

№ 13 дәріс

Пәннің атауы: Табиғи қосылыстар химиясы

Дәріскер: Ph.D., доцент Сейтимова Гульназ Абсаттаровна

Тақырыбы: Тетратерпендер. А дәруменінің маңызы. Политерпендер.

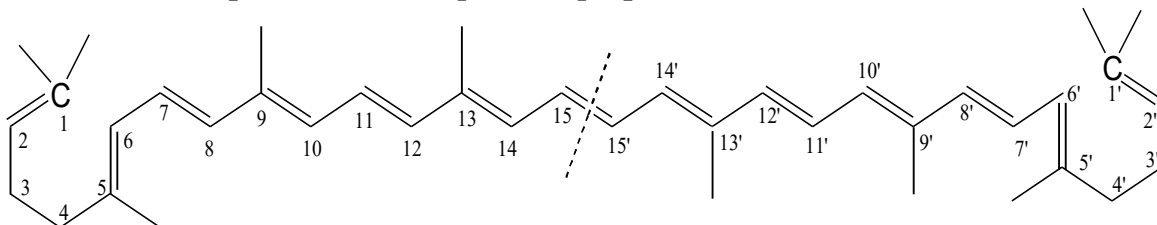
Дәрістің мақсаты: Тетратерпендердің (каротиноидтардың) химиялық құрылысын, олардың А дәруменімен биохимиялық байланысын және организмдегі рөлін түсіндіру; политерпендердің құрылысы, қасиеттері және табиғаттағы маңызы туралы білім қалыптастыру.

Негізгі сұрақтар: Тетратерпендер жайлы жалпы түсінік. Каротиноидтардың химиялық құрылымы және олардың түрлері. А дәруменінің (ретинол, ретиналь, ретиной қышқылы) биологиялық рөлі. Каротиноидтардан А дәруменінің түзілуі. Политерпендер: құрылымы, қасиеттері және табиғатта таралуы. Тетратерпендер мен политерпендердің қолданылуы.

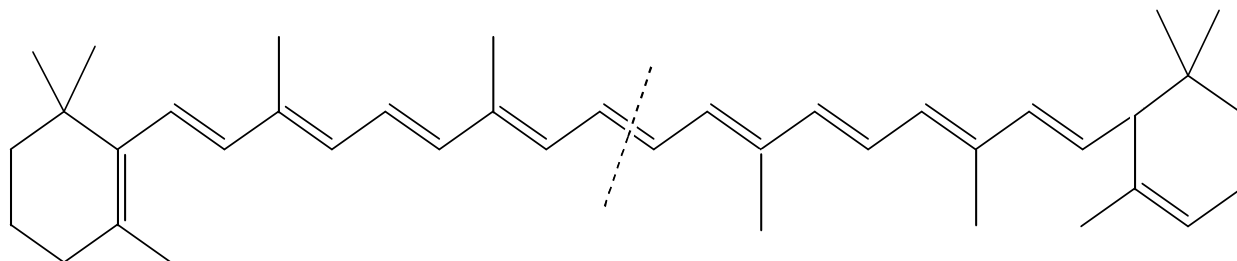
Тетратерпендер (каротиноидтар)

Тетратерпендер ($C_{40}H_{64}$) – изопреноидтар тобына жататын, құрамында 40 көміртек атомы бар табиғи пигменттер. Олардың кейбіреуі витаминдердің рөлін атқарады, сонымен қатар фотосинтезге қатысады. Олардың молекуласында көптеген қос байланыс болады, сондықтан оларға сары-қызыл түс тән. Негізінен өсімдіктерде, балдырларда, кейбір саңырауқұлақтарда кездеседі. Негізгі өкілдері: β -каротин, α -каротин, ликопин, лютеин, зеаксантин.

Каротиноидтар көп өсімдіктерде болады. Қызанақтың жемісінде, сонымен қатар кейбір жемістерде каротиноидтар – ликопиннің туындылары түрінде кездеседі. Ликопин – алифатты тетратерпен, оның молекуласының соңында (екі жағында да) ионнды сақина түзілсе онда – каротиндер түзіледі. Мысалы:



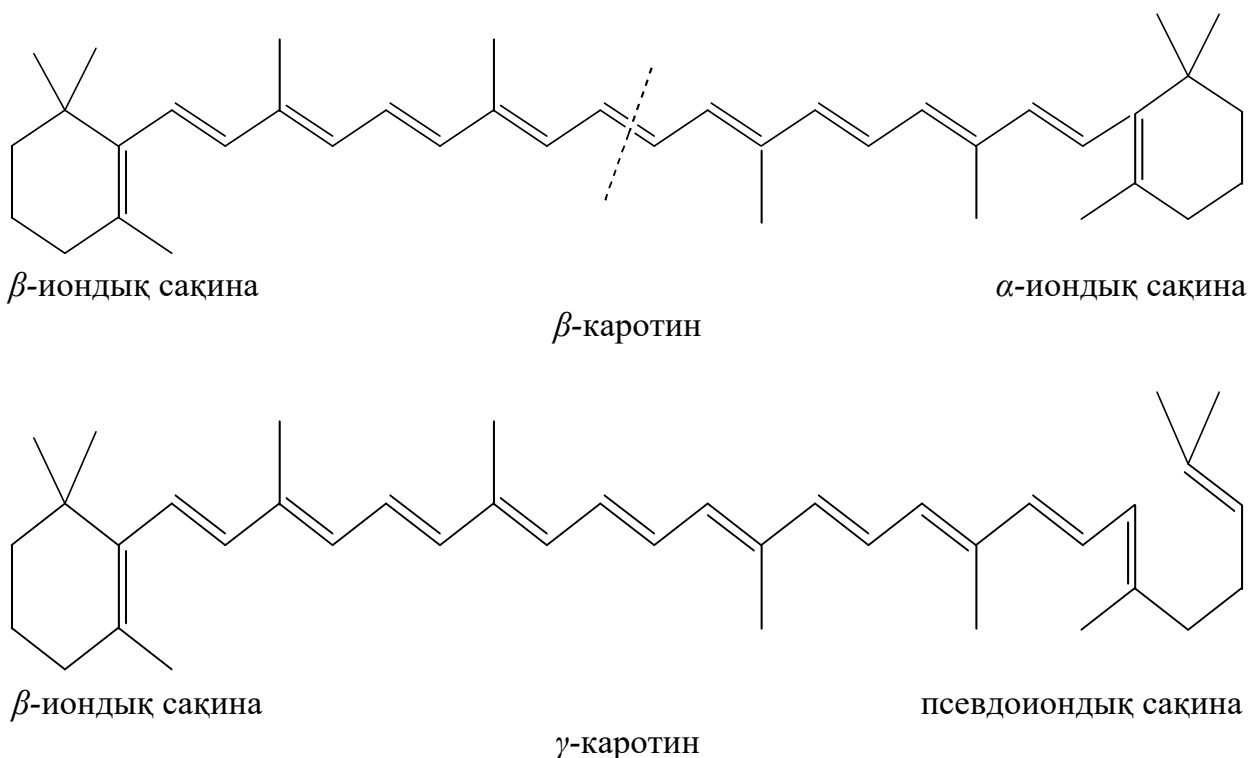
Ликопин



β -иондық сақина

α -каротин

α -иондық сақина



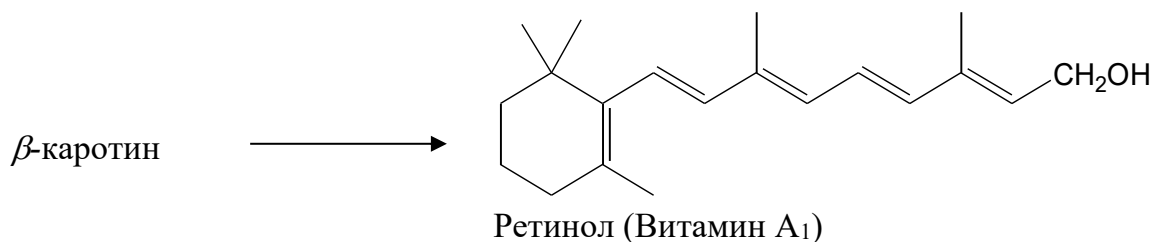
Каротин өсімдіктерде 3 изомерлі формада болады: α -, β -, және γ -каротин. Адам және жануарлар ағзасында каротиндер үлкен рөл атқарады, олар провитаминдер болып табылады, А витамині тобының.

β - каротин молекуласы 2 симметриялы жартыға (бөлікке) гидролиттік бөлінсе онда А витаминінің 2 молекуласы түзіледі. Каротинді таза күйінде өндірісте бөлу үшін (негізінен сәбіз бен асқабақ) қолданады. Ал құрамында каротині көп басқа дәрілік өсімдіктер суммарлы препараттар алу үшін шикізат көзі болып табылады.

Алғаш рет каротин алатын өндірістік зауыт 1939 ж. Краснодарда салынған. Сәбіздің құрамында 8-12% дейін каротин болады.

А дәрумені түзілуі:

β -каротин $\rightarrow$ ферментативті ыдырау $\rightarrow$ ретинол (А дәрумені)



А дәруменінің негізгі қызметтері:

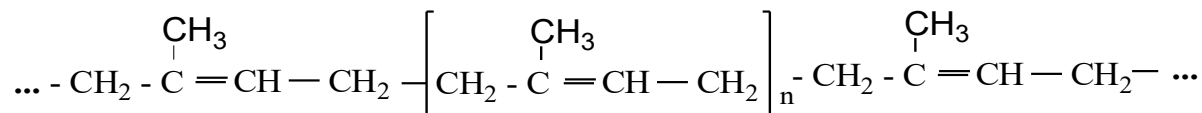
- Көру процесі: тор қабықтағы родопсин синтезіне қажет;
- Эпителий тіндерінің өсуі: тері, шырышты қабаттардың жаңаруы;
- Антиоксиданттық әсер;
- Имундық жүйені қолдау;
- Репродуктивті функциялар.

А дәрумені жеткіліксіздігі:

- Түнгі соқырлық;
- Терінің құрғауы;

- Иммунитеттің төмендеуі.

Политерпендер – изопреннің көп молекулалары қосылып түзілетін жоғары молекулалық табиғи полимерлер. Политерпендер $(C_5H_8)_n$ негізгі өкілдері: табиғи каучук, гуттаперча, шайырлар, бальзамдар. Полимеризация әртүрлі полиизопрен тізбегіннің ұзындығында тоқтауы мүмкін. Каучук үшін тізбектің ұзындығы (изопреннің қалдықтары 500-ден 5000-ға дейін) ал гутта тізбегі каучукпен салыстырғанда ұзын емес (шамамен 100).



Каучук – (Гевея бразильская) үлкен тропикалық ағаш, Оңтүстік Америкада (Бразилия, Флорида), Оңтүстік-Шығыс Азияда (Индонезия, Индия), Батыс Африкада.

Құрылысы:

Изопрен бірліктерінің ұзын тізбекті полимері

Сызықтық немесе тармақталған құрылымда болуы мүмкін

Қасиеттері:

- Жоғары серпімділік
- Созылғыштық
- Химиялық төзімділік
- Электр өткізбейді

Табиғатта таралуы:

- Каучуконос өсімдіктер (*Hevea brasiliensis*)
- Жабысқақ шайырлар
- Қылқан жапырақты өсімдіктердің бальзамдары

Қолданылуы:

- Резеңке өндірісі
- Медицина (қолғаптар, катетерлер)
- Жабысқақ материалдар
- Лактар мен шайырлар.

Бақылау сұрақтары:

1. Тетратерпендер дегеніміз не және олардың негізгі құрылымдық ерекшеліктері қандай?
2. Каротиноидтардың қандай түрлері белгілі?
3. А дәруменінің организмдегі негізгі қызметтерін атаңыз.
4. Каротиноидтардан А дәрумені қалай түзіледі?
5. Политерпендер дегеніміз не және олар қандай табиғи көздерден алынады?
6. Политерпендердің негізгі физико-химиялық қасиеттерін сипаттаңыз.
7. Каротиноидтар мен политерпендердің өнеркәсіптік және медициналық маңызы 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. 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. 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.