

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Химия және химиялық технология факультеті**

**Органикалық заттар, табиғи қосылыстар және полимерлер химиясы  
мен технология кафедрасы**

**ТАБИҒИ ШИКІЗАТТЫ ӨНДЕУДІҢ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.**

Органикалық заттардың химиялық технологиясы  
*мамандық аты*



Алматы, 2019

Пән бойынша лабораториялық жұмыстарды құрастырушы Бурашева Гаухар Шахмақызы- *химия ғылымдарының докторы, профессор*; Есқалиева Балақыз Қымызғалиевна - *химия ғылымдарының кандидаты аға оқытушы*.

Оқу әдістемелік кешен кредиттік жүйеге сәйкес «Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығына арналып жасалған.

**Бурашева Г.Ш.**

**ТАБИҒИ ШИКІЗАТТЫ ӨНДЕУДІҢ ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯСЫ.**

пәні бойынша жүргізілетін лабораториялық жұмыстар.

Осы материалда келтірілген лабораториялық жұмыстар Қазақстан мемлекеттік Фармакопедиясына негізделіп жасалған, жабайы және дәрілік өсімдік шикізатының сапасын және биологиялық белсенді заттардың сандық құрамын анықтау үшін қажетті әдістер беріліп, қайнатынды, тұндырынды алу жолдары қарастырылған және оның құрамындағы полифенолдарды анықтау жолдары қарастырылады.

## АНЫҚТАМАЛАР, БЕЛГІЛЕУЛЕР ЖӘНЕ ҚЫСҚАРТУЛЕР

**Шикізат** – үш шикізат бар: минералды, жануарлар және өсімдік.

**Галофиттер** – топырақтың белгілі дәрежеге дейін минералдануына төзе алатын тұзды жерде өсе алатын өсімдіктер.

**Өсімдік шикізаты** – жердің үстінде және жердің астында болады.

**Биологиялық белсенді заттар** – тірі ағзаға белгілі әсері бар қосылыстарды айтады.

**Әсер еткіш заттар** – субстанциялардың және олардың негізінде барлық дәрілік түрлердің фармакологиялық белсенділігіне жауап беретін, биологиялық белсенді заттар тобы.

**Дәрілік өсімдік шикізатының сапалылығы** – техникалық талаптарға шикізат сапасының сәйкестілігі, оларға мыналар жатады: сандық көрсеткіштер (құрамында әсер еткіш заттардың, ылғалдың, күлдің, экстрактивті заттардың бар болуы), бөтен қоспалардың саны мен сапасы.

**Дәрілік өсімдік шикізаты** – дәрілік фитопрепараттар немесе басқа фармацевтикалық өнімдер немесе жартылай фабрикаттар өндіру мақсатымен медициналық қолданысқа рұқсат етілген дәрілік заттар, фитопрепараттар, дәрілік өсімдік шикізаты немесе көмекші заттар.

**Фармакологиялық заттар** – анықталған фармакологиялық белсенділігі бар зат немесе заттар кешені.

**Экстрагент** - өсімдіктен биологиялық белсенді заттарды экстракциялауға қолданатын ерткіш.

**Айқындағыштар**- қосылыс құрамындағы арнайы топтарды анықтайтын реагенттер.

**Хроматография** – органикалық заттарды екі фаза арасында әр түрлі орналасуы негізінде бөлу, алу және идентификациялау.

**Жұқа қабатты хроматография** – дара заттың немесе қоспаның жазық жұқа қабатты сорбент бетінде жылжымалы фазада қозғалуы.

**Гидролиз** – заттардың сұйытылған қышқылдық немесе сілтілік ортада ыдырауы.

**Май қышқылдары** – жоғарғы қаныққан және қанықпаған карбон қышқылдары, жануарлар мен өсімдік ағзасында бос күйінде кездеседі және липидтердің құрамына кіргенде энергетикалық және пластикалық қасиет атқарады.

**Аминқышқылдар** – дегеніміз әр түрлі ақуыздардың молекулаларын түзететін мономерлі заттар, сондықтанда олар өте маңызды.

ББЗ – биологиялық белсенді заттар

ЖҚХ – жұқа қабатты хроматография

ҚХ – қағазды хроматография

УК – ультра күлгін спектр

ИҚ – инфра қызыл спектр

GC/MS-газды хроматография масс спектрскопия

## Табиғи фенолдардың жіктелуі

Фенолдар дегеніміз молекула құрамындағы ароматты бензол сақинасы бір немесе бірнеше гидроксид топтарымен тікелей байланысқан органикалық қосылыстар. Табиғи фенолдардың туындыларының саны өте көп, олар жоғары биологиялық активтілік көрсетеді.

Фенолды қосылыстардың химиялық классификациясының негізіне биогенетикалық принципті келтіру керек. Өсімдіктегі басты фенолдар реті былай орналасады:

**C<sub>6</sub> – фенолдар** (моногидроксид туындылар, дигидроксид туындылар – пирокатехин, резорцин, гидрохинон, үшгидроксид туындылар- флороглюцин, пирогаллол).

**C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub> – фенол қышқылдар, спирттер, альдегидтер** (п-гидроксидбензой қышқылы, салицил қышқылы, протокатех қышқылы, галл қышқылы, ванилин қышқылы, ванилин альдегиді, салицил спирті).

**C<sub>6</sub>-C<sub>2</sub> – фенилсірке қышқылы және спирті** (2-гидроксидфенилсірке қышқылы, тиразол).

**C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub> – гидроксид қабық қышқылдары** (кофеин қышқылы, ферул қышқылы, п-гидроксидқабық қышқылы); **гидроксид қабық спирті** (кониферил спирті); **кумариндер** (умбеллиферон, эскулетин, 6,7-диметоксидкумарин-скополетин), **изокумариндер** (гидрагенол), **хромондар**(фуранохромон-келлин).

**C<sub>6</sub>-C<sub>4</sub> – нафтохинондар** (юглон).

**C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub> – бензофенон** (бензофенон, ксантон).

**C<sub>6</sub>-C<sub>2</sub>-C<sub>6</sub> – стильбендер** (лунулар қышқылы), **антрахинондар** (реум – эмодин, хризофанол, реин, фисцион).

**C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> - флавоноидтар** (флаван, флаванон, флавонол).

**(C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>)<sub>2</sub> – лигнандар және неолигнандар** (сирингерезинол).

**(C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>)<sub>2</sub> - бифлавоноидтар** (аментофлаван- 3<sup>1</sup>,8<sup>11</sup>-биапигенин).

**(C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>)<sub>n</sub> – лигниндер** жасуша қабырғаларының құрамына кіреді.

**(C<sub>6</sub>)<sub>n</sub> - меланиндер** кара-қоңыр немесе қоңыр табиғи пигменттер.

## Флавоноидтарды идентификациялау

### Қағазды хроматография

Қағазды хроматографияның ерекшелігі: көрінетін ультракүлгін жарықта көптеген қосылыстардың табиғи бояуы, оңай біліну флавоноидты қосылыстарда қағазда оңай тануға мүмкіндік береді. Бұл әдістің артықшылығы және оны ауыстыруға болмайтындығы басқа тәсілмен салыстырғанда, оңайлығында және басқа заттардың микрошамалы заттармен жұмыс істеу мүмкіндігінде.

Пайдаланылатын заттың хроматограммасы R<sub>f</sub> шамасымен анықталады. Бұл шама зерттелетін заттың жүрген жолының, и еріткіш фронтының өткен жолының қатынасына тең. Флавоноид құрылысын R<sub>f</sub> шамасының өзгеру шамасы бойынша жорамалдауға болады. Әртүрлі флавоноидтық

қосылыстардың спирттегі еріткіштердің сулы жүйесіндегі байқалған заңдылықтары мынадай:

1) Спиртті жүйеде флавоноидтарға гликозидтерінің мінә оған сәйкес болатын агликондар мәнінен төмен. Сулы жүйеде керісінше, яғни гликозидтердің мәндері олардың агликондарына қарағанда жоғары.

2) Молекуладағы гликозидтің қант компонентінің өсу саны еріткіштің спирттік жүйедегі Rf мәнін кемітеді, ал сулы жүйеде өсіреді.

3) Гидроксил топтарының өсу саны спирттік және сулы жүйеде Rf мәнін кемітеді.

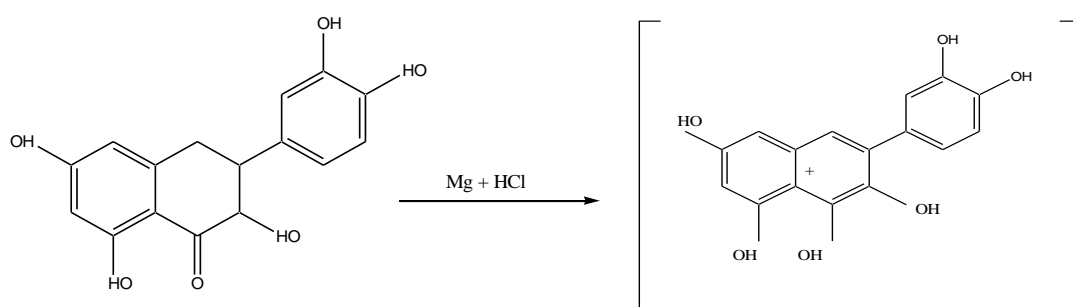
4) Гидроксил топтарының метокси топқа алмасуы спирттік Rf мәнін өсіреді, ал сулы жүйеде Rf мәнін кемітеді.

### Сапалық сараптау

Сапалық реакциялардың көмегімен флавоноидтарды, флавонолдарды және т.б. заттарды бір-бірінен айыруға болады.

### Флавоноидтардың тотықсыздануы

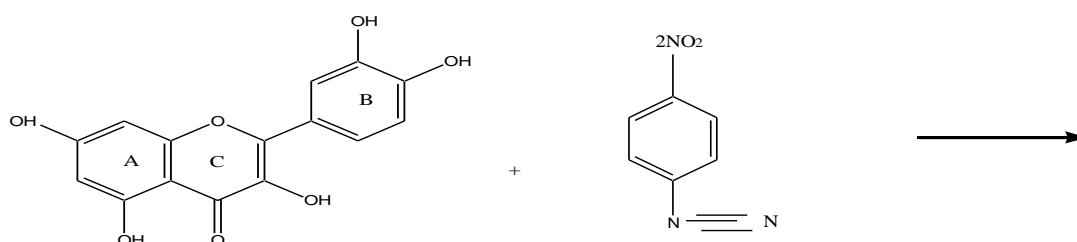
Синоид реакциясының флавоноидқа тигізетін негізгі және ерекше әсері болады. Бұл әсер магний көмегімен және тұз қышқылының спирттік ортада жүреді, боялған өнімнің түзілуіне байланысты зерттелетін заттың тотықсыздануына негізделген:

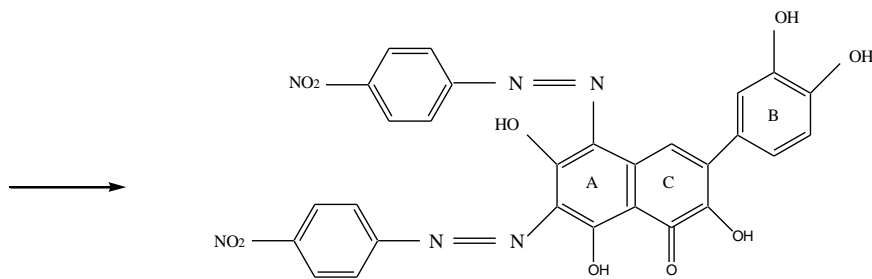


Магнийді мырышпен алмастырғанда бояуды тек гликозидтер береді.

### Диазоттау реакциясы

Диазоттау реакциясы арқылы гидроксил тобын 7-орында байқауға болады. Гидроксил тобы электрондар сияқты азобірігуді 6-ші 8-ші орындарға бағыттайды:

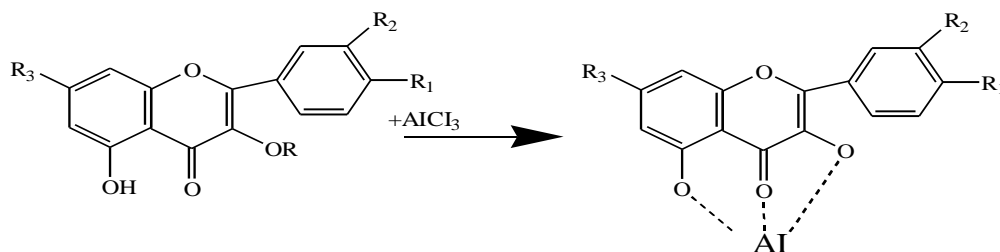
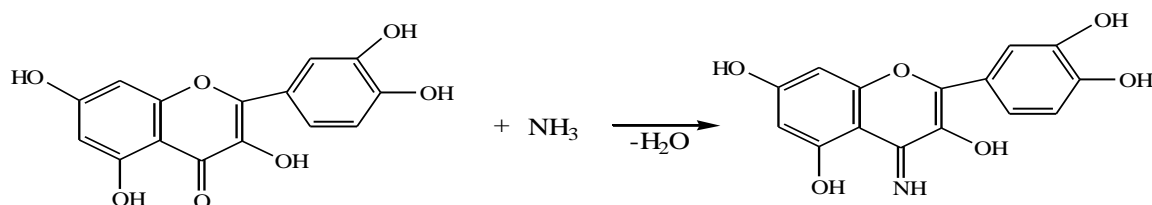




Мысалы, бұл комплекстерді алюминий хлоридімен көрсетуге болады

### Флавоноидтардың аммиак және алюминий хлоридімен комплек түзу реакциясы

Металл ионымен флавоноидтар А және Б комплексті қосылыстар түзеді. А сақинасындағы комплекс  $C_5-OH$ , C-сақинасындағы  $C=O$  топ және  $C_3-OH$  топтар арасында түзеді.



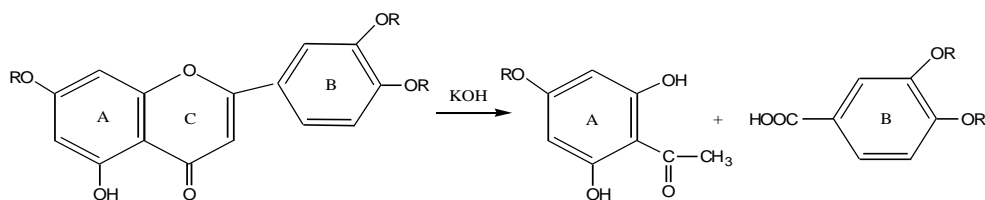
Түз қышқылын қосқанда А комплексті жойылады да, C-сақинасындағы комплекс сақталады.

### Сілтілік ыдырату

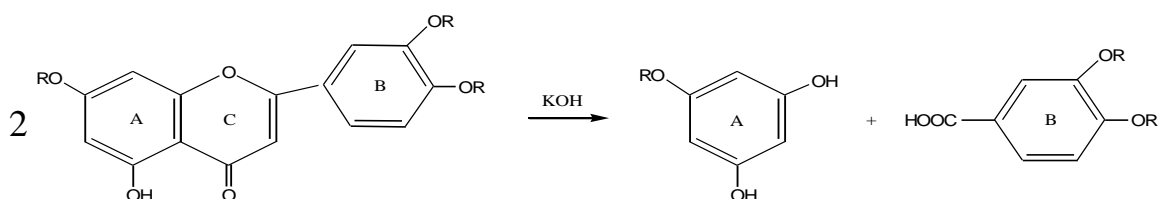
Сілтілік ыдыратуды агликонның құрылысын анықтау үшін жүргізеді. Агликонда 50% - тік сілті ерітіндісімен инертті газ орталығында 170 Сжағдайда қыздырғанда фенол және фенол қышқылдарға ыдырайды. Этилацетатпен экстракциялап қағазда хроматографияның көмегімен құрылысын белгілі фенол және фенол қышқылдармен салыстырады. Фенолды анықтау үшін пайдаланылатын айқындағыштар: 1%- ті ванилин, күміс нитраты; ал фенол қышқылдарды анықтау үшін пайдаланатын айқындағыштар: ЖАК, diazотталған n-нитроанилин.

Сонымен, анықталған фенол және фенол қышқыл бойынша агликонның құрылысын шығаруға болады.

Жұмсақ жағдайда ацетофенон және фенол қышқылына ыдырайды.



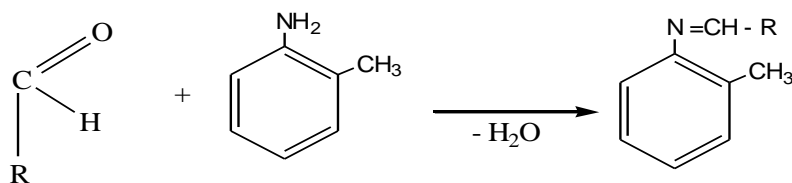
Қатаң жағдайда фенолға және фенол қышқылына ыдырайды.



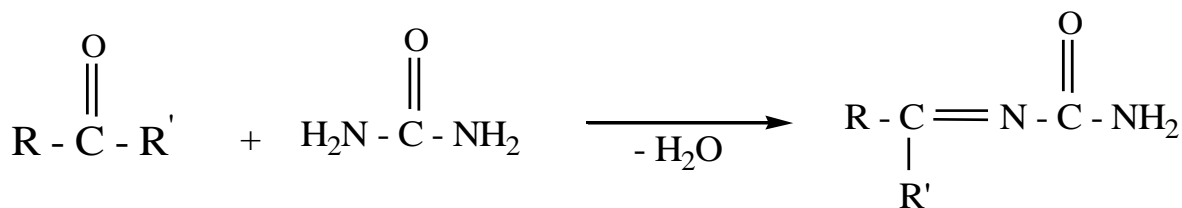
### Қышқылдық гидролиз

Заттардың қантты бөлігін дәлелдеу үшін олардың қышқылдық гидролизіне сүйенеді. Бұл жағдайда алынған молекуланың біршама үлкен бөліктері идентификацияға тез ұшырайды және молекулалардың жеке құрамдас бөліктерін талқылауға мүмкіндік береді.

а) Биозид болған жағдайда қанттардың байланысу жағдайы 0,1%-ті HCl –мен сатылай жүретін қышқылдық гидролизбен түсіндіріледі. Бұл кезде бастапқыдан аралық өнім монозид, биоза және агликонға дейін толық ыдырауы жүреді. Қышқылдық гидролиз (10мг затты 5мл 2% HCl сулы немесе спирттегі ерітіндісінде ерітіп, колбаны кері тоңазытқышқа жалғап, 2 сағат бойы сулы баняда қыздырады. Одан кейін ерітіндіні суытып, реакциялық қоспаны нейтралды ортаға дейін сумен келтіреміз. Агликонды этилацетатпен экстракциялап бөліп алады, ал сулы бөлікте қанттар қалады. Қандай қанттардың бар екенін анықтау үшін сулы бөлікті бір жүйелі қағазды хроматографияға «БСС жүйесіне» қойып, одан кейін хроматограмманы о-толуидин және мочевинаяйқындағыштарымен өңдейді).

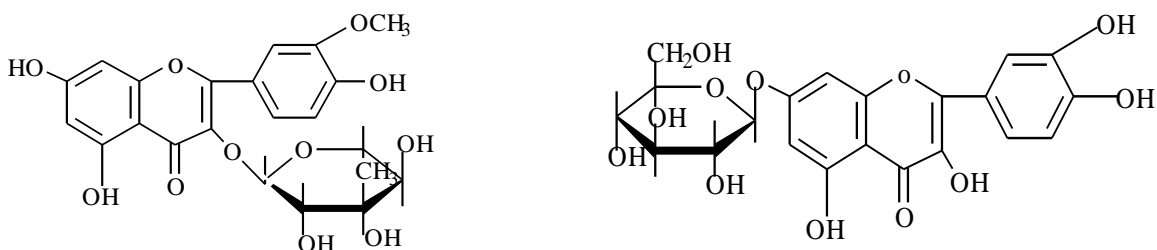


О – толуидин



мочевина

ә) **Сатылы қышқылдық гидролиз** (10 мг затты 5 мл 0,1% HCl сулы немесе спиртті ерітіндісінде ерітіп, колбаны кері тоңазытқышқа жалғап, сулы баняда 3-4 сағат қыздырады. Әрбір 5 минут сайын проба алып, бір жүйелі ҚХ-ға тамызады. Реакция аяқталғаннан кейін ҚХ-ны белгілі ерітінділер жүйесіне қойып, о-толуидинмен өңдейді. Бұл гидролиз кезінде рамнозидтер мен арабинозидтер тез гидролизге ұшырайды және де гидролиз нәтижесі кезінде қанттың яғни көмірсудың агликонға қай гидроксил тобына жалғанғанын тез гидролизденеді.



*Мына гликозидтердің атын ата?*

Ал флавоноидтардың С-гликозидтері қатаң жағдайда ғана гидролизденеді: ол үшін Килиан гидролизі қолданылады. Бұл әдістің айырмашылығы затқа (концентрлі тұз қышқылы мен сірке қышқылының қоспасын пайдаланады. Нәтижесінде фураноза түріндегі қанттар пиранозаларға қарағанда тез гидролизденеді)

б) **Ферментативті гидролиз** (Бұл гидролиз спецификалық ферменттерді қолдану арқылы мысалы:  $\beta$ -эмульсин,  $\alpha$ -амилаза, рамнодиастазамен жүргізіледі. Нәтижесінде қанттардың конфигурациясын және гликозидтің құрамында бірнеше қант болса сол қанттардың арасындағы байланысты береді).

### **Өсімдік шикізатын өндеудің химиялық технологиясы пән бойынша жүргізілетін лабораториялық жұмыстар**

#### **Лабораториялық жұмыс бойынша әдістемелік нұсқау**

*Лабораториялық жұмыстың мақсаты: биологиялық белсенді кешен алудың әдістерін игеру, негізгі ББЗ мөлшерін фитопрепараттарда көбейту үшін жасалатын шараларды меңгеру: тиімді ертінді, шикізат-ертінді қатынасын, экстракция ретін, температура, уақытты оптимизациялауды үйрену.*

*Белгілі өсімдік шикізатынан алынған фитопрепаратты сапалық анықтап, ерігіштігіне сүйеніп тапсырмада берілген параметрлерді тексеру.*

*Тұндырынды, қайнатынды алу.*

*Әр студент өзіне берілген өсімдік шикізатымен жұмыс жүргізеді.*

*Көрсетілген жұмыстар нормативті-техникалық құжаттар – фармакопея және бекітілген ВФС негізінде жүргізіледі.*



*Әдістемелік нұсқаулар: белгілі биологиялық белсенді кешенді алу әдісін сараптау керек, алу жасау және кешеннің немесе заттың сапасын Фармакопейдағы белгілі әдістермен анықтау.*

*Студент өзіне берілген шикізатқа фитохимиялық сараптау жүргізіп, фитопрепарат алу үшін сапалық және сандық талдау жұмысын жасау керек. Дұрыс кептірілген өсімдік шикізатында қалған ылғалдылықты анықтау жұмысы ең қажетті талап.*

*Бұл ылғалдық мәні алынған шикізатпен жүргізілетін келесі жұмыстарға қажет мәлімет болғандықтан өте тиянақты жасау қажет.*

## **1-2-ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.**

### **Өсімдік шикізатының ылғалдылығын анықтау**

Шикізаттың ылғалдылығы деп – шикізатты тұрақты массаға дейін құрғатқанда анықталатын, гигроскопиялық ылғалдылық пен ұшқыш заттар әсерінен болатын массаның жоғалуын айтады [14].

1г ұнтақталған шикізатты алдын-ала кептірілген затты салуға арналған, салмағы өлшенген бюкске салып, 100-105°C температурада кептіру шкафында, салмағы тұрақты болғанша бірнеше қайтара кептіреді. Ылғалдылық төмендегі формула бойынша анықталады.

$$X = \frac{(A - B) \times 100}{A}$$

мұндағы: А – шикізат салмағы, г;

В – кептірілгеннен кейінгі шөп салмағы.

## **2-5 - ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.**

### **Күлділікті анықтау**

Шамамен 1г немесе 3-5г ұнтақталған өсімдік шикізатын алдын-ала қыздырылып, нақты массаға келтірілген фарфор, кварц немесе платинадан жасалған тигель түбіне біркелкі етіп жайып салады. Содан кейін тигельді зат жанып және буланып кететіндей етіп, абайлап қыздырады. Қалған күл бөлшектерін күйдіруге де мүмкіндігінше төмен температурада өткізу керек. Күл жанып болуға жақындағанда оттың қарқынын күшейтеді. Күл бөлшектерінің толық жанғаннан кейінгі қалдықты күйдіреді. Қажет болса бірнеше рет қайталайды. Күйдіруді, тұрақты массаға жеткенге дейін, 500°C температурада күлдің балқуын және оның тигель қабырғаларына жабысуын болдырмайтындай етіп жүргізеді. Күйдіруді аяқтағаннан кейін тигельді эксикаторда суытып өлшейді.

Шикізатты күйдіргеннен кейін, тигельдегі күлге 15мл 10%-дық тұз қышқылын құяды. Тигель бетін әйнекпен жауып, 10мин сулы моншада қыздырады. Әйнекті жуа отырып, тигельге 5 мл ыстық су қосады. Сұйықтықты тигельдегі қалдықты күлсіз фильтрге ыстық сумен фильтрлейді. Фильтр мен күл қалдығын жуатын суда хлоридтерге кері реакция жүргенге

дейін ыстық сумен жуады да, тигельге ауыстырып жандырады, күйдіреді және өлшейді. Күлдің шығымын келесі формула бойынша есептейді;

$$X = \frac{M_2 \times 100 \times 100}{M_1 \times (100 - W)}$$

мұндағы:  $M_2$  – күлдің массасы, г;

$M_1$  – үлгінің массасы, г;

$W$  – шикізатты кептіру кезіндегі жоғалған масса, % .

### **Сульфатты күлділігін анықтау**

Шикізаттың нақты өлшемін 1 г алдын-ала дәл өлшенген және қыздырылған фарфор тигельге біркелкі етіп салады, 1 мл концентрлі күкірт қышқылын тамғызады және құмды моншада күкірт қышқылы буланып ұшып кеткенге дейін қыздырады. Содан соң тигельді ақырындап шикізат жанғанша, төмен температурада қыздырады.

Төмен температурада барлық бөліктер жанып болғаннан кейін жоғары температурада ( $500^{\circ}\text{C}$  шамасында) тұрақты массаға дейін күйдіреді. Күйдіріп болған соң тигельді эксикаторда суытады, суыған соң өлшейді. Концентрлі күкірт қышқылын тамызғаннан кейін жоғары температурада тұрақты массаға дейін күймесе, қайтадан күйдіруді қайталайды.

### **Тұз қышқылында ерімейтін күлділікті анықтау**

Өсімдік шикізатын күйдіріп болғаннан кейінгі тигельде қалған қалдыққа 15мл 10% тұз қышқылы ерітіндісін қосады, тигельді сағат шынымен жауып, қайнап тұрған сулы моншада 10 минут қыздырады. Сосын тигельге шыныны шая отырып 5 мл ыстық су қосады. Сұйықтықты күлсіз фильтр арқылы фильтрлейді.

Қалдығы бар фильтрді жуатын судағы хлоридтарға кері реакция болғанға дейін ыстық суда шаяды, оны сол тигельге салады, кептіреді және жоғарыда көрсетілгендей етіп күйдіреді, сосын өлшейді.

*Ескерту: Мемлекеттік Фармакопееда келтірілген нұсқаулар бойынша сульфатты күлділікті анықта.*

\*\*\*

*Әр өсімдік шикізатында экстракцияланатын заттар ертіндіге өте тәуелді. Биологиялық белсенді кешенді алу үшін суда, сулы спиртке, сулы ацетонда, хлороформда т.б. ертіндіде экстракцияланатын заттар әртүрлі. Биологиялық белсенді заттар және ертінді табиғатын ескеру керек. Сондықтан шикізат құрамындағы экстрактивті заттардың құрамын анықтау негізгі мәселе.*

## **6-ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.**

**Шикізаттағы экстрактивті заттардың құрамын анықтау.**

0.2г ұнтақталған шикізатты сыйымдылығы 50мл конустық колбаға салып, үстіне 30мл 80% спирт құяды, аузын тығынмен жабады және (0.01г қателікпен) өлшейді де, 1 сағат бөлме температурасында қалдырады. Содан кейін колбаны кері мұздатқышқа жалғап, 2 сағат бойы сулы моншада жай қыздырады. Салқындатқаннан кейін колбаның аузын басында қолданған тығынмен жауып, өлшейді де, жоғалған массаны басында қолданған ерітіндімен толтырады. Колбадағы затты мұқият араластырып, құрғақ қағаз фильтр арқылы 50 мл колбаға құяды. Филтраттың 15 мл алдын - ала құрғатылған фарфор чашкаға түтікпен құяды және сулы моншада құрғағанша буландырады. Чашкадағы қалдықты 100-105°C температурада тұрақты салмаққа дейін кептіреді. Экстрактивті заттардың пайыздық құрамын мына формуламен есептейді.

$$X = \frac{M_2 \times 200 \times 100}{M_1 \times (100 - W)}$$

мұндағы;  $M_1$  – шикізаттың салмағы, г;

$M_2$  – құрғақ заттың салмағы, г;

$W$  – шикізатты кептіру кезіндегі жоғалған масса, %.

## 7-ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.

*Берілген өсімдік шикізатындағы биологиялық белсенді заттардың сапасын анықтау үшін экстрактивті заттарды анықтауға алған ертіндіні пайдаланады.*

*Сапалық сараптау бір- және екі жүйедегі қағазды хроматография әдісімен жүреді. Алынған заттарды сараптау бойынша есеп беру керек.*

*Пайдаланылатын заттың хроматограммасы  $R_f$  шамасымен анықталады. Бұл шама зерттелетін заттың жүрген жолының еріткіш фронтының өткен жолының қатынасына тең. Флавоноид құрылысын  $R_f$  шамасының өзгеруі бойынша жорамалдауға болады. Әр түрлі флавоноидтық қосылыстардың спирттегі еріткіштердің сулы жүйесіндегі байқалған заңдылықтары мынадай:*

*- Спиртті жүйеде флавоноидтарда гликозидтерінің мәні оған сәйкес болатын агликондар мәнінен төмен.*

*- Сулы жүйеде керісінше, яғни гликозидтердің мәндері олардың агликондарына қарағанда жоғары.*

*- Молекуладағы гликозидтің қант компонентінің өсу саны еріткіштің спирттік жүйедегі  $R_f$  мәнін кемітеді, ал сулы жүйеде өсіреді.*

*- Гидроксил топтарының өсу саны спирттік және сулы жүйеде  $R_f$  мәнін кемітеді.*

*- Гидроксил топтарының метокси топқа алмасуы спирттік жүйеде  $R_f$  мәнін өсіреді, ал сулы жүйеде  $R_f$  мәнін кемітеді.*

*Қағазды хроматографияны және келесі айқындағыштарды пайдаланыды:*

Қағазды хроматография үшін пайдаланған еріткіштер жүйесі-

1. Бутанол: сірке қышқылы: су (БСС) (40:12,5:29)
2. 6%-тік сірке қышқылы
3. Бутанол: сірке қышқылы: су (6:7:3) + 0,01г нингидрин
4. ЭА: Нас: су (5:3:2)
5. Бензол: сірке қышқылы: су (6:7:3)
6. Бутанол: сірке қышқылы: су (6:7:3)

2.1.1 Қағазды хроматография үшін айқындағыштар-

1. *Алюминий хлориді*

1%-ті алюминий хлоридінің этанолдағы ерітіндісі, флавоноидтарды айқындау үшін қолданылады.

2. *Диазотталған п-нитроанилин (ДЗПНА)*

0.3%-ды п-нитроанилин ерітіндісін 8%-ды тұз қышқылында дайындап, 5%-ды натрий нитритінің бірнеше тамшысын қосып, пайдаланар алдында араластырады, қоспаны тек пайдалану кезінде даярлайды. Хроматограммаға дайындалған ерітіндіні бүркеді де, бөлме температурасында кептіріп, содан кейін 20%-ды сода ерітіндісімен өңдейді.

3. *о-толуидин айқындағышы*

96%-дық 10 мл этанолда 0.4 г салицил қышқылын және 0.5 мл о-толуидинді ерітеді. Хроматограмманы айқындағышпен өңдеп, кептіріп, 5 минут 105°C температурада қыздырады.

4. *Нингидринді реактив*

Нингидриннің ацетондағы 1%-тік ерітіндісі, амин қышқылдарды анықтайды.

5. *Ванилинді реактив*

Тұз қышқылындағы 1%-дық ванилин ерітіндісі, флавоноидтарды анықтайды.

6. *Аммиак буы*

Флавор, флавоноидларды анықтайды.

жұқа қабатты хроматография үшін еріткіштер жүйесі:

1. хлороформ:гексан 8: 2
2. хлороформ: ЭАс 8:2
3. гексан: ацетон 8:2
4. гексан : этанол 9:1

Жұқа қабатты хроматография үшін айқындағыш:

1. SeSO<sub>4</sub> 6%

## **8-ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.**

*Органикалық қышқылдар дегеніміз молекула құрамында бір немесе бірнеше қышқыл қалдығы бар органикалық қосылысты атаймыз. Қышқылдар молекуласындағы радикал құрлысына қарай алифатты, ароматты және гетероциклды болып бөлінеді. Сонымен қатар органикалық қышқылдар карбоксил топтың санына қарай бір немесе екі негізді деп бөлінеді. Олар өсімдік шикізатында кеңінен таралған, өсімдіктің құрамында әртүрлі шоғырланады, қышқылдардың биологиялық маңызы да әртүрлі. Мысалы, никотин қышқылы және оның амиді – никотинамид - РР-витамины есебінде белгілі, медицинада пеллагра ауруын емдеуде*

қолданылады. Никотинамид ферментті жүйенің құрамды бөлігі, аздадағы тотығу-тотықсыздану процесі үшін жауапты, ал никотин қышқылының диэтиламиді – кордиамин – орталық нерв жүйені стимулдеуші зат.

Алифатты органикалық қышқылдар ұшқыш (құмырсқа, сірке қышқылдары) және ұшқыш емес (гликоль, алма, лимон, қымызды, сүт, пирожүзім, малон, янтар, шарап, фумар, изомай, цис-аконит, изовалериан т.б.) қышқылдар болып бөлінеді.

Сірке қышқылы өсімдік шикізатында бос және тұздар немесе эфирлер түрінде болады.

Изомай қышқылы *Arnica montana* өсімдігінің эфир майында кездеседі. Изовалериан қышқылы валериана түбірінде эфир түрінде және көптеген эфир майларында табылған.

Ароматты қышқылдар – бензой, салицил, галла, қабық, кофеин, кумар және хлороген қышқылдар.

Органикалық қышқылдар өсімдік шикізатында көбіне тұздар, эфирлер, димерлер, бос күйінде кездесіп, өсімдік жасушасындағы шырында буферлі жүйе құрайды.

### Органикалық қышқылдарды анықтау.

5г шикізатты колбаға салып үстіне 40мл су құяды. Қоспаны кері тоңазытқышта 2сағ. қайнатады. Қоспаны сыйымдылығы 25мл колбағақ филтрлеп алып көлемін белгісіне дейін сумен жеткізеді . Осы ерітіндіден аликвот алып (10мл) 500мл колбаға құяды, үстіне 200-300 мл су құяды, 1мл 1% фенолфталеиннің спирттік ерітіндісін, 2мл 0,1% метилен көгі ерітіндісін қосып, 0.1 н NaOH ерітіндісімен көк-күлгін-қызыл түске дейін титрлейді.

Құрамындағы бос органикалық қышқылдардың (X) алма қышқылына есептегендегі абсолютті құрғақ шикізаттағы проценттік құрамын мына формуламен есептейді:

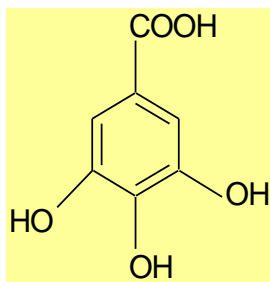
$$X = \frac{V \times 0.0067 \times 25 \times 100 \times 100}{m \times 10 \times (100 - W)}$$

Мұндағы: 0,0067г алма қышқылы 1мл NaOH сәйкес келеді;

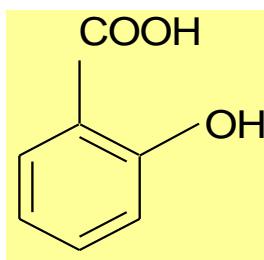
V- титрлеуге кеткен NaOH көлемі, мл;

m- шикізат массасы, г;

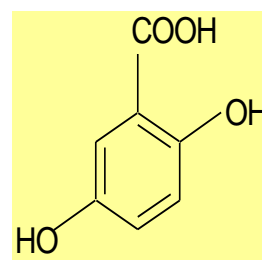
W- шикізат ылғалдылығы, %;



Галла қышқылы



Салицил қышқылы

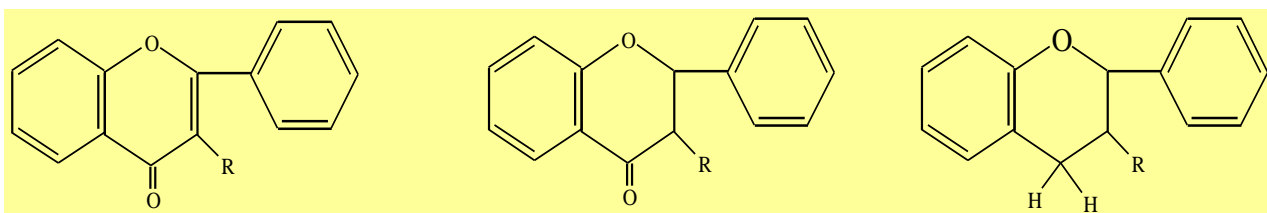


Гентизин қышқылы

## 9 -11- шы ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.

Фенолды қосылыстар табиғи қосылыстардың кең таралған және сандық жағынан көп кластарының бірі болып табылады.

Сандық жағынан ең көп табиғи полифенолдар топтарының бірі – флавоноидтар. Қазіргі кезде әртүрлі құрылымды табиғи флавоноидтардың 6000-нан астам түрі белгілі. Флавоноидтар өсімдік құрамында гликозид түрінде және бос жағдайда (агликондар түрінде) кездеседі, құрылысында орынбасарлары ретінде алкил-, ацил- және басқа функционалдық топтар болуы мүмкін. Таза күйінде олар түссіз немесе боялған, суда және спиртта жақсы еритін кристалдық немесе аморфтық заттар болып келеді. Өсімдіктер жасушаларында фенолды қосылыстар агликондар және гликозидтер түрінде, әсіресе гүлдердің, жемістердің, жапырақтардың, сабақтардың және түбірлердің вакуолідерінің эпидермиялық ұлпаларында жиналады. Флавоноидтар - өте көлемді және химиялық құрылымы бойынша бірдей болмайтын алуан түрлі органикалық қосылыстар тобы.



R= H флавор  
R=OH флавонол

R= H флаванон  
R=OH флаванонол

R= H флаван  
R=OH флаванол

### Кверцетин бойынша флавоноидтардың сандық мөлшерін анықтау

1г ұнтақталған шикізатты сыйымдылығы 150 мл колбаға салып, үстіне 1%-дық HCl бар 30 мл 90%-ды сулы спирт құяды. Колбаны кері тоңазытқышқа жалғап, су моншасында 30 мин қайнатады. Суытылғаннан кейін сыйымдылығы 100 мл колбаға фильтр қағазы арқылы фильтрлейді. Экстракцияны сол ерітіндімен екі рет қайталайды да, колбадағы ерітіндіні белгіге дейін 90% спиртпен жеткізеді (А ерітіндісі).

Сыйымдылығы 25 мл колбаға А ерітіндісінің 2 мл алып, оған алюминий хлоридінің 95%-дық спирттегі 1%-дық ерітіндісінің 1 мл құйып, ерітіндінің көлемін белгіге дейін спиртпен жеткіземіз. 20 мин кейін ерітіндінің оптикалық тығыздығын қалыңдығы 10 мм кюветада, 430 нм толқын ұзындығында спектрофотометрде өлшейді.

Салыстырмалы ерітінді ретінде сыйымдылығы 25 мл колбада 95%-дық спиртпен жеткізілген 2 мл А ерітіндісі қолданылады.

Абсолютті құрғақ шикізаттағы флавоноидтардың мөлшері кверцетин бойынша мына формула арқылы есептейді;

$$X = \frac{D \times 25 \times 100 \times 100}{764.6 \times 2 \times M \times (100 - W)}$$

мұндағы: D – ерітіндінің оптикалық тығыздығы,  
M – шикізат салмағы, г;  
W – шикізатты кептіру кезіндегі жоғалған масса, %.  
764,6 - 430нм-де алюминий хлоридінің қатысында кверцетин комплексінің жұтылу көрсеткіші.

.....

### **12-14- ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.**

*Студент өсімдік шикізатындағы биологиялық белсенді заттардың сапалық құрамын негізге ала отырып, биологиялық белсенді кешен алу жолын жасаудағы тиімді әдісті қарастыру керек.*

- 1. Қайнатындыны алу жолын;*
- 2. Тұндырындыны алу жолын;*
- 3. Майлы экстракт алу жолын.*

#### **Өсімдік шикізатынан қайнатынды алу.**

5 грамм ұнтақталған өсімдік шикізатын 25, 50 мл. дистилденген сумен, сулы монша температурасы 80-85<sup>0</sup>С болатын қондырғыда 10, 20, 30 минут уақытта қайнатып, алты қайнатынды алынады. Экстракты суытып, фильтрлейді де, әр қайнатындының рН-мәнін анықтайды.

Бір- және екі жүйелі қағазды хроматография көмегімен әр қайнатындыға сапалық сараптау жүргізеді.

Қайнатынды алудағы тиімді шикізат-ертінді қатынасын, тиімді уақытты анықтайды.

рН - мәні өзгергенде қайнатындыны ішуге болатын, болмайтынын дәлелде.

*Ескерту: Қайнатынды бұзылмас үшін, алынған қайнатынды көлемін ескеріп, 5-10%- сулы спирт қайнатындысын алыңыз.*

\*\*\*

*Өсімдік шикізатындағы биологиялық белсенді заттар құрамын, негізгі активті заттың мөлшерін ескеріп тұндырынды алу жолын қарастыру керек. Студент ұсынған технологиялық параметрлерін дәлелдеу қажет.*

#### **Өсімдік шикізатынан тұндырынды алу.**

1 грамм ұнтақталған өсімдік шикізатын әртүрлі пайыздағы сулы спирт ертіндісімен, (ертінді мөлшерін өздерінің ұсынасыздар) бөлме температурасында белгілі уақытқа қалдырып, төрт қайнатынды алу керек. Экстрактыларды фильтрлейді.

Әр тұндырындыны бір- және екі жүйелі қағазды хроматография көмегімен сапалық сараптау жүргізеді.

Тұндырынды алудағы тиімді ертіндіні, шикізат-ертінді қатынасын, тиімді уақытты, температураны анықтап, қортынды толтырасыз.

## 15- шы ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.

### *Шикізаттағы фенолдар құрамын анықтау*

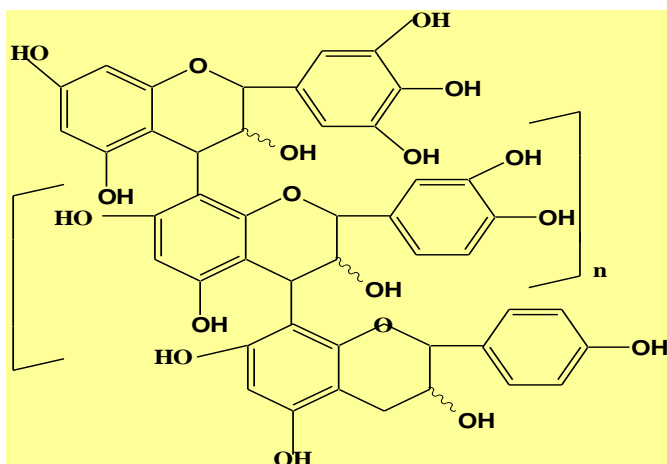
1г мөлшеріндегі ұсақталған өсімдік шикізатын (дәл өлшенген) сыйымдылығы 50 мл колбаға салады және 30 мл 80 сулы метанол құяды. Колбаны кері тоңазытқышқа жалғап, қайнап тұрған сулы баняда 30 мин. көлемінде қайнатады. Экстракты суытып, қатпарлы фильтр арқылы сыйымдылығы 100 мл колбаға сүзіп алады. Экстракциялауды сол жағдайда қайталайды. Колбадағы экстракты сол еріткішті құя отырып белгісіне дейін жеткізеді.

Алынған экстрактың аликвоттық бөлігін (0,1-0,5мл) аузы тығындалған градуирленген пробиркаға құйып, 7мл-ге дейін сумен жеткізеді. Қоспаны жақсылап араластырып, 0,5 мл Фолина – Деноаның реагентін құяды. 3 мин араластырғаннан кейін, 1мл  $\text{NaCO}$  қанық ерітіндісін құяды да қоспаны жақсылап араластырып, 40 мин қалдырады. Содан кейін толқын ұзындығы 725nm 1см кюветада жарықтың жұтылуын өлшейді. Бақылау ерітіндісі ретінде реагент қосылған суды қолданады (9,5 мл су және 0,5мл реагент) Фенолға тұрғызылған калибрлік қисық арқылы есептеу жүргізіледі, М 110; конц. 1 10 моль литрда немесе 1,10 мг 100мл суда (0,5;1,0;1,5;2,0;2,5;3,0 мл )

Фолина – Деноа реактиві: 100г  $\text{NaWO}_2\text{H}_2$ , 20г фосфорлымолибден қышқылын, 50мл 85 фосфор қышқылын және 750 мл суды 2 сағат кері тоңазытқышқа жалғанған колбада қайнатады және көлемін 1000 мл-ге дейін жеткізеді.

## 16-17-ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС

*Берілген өсімдік шикізатындағы биологиялық белсенді заттардың сапасын анықтау үшін экстрактивті заттарды анықтауға алған ертіндіні пайдаланады.*





Сапалық сараптау нәтижесінде егер шикізат құрамында тері илегіш заттардың бары анықталса, онда оның шикізаттағы сандық құрамын анықтауға тиіс.

«Илік заттар» терминін ең алғаш рет 1796 жылы Сеген пайдаланған болатын. Тері илегіш заттарды зерттеуде еуропалық Фрейденберг, Хаслам, Шмид, Майер секілді ғалымдардың еңбектерінің алатын орны ерекше.

Илік заттар – иленбеген теріні былғарыға айналдыра алатын «илік» қасиеті бар өсімдіктегі полифенолдар тобы. Тері илегіш заттардың мұндай қасиеті олардың тері жамылғысының ақуыздарымен коллагенмен әрекеттесіп, шіру процесіне тұрақты құрылым түзілуіне негізделген.

### **Шикізат құрамынан тері илегіш заттарды перманганатты әдіспен анықтау**

Ұсақталған шикізаттың 2г-ын сыйымдылығы 125мл конустық колбаға салады. Оған 65мл қайнаған ыстық су құяды да, кері тоңазытқышқа жалғап, сулы моншада 30 мин бойы араластыра отырып қайнатады.

Сұйықтықты бөлме температурасында суытады және сыйымдылығы 200-250мл конустық колбаға шикізаттың бөлшектері колбаға түсіп кетпейтіндей етіп мақта арқылы сүзеді,

Пипетка арқылы 62 мл ерітіндіні басқа колбаға алып, оның үстіне 125мл су, 6.25мл индигоқышқыл құяды және калий перманганаты ерітіндісімен (0.02 моль/л) сары-жасыл түс пайда болғанша титрлейді.

Сонымен қатар бақылау тәжірибесін жүргізеді, 1мл калий перманганаты ерітіндісіне таннинге есептегенде 0.004157 тері илегіш заттар тиісті келеді.

Шикізат құрамындағы илік заттардың пайыздық мөлшерін мына формула бойынша есептейді.

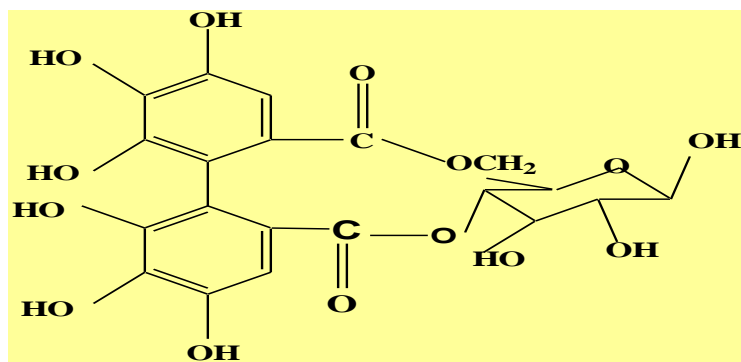
$$X = \frac{(V_1 - V_2) \times 0.004157 \times 6.25 \times 100 \times 100}{M \times 6.25 \times (100 - W)}$$

мұндағы:  $V_1$  – титрлеуге кеткен калий перманганаты ерітіндісінің (0.02 моль/л) көлемі, мл.

$V_2$  – бақылау тәжірибесінде титрлеуге кеткен калий перманганатының (0.02моль/л) көлемі, мл.

$M$  – шикізат массасы, г.

$W$  – шикізатты кептіру кезіндегі жоғалған масса, %.



### Полимерлі проантоцианидинді сандық сараптау.

0,3 г (нақты өлшем) ұнтақты көлемі 100 мл болатын жайпақ түпті колбаға салып, оған 96%- этил спиріндегі 6,0 % хлорлысутек қышқылының 20 мл қосамыз да, колбаны кері тоназытқышқа қосып, ыстық 85<sup>0</sup>С сулы моншаға салып, 30 минут араластыра отырып, қыздырамыз.

Қызғылт ыстық ертіндіні көлемі 100 мл болатын өлшемді колбаға толық көшіреміз, филтрлеуді мақта арқылы жүргіземіз, жетпеген көлемін 96%- этил спиріндегі 6,0 % хлорлысутек қышқылының ертіндісімен келтіреміз.

Алынған қызғылт ертіндіні 20<sup>0</sup>С –қа деін суытып, ертіндіні колбаның белгісіне дейін 96%- этил спиріндегі 6,0 % хлорлысутек қышқылының ертіндісімен жеткіземіз.

Дайын филтраттан 1 мл ертінді алып, оны белгісі бар пробиркаға құямыз да, белгіге дейін 96% этил спирімен 10 мл-ге дейін келтіреміз. Алынған ертіндінің оптикалық тығыздығын 550 нм-де 10мм қалыңдықтағы кюветаға құйып спектрофотометрде өлшейміз. Салыстырмалы ертінді есебінде 96% этил спирті алынады.

Полимерлі проантоцианидиннің ертіндідегі концентрациясы 1 миллилитрдегі миллиграмм (мг/мл) мөлшерін анықтау үшін, калибровалық қисықты цианокобаламин ертіндісімен түсіріп, сосын сол бойынша анықтайды.

$$X = \frac{C \cdot 100 \cdot 10 \cdot b}{m \cdot 1 \cdot 1000};$$

Бұл жерде: C – калибровалы қисық арқылы анықталған полимерлі проантоцианидин мөлшері, мг/мл;

m – навеска массасы, граммда;

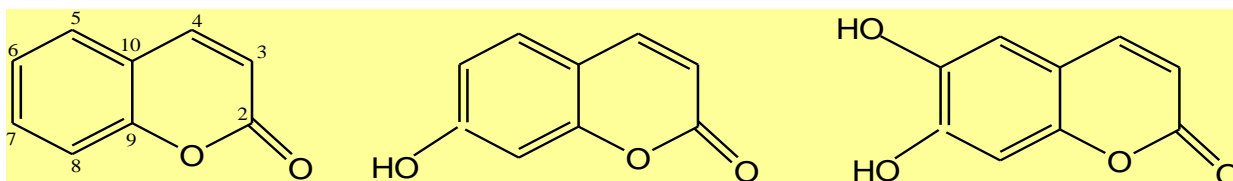
b - бір таблетканың орташа массасы, в граммда.

Бір таблеткадағы полифлаван 0,15 г.-нан аз болмауы керек

### 18- ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.

**Кумарин** – деген мағына «coumarouina» Оңтүстік Америкада өсетін бұршақ (*Leguminosae*) тұқымдас *Dipeteryx odorata* ағышының сол жердегі аталуынан алынған, ол ағаштың жемісінен 1920 жылы Фогел (*Vogel*) бөліп

алған. Бұршақ тұқымдас *Dipeteryx odorata* ағашының жемісінде 1-3% кумариндер бар, олар қазіргі кезде парфюмерияда және темекі өнеркәсібінде қолданылады. Кумариндер баяғы заманнан адам пайдаланатын петрушка, укроп т.б. өсімдіктерде кездеседі.



Кумарин

Умбеллиферон

Эскулетин

### Кумариндерді сандық анықтау

2г дәл өлшенген, ұнтақталған шикізатты көлемі 100мл колбаға салады. Үстіне 50мл хлороформды құйып, кері тоңазытқышқа жалғап, араластыра отырып 2 сағат су моншасында қыздырады. Сосын қағаз фильтр арқылы фильтрлейді. Филтраттың 20 мл бөлу воронкасына құйып, 1 г NaCl-ды қосады да, 5 минут араластырады, кейін фильтрлейді. Хлороформды ерітіндіні су моншасында кептіреді. Құрғақ қалдықты 10мл 96 %-ды этил спиртіңде ерітіп, көлемі 25 мл өлшем колбасына құяды да, 96%-дық этил спиртімен толтырады. Қалыңдығы 10 мм кюветаға құйып, 272 нм толқын ұзындығында оптикалық тығыздығын өлшейді [36].

Салыстырмалы ерітінді ретінде 96 %-ды этил спиртің пайдаланады. Кумаринді туындылардың пайыздық мөлшерін шикізаттың абсолютті құрғақ СО ретінде есептейді;

$$X = \frac{D \times 50 \times 100 \times 100}{734 \times 20 \times M \times (100 - W)}$$

мұндағы: 734 – кумариннің 272 нм толқын ұзындығы СО салмағының жұтылу көрсеткіші.

M – шикізат салмағы, г,

W – кептіру кезіндегі массаның жоғалуы, %.

## 18- ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.

### Арбутинді алу әдісі.

Толокнянка өсімдігінің жапырақтарын ұнтақтап, 45-55% этил спиртімен шикізат және экстрагент 1: (10: 14) қатынасында экстракция жүргізеді, 60 мин, температура +50°C және ылғи араластыра отырып. Процесс үш рет қайталайды. Сулы-спиртті тұндырындыны мата арқылы фильтрлейді де, бастапқы көлемді 1/10 қатынасқа дейін қойылтады. Үш тұндырындыны концентрлеп, бірікке тұндырындыны 15 литр көлемге дейін азайтады. Тұндырындыны кептіргіште кептіреді. Қажетті зат өсімдік материалының 32,30% құрайды.

## 19- ші ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫС.

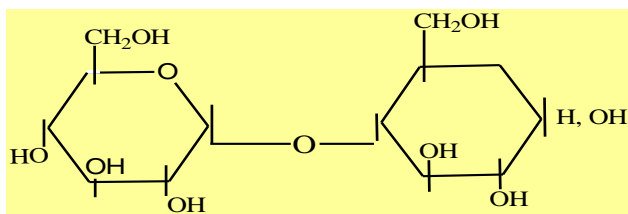
**Көмірсулар дегеніміз** – табиғи қосылыстардың ең негізгі кең таралған, өсімдік шикізатында бірінші ретте синтезделетін топтардың бірі.

Өсімдіктер әлемінде көмірсулардың атқарар міндеті өте зор. Олар фотосинтезде, өсімдіктердің қаңқасын құруда қолданылады. Физиологиялық белсенді табиғи қосылыстар: нуклеин қышқылдары, витаминдер, алкалоидтар, стероидтар, антибиотиктер, фенолды және басқа табиғи заттар синтезінде пайдаланылады.

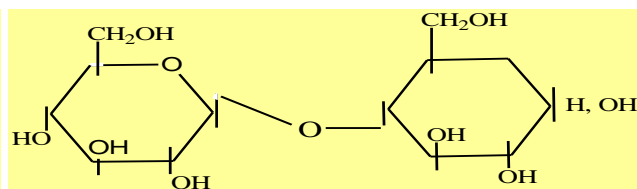
Көмірсулар:

- ДНК, РНК, гликопротеидтер, липополисахаридтер, хитин құрамына;;
- кейбір дәрілер құрамына;
- адам өміріне қажетті өндірістік заттар құрамына кіреді.

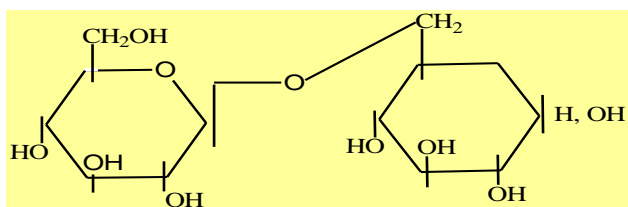
Полисахаридтердің негізін құраушы кейбір олигосахаридтер.



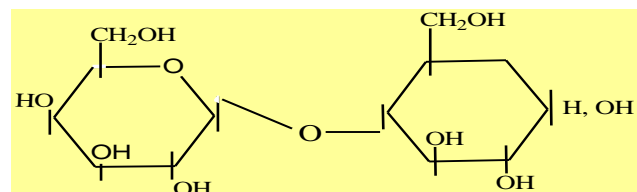
**Мальтоза**



**целлобиоза**



**Генциобиоза**



**лактоза.**

### **Полисахаридтердің құрамын сараптау**

Ұсақталған шикізаттың 5г (дәл өлшенген) сыйымдылығы 100мл колбаға салады, үстіне 50мл таза су құйып араластыра отырып кері тоңазытқышпен сулы баняда 1сағ көлемінде қайнатады, суытады. Сумен экстракциялауды сол жағдайда 30мин. екі рет қайталайды. Алынған сулы заттарды біріктіріп, үш қабатталған марлы арқылы сыйымдылығы 250мл колбаға фильтрлейді. Фильтрді таза сумен жуа отырып ерітіндінің көлемін белгісіне дейін жеткізеді.

Алынған ерітіндінің 25мл центрифужді пробиркаға құяды, үстіне 75мл 95% этил спиртін қосады, араластырып сулы баняда 60<sup>0</sup>С температурада 5мин көлемінде қыздырады. 30мин. кейін осы қоспаны айналу жиілігі 5000

көлем /мин-та 30мин центрифугалайды. Тұнбалы сұйықты кептірілген, тұрақты массаға келтірілген шыны фильтр ПОР 16 арқылы вакуумның астында фильтрлейді. Содан кейін тұнбаны 15мл 95 % этил спиртімен жуа отырып сол фильтрға аударады. Фильтрді тұнбасымен 100-105<sup>0</sup>С температурада тұрақты массаға дейін кептіреді.

Полисахаридтердің проценттік құрамын (X) абсолютті құрғақ шикізатқа мына формуламен есептейді

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 250 \cdot 100 \cdot 100}{m \cdot 25 \cdot (100 - W)}$$

Мұндағы:  $m_1$ -фильтраттың массасы;

$m_2$ - тұнбасы бар фильтрдің массасы, г;

$m$ - шикізаттың массасы,г;

$W$ - шикізаттың ылғалдылығы, %;

\*\*\*

*Өзіндік дайындық кезінде тақырыптар бойынша пайдаланатын материалдар:*

- технологиялық блок-жүйелер, шикізаттар, ВФС, Лабораториялық, өндірістік регламенттер.

- Государственная фармакопея СССР: вып.2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. 11 изд. М:Медицина.-1991

- Положение о технологических регламентах производства лекарственных средств, выпускаемых фармацевтическими производственными предприятиями РК от N371 от 30.07.97.

- ГОСТ 24027.0-80 Сырье лекарственное растительное. Правила приемки и юды отбора проб.

- ГОСТ 24027.1-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения подлинности, зараженности амбарными вредителями, измельченности и содержание примесей

- ГОСТ 24027.2-80 Сырье лекарственное растительное. Методы определения влажности, содержания золы, экстрактивных, дубильных веществ, Лекарственное растительное сырье - анализ.

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная.

ГОСТ 4204-77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия.

ГОСТ 17299-78 Спирт этиловый. Технические условия.

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия.

ГОСТ 42-3-84 Сырье лекарственное растительное, в порядок установления . сроков годности. Лекарственные растения- Контроль качества.

## КОМПОНЕНТТЕРДІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ БЕЛСЕНДІЛІГІ.

| Компонент аты      | Сипаттамасы  |
|--------------------|--|
| Тері илегіш заттар | Тері илегіш заттар – азотсыз ароматикалық қосылыстар. Полифенолдар, флавоноидтар және танниндерден тұрады. Тері илегіш заттар жара жазатын, қабынуға қарсы, ісікке қарсы, қан тоқтататын және бактерицидті қасиеттері бар.   |
| Терпеноидтар       | Терпеноидтар деп құрамы $C_{10}H_{16}$ болатын және оның көптеген туындыларынан (спирттер, альдегидтер, кетондар, қышқылдар, тотықтар және т.б.) тұратын табиғи көмірсутектерді айтады. Терпеноидтар ауруды басатын, ісікке қасы, микробтарға қарсы, вирустарға қарсы, қабынуға қарсы қасиеттері бар.                              |
| Е витамині         | Е витамині (токоферолдар) ісікке қарсы, цистидке қарсы қасиеттері бар, антиоксиданттық белсенділікке ие, капиллярлардың әлсіреуіне жол бермейді, атеросклероздың пайда болуына, жүрек және сүйек бұлшықеттерінің бұзылуына жол бермейді. Теріні радикалдардың артық мөлшерінің әсерінен және асқын тотықтарының әсерінен қорғайды. |
| РР витамині        | РР витамині (никотин қышқылы) аллергияға қарсы, тамырларды кеңейтетін, қандағы липопротеиндердің мөлшерін қалпына келтіретін қасиеттері бар. Микроциркуляцияның корректоры болып табылады, ағзадағы холестериннің мөлшерін төмендетеді.  |
| Бетулин            | Бетулин (Тритерпеноид) вирустарға қарсы, грибоктарға қарсы, ісікке қарсы, қабынуға қарсы, антиоксидантты, регенерациялық, теріні жұмсартатын, аллергияға қарсы қасиеттері бар. Терінің қартаю процесін тежейді.  |
| Гиперозид          | Гиперозид жүректің және ми қантамырларындағы қан айналымды жақсартады, орталық жүйке жүйесінің қозуын және қан құрамындағы холестерин мөлшерін төмендетеді   |
| Флавоногликозидтер | Флавоногликозидтер ауруды басатын, ісікке қарсы, бактерияларға қарсы, микробтарға қарсы, антиоксиданттық қасиеттері бар. Мидың қан айналу процестерін жақсартып, мидың тамырларын кеңейтеді.   |
| Кофеин             | Кофеин жүйке жүйесінің стимуляторы болып табылады, энергетикалық алмасуды жақсартады, күш қуат береді.   |
| Кумарин            | Кумариннің тырысқанға қарсы, ауруды басатын,   |

антикоагулянтты қасиеттері бар. Мидың және перифериядағы қан айналымын жақсартып, жүрек жұмысын қалпына келтіреді.

|                    |  |
|--------------------|--|
| Флаво-<br>ноидтар  | құрамында екі фенилдік қалдықтар бар гамма-пирон сақинасымен қосылған органикалық зат. Флавоноидтар спазматикалық, бактерияларға қарсы, ісікке қарсы қасиеттері бар. Зәр шығару процестерін жақсартады. Нәзік және аллергияға төзімсіз тері клеткаларының қорғаныш қасиетін жоғарлатады. |
| Гиперицин          | Гиперицин ісікке қарсы, микробтарға қарсы, жара жазатын, қан тоқтататын, аллергияға қарсы және жалпы ағзаны қанықтыратын қасиеттері бар.   |
| Кароти-<br>ноидтар | Каротиноидтар антиоксиданттық белсенділікке ие, жүрек қантамыр ауруларын емдеуде қолданылады, қартаюу процесін тежейді, теріге радиациялық әсерді емдеуге қолданылады.   |
| Эсцин              | Эсцин тері ұлпаларының зақымдануға әсерін төмендетеді, тамырлардың қанға толу процесін жылдамдатады, қанның тұтқырлығын төмендетеді.   |
| Ретинол            | Ретинол (А витамині) жара жазу процесін жылдамдатады және сүйектердің қалыпты өсуіне жақсы әсер етеді. Ретинол – тері, шаш және тырнақ жаңаруының негізгі компоненті болып табылады.   |
| Лактондар          | Лактондар ісікке қарсы белсенді әсер етеді, қан құрамын жақсартып, ағзаның жарыққа сезімталдығын азайтады.   |
| Капсаицин          | Капсаицин жергілікті жазғыш, жалпы ауқат беретін қасиеті бар, ұлпалардың өсу процесін жылдамдатады.  |
| Пиперин            | Пиперин ағзаның тағамға тәбетін жоғарлатады. Тамақ өнеркәсібінде ет өнімдерін, көк-өніс және балық консерванттарын жасауда қолданылады.  |
| Полипре-<br>нолдар | Полипренолдар ісікке қарсы, иммунитетті нығайтатын, ашық жараға қарсы қасиеттері бар.  |
| Азулен             | Азулен аллергияға қарсы, ісікке қарсы, қабынуға қарсы, антисептикалық, ауруды қойдыратын және жазатын қасиеттері бар.  |
| Гликозидтер        | агликон мен көмірсу өзара байланысқан органикалық заттар, олар 3 түрге бөлінеді: О-гликозидтер, С-гликозидтер және ацилдеуші О-гликозидтер. Гликозидтер антиоксидантты, бактерияларға қарсы, қабынуға қарсы, тыныштандыратын қасиеттері бар.   |

Дитерпенді фенолдар      Дитерпенді фенолдар айқын байқалатын антиоксидантты  
фенолдар                      қасиетке ие.

### **Оқу-әдістемелік әдебиеттер:**

#### **Негізгі әдебиеттер**

1. В.В. Племенков Введение в химию природных соединений, Казань, 2004.
2. Н.А.Тюкавкина, Ю.И.Бауков Биоорганическая химия, Москва.- 2005.
3. Л.С.Майофис Химия и технология химфармпрепаратов, Л.:Медицина, 2001
4. Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, А.У., Толстикова Р.А. Музычкина, Природные флавоноиды, Новосибирск, 2008
5. Б.В.Пассет, В.Я.Воробьева. Технология химфармпрепаратов и антибиотиков, М.:Медицина, 1997
6. Г.Д.Бердимуратова, Р.А. Музычкина, Д.Ю. Корулькин, Ж.А. Абилов, А.У. Тулегенова Биологически активные вещества растений, выделение, разделение, анализ. – Алматы: Атамұра. – 2006.
7. Н.А.Султанова, Г.Ш.Бурашева Флавоноиды некоторых галофитов Казахстана.- Алматы.-2007.
8. Л.А.Иванова Технология лекарственных форм, в 2т., М.:Медицина, 2002
9. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия. *Учебное пособие*, под редакцией Г.П.Яковлева, К.Н.Блиновой, С-П.,2004
10. И.А.Муравьева Технология лекарств, ч.1 и 2, М.,1980

#### ***Қосымша әдебиет***

1. В.А. Барабой Биологическое действие растительных фенольных соединений.-Киев: Наукова думка.- 1976.
2. Н.И.Гринкевич, Л.И.Сафронич. Химический анализ лекарственных растений, М.,1983
3. П.Э.Розенцвейг, Ю.К.Сандер. Технология лекарственных галеновых препаратов, М.:Медицина, 1977
4. И.С.Ажгихин. Технология лекарств, М. 2003
5. Н.К.Зенков и др. Фенольные биоантиоксиданты, Новосибирск, 2003