

1 дәріс

Биохимия (биологиялық химия) – тірі ағзалардың құрамына кіретін химиялық табиғи заттардың құрылымын, өзгерісін және тірі материяда болатын химиялық реакцияларды молекулалық деңгейде зерттейтін ғылым. Сондықтан да биологиялық химияны – тіршілік химиясы деп атайды.

Биохимия үш бөлімнен тұрады: Статикалық биохимия – ағзаның химиялық құрамына анализ жасайды;

Метаболиттік биохимия – ағзадағы энергия және зат алмасуын зерттейді; Функционалды биохимия – тіршіліктің әртүрлі өзгерістерінің процестерін зерттейді.

Биохимия зерттеу түріне қарай шартты түрде жануарлар және адам биохимиясы, микроағзалар биохимиясы және өсімдік биохимиясы болып бөлінеді. Биохимия өз бетімен ғылым болып ХІХ ғасырдың ортасында қалыптаса бастады, ал ХХ ғасырда дербес ғылым болып орнықты, әсіресе, соңғы 80 жыл ішінде биохимия саласында көптеген жаңалықтар ашылды, ал қазіргі кезде ол молекулалық және электрондық деңгейде дамып келеді. ХІХ ғасырдың басында К. Шееле табиғат өнімдерінен глицеринді, лимон, сүт, қымыздық және несеп қышқылдарын бөліп алды. И. Руэль адамның несепінде несеп нәрін, Ю. Либих – гипсур, ал А. Маргграф фосфор қышқылдарын ашты. Өт құрамынан холестерин табылды. А. Маргграф қант қызылшасынан сахарозаны анықтады. К. С. Кирхгоф 1814 ж. сұлы дәндерінің әсерінен крахмалдың қанттануы ферментативті процесс екенін жазды. ХІХ ғасырдың ортасында басқа ферменттер табылды: сілекей амилазасы, асқазан сөлі - пепсин, ұйқы безінің сөлі - трипсин және т.б. 5 ХІХ ғасырдың 50 жылдарында зерттеу әдістері бір-бірімен байланысты болғандықтан, физиология биохимияға жақындай түсті. Заттардың химиялық табиғаты жөнінде ғылымда көптеген мәліметтер жиналды. Ю. Либих (1839 ж.) тірі ағзалардың негізгі заттары – белоктарды, липидтерді, көмірсуларды, ал Шеврель (1832 ж.) майлардың құрылысы мен қасиеттерін зерттеді. Метаболизм процестерін зерттеу 19 ғасырда басталды. Лавуазье еңбектерінде тыныс алу процестері зерттеліп, оттегінің рөлі көрсетілді. Бұл метаболизм энергетикасын зерттеуге мүмкіндік берді. ХІХ ғасырдың екінші жартысында орыс және шетел университеттерінің медициналық факультеттерінде арнайы медицина кафедралары ашылды. Медициналық химия кафедраларын бірінші рет 1863 ж. Қазан университетінде А. Я. Данилевский, ал Мәскеу университетінде А. Д. Булыгинский ұйымдастырды. 20 ғасырда белоктар, липидтер, көмірсулар химиясы, метаболизм процестері, геном құрылысы мен функциясы зерттеліп, биохимияны фундаментальді ғылым қатарына қосты. Соңғы жылдары тірі ағзаларды зерттеу әдістері көптеген қағидалар мен фактілер жинағын толықтырды. Бұл биологияда молекулярлы сатыда метаболиттік процестердің зерттелуіне мүмкіндік берді.

Метаболизм - тірі жүйені сақтау үшін ағзада өтетін барлық химиялық реакциялардың жиынтығы. Биохимиядан алғашқы оқулықтар (И. Зимон, Ю. Либих, А. И. Ходнев) шыққаннан кейін ол ғылым ретінде өте зор қарқынмен жан-жақты дами бастады. Орыс биохимиясының негізін салушы А. Я. Данилевский (1838-1923) болып есептеледі. А. Я. Данилевский және оның шәкірттері көптеген белоктардың құрамын, құрылысын, қасиеттерін зерттеді. Белок молекуласының полипептидтік құрылыс теориясының негізін құрды. Ферментативтік жолмен белокқа ұқсас заттарды синтездеу іске асырылды. Ферменттерді алу және тазалау әдістері ашылды. Таза күйінде амилаза және трипсин

ферменттері алынды. Сондай-ақ, ферменттердің қайтымды қасиеттерін және антиферменттерді ашу процестері де А. Я. Данилевскийдің еңбегімен байланысты. 1891 ж. Петербургте М. В. Ненцкий бірінші биохимиялық 6 лаборатория ашты. Гемнің құрылысын зерттеп, гемоглобин мен хлорофилдің ұқсастығын тапты. Белоктың шіруінен пайда болатын өнімдерді, бактериялардың химиялық құрамын зерттеді. В. Г. Гулевич бұлшық еттен карнитин, карнозинді тапты. С. С. Салазкин жануар ағзасындағы азоттық алмасуды зерттеді. Осылай ерекше қарқынмен өсімдіктер биохимиясы да дами бастады. Санкт-Петербург университетінің профессоры А. С. Фамин цын және оның шәкірттері проф. Д. И. Ивановский, И. П. Бородин (ол әрі композитор еді) өсімдіктер биохимиясының дамуына орасан зор үлес қосты. Академик С. Н. Костычев көмірсулардың өзгеруін – бір түрден екінші түрге айналуын зерттеді, әсіресе, көмірсулар метаболизміндегі ашу, тотығу процестерін зерттеулерінің қорытындыларына сүйене отырып, әлемге әйгілі бірнеше баға жетпес ғылыми еңбектер жазды. К. А. Тимирязевтің фотосинтез, хлорофилл жөніндегі тамаша еңбегі биохимияның дамуында айрықша рөл атқарды. Академик В. И. Палладин өсімдіктердің тыныс алу теориясын, академик А. Н. Бах биологиялық тотығудың асқын оксид теориясын құрды. Шетелдік ғалымдардың да биохимияны дамытуға сіңірген еңбектері орасан зор. 1868 ж. Ф. Мишер нуклеин қышқылдарын, Л. Пастер тыныс алу мен ашу процестерінің көптеген реакцияларын ашты. Э. Фишер ферменттердің әрекет ету механизмін зерттеді. Қазақстанда биохимия саласындағы іргелі ғылыми-зерттеу жұмыстары республикада жоғарғы оқу орындарының ұйымдастырылуымен (1928 ж.) және Ұлттық Ғылым академиясының құрылуымен байланысты. Биохимияға қатысты айтарлықтай зерттеу жұмыстарын медицина саласында Б. И. Ильин-Кокуев, П. А. Верболович, кейіннен елімізде академик Т. Ш. Шармановтың басшылығымен жаңадан Тамақтану институты (институт питания) ашылып, сәбилер мен жасөспірімдердің тамақтану биохимиясы және гигиенасына аса зор көңіл бөлініп, іргелі зерттеулер жүргізілді. Өсімдіктер биохимиясы саласында Қазақ КСР Ғылым академиясының академиктері: М. И. Горяев, Т. Б. Дарқанбаев, Ғ. Т. Тәшенов, М. Ә. Айтқожиннің еңбектерін ерекше атауға болады. 7 Биохимияның көрнекті салаларының бірі – энзимология (ферменттер туралы ілім) өте кең көлемде зерттелген. Ол белоктардың құрылысын биохимиялық қасиеттерін зерттейді. Қазақстандағы көрнекті ғалым-биохимик Т. Б. Дарқанбаев энзимологиямен шұғылданған болатын. Бұл салада ол көптеген ғылыми жаңалықтар ашты. Республика Ғылым академиясының академиктері: Л. Қ. Қылышев, Ф. Ә. Полымбетова, І. Р. Рахымбаев, Қ. Ж. Пірәлиев, биология ғылымдарының докторы, профессор З. С. Сейітов және басқалар бағалы зерттеу жұмыстарын жүргізді. Биохимия ғылымының алдында тұрған проблемалар ол генетикалық және жасушалық инженерияның әдістерін жасау, солардың негізінде биотехнологияның жаңа процестерін дамытып, жануарлардың жаңа тұқымдарын алу, бағалы өсімдіктердің түрлерін алу, диагностиканың жаңа әдістерін қолдану, емдеу (адамдар мен жануарларда ауру тудыратын вирустар мен микроағзалар генетикасын; оксогендер мен онкобелок табиғаты, т.б.) және оның алдын алу; инженерлі энзимология негізіндегі жұмыстар; жаңа биокатализаторларды енгізу және солардың көмегімен химиялық және тағамдық заттар алу; биомолекулалы жасушалардың құрылымы мен қызметін зерттеу; молекулалы және жасуша негізінің иммунологиясын зерттеу; молекулалық биология механизмінің канцерогенезін зерттеу; биоэнергетика проблемасын зерттеу; психика, есте сақтау негізін және мидың қызметін зерттеу. Осы жасалған зерттеулер бойынша биохимия даму сатысына қарай негізгі зерттеу бағытында өз

шешімін табуда. Қазіргі микробиология, биогенетика, жеңіл және тамақ өнеркәсібі толығымен биохимиямен байланысты. Әсіресе, тамақ өнеркәсібі өз құрамына енетін заттарды зерттеп қана қоймай, оларды молайту, қолдан жасау жолдарын керек етіп отыр. Мәселен, жас бала және жолаушы мен космонавт үшін қуаты әлдеқайда күшті тағам керек. Осы қоректік заттардың негізгі үш компоненті - белоктар, майлар және көмірсулар, әсіресе, бағалысы белоктар болып табылады. Болашақ биолог, биолог-химик және дәрігер мамандарын дайындау үшін биологиялық химия пәнінің атқаратын қызметі өте күшті.

ІАҒЗАЛАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ

Жердің биомассасын құрайтын ағзаларда Д. И. Менделеев таблицасының 70-тен астам элементтері табылған. Оттегі, көміртегі, сутегі, азот, кальций, фосфор, калий, күкірт, хлор, натрий, магний, мырыш, темір, йод, мыс, молибден, кобальт, селен элементтері тірі ағзада үнемі кездеседі. Олар тірі ағза жасушасының негізін қалайтын қосылыстар: белоктар, көмірсулар, нуклеин қышқылдары, липидтер, ферменттер, гормондар мен витаминдер құрамында болады.

Сандық мөлшеріне қарай ағзадағы элементтер 4 топқа бөлінеді:

I-топ –макробиогенді элементтер: - оттегі, көміртегі, азот және сутегі, олардың ағзадағы мөлшері 1%-дан жоғары.

II-топ – олигобиогенді элементтер – кальций, фосфор, калий, хлор, күкірт, магний, темір. Ағзадағы мөлшері – 0,01%-дан жоғары.

III-топ – микробиогенді элементтер – мырыш, марганец, кобальт, мыс, бром, йод, молибден, т.б. бұл элементтер мөлшері 0,001% - 0,000001% аралығында.

IV-топ – ультробиогенді элементтер – литий, кремний, қалайы, кадмий, селен, титан, ванадий, хром, никель, сынап, алтын, және т.б. Ағзадағы мөлшері 0,000001%-дан аспайды.

Егер тірі және өлі заттардың химиялық құрамын қарасақ, тірі ағза негізінен жеңіл элементтерден, ал өлі заттар ауыр элементтерден тұрады, себебі тірі ағзалардың құрамына қажет суда жақсы еритін газ тәрізді, сұйық және қатты қосылыстар үшін жеңіл элементтер ғана жарамды. Тірі ағзаның құрамына кіретін молекулаларды биомолекула деп атайды, демек олардың құрылымы және өзара әрекеттесуі тіршілік негізіне жататын процестерді қамтиды. Тірі ағза жасушасының негізін құрайтын қосылыстар: белоктар, нуклеин қышқылдары, көмірсулар, липидтер (май және май тәрізді заттар), су, минералды тұздар.

Адам ағзасындағы химиялық элементтердің мөлшері, %

1-кесте

Элементтер	O	C	H	N	Ca	P	K
Мөлшері, %	62,48	21,15	9,86	3,1	1,90	0,95	0,23

Элементтер	S	Cl	Na	Mo	I	F
Мөлшері, %	0,08	0,08	0,080	0,027	0,014	0,009

Элементтер	Fe	Zn	Br	Al	Si	Cu
Мөлшері, %	0,005	0,003	0,002	0,001	0,001	0,0015

Барлық тірі ағзалар жасушадан және олардың метоболиттік өнімдерінен тұрады. Әрбір жасуша тірі жүйеге тән барлық қызметті атқара алады: зат және энергия алмасуы жүреді; өседі, көбейеді және өзінің қасиеттерін басқа жаңа жасушаларға жеткізе алады. Тірі ағзалар жасушаларының барлығы жалпы құрылысы және химиялық құрамы бойынша өзара ұқсас.

Тірі жасушаның химиялық құрам ерекшелігі

(А. Гизе бойынша)

2-кесте

Химиялық заттар	Мөлшері, %
Су	85
Белоктар	10
ДНК	0,4
РНК	0,7
Липидтер	2
Төменгі молекулалы органикалық заттар	0,4
Минералды заттар	1,5

Жасушалардың барлығы бірдей емес, бірақ барлығында да құрылыстық жалпы белгі бар. 10 Ағзаның құрамына кіретін заттарды пластикалық және энергетикалық заттар деп шартты түрде екіге бөледі. Пластикалық заттар - ағзаның жасушалары мен ұлпаларын құру үшін қажетті заттар, демек құрылыс заттары. Бұл белок, нуклеин қышқылдары, липидтердің кейбір түрлері және жоғары молекулалы көмірсулар. Энергетикалық заттар макроэргті қосылыс АТФ-тың қайта түзілуіне жұмсалатын энергияны бөлетін заттар. Бұл көмірсулар (глюкоза, гликоген, крахмал), кейбір липидтер.