

№ 14 дәріс

Пәннің атауы: Табиғи қосылыстар химиясы

Дәріскер: Ph.D., доцент Сейтимова Гульназ Абсаттаровна

Тақырыбы: Терпендер көп таралған дәрілік өсімдіктер. Алынған қосылыстарды модификациялау.

Дәрістің мақсаты: Терпендік қосылыстардың өсімдіктердегі таралуы, олардың құрылымы мен фармакологиялық қасиеттері, медицинада қолданылатын терпенге бай өсімдіктер, табиғи терпендерді химиялық модификациялау жолдары және оларды бөлу-тазарту әдістерін түсіндіру.

Негізгі сұрақтар: Терпендер және олардың жалпы классификациясы. Терпендер көп таралған дәрілік өсімдіктер: эфирмайлы және шайырлы өсімдіктер. Моно-, сескви-, ди-, тритерпендер мен тетратерпендердің табиғи көздері. Терпендердің негізгі фармакологиялық белсенділік түрлері. Терпендерді өсімдік шикізатынан бөліп алу әдістері (дистилляция, CO_2 -экстракция, хроматография). Табиғи терпендерді химиялық модификациялау: мақсаттары, негізгі түрлері. Жартылай синтетикалық терпен туындыларының мысалдары және медицинада қолданылуы. Терпендердің сапалық және сандық талдау әдістері.

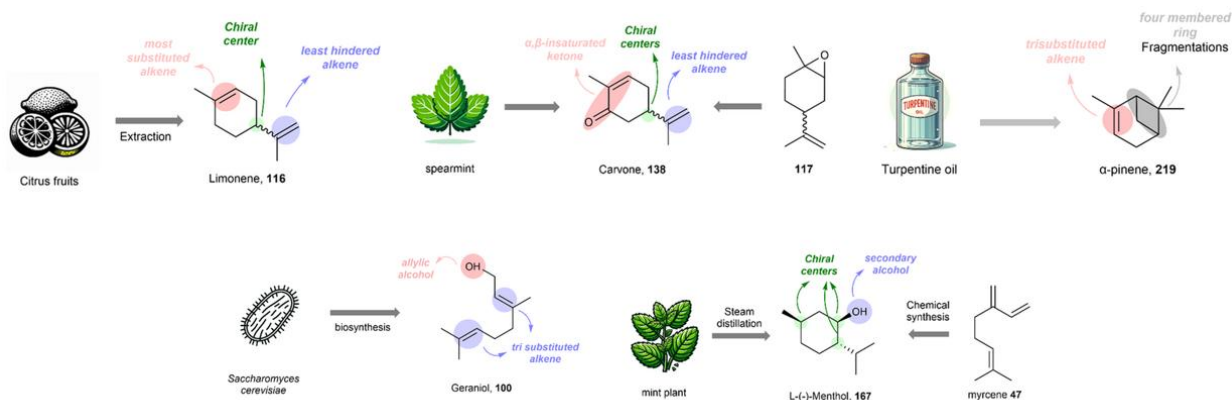
Терпендер – өсімдіктерде кең тараған жоғары молекулалы органикалық қосылыстар, негізінен гидрокарбондардан тұрады (C_5H_8 изопрендік бірліктері бойынша құрылады). Терпендердің биологиялық қызметі әртүрлі: кейбірі дәрілік, антиоксиданттық, антибактериалды, антивирустық немесе антиканцерогендік әсерге ие. Табиғатта олар жапырақтарда, гүлдерде, тамырларда және эфир майларында көп кездеседі.

Терпендер – изопрен бірліктерінен (C_5H_8) құралған табиғи қосылыстар.

Негізгі класстар:

- Монотерпендер ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}$) – эфир майларында
- Сесквитерпендер ($\text{C}_{15}\text{H}_{24}$)
- Дитерпендер ($\text{C}_{20}\text{H}_{32}$)
- Тритерпендер ($\text{C}_{30}\text{H}_{48}$) – сапониндер
- Тетратерпендер ($\text{C}_{40}\text{H}_{64}$) – каротиноидтар
- Политерпендер – каучук, шайырлар

Терпендер өсімдіктердің хош иісі, биологиялық қорғанышы және метаболизміне қатысады.



Дәрілік өсімдіктердегі таралуы

Терпендер көптеген дәрілік өсімдіктердің негізгі фармакологиялық белсенді қосылыстары болып табылады. Мысалы:

- *Mentha piperita* (жалбыз) – ментол, терпендік спирттер;
- *Artemisia annua* – артемизинин (сесквитерпен лактон);
- *Salvia officinalis* – туйон, α -терпинол;
- *Ginkgo biloba* – терпенді лактоны (гилкофлавоидармен қосылып нейроротективті әсер береді).

Терпендерді өсімдіктен бөлу әдістері

- Су буымен айдау (дистилляция) – эфир майлары
- Гидродистилляция
- Суперкритикалық CO₂-экстракция – жоғары сапалы экстракт
- Еріткішлермен экстракция (гексан, этанол)
- Хроматография – фракциялау, тазарту

Модификациясы

Терпендерді химиялық немесе биотехнологиялық жолмен модификациялау арқылы жаңа дәрілік қасиеттерге ие қосылыстар алуға болады:

- Гидроксилдеу, ацетилирлеу, оксигенациялау – молекуланың суда еруін, биожүйеде белсенділігін арттыруға мүмкіндік береді.
- Энзимдік биотрансформация – микробтар немесе өсімдік жасушалары арқылы терпендерге қосымша функционалды топтар қосу.
- Синтетикалық деривативтер жасау – табиғи терпендердің құрылымын өзгертіп, дәрілік тиімділігін немесе тұрақтылығын арттыру.

Терпендерді модификациялау

Мақсаты:

- Фармакологиялық белсенділігін арттыру
- Тұрақтылығын күшейту
- Еріткіштік қасиеттерін жақсарту
- Уыттылығын төмендету
- Жаңа дәрілік заттар жасау

Негізгі модификация әдістері:

- Гидрогенизация (мысалы, ментол → ментон)
- Оксидтендіру (лимонен → карвон)
- Изомеризация
- Этерификация, ацилдеу
- Құрылымдық қайта құру
- Жартылай синтез (табиғи заттан жаңа молекула алу)

Мысалдар:

- Артемизинин → артемизин, артезунал
- Камфора → камфен туындылары
- Холестерин → стероидты гормондар
- Ланостерол → сапониндер

Қолданылуы

Дәрілік терпендер көбінесе антисептик, қабынуға қарсы, тыныс жолдарын кеңейтетін, кардиоротектор немесе нейроротектор ретінде қолданылады.

Терпендердің модификацияланған түрлері фитотерапияда жаңа дәрілер жасау үшін негіз болып табылады.

Кәдімгі арша (можжевельник обыкновенный) – *Juniperus communis* L.

Тұқымдас: Кипарис (кипарисовые), *Cupressaceae*

Juniperi communis fructus – Кәдімгі арша жемістері (можжевельника плоды)

Мәңгі жасыл, қылқан жапырақты, қосүйлі бұта, биіктігі 1,5 м-ге дейін. ТМД аумағында орман аймағында өседі: орман шеттерінде және қарағайлы ормандарда төменгі ярус өсімдігі ретінде кездеседі. Жапырақтары қылқан тәрізді, қысқа, бірнешеу болып үш-үштен шоқтанып орналасады.

Піскен жидек-бұрларды жинап, шамамен 30 °C температурада кептіреді.

ДӨШ сақтау мерзімі – 3 жыл.

Дәрілік өсімдік шикізатының химиялық құрамы. Арша жемістерінің құрамында 2%-ға дейін эфир майы болады. Оның құрамына мыналар кіреді: Бициклді монотерпендер (α - және β -пинен, камфен, сабинен, борнеол, изоборнеол), Сесквитерпендер (кадинен), Моноциклді монотерпендер (терпинен, фелландрен), Қанттар ($\approx 40\%$), шайырлар ($\approx 9,5\%$), Майлар, Органикалық қышқылдар, Флавоноидтар.

Негізгі фармакологиялық әсері: несеп айдаушы, өт айдаушы, дезинфекциялаушы.

Қолданылуы. Арша жемістері: бүйректің диуретикалық белсенділігін күшейту, жүрек жеткіліксіздігіне байланысты ісінуді азайту, несеп шығару жолдарын дезинфекциялау, өт бөлінуін және асқазан сөлінің бөлінуін ынталандыру мақсатында қолданылады.

Алайда арша жемістерін ұзақ уақыт қолдану бүйрек паренхимасын тітіркендіріп, асқазан-ішек жолында қабыну реакцияларын туындатуы мүмкін, сондықтан ұзақ қолдануға ұсынылмайды.

Қарсы көрсеткіштер. Арша жемістері төмендегі жағдайларда қолданылмайды: бауыр ауруларында, бүйрек зақымдануларында, асқазан ойық жарасында.

Кәдімгі түймешетен (пижма обыкновенная) – *Tanacetum vulgare* L.

тұқымдас: Күрделі гүлділер (Астровые), *Asteraceae*

Tanacetum flores – түймешетен гүлдері (пижмы цветки)

Көпжылдық шөптесін өсімдік, биіктігі 0,5–1,5 м.

Сабақтары тік, көп санды, сәл түкті. Жапырақтары екі рет қауырсынды тілімденген, ең төменгілері сағақты, қалғандары сидячие (сағақсыз). Себетшелері (корзинки) quae жалпақ, ұсақ сары түтікше гүлдерден тұрады: шеткілері – аналық, орталықтары – қосжынысты. Себетшелер қалқанша тәрізді гүлшоғырына бірігеді. Шілде–қыркүйек айларында гүлдейді.

Дәрілік өсімдік шикізаты – түймешетеннің гүлшоғыры.

Оларды гүлдеудің басында, ұзындығы 4 см-ге дейінгі гүлсағағымен бірге жинайды. Иісі өзіне тән. Шикізат 3 жыл сақталады.

Дәрілік өсімдік шикізатының (ДӨШ) химиялық құрамы.

Гүл себетшелерінің құрамында эфир майы (2%: туйон – 70%, изотуйон, камфен, камфора, борнеол, пинен), флавоноидты қосылыстар (акадетин, апигенин, кверцетин, лютеолин туындылары), фенолкарбон қышқылдары, ащылар (танацетин), илік заттар, каротиноидтар, терпеноидтар, стероидтар, көмірсулар бар.

Негізгі әсері – өт айдайтын, антигельминттік.

Қолданылуы. Түймешетеннің гүлдерінен дайындалған тұнба мен қайнатпа бауыр мен өт қабы ауруларын емдеуде өт айдайтын құрал ретінде қолданылады, сондай-ақ асқазан-ішек жолындағы аскарида мен острицаларды шығару үшін пайдаланылады. Түймешетен гүлдерінің қайнатпасы антисептикалық және инсектицидтік әсер көрсетеді.

Танацехол препараты – флавоноидтар мен фенолкарбон қышқылдарының жиынтығын қамтитын дәрілік зат – өттің түзілуі мен бөлінуін күшейтеді, өт қабы мен өт жолдарына спазмолитикалық әсер етеді. Түймешетен өт айдайтын шөп қоспаларының құрамына кіреді.

Қарсы көрсетілімдері. Түймешетен гүлдерінің тұнбасын қолдану асқазан жарасында, бауырдың уытты зақымдануында, бүйреkteгі қабыну процестерінде, карт адамдарға және жүкті әйелдерге шектеледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Терпендер қандай құрылымдық ерекшеліктерге ие?
2. Терпендердің негізгі классификациясы қандай?
3. Терпендер көп таралған қандай дәрілік өсімдіктерді атауға болады?
4. Эфир майларының негізгі биологиялық белсенділіктері қандай?
5. Терпендерді бөліп алуда қолданылатын негізгі әдістер қандай?
6. Терпендерді химиялық модификациялаудың мақсаты неде?
7. Жартылай синтетикалық терпен туындыларының мысалдарын келтіріңіз.
8. Терпендердің аналитикалық анықтау әдістері қандай?

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. Муzychкина 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. Natural Products: Phytochemistry, Botany and Metabolism of Alkaloids, Phenolics and Terpenes – K. G. Ramawat, J.-M. Mérillon (ред.). Springer, 2013.
7. Advances in Chromatographic Analysis of Bioactive Compounds – L. Liu (ред.). MDPI Books, 2024.
8. Султанова Н.А., Бурашева Г.Ш. Флавоноиды некоторых галофитов Казахстана, Алматы, 2005.
9. Семенов А.А. Очерк химии природных соединений. – Новосибирск: Наука, 2000. - С. 218-255.