.Սպիտակուցների կենսասինթեզը և նրա կարգավորումը

Մենդի սպիտակուցները, ճեղքվելով, առաջացնում են ամինաթթուներ, որոնք հյուսվածքներ հասնելով, օգտագործվում են օրգանիզմի հատուկ սպիտակուցների սինթեզի համար: Օրեկան օրգանիզմում առաջանում է մոտ 1,3գ. սպիտակուց մարմնի 1կգ. զանգվածին, ինչը և որոշում է դրանց օգտագործման օրեկան պահանջը: Սպիտակուցները օրգանիզմի բջիջներում անընդհատ սինթեզվում են, քանի որ դրանց կյանքի տևողությունը սահմանափակ է:

Այսպես, լյարդում սպիտակուցների քայքայումը տևում է 9 օր, մկաններում՝ 120օր, իսկ օրգանիզմի բոլոր սպիտակուցները նորացվում են մոտավորապես 130-150 օրում: Սպիտակուցների կենսասինթեզը կարևոր դեր է կատարում օրգանիզմի աճի և զարգացման, սպորտային գործունեության ժամանակ վերականգման և հարմարվողականության համար:

Սինթեզվող սպիտակուցների կառուցվածքի որոշման մեջ հիմնական դերը պատկանում է ԴՆԹ-ին: Սպիտակուցային մոլեկուլում ամինաթթուների կազմը և հաջորդականությունը որոշվում է ԴՆԹ-ի մոլեկուլում նուկլեոտիդների հերթականությամբ: Յուրաքանչյուր ամինաթթու ծածկագրվում է երեք նուկլեոտիդներով (էռյակով) - կոդոնով:

Չորս նուկլեոտիդները (Ա,Գ,Թ,Ց), որոնք մտնում են ԴՆԹ-ի կազմի մեջ, կարող են կազմել 64 տարբեր էռյակ, որոնք կարող են ծածկագրել 20 հիմնական ամինաթթուներ:

ԴՆԹ-ն սպիտակուցի սինթեզում անմիջական մասնակցություն չունի: Այն գտնվում է բջջի կորիզում և պարունակում է սպիտակուցի կառուցվածքի մասին գենետիկ տեղեկատվություն: Սպիտակուցների կենսասինթեզը տեղի է ունենում տ-ՌՆԹ, ո-ՌՆԹ, փ-ՌՆԹ օգնությամբ, որոնք գտնվում են բջջապլազմայում:

Սպիտակուցների սինթեզի փուլերը

Հյուսվածքներում սպիտակուցի կենսասինթեզի բարդ գործընթացը կարելի է բաժանել մի քանի հիմնական փուլերի, որոնք ընդգրկում են արտատպում, ամինաթթուների ակտիվացում և տեղափոխում:

Արտատպում. ԴՆԹ-ի մոլեկուլի հատվածի (գենի) վրա տեղի է ունենում տ-ՌՆԹ-ի մոլեկուլի սինթեզ, որի մեջ գտնվում է ծածկագրված տեղեկատվություն սպիտակուցային կառուցվածքի մասին: Սկզբից հատուկ ֆերմենտները (ԴՆԹ- պոլիմերազները) ճեղքում են ջրածնային կապերը ԴՆԹ-ի երկու շղթաների միջև: Հետո ԴՆԹ-ի պարույրը բացվում է, և դրա մի շղթայի վրա համատեղության սկզբունքով սինթեզվում է տՌՆԹ-ի մոլեկուլ:

Այսպիսով տեղի է ունենում սպիտակուցի կառուցվածքի մասին տեղեկատվության արտատպում: Կորիզի սպիտակուցների հետ միասին տՌՆԹ-ն դուրս է գալիս կորիզից բջջապլազմա, իսկ ՂՆԹ-ն վերականգնում է իր կառուցվածքը: Այդ փուլը տեղի է ունենում կորիզում և մեկ սպիտակուցի սինթեզի սկիզբ է, որը կատարվում է ռիբոսոմներում:

Ամինաթթուների ակտիվացումը փՌՆԹ-ի մոլեկուլների փոխազդեցության գործընթացն է: Քանի որ գոյություն ունեն 20 հիմնական ամինաթթուներ, ապա հայտնի է 20-ից ավելի փՌՆԹ:

Յուրաքանչյուր ամինաթթվի համար գոյություն ունեն հատուկ ֆերմենտներ, որոնք մասնակցում են դրանց ակտիվացմանը: Այդ ֆերմենտները ցուցաբերում են բարձր ակտիվություն Mg-ի իոնների ներկայությամբ: Այդ ֆերմենտների ազդեցությունը կարող է փոխել սպիտակուցի առաջնային կառուցվածքը, ինչը հանգեցնում է օրգանիզմում մուտացիոն փոփոխությունների:

ՌՆԹ-ի մոլեկուլները ունեն երկուական հատուկ եռյակ: Մեկը - կողոնը, որի հետ կապվում է ամինաթթուն, մյուսը – հակակողոնը, որը համապատասխանում է տվյալ ամինաթթվի կողոնին տՌՆԹ-ում: Ի շնորհիվ դրան սպիտակուցի սինթեզի ժամանակ ամինաթթուները տեղեկացվում են այնպիսի հերթականությամբ, որը թելադրում է տՌՆԹ-ում կողոնների հերթականությունը: Ակտիվացած ամինաթթուները փոխադրվում են ռիբոսոմների վրա:

Փոխադրումը. սպիտակուցի պոլիպեպտիդային շղթայի սինթեզի գործընթացն է ռիբոսոմների վրա, որի ընթացքում տեղի է ունենում տեղեկատվության փոխանցում տՌՆԹ-ի մոլեկուլից սինթեզվող սպիտակուցի ամինաթթուների որոշակի հաջորդականության վրա:

S-ՌՆԹ-ի մոլեկուլը տեղաշարժվում է ռիբոսոմի երկու ենթամիավորների միջով՝ մեծ (50S) և փոքր (30S): Փոքր ենթամիավորին միանում է տՌՆԹ-ն, մեծին - սպիտակուց սինթեզող ֆերմենտը: S-ՌՆԹ-ի փոխադրման ժամանակ տՌՆԹ-ի կողոնը փոխազդում են փՌՆԹ-ի հակակողոնների հետ համատեղության(կոմպլեմենտարության) սկզբունքով:

Սպիտակուցի կենսասինթեզի ավարտը ապահովվում է փՌՆԹ երեք եռյակով (ստոպ-հրահանգ) - ՈՒԱԱ, ՈՒԱԳ և ՈՒԳԱ, որոնց հետ ոչ մի փՌՆԹ չի միանում: Սպիտակուցի կենսասինթեզի ավարտը կոչվում է տերմինացիա: Սինթեզված սպիտակուցը ընդունում է որոշակի տարածական կառուցվածք, որը բնորոշ է տվյալ սպիտակուցի համար: Բարդ երրորդային կառուցվածքը ձևավորվում է բջջապլազմայում:

Սպիտակուցի սինթեզը պահանջում է ԱԵՖ-ի մեծ ծախս, քանի որ միայն մեկ ամինաթթվի միացումը պոլիպեպտիդային շղթային պահանջում է ԱԵՖ-ի 5 մոլեկուլ: Հետևաբար, սպիտակուցների սինթեզի գործընթացը կախված է ԱԵՖ-ի մակարդակի վերականգնման արագությունից բջիջներում:

4. 7. Սպիտակուցների փոխանակությունը մկանային գործունեության ժամանակ

Սպիտակուցները մկանային գործունեության էներգաապահովման մեջ աննշան ներդրում ունեն, քանի որ օրգանիզմի էներգածախսի ընդամենը 10-15% է ընկնում սպիտակուցներին: Այնուամենայնիվ նրանք կատարում են կարևոր դեր կմախքային մկանների և սրտի կրճատվող ֆունկցիայի իրականացման մեջ, ֆիզիկական բեռնվածության ձևավորման մկանների որոշակի համատեղության ստեղծման նկատմամբ:

Ֆիզիկական բեռնվածությունները, կախված տևողությունից և ինտենսիվությունից, օրգանիզմի մարզվածությունից, առաջացնում են հյուսվածքներում, հատկապես կմախքային մկաններում և լյարդում, մի շարք փոփոխություններ սպիտակուցների սինթեզի և ճեղքման ընթացքում:

Միանվագ ֆիզիկական բեռնվածությունները բերում են սպիտակուցի սինթեզի կանխարգելմանը և կատարելիզմի հզորացմանը: Այսպես, օրինակ 1 ժամի ընթացքում աշխատանք կատարելիս թրեդմիլի վրա սպիտակուցի սինթեզը լյարդում նվազում է 20%, իսկ սահմանային աշխատանքի ժամանակ- 65%: Այդպիսի օրինաչափություն դիտվում է նաև կմախքային մկաններում: Ֆիզիկական բեռնվածությունների փոխազդման հետևանքով արագանում է մկանային սպիտակուցների ճեղքումը (հիմնականում կառուցվածքային), չնայած բեռնվածության առանձին ձևերը հզորացնում են նաև կծկող սպիտակուցների ճեղքումը:

Մկաններում և այլ հյուսվածքներում անընդհատ ֆիզիկական բեռնվածությունների ժամանակ ակտիվանում է սպիտակուցների կենսասինթեզը, մեծանում է կրճատվող և կառուցվածքային սպիտակուցների քանակը: Դա բերում է մկանային զանգվածի աճի, ինչը դիտվում է որպես մկանների հիպերտրոֆիա: Ֆերմենտների քանակի մեծացումը ստեղծում է բարենպաստ պայմաններ աշխատող մկաններում էներգետիկ պոտենցիալի ընդլայման համար, ինչը հզորացնում է մկանային սպիտակուցների կենսասինթեզը

ֆիզիկական բեռնվածություններից հետո և զարգացնում մարդու շարժողական ունակությունները:

Սպիտակուցների ճեղքման և ամինաթթուների օքսիդացման գործընթացները մկանային աշխատանքի ժամանակ ուղեկցվում են ամոնիակի (NH_3) առաջացմամբ, որը հետագայում կապվում է լյարդում միզանյութի առաջացման ցիկլում և դուրս է բերվում օրգանիզմից: Այդ պատճառով ֆիզիկական բեռնվածությունները բերում են արյան մեջ միզանյութի քանակի բարձրացման: Հանգստի փուլում դրա մակարդակի կարգավորումը վկայում է հյուսվածքներում սպիտակուցների սինթեզի և վերականգնման մասին:

4.8. Ամինաթթուների ներբջջային փոխակերպումները

և միզանյութի սինթեզը

Այն ամինաթթուները, որոնք անմիջականորեն չեն օգտագործվում սպիտակուցի սինթեզի ժամանակ, առաջանում են սպիտակուցների ներբջջային ճեղքման ընթացքում և ենթարկվում են հետագա փոխակերպումների:

Գոյություն ունի փոխակերպումների ռեակցիաների մի քանի տիպեր, որոնք բնորոշ են ներբջջային փոխանակությանը: Դրանք դեզամինացման, տրանսամինացման և դեկարբոքսիլայման ռեակցիաներն են:

Ամինաթթուների դեզամինացումը կապված է NH_2 - խմբի կորստի հետ և ամոնյակի ու կետոթթուների առաջացման հետ: Դեզամինացման ռեակցիաները ընթանում են օքսիդազ կամ դեզամինազ ֆերմենտների ներկայությամբ: Բացի ամոնիակից, ամինաթթուների դեզամինացման ժամանակ առաջանում են օքսի- և կետոթթուներ: Տարբերում են դեզամինացման գործընթացի մի քանի ձևեր. վերականգնողական, հիդրոլիտիկ, ներմոլեկուլար և օքսիդացնող: Կենդանիների և մարդկանց մոտ գերակշռող են վերջին երկու տիպը:

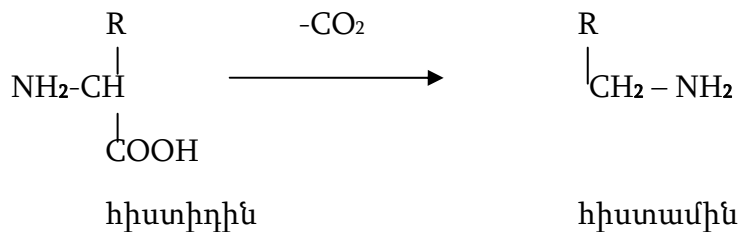
Ամինաթթուների օքսիդացնող դեզամինացումը ինտենսիվ է ընթանում բջջում էներգիայի ծախսի մեծացման դեպքում, քանի որ այս ռեակցիան ուղեկցվում է էներգիայի առաջացմամբ վերականգնված ՆԱԴ H_2 -ի և ՖԱԴ H_2 -ի կազմում բարձրաէներգետիկ H_2 -ի տեսքով: Առավել ակտիվ օքսիդացնող դեզամինացման է ենթարկվում գլուտամինաթթուն, ինչը կապված է յուրաքանչյուր հյուսվածքում գլուտամատդեհիդրոգենազի բարձր ակտիվության հետ:

Այդ նույն ֆերմենտը կատալիզում է նաև ամինացման ռեակցիան, ինչը բերում է ամոնիակից և α -կետոգլուտարաթթվից գլուտամինաթթվի առաջացմանը: Այդ գործընթացը կոչվում է վերականգնող ամինացում:

Ամինաթթուների տրանսամինացումը - ամինախմբի տեղափոխումն է ամինաթթվից կետոթթվի վրա: Այդ ռեակցիաները դարձելի են և ստացել են «տրանսամինացում» անվանումը: Ներկայումս ուսումնասիրված են տրանսամինացման 60 ռեակցիայից ավելի:

Տրանսամինացման ռեակցիաներին է պատկանում օրգանիզմի ազոտային փոխանակության որոշիչ դերը, քանի որ առաջանում են նոր թթուներ: Այդ ռեակցիաները լյարդ են տեղափոխում ամոնիակի զգայուն մասը, որը վնասագերծվում է միզանյութի սինթեզի գործընթացում և դուրս բերվում օրգանիզմից որպես ազոտային փոխանակության վերջանյութ:

Ամինաթթուների դեկարբօքսիլացումը - դա ամինաթթուների փոխարկման ևս մի ճանապարհ է հյուսվածքներում, կապված կարբօքսիլխմբի ածխաթթու գազի անջատման հետ: Այդ տիպի ռեակցիաներին է պատկանում հիստիդին ամինաթթվի դեկարբօքսիլացումը, որը բերում է հյուսվածքային հորմոն հիստիդինի առաջացմանը:



Որոշ ամինաթթուների փոխարկումը ածխաջրերի և ճարպերի

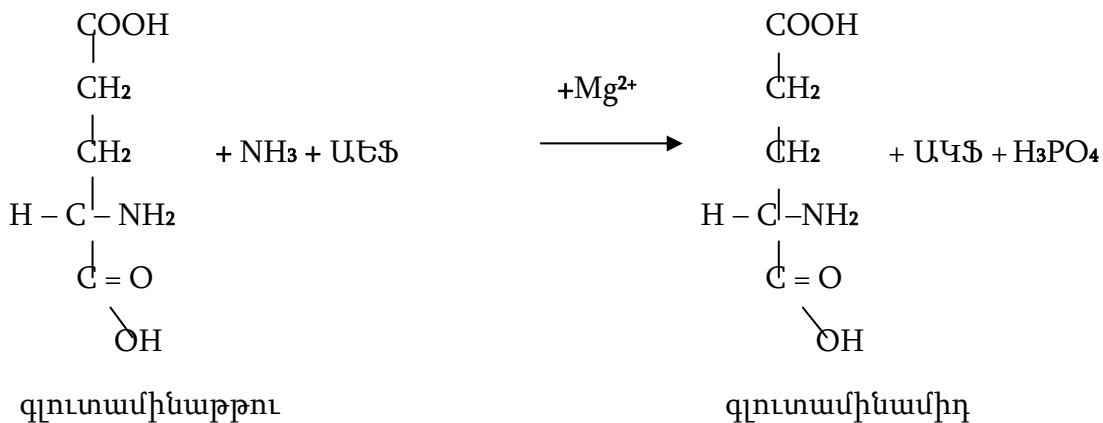
Ամինաթթուները ունեն տարբեր ածխածնային կառուցվածք և նյութափոխանակության տարբեր մետաբոլիկ ճանապարհներ: Կատաբոլիզմի ընթացքում կիտրոնաթթվի ցիկլում դրանք կարող են առաջացնել տարբեր նյութեր, պիրոխաղողաթթու կամ ացետիլ - KoA: Հետագայում բոլոր այդ նյութերը կարող են փոխարկվել ճարպաթթուների և կետոնային մարմինների:

Ամինաթթուների մի մասը օքսիդանում է էներգիայի կուտակումով մինչև վերջանյութեր CO_2 և H_2O : Սակայն ամինաթթուները կազմում օրգանիզմի էներգաապահովման միայն 10-15%:

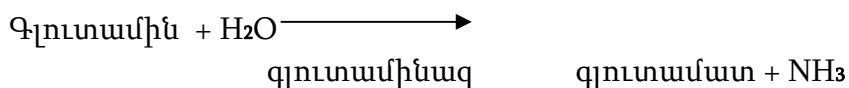
4.9. Սպիտակուցների ճեղքման հիմնական վերջանյութ-միզանյութը

Նուկլեինաթթուների և սպիտակուցների նյութափոխանակության գործընթացում, մասնավորապես ամինաթթուների դեզամինացման ժամանակ, օրգանիզմի հյուսվածքներում առաջանում է ազատ ամոնիակ (NH_3), ինչպես նաև կետոթթուներ և այլ նյութեր:

Ազատ ամոնիակը – օրգանիզմի, հատկապես ուղեղի, համար թունավոր նյութ է: Վերջինս թունավոր ազդեցությունը կապված է միջավայրի pH-ի հետ: Այդ պատճառով օրգանիզմում գոյություն ունեն ազատ ամոնիակի կապման և վնասազերծման մի քանի մեխանիզմներ: Հյուսվածքներում ամոնիակի անմիջական կապումը, կատարվում է գլուտամինաթթվի և ասպարագինաթթվի անմիջական մասնակցությամբ, փոխակերպվում են ամիդների՝ գլուտամինի և ասպարագինի: Այդ ռեակցիան պահանջում է ԱԵՖ – ի էներգիա.



Ամիդները ամոնիակի վնասազերծման ժամանակավոր ձևն են: Դրանք հեշտությամբ թափանցում են բջջաթաղանթի միջով և ամոնիակը հասցնում լյարդ: Լյարդում գլուտամինը հեշտությամբ փոխվում է գլուտամինաթթվի և ազատ ամոնիակի:



Լյարդ հասած ամոնիակը վնասազերծվում է միզանյութի սինթեզի ընթացքում: Ազատ ամոնիակի մի մասը բջիջներում կապվում է նոր ամինաթթուների գոյացման ընթացքում: Այդպես, թրթնջկա-քացախաթթուն կարող է կապել NH_3 , ինչի արդյունքում առաջանում է ասպարագինաթթուն, որը մասնակցում է ամոնիակի վնասազերծմանը:

Միզանյութի սինթեզի գործընթացը սկսվում է օրնիտին ամինաթթվի փոխազդումից, ինչի պատճառով ստացել է օրնիտինային ցիկլ անվանումը:

Օրնիտինային ցիկլը ընդգրկում է 5 հիմնական ռեակցիաներ

Ազատ ամոնիակի և ածխաթթու գազի փոխարկումն է ԱԵՖ – ի մասնակցությամբ: Այդ ռեակցիայի ընթացքում առաջանում է բարձրաէներգետիկ կարբամիլֆոսֆատ /1/, որը հետո փոխազդում է օրնիտին ամինաթթվի հետ, առաջացնելով ցիտրուլին և ֆոսֆորական թթու /2/: Ռեակցիաները ընթանում են միտոքոնդրիումներում: Առաջացած ցիտրուլինը փոխադրվում է ցիտոպլազմա, որտեղ փոխազդում է ասպարագինաթթվի հետ (ասպարտատ), որը երկրորդ ամինախումբն է բերում միզանյութի սինթեզի համար /3/: Այս ռեակցիայում օգտագործվում է ԱԵՖ – ի էներգիան և գոյանում է բարդ միացություն-արգինինասաթաթթու (արգինինոսուկցինատ): Վերջինս ֆերմենտների առկայությամբ ճեղքվում է, առաջացնելով ֆումարաթթու (ֆումարատ) և արգինին /4/: Արգինինը հատուկ ֆերմենտի արգինազի ազդեցության տակ ճեղքվում է միզանյութի և օրնիտինի /5/, որը իր հերթին կարող է փոխազդել կարբամիլֆոսֆատի նոր մուլեկուլի հետ, իսկ միզանյութը դուրս է բերվում օրգանիզմից: Միզանյութի սինթեզի գումարային հավասարումը ունի հետևյալ տեսքը



Միզանյութը հիմնական վերջանյութն է սպիտակուցների փոխանակության և այլ ազոտ պարունակող նյութերի մեջ: Միզանյութի հետ օրգանիզմից դուրս է բերվում մոտ 10-18գ ազոտ, այն դեպքում, երբ ամինաթթուների հետ - մինչև 1,15գ, կրեատինի հետ – մինչև 0,8գ, միզաթթվի հետ- 0,2գ: Միզանյութը լյարդից անցնում է արյուն, հետո՝ երիկամներ և դուրս է բերվում մեզի հետ:

Հասուն մարդկանց արյան մեջ միզանյութի պարունակությունը նորմալում շատ անհատական է և կազմում է 3,5-6,5մմոլ/լ (20-30մգ%): Նրա քանակի փոփոխությամբ արյան մեջ որոշում են հյուսվածքային սպիտակուցների ճեղքման գործընթացի արագությունը: Սպորտում միզանյութը լայն կիրառվում է որպես օրգանիզմում վերականգնման գործընթացների կենսաքիմիական ցուցանիշ ֆիզիկական բեռնվածությունից հետո:

5. ՆՈՒԿԼԵԻՆԱԹՅՈՒՆԵՐԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

Նուկլեինաթթուները առաջին անգամ հայտնաբերվել են բջջի կորիզում 1870թ. Միշերի կողմից:

Նուկլեինաթթուները (հուն, «նուկլեոս - կորիզ») մեծ մոլեկուլային զանգվածով, խիստ մասնագիտացված պոլիմերներ են, որոնցով պայմանավորված է սպիտակուցների սինթեզի պրոցեսը բջջում, նյութափոխանակության բնույթը, աճի ու զարգացման, ժառանգականության ու փոփոխականության օրինաչափությունները:

Դրանց կազմության մեջ են մտնում C, O, H, N, P: Նուկլեինաթթուները հանդես են գալիս բոլոր բուսական և կենդանական բջիջներում՝ ազատ վիճակում կամ էլ կապված սպիտակուցների հետ, նուկլեոպրոտեիդների ձևով:

Տարբերում են նուկլեինաթթուների 2 տիպ ԴՆԹ և ՌՆԹ, որոնք տարբերվում են քիմիական կառուցվածքով, կենսաբանական հատկություններով և բջջում ունեցած տեղաբաշխմամբ:

Նուկլեինաթթուները կազմված են բազմաթիվ (80-30000) նուկլեոտիդներից, որոնց քիմիական կառուցվածքի մեջ մտնում են պենտոզ ածխաջուրը (դեզօքսիռիբոզ, ռիբոզ), ազոտային հիմքը և H_3PO_4 : Ազոտային հիմքերը հինգն են՝ ադենին (Ա), թիմին (Թ), գուանին (Գ), ցիտոզին (Ց), ուրացիլ(Ու):

5.1 ԴՆԹ Ե ՌՆԹ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ

ԴՆԹ գտնվում է հիմնականում կորիզում միացած սպիտակուցների հետ նուկլեոպրոտեիդների ձևով: Դրա պարունակությունը կորիզում խիստ հաստատուն է: ԴՆԹ մոլեկուլը կազմված է մեկը մյուսի շուրջը ոլորված շղթաներից (լայնությունը 20Å , երկարությունը մի քանի տասնյակ մկմ), դա գերազանցում է ամենախոշոր սպիտակուցի մոլեկուլի երկարությանը:

ԴՆԹ-ի պոլիմերում հանդես են գալիս 4 տիպի նուկլեոտիդներ՝ Ա (ադենինային), Թ (թիմինային), Գ (գուանինային), Ց (ցիտոզինային): Դրանց քիմիական կառուցվածքում ածխաջուրը դեզօքսիռիբոզան է ($C_5H_{10}O_4$):

ԴՆԹ-ի յուրաքանչյուր շղթա-պոլիմոլեկուտիդ է, որտեղ մինչև 30000 հասնող 4 տեսակի նուկլեոտիդներ բազմաթիվ զուգորդումներով շղթայացվում են: Շղթայակցումը կատարվում է մեկ նուկլեոտիդի դեզօքսիռիբոզի և մյուսի H_3PO_4 թթվի միջև (հիդրօքսիլ խմբերի հաշվին անջատելով H_2O) առաջացած կովալենտ կապով: Նուկլեոտիդների շղթայակցումը կատարվում է խիստ որոշակի, հաստատուն կարգով, բավական է տեղափոխել մեկ նուկլեոտիդ, որ առաջանա նոր ԴՆԹ, նոր հատկություններով: Գոյություն ունի ԴՆԹ-ի իզոմերների վիթխարի թիվ:

ԴՆԹ-ի կրկնակի պարույրում յուրաքանչյուր շղթան կապված է մյուսին ազոտային հիմքերի միջև առաջացած ջրածնային կապերի շնորհիվ:

Ազոտային հիմքերից Ա և Թ, Գ և Ց մոլեկուլների երկրաչափական եզրերը համապատասխանում են միմյանց, ուստի դրանք մոտենում են իրար, նրանց միջև առաջանում են ջրածնային կապեր, ըստ որում Ա և Թ-ի միջև կրկնակի, Գ և Ց-ի - եռակի: Այսպիսով մեկ նուկլեոտիդը լրացնում է մյուսին: Լատիներենում լրացումը արտահայտվում է «կոմպլեկտ» բառով, այդ պատճառով համապատասխանության օրենքը կոչվում է կոմպլեմենտարային: Ըստ այդ սկզբունքի ԴՆԹ պոլիմոլեկուլների մի շղթայում նուկլեոտիդների հաջորդման կարգից կարելի է պարզել զուգորդման հաջորդականությունը մյուս շղթայում:

Այս սկզբունքից բխում է ԴՆԹ-ի ինքնավերարտադրումը, որը կարևոր դեր ունի սերնդից սերունդ ժառանգական հատկանիշների փոխանցման գործում:

Պրոցեսը տեղի է ունենում պոլիմերալ ֆերմենտի ազդեցության տակ: Ենթադրվում է, որ ԴՆԹ-ի երկձիգ պարույրը մի ծայրում բացվում է, իսկ շրջապատում գտնվող ազատ նուկլեոտիդներից կոմպլեմենտարային սկզբունքով հին շղթայի շուրջը հավաքագրում են նոր շղթա:

ԴՆԹ-ի մեկ մոլեկուլի փոխարեն առաջանում է նույնատիպ նուկլեոտիդային կազմություն ունեցող երկու մոլեկուլ, սակայն նոր մոլեկուլի մեկ շղթան պատկանում է սկզբնական մոլեկուլին, իսկ մյուսը - նորաստեղծ է:

Այս պրոցեսը կոչվում է կրկնապատկում կամ ռեդուպլիկացիա, որը ընկած է բջջի բաժանման հիմքում:

ՌՆԹ տեսակները

ՌՆԹ գտնվում է թե կորիզում, թե բջջապլազմայում: Դրա կազմության մեջ մտնում են 4 նուկլեոտիդ՝ Ա - յին, Ց - յին, Գ - յին, Ռերացիլային, որոնց քիմիական կառուցվածքում ածխաջուրը ռիբոզան է (CH_10O_5):

ՌՆԹ կազմված է պոլիմոլեկուլների մեկ շղթայից: Տարբերում են ՌՆԹ-ի 3 տեսակ՝

1. Ռիբոսոմային ՌՆԹ, որը մտնում է ռիբոսոմների կազմության մեջ, ունի խոշոր մոլեկուլ, կազմված է 300-5000 նուկլեոտիդից:

2. Տեղեկատվական ՌՆԹ գտնվում է կորիզում, բջջապլազմայում, կազմված է 300-3000 նուկլեոտիդից: Հիմնական ֆունկցիան ապագա սպիտակուցի կառուցվածքի մասին ինֆորմացիա հաղորդելն է:

3. Փոխադրող ՌՆԹ գտնվում է բջջապլազմայում կազմված 70-100 նուկլեոտիդներից: Դրա հիմնական ֆունկցիան, սպիտակուցի սինթեզի ժամանակ ամինաթթուների տեղափոխումը դեպի ռիբոսոմ:

Սպիտակուցի կառուցվածքի որոշման գործում հիմնական դերը պատկանում է ԴՆԹ-ին: ԴՆԹ-ի թելանման մոլեկուլում պարունակվում է ինֆորմացիա տվյալ բջի սպիտակուցների առաջնային կառուցվածքի մասին: ԴՆԹ-ի մոլեկուլը հատված, որը ինֆորմացիա է պարունակում մեկ որոշակի սպիտակուցի առաջնային կառուցվածքի մասին կոչվում է գեն: ԴՆԹի մոլեկուլը բաղկացած է հարյուրավոր գեներից: Այն գեները, որոնք պարունակում են տեղեկատվություն սպիտակուցի կառուցվածքի մասին կոչվում են կառուցվածքային: Բացի դրանցից գոյություն ունեն կարգավորիչ գեներ, որոնց օգնությամբ կարող է փոփոխվել սպիտակուցի սինթեզի արագությունը:

Յուրաքանչյուր ամինաթթվին համապատասխանում է գենի որոշակի հատված, կազմված երեք նուկլեոտիդային մնացորդներից, որը կոչվում է տրիպլետոնյակ կամ կոդոն: Գենի կազմության մեջ մտնող նուկլեոտիդները տարբերվում են միմյանցից ազոտական հիմքերով:

Սպիտակուցի մոլեկուլի առաջնային կառուցվածքի մասին ԴՆԹ-ի մոլեկուլի վրա գրված տեղեկատվությունը հասկանալու համար անհրաժեշտ է իմանալ ԴՆԹ-ի գաղտնագիրը, այսինքն իմանալ թե յուրաքանչյուր ամինաթթվին նուկլեոտիդների ինչ զուգակցում է համապատասխանում: ԴՆԹ-ի կոդը լրիվ վածանված է: Յուրաքանչյուր ամինաթթվի համար ճշգրիտ սահմանված են գաղտնագրող երեք նուկլեոտիդներ եռյակներ (տրիպլետներ):

ԴՆԹ-ի կոդում հաճախ միևնույն ամինաթթուն կոդավորված է ոչ թե մեկ, այլ մի քանի եռյակով: Ենթադրվում է, որ կոդի նման հատկությունը կարևոր նշանակություն ունի ժառանգական ինֆորմացիան պահպանելու և փոխանցելու հուսալիությունը բարձրացնելու համար: Այն եռյակները, որոնք ամինաթթուներ չեն կոդավորում պոլիպեպտիդային շղթայի ավարտման ազդանշաններն են:

8.2. ՍՊԻՏԱԿՈՒՑՆԵՐԻ ԿԵՆՍԱՍԻՆԹԵԶԸ ԲԶՁՈՒՄ

Պլաստիկ փոխանակության ռեակցիաների մեջ ամենակարևոր նշանակությունը ունի սպիտակուցների կենսասինթեզը:

Բջջում պարունակվում են մի քանի հազար տարբեր սպիտակուցներ: Յուրաքանչյուր տեսակի բջիջ ունի յուրահատուկ սպիտակուցներ, որոնք բնորոշ են միայն տվյալ տեսակի բջիջներին:

Իրեն բնորոշ սպիտակուցներ սինթեզվելու հատկությունը ժառանգաբար բջիջ բջիջ է անցնում և այն պահպանվում է ամբողջ կյանքի ընթացքում: Բոլոր բջիջները կյանքի ընթացքում սպիտակուց են սինթեզում, քանի որ նորմալ կենսագործանության ընթացքում սպիտակուցներն աստիճանաբար բնափոխվում են, նրանց կառուցվածքն ու ֆունկցիան խախտվում է: Սպիտակուցի այդպիսի մոլեկուլները բջիջ հեռացվում են և փոխարինվում նոր, լիարժեք մոլեկուլներով: Դրա շնորհիվ պահպանվում է բջիջի կենսագործունեությամբ:

Սպիտակուցների կենսասինթեզը օրգանիզմում ամինաթթուներից կազմված բազմափուլ բարդ պրոցես է, որի ժամանակ մեծ դեր է կատարում ԴՆԹ-ն և ՌՆԹ-ն: Սպիտակուցների սինթեզի առաջին փուլն ամինաթթուների ակտիվացումն է, որը տեղի է ունենում ԱԵՖ-ի միջոցով համապատասխան ամինաացիլ սինթազ ֆերմենտների մասնակցությամբ: Ամինաթթուներն ստանան են ԱԵՖ-ի մակրոէրգիկ կապի էներգիան և դառնում ռեակցիոնունակ:

Ամինաացիլ-սուդենիլատը ամինաթթուների ակտիվ ձևն է և այնքան ռեակցիոնունակ , որ կարող է ռեակցիայի մեջ մտնել ազատ ամինաթթուների հետ: ԱԱ կայան կապի մեջ L մտնում ֆերմենտների հետ այնքան ժամանակ մինչև որ մտնում L հաջորդ փուլի փոխարկումների մեջ, դա նպաստում է, որ օրգանիզմում ոչ պիտանի պոլիպեպտիդներ չառաջանան:

Սպիտակուցների սինթեզի հաջորդ փուլը ամինաթթուների հաջորդականության որոշումն է (առաջնային՝ կառուցվ.):

Ամբողջ կյանքի ընթացքում անհրաժեշտ բոլոր սպիտակուցների առաջնային կառուցվածքի մասին ժառանգական հաջորդականությունը ծածկագրի ձևով, պահվում է ԴՆԹ մոլեկուլում:

ԴՆԹ գտնվում է կորիզում, իսկ սպիտակուցի սինթեզը տեղի է ունենում ցիտոպլազմայում՝ ռիբոսոմների վրա հետևաբար բջջի կորիզի և ցիտոպլազմայի միջև պետք է գոյություն ունենա միջնորդ՝ ժառանգական ինֆորմացիան հաղորդելու համար: Այդ միջնորդի դերը կատարում է հաղորդիչ (ինֆորմացիոն) ՌՆԹ: Նա սինթեզվում է ԴՆԹ-ի ակտիվացած գենի մակերեսին, կոմպլեքսնետարային սկզբունքով այնպես, որ ԴՆԹ Ադենինի դիմաց ՌՆԹ-ում գրանցվում է Ուրացել, գուանինի դիմաց – ցիտոզին, թիմինի դիմաց – ադենին: Արդյունքը լինում է այն, որ Ի-ՌՆԹ-ի գոյացած շղթան իրենից ներկայացնում է ԴՆԹ-ի երկրորդ շղթայի ճշգրիտ պատճենը:

ԴՆԹ –...Թ-Ց-Գ-Ա-Ց-Թ...

ՌՆԹ– ...Ա Գ-Ց-Ու-Գ-Ա...

Գենում գտնվող տեղեկատվությունը արտագրվում է Ի-ՌՆԹ-ի վրա: Այսպես ապահովվում է ժառանգական ինֆորմացիայի փոխանցումը՝ տրանսկրիպցիան (լատ. «տրանսկրիպցիա» արտագրել):

Երբ Ի-ՌՆԹ սինթեզը ավարտվում է, նա բջջի թաղանթով դուրս է գալիս կորիզից դեպի սպիտակուցի սինթեզի վայրը – ցիտոպլազման: Ի-ՌՆԹ-ի միջոցով միանում են 5-6 ռիբոսոմ, առաջացնելով պոլիսոմ:

Յուրաքանչյուր ռիբոսոմ բաղկացած է երկու ենթամիավորից: Փոքր ենթամիավորը, որին միանում է հաղորդիչ ՌՆԹ-ն մասնակցում է ինֆորմացիայի հաղորդմանը, իսկ մեծ ենթամիավորը ունի էներգետիկ ֆունկցիա, որը նպաստում է ֆերմենտների օգնությամբ պեպտիդային կապերի առաջացմանը: Ամինաթթուները պետք է «ճանաչեն» իրենց տեղը

ռիբոսոմի ակտիվ կենտրոնում: Յուրաքանչյուր ամինաթթու ունի իր փոխադրող ՌՆԹ, որը եթերային կապով կապվում է ակտիվ ամինաթթվի հետ: Փոխադրիչ ՌՆԹ ամինաթթուների հետ կապված սողում է ԻՆՖ, ՌՆԹ–ի վրայով դեպի պոլիսոմ: Երբ ամինաթթուն գտնում է իր տեղը, ՌՆԹ հեռանում է, իսկ ամինաթթուն միանում է պեպտիդային շղթային: Առաջացած պեպտիդը մնում է անրացած, ռիբոսոմին մինչև սինթեզի ավարտը: Երբ սինթեզը ավարտվում է սպիտակուցը անջատվում է ռիբոսոմից հատուկ ֆերմենտների օգնությամբ, որոնք ապահովում են ամինաթթուների գրավումը և նրանց Փ - ՌՆԹ-ի հետ միացումը: Ռիբոսոմի մեջ սպիտակուցի հավաքման պրոցեսում գործում է ամինաթթուները իրար կցող ֆերմենտ:

Սպիտակուցների սինթեզի նկարագրված եղանակը գլխավորն է և կոչվում է մատրիցային:

Սպիտակուցներին հիմնականում պատկանում է պլաստիկ փոխանակման ֆունկցիան: Այն առավել նշանակություն ունի մարզիկի գործունեության մեջ, որովհետև սպիտակուցների քանակը և որակը մկանահյուսվածքում ուժի և արագության հատկությունների զարգացման կարևոր գործոններից են: Մարզիկի օրգանիզմում մկանային աշխատանքից հետո սպիտակուցները սինթեզվում են գերփոխհատուցման օրենքի համաձայն, հետևաբար մարզումների հետևանքով կարելի է զարգացնել սպիտակուցների սինթեզը՝ ավելացնել ընդհանուր մկանային զանգվածը: Իսկ այն ապահովելու համար մարզիկի սննդի մեջ պետք է որոշակի քանակով ավելացնել սպիտակուցների և ամինաթթուների քանակը, մանավանդ որ մկանային աշխատանքի ժամանակ տեղի է ունենում այդ նյութերի որոշակի կորուստ օրգանիզմում:

Գ Ր Ա Կ Ա Ն Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

1. Արսենյան Հ. Բ. -- “Լիպիդների քիմիան և փոխանակությունը”,
Մեթոդական ցուցումներ, Երևան, 1986
2. Արսենյան Հ. Բ. -- <<Սպիտակուցներ>> ուսումնական նյութեր,
Երևան, 1985
3. Նիկոլյան Վ.Մ. -- <<Ածխաջրերի դերը մարզիկի օրգանիզմում>>
մեթոդական ցուցումներ, Երևան 1986
4. Ասատրյան Մ.Ռ. -- <<Նյութափոխանակությունը մարզիկի օրգանիզմում>>
ուսումնական ձեռնարկ, Երևան 2006
5. Березов Т.Т., Коровкин В.В. Биологическая химия. – М.: Медицина, 1998
6. Биохимия: Учебник для институтов физической культуры /под ред. В.В.Меньшикова,
Н.Н.Волкова. – М.: Физкультура и спорт, 1986
7. Биохимия: Учебник для институтов физической культуры /под ред. Н.Н.Яковлева. – М.:
Физкультура и спорт, 1974
8. Виру А.А. Изменения белкового обмена в процессах адаптации // Физиологические
проблемы адаптации. – Тарту: Минвуз СССР, 1984
9. Волков Н.Н. и др. - << Биохимия мышечной деятельности>> Киев 2000
10. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3 т.: пер. с англ. – М.: Мир, 1990
11. Ермолаев М.В., Ильичева А.Г. Биологическая химия. – М.: Медицина, 1990
12. Марри Р., Греннер Д., Майос П., Родуглл В. Биохимия человека: В 2 т.: пер. с англ. – М.:
Мир, 1993
13. Михайлов С.С. -- <<Спортивная биохимия>> Москва 2004
14. Уилмор Дж.Х., Костилл Д.Л. Физиология спорта и двигательной активности: Пер. с англ.
– Киев: Олимпийская литература, 1997
15. Яковлев Н.Н. <<Биохимия спорта>> М. „ФиС,, 1974