

№ 1 дәріс

Пәннің атауы: Табиғи қосылыстар химиясы

Дәріскер: Ph.D., доцент Сейтимова Гульназ Абсаттаровна

Тақырыбы: Табиғи қосылыстар классификациясы. Бірінші және екінші ретте синтезделетін заттар. Дәрілік өсімдіктердің тарихы, қолданылуы. Микроэлементтердің ағзадағы физиологиялық рөлі.

Дәрістің мақсаты: Табиғи қосылыстардың жалпы классификациясын, олардың биогенезін, бірінші және екінші реттік метаболиттердің айырмашылығын, дәрілік өсімдіктердің қолданылу тарихын және микроэлементтердің ағзадағы рөлін түсіндіру.

Негізгі сұрақтар: Табиғи қосылыстар химиясының ғылымдар жүйесіндегі орны. Табиғи қосылыстар химиясының пәні. Табиғи қосылыстар химиясының міндеттері. Табиғи қосылыстардың жіктелуі. Бірінші реттік метаболиттер. Екінші реттік метаболиттер. Табиғи қосылыстар химиясы саласындағы көрнекті ғалымдар. Табиғи көздерден алынған қосылыстар қазіргі заманғы медицинада маңызды рөлі. Дәрілік өсімдіктер тарихы. Микроэлементтердің маңызы.

Табиғи қосылыстар химиясы (ТҚХ) – тірі ағзалардың құрамына кіретін химиялық қосылыстарды, олардың табиғи жолмен жүретін түрлену механизмдерін және оларды жасанды жолмен алу әдістерін зерттейтін органикалық химияның бір бөлімі. Ғылым ретінде табиғи қосылыстар химиясы органикалық химиямен бір уақытта қалыптасты. Тірі ағзалардан бөлініп алынған химиялық заттардың құрылымы мен қасиеттерін зерттеу бойынша деректердің көп жиналуына байланысты, осы саланы классикалық органикалық химиядан бөлек, дербес ғылым ретінде қарастыру қажеттілігі туындады. Табиғи қосылыстар химиясының теориялық аппараты теориялық органикалық химияның ұғымдарымен толық сәйкес келеді.

Табиғи қосылыстар химиясы – органикалық химияның белгілі бір даму кезеңінде пайда болған ең үлкен бөлімі.

Табиғи қосылыстар химиясы пәні биологиялық белсенді заттардың құрылымын, қасиеттерін және қызмет ету механизмдерін зерттейді.

Табиғи қосылыстар химиясының міндеттері:

Маңызды биологиялық процестердің (ферменттердің әсер ету механизмі, қартаю процестерінің мәні, тұқым қуалайтын белгілердің берілу мәселелері, жүйке арқылы берілу мәселелері) химиялық мәнін табу;

Қатерлі ісік, гипертония, сәуле (радиация) ауруы, кейбір жүйке және психикалық аурулар, жұқпалы аурулар сияқты дерттерді сәтті емдеу үшін стероидтарды, антибиотиктерді, алкалоидтарды және басқа да табиғи биологиялық белсенді қосылыстарды терең зерттеу.

Дәрілік өсімдік шикізаты – дәрілік өсімдіктердің кептірілген, сирек жағдайда жаңа күйінде қолданылатын бөліктері, олар тікелей дәрілік құрал ретінде немесе дәрілік препараттарды алу үшін пайдаланылады.

Шикізат жеке өсімдіктерден немесе бірнеше өсімдік түрлерінің қоспаларынан (белдеулер) тұруы мүмкін.

Алайда өсімдік дәрілік өсімдік ретінде тек оның химиялық құрамы зерттеліп, құрамындағы жекелеген компоненттердің немесе кешенді препараттарының

биологиялық белсенділігі анықталғаннан кейін ғана танылады.

Қазақстан флорасында 6000-нан астам өсімдік түрі сипатталған, олардың едәуір бөлігі эндемиктер болып табылады. Көптеген түрлердің өндірістік маңызы бар жабайы қорлары кездеседі және олар Қазақстан Республикасының фармацевтикалық өнеркәсібі үшін сұранысқа ие бола алады. Сондықтан өсімдіктердің химиялық құрамын зерттеу тек ғылыми емес, сонымен қатар әлеуметтік маңызға да ие.

Қазіргі уақытта ҚР фармацевтикалық өнеркәсібі мен дәріхана желісі үшін қажетті дәрілік өсімдік шикізатының 70%-дан астамы Ресейден және таяу әрі алыс шетелдерден әкелінеді. Ал шын мәнінде, Қазақстан бірегей өсімдік шикізатына ие, бірақ оның химиялық құрамының жеткіліксіз зерттелуі бұл ресурстарды кеңінен пайдалануды тежеп отыр.

Өсімдік құрамында кездесетін органикалық қосылыстарды екі түрге бөлуге болады. Олар бірінші және екінші ретте синтезделетін заттар.

Бірінші ретте синтезделетін заттар (біріншілік метаболиттер): ақуыздар, көмірсулар, липидтер, ферменттер және дәрумендер. Біріншілік метаболизм кезінде ағзаның өсуі мен негізгі тіршілігі үшін түзілетін қосылыстар.

Екінші ретте синтезделетін заттар (екіншілік метаболиттер) – жасушаның өсуі мен негізгі тіршілік қызметтерін сақтау үшін тікелей қажет емес, біріншілік метаболизм нәтижесінде түзілетін қосылыстар. Екіншілік метаболиттерді үлкен үш класқа бөлуге болады: алкалоидтар, терпендер немесе терпеноидтар, фенолды қосылыстар. Олардың бәрі зат алмасуға қатысады және де өсімдіктегі өзіне қатысты функцияларды атқарады. Кейбіреулері өсімдікте жиналып, бөліп алу көзі болып табылады.

Табиғи қосылыстар химиясы саласындағы көрнекті ғалымдар:

Фишер Эмиль Герман (1852-1919), неміс ғалымы, химик-органик, табиғи қосылыстар химиясының негізін қалаушы. Пуриннің бірқатар туындыларының құрылымын зерттеп, синтездеді: кофеин, гуанин, аденин және т.б. номенклатураны енгізді, ұтымды жіктеуді жасады және көптеген көмірсулардың синтезін жүзеге асырды. Ферменттердің әсер ету ерекшелігін ашты. Ақуыздар химиясы бойынша негізгі зерттеулер. Нобель сыйлығы (1902).

Роберт Робинсон (1886-1975), химия бойынша Нобель сыйлығы, 1947 ж. Роберт Робинсон биологиялық маңызы бар өсімдік өнімдерін, әсіресе алкалоидтарды зерттегені үшін сыйлық алды. Тірі өсімдіктерде болатын реакцияларды изотоп индикаторы арқылы талдау Робинсонға морфин, стрихнин, бруцин және аквамицинді қоса алғанда, көптеген алкалоидтарды синтездеуге, содан кейін құрылымын орнатуға мүмкіндік берді.

Роберт Бернс Вудворд (1917-1979), химия бойынша Нобель сыйлығы, 1965 ж. Роберт Бернс Вудворд органикалық синтезге қосқан көрнекті үлесі үшін сыйлыққа ие болды. Ол хининді синтездеп, оның пластмасса және жасанды антибиотиктер өндірісінде қолданылатын ақуыз аналогын жасады. Вудворд мүмкін емес болып көрінетін синтездерді жүргізді, ал стрихнин синтезі әлі қайталанбаған. Ол хлорофилл, ланостерол, резерпин, колхицин және В12 дәрімені қосылыстарын бөліп алды.

Артур Гарден (1865-1940), химия бойынша Нобель сыйлығы, 1929 ж. Артур Гарден қантты ферменттеу және ферменттерді ашыту бойынша зерттеулері үшін сыйлыққа ие болды. Гарден ашыту процесінде ферментацияның ферментативті индукциясы үшін жағдай жасай отырып, молекулалары қант молекулаларымен

байланысатын фосфаттың болуын қажет ететінін анықтады. Гарден жұмысы өсімдіктер мен жануарлардағы көмірсулар алмасуының негізгі жолдары туралы маңызды қорытындыларға әкелді.

Адольф Виндаус (1876-1959) химия саласындағы Нобель сыйлығы, 1928 ж. Адольф Виндаус стеролдардың құрылымын және олардың дәрумендік топпен байланысын зерттегені үшін сыйлыққа ие болды. Ол холестериннен холан қышқылын алды, бұл холестерин мен өт қышқылдарының тығыз байланысын айқын көрсетті. D дәрумені мен оның провитаминының химиялық құрылымын анықтады.

Леопольд Ружичка (1887-1976), химия саласындағы Нобель сыйлығы, 1939 ж. (А. Бутенандтпен бірге). Леопольд Ружичка полиметилендер мен жоғары терпендер үшін сыйлыққа ие болды. Терпендерді өсімдіктерден бөлінетін майларда кездесетін органикалық қосылыстарды зерттеу арқылы танымал болды. Ерлер гормондарын - андростерон мен тестостеронды ішінара синтездейді, тестостеронның молекулалық құрылымын анықтады.

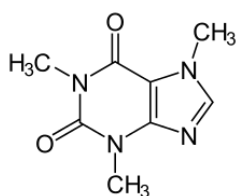
Джон Коудери Кендрю (1917-1997), Химия саласындағы Нобель сыйлығы, 1962 ж. Джон Коудери Кендрю глобулярлы ақуыздардың құрылымын зерттегені үшін сыйлыққа ие болды. Кендрю бұрын-соңды көрмеген нәрсені тапты, бұл ақуыз молекуласының үш өлшемді құрылымы, оның барлық күрделілігінде. Бұл молекуланың ең таңғажайып ерекшелігі оның реттілігі және симметрияның толық болмауы болды.

Николай Константинович Кочетков (1915-2005). Н.К. Кочетковтың негізгі ғылыми еңбектері көмірсулар химиясына қатысты. Ол өсімдік әлеміндегі табиғи гликозидтердің жаңа түрін – олигозидтерді ашты, қол жетпейтін моносахаридтер мен олардың туындыларын синтездеу әдістерін жасады, моносахаридтердің көміртегі тізбегін екі буынға ұзарту әдісін, гликозидтік байланысты синтездеудің жаңа әдістерін жасады. Биологиялық белсенділігі жоғары микробтық полисахаридтердің алғашқы синтезін жүргізді.

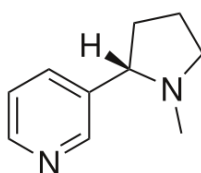
18 ғасырдың аяғында шикі дәрі-дәрмектер әлі де ұнтақтар, қарапайым сығындылар немесе тұнбалар түрінде қолданылған.

• Таза жеке қосылыстар дәуірі (1803 жылы медицина тарихында жаңа дәуір басталды)

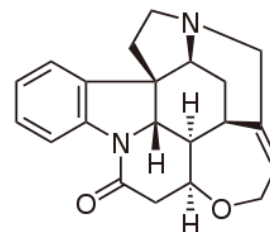
- Апииннан морфинді бөліп алу
- Стрихнин (1817)
- Хинин және кофеин (1820)
- Никотин (1828)
- Атропин (1833)
- Кокаин (1855)



Кофеин



Стрихнин



Никотин

19-ғасырда көптеген бөлініп алынған жеке қосылыстардың химиялық құрылымы анықталды.

20-ғасырда жануарлар әлемінен маңызды препараттардың, атап айтқанда,

гормондар мен дәрумендердің ашылуы. Сонымен қатар, микроағзалар дәрілік заттардың өте маңызды көзіне айналды.

Табиғи көздерден алынған қосылыстар қазіргі заманғы медицинада маңызды рөл атқарады:

1. Олар синтетикалық жолмен коммерциялық өндіру қиын, тіпті мүмкін емес бірқатар өте пайдалы препараттарды ұсынады

2. Табиғи көздер сонымен қатар оларды тиімдірек немесе аз уытты ету үшін аздап өзгертілуі мүмкін негізгі қосылыстармен қамтамасыз етеді

Түпнұсқаға ұқсас физиологиялық белсенділігі бар синтетикалық препараттардың прототиптері немесе үлгілері ретінде олардың пайдалылығы.

Өсімдіктердегі микро- және макроэлементтер, олардың ағзадағы орны.

Қазақстанның 39%-ы сортаң, шөлді жерлерден тұрады, сонымен қатар Қызылорда облысында Арал өңірі, сонымен бірге Семей маңы экологиялық жайсыз аймақтарға жатады, ол жерлерде өсетін өсімдік құрамы өзгеше және ол өсімдіктерде макро-, микроэлементтер мөлшері жоғары. Әрине, ғылыми тұрғыдан қызығушылық туғызатын мәселе – осындай табиғаты қатаң, сусыз, топырағы құнарсыз немесе радиацияға ұшыраған жерлердегі өсімдіктерде қандай биологиялық белсенді заттар шоғырланғанын білу, құрамын зерттеу.

Өсімдіктерде микроэлементтердің жиналуы топырақтың түріне, оның физикалық қасиеттеріне және химиялық күйіне, аймақтың географиялық орналасуына, климаттық жағдайларына, өсімдік түріне, сортына және вегетация сатысына, суару көздеріне және т.б. факторларға байланысты болады.

Топырақтағы микроэлементтердің құрамы мен өсімдіктердегі биологиялық белсенді заттардың белгілі бір класын өндіру арасында байланыс бар. Жүректі гликозидтер өндіруші өсімдіктер – марганец, молибден, хромды; алкалоидтар өндіруші – мысты, марганец және кобальтты; сапониндер – молибден және ванадийді; терпендер – марганецті; дәрумендер, кумариндер және полифенолды қосылыстар – мыс, цинк, марганецті, полисахаридтер – марганец, хромды; көмірсулар – цинкті сіңіреді.

Экологиялық қолайсыз аймақтарда қорғасын, никель, хром, сынап сияқты ауыр металдар өте көп мөлшерде жиналады және олардың құрамындағы микроэлементтердің оптималды қатынастарының кез-келген өзгерістері ойламаған зардаптарға әкелуі мүмкін.

Осылайша, өсімдіктердің микроэлементтік құрамына өсіп жетілу зоналардың табиғи және антропогенді факторлары тікелей әсер етеді, яғни өсіп жетілу орындары (топырақ ареалдары). Мұны шикізатты дайындағанда ескеру қажет.

Белгілі бір микроэлементтердің жиналуының іріктелу қабілеті өсімдіктің көрнекті белгісі бола алады.

Ағзаның қалыпты тіршілік етуіне минералды заттардың үлкен мағынасы бар. Олар ағзадағы және тағамдық өнімдердегі мөлшеріне байланысты макро– және микроэлементтер деп жіктеледі.

Макроэлементтерге натрий (Na), калий (K), кальций (Ca), магний (Mg), хлор (Cl), фосфор (P) және күкірт (S) жатады, олар салыстырмалы түрде көп мөлшерде болады.

Микроэлементтер – адам және жануарлар ағзасында өте аз мөлшерде болатын ағза үшін өмірлік маңызы бар химиялық элементтер тобы, шамамен 10^{-3} – 10^{-12} мг. Соған қарамастан, олардың ағза денсаулығына әсері аса маңызды: кез келген микроэлементтің жетіспеушілігі ауыр, тіпті өмірге қауіпті жағдайларға әкелуі

мүмкін. Олар ағзаның ферменттер, гормондар және қалыпты өсу мен дамуға қажетті басқа да биологиялық заттарды түзуіне мүмкіндік беретін алуан түрлі функцияларды орындайды.

Микроэлементтерге темір (Fe), мырыш (Zn), марганец (Mn), мыс (Cu), кобальт (Co), хром (Cr), селен (Se), йод (I) және молибден (Mo) кіреді. Фтор (F) бұл топқа жатпайды, дегенмен ол сүйек және тіс тіндерінің саулығын сақтау үшін қажет элемент болып табылады.

Оларды “биометалдармен” қатар Виноградов градациясы бойынша мөлшері өсімдіктегі микроэлементтер деңгейіне сәйкес келетін ауыр металдарға (кадмий, қорғасын, никель, хром, сынап және басқа да d – элементтер) да жатқызуға болады.

Микроэлементтердің ағзадағы физиологиялық рөлі:

- Темір (Fe) – гемоглобин құрамына кіреді, оттегі тасымалдауды қамтамасыз етеді.
- Мырыш (Zn) – ферменттердің жұмысына қатысады, иммунитетті күшейтеді, жаралардың жазылуын тездетеді.
- Мыс (Cu) – темір алмасуын реттейді, антиоксиданттық жүйеде маңызды.
- Йод (I) – қалқанша безі гормондарының негізгі компоненті, энергия алмасуын басқарады.
- Селен (Se) – күшті антиоксидант, жасушаларды зақымданудан қорғайды.
- Марганец (Mn) – сүйек пен дәнекер тіндердің түзілуіне, ферменттердің белсенділігіне қажет.
- Хром (Cr) – глюкоза алмасуын реттеп, инсулиннің әсерін күшейтеді.
- Фтор (F) – тістер мен сүйектердің минералдануын қамтамасыз етеді.
- Кобальт (Co) – В₁₂ витаминінің құрамдас бөлігі, қан түзуге қатысады.

Бақылау сұрақтары:

1. Табиғи қосылыстар дегеніміз не? Олардың негізгі ерекшелігі қандай?
2. Табиғи қосылыстар қандай белгілер бойынша жіктеледі?
3. Бірінші реттік метаболиттерге қандай заттар жатады? Олардың биологиялық рөлі қандай?
4. Екінші реттік метаболиттердің ағзадағы функциялары қандай?
5. Дәрілік өсімдіктерді қолдану тарихының негізгі кезеңдері қандай?
6. Бірінші және екінші реттік метаболиттердің айырмашылығы неде?
7. Дәрілік өсімдіктердің қазіргі фармацевтикадағы орны қандай?
8. Экологиялық қолайсыз аймақтарда өсімдік шикізатында қандай элементтер мөлшері көп болады?
9. Адам ағзасына натрий мен калий элементтерінің маңызы.
10. Адам ағзасына темір мен фтор элементтерінің маңызы.
11. Адам ағзасына мыс және мырыш элементтерінің маңызы.

Оқу әдебиеттері:

1. Бурашева Г.Ш., Ескалиева Б.К., Сейтимова Г.А., Кипчакбаева А.К. Табиғи қосылыстар химиясы. – Қазақ университеті, 2025.
2. Бурашева Г.Ш., Ескалиева Б.К., Кипчакбаева А.К. Табиғи қосылыстардың химиясы мен технологиясы. – Қазақ университеті, 2016.
3. Ескалиева Б.К. Фитопрепараттар және табиғи биологиялық белсенді заттардың химиясы - Қазақ университеті, 2013.

4. Бурашева Г.Ш., Ескалиева Б.К., Умбетова А.К. Табиғи қосылыстар химиясының негіздері – Қазақ университеті, 2013.
5. Музычкина Р.А., Корулькин Д.Ю., Абилов Ж.А. Качественный и количественный анализ основных групп БАВ в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратов. – Алматы: Қазақ университеті, 2004. – 288 с.
6. Семенов А.А. Очерк химии природных соединений. – Новосибирск: Наука, 2000. - С. 218-255.
7. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. – М.: Дрофа, 2007.