

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Загальної і клінічної фармакології та фармакогнозії

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА ЛЕКЦІЇ

Навчальна дисципліна: «Фармакогнозія»

Лекція № 8

**«Дитерпеноїди. Смоли і бальзами. Лікарські рослини і сировина, які містять дитерпеноїди, смоли і бальзами. Загальна характеристика.»**

Курс: 3-й

Факультет: медико-фармацевтичний

Лекцію обговорено  
на методичній нараді  
кафедри  
30 серпня 2024 р.  
Протокол № 1

Зав. кафедри



проф. Рожковський  
Я.В.

**Лекція № 8: «Дитерпеноїди. Смоли і бальзами. ЛР і сировина, які містять дитерпеноїди, смоли і бальзами. Загальна характеристика»  
(2 год.)**

**1. Актуальність теми. Обґрунтування теми.**

Розглядом дитерпенів, смол, бальзамів та сировини, що їх містить, логічно продовжується вивчення ізопреноїдів. Хоча дитерпени, що входять до складу смол та бальзамів, знайшли широкого використання переважно у країнах Сходу та Півдня, терпентин з більш поширених хвойних дерев має значення для світової медицини і сучасної фармації як джерело для видобування скипидару, каніфолі, синтезу камфори - продуктів, що використовуються для виготовлення деяких лікарських форм, а також мають власні лікувальні властивості. Із сучасних джерел дитерпеноїдів до ДФУ 1.3 включено стевію, на яку зараз сформувався великий попит.

**2. Цілі лекції**

**-навчальні:**

1. Визначити основні поняття: дитерпеноїди, смоли, бальзами;
2. З'ясувати особливості хімічної структури дитерпенів;
3. Виявити зв'язок між хімічною структурою дитерпенів, їх фізико-хімічними властивостями та методами їх виділення з рослинних продуктів;
4. Сформувати уявлення про поширення дитерпенів, смол та бальзамів у рослин з різних родин;
5. З'ясувати лікувальні властивості та шляхи сучасного використання рослинних продуктів дитерпеноїдної природи.

**-виховні:**

Виховання у здобувачів сучасного професійного мислення через розширення уяви про джерела дитерпеноїдів та можливі шляхи їх використання

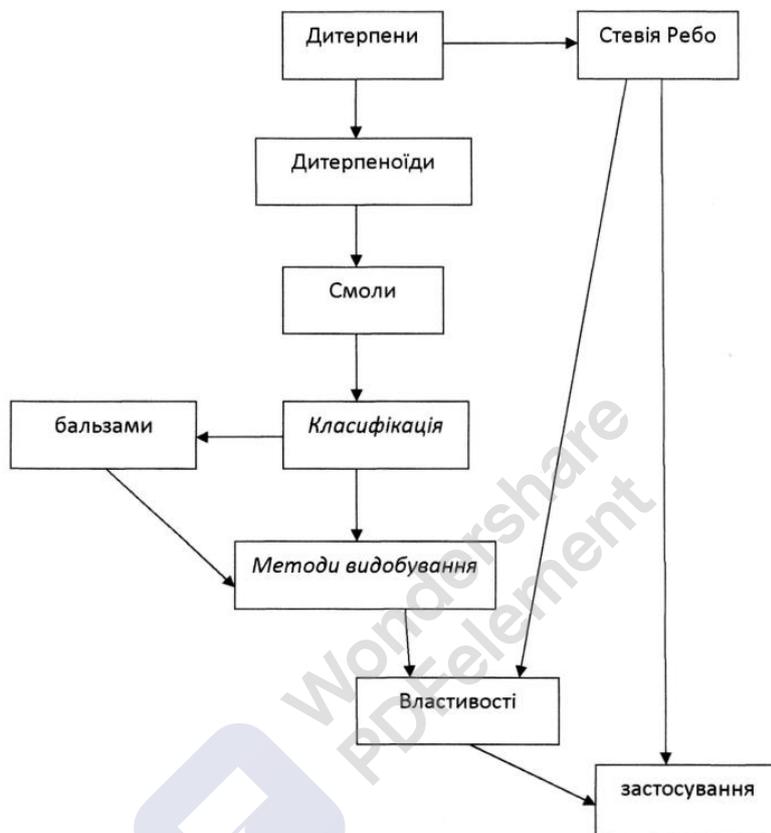
Формування екологічного світогляду на прикладі раціонального, більш повного використання вторинних продуктів лісового господарства.

**3. План та організаційна структура лекції**

№	Основні етапи лекції та їх зміст	Цілі у рівнях абстракції	Тип лекції, обладнання лекції	Розподіл часу
1	2	3	4	5
<b>I.</b> 1. 2.	<b>Підготовчий етап</b> Визначення навчальної мети Забезпечення позитивної мотивації			5%
<b>II.</b> 3.	<b>Основний етап</b> Викладання лекційного матеріалу План: 1. Визначення понять. 2. Класифікація дитерпенів 3. Фіз.-хім. властивості дитерпенів та дитерпеноїдів у складі смол та бальзамів та методи їх видобування 4. Поширення смол та бальзамів у рослинному світі у представників різних родин. 5. Асортимент смол, масло-смол та бальзамів у сучасному медичному та фармацевтичному використанні	I II II- III  II  II	Комбінована, таблиці, Кодоскоп, слайди, гербарії ЛР, зразки ЛРС, препарати	90%
<b>III.</b> 4. 5.	<b>Заключний етап</b> Резюме лекції, загальні висновки. Відповіді лектора на можливі запитання. Завдання для самопідготовки		Перелік літератури, питання, завдання	5% 2% 2% 3%

#### 4. Зміст лекційного матеріалу:

-Структурно-логічна схема змісту теми:



–текст лекції (додається)

#### 5. Матеріали щодо активації здобувачів під час проведення лекції:

##### Питання:

1. Наведіть загальну формулу дитерпенів?
2. Який вид дерева з родини Соснових є найпоширенішим в Україні та використовується для видобування живиці?
3. У яких утвореннях та рослинних органах міститься живиця сосни?
4. Назвіть ЛРС - бруньки, що містять соли.

5. Які властивості стевії використовуються у лікувально-профілактичних засобах?

**Ситуаційні завдання:**

1. Поясніть, чому скипидар із живиці видобувають перегонкою з водяною парою.
2. Завдяки чому бальзамам зазвичай властивий приємний запах?
3. Поясніть, як змінюються фізичні властивості смоли після її видобування і чому на відкритому повітрі вона не псується?

**6. Загальне матеріальне та методичне забезпечення**

**лекції:**обладнання: кодоскоп (або мультимедіапроектор), екран;  
- ілюстративні матеріали: слайди, гербарії ЛР, зразки ЛРС, фасована ЛРС, фарм. препарати.

**7. Матеріали для самопідготовки здобувачів:**

**А) з теми викладеної лекції література**

**Питання**

1. Назвіть типи дитерпенів, що є найбільш поширеними.
2. Що таке смоли.
3. Наведіть класифікацію смол .
4. Назвіть найпоширеніший метод видобування смол.
5. Що є джерелом одержання камедє-смоли асафетиди?
6. Яку фармакологічну активність виявляють смоли?
7. Назвіть шляхи використання смол.

**Ситуаційні та тестові завдання**

1. Якщо скипидар - це летка речовина (ефірна олія) у складі живиці сосни, то яким способом її звичайно видобувають?  
А. Перегонкою з водяною парою  
Б. Екстрацією гарячою водою

В. Екстракцією спиртом

Г. Випарюванням

Д. Пресуванням

1. До токсичних дитерпенів належать

А. Дитерпенові алкалоїди

Б. Смоляні кислоти

В. Стевіозиди

Г. Дитерпенові спирти

Д. Ароматичні смоли

3. Смоли, розчинені у ефірній олії, мають назву

А. Масло-смоли

Б. Камеде-смоли

В. Власно смоли

Г. Гумі

Д. Каніфоль

4. Смола, яка міститься у цій ЛРС, приймає участь у загальній фармакологічній дії препарату як сечогінне. Ця ЛРС

А. Бруньки берези

Б. Кора крушини

В. Листя бобівника трилистого

Г. Плоди шипшини

Д. Насіння льону

5. Скловидні шматки жовтого кольору, хрусткі, блискучі, використовуються у техніці та при виготовленні пластирів - це:

А. Каніфоль

Б. Скипидар

- В. Воск
- Г. Ланолін
- Д. Парафін

6. Який негативний ефект можуть спричиняти смоли при використанні відвару сени (касії)? Як можна уникнути негативного впливу смол сени?

**Відповідь:** Побічний ефект - болі у шлунку. Уникають його використанням відстояного та профільтрованого відвару листя, або ж відвару плодів, які не містять смол.

**Б) з теми наступної лекції (Тритерпеноїди. Стероїди. Сапоніни).**

#### **Питання**

1. Загальна формула тритерпеноїдів.
2. Дайте визначення поняття сапоніни.
3. Наведіть класифікацію сапонінів.
4. Чим відрізняється структура тритерпенових і стероїдних сапонінів?
5. Яку фармакологічну активність виявляють фітопрепарати на основі ЛРС, що містить три терпенових сапонінів? Стероїдних сапонінів? Назвіть ці препарати.

#### **Тестові завдання**

1. Сапоніни - група природних сполук, що добре розчиняються у:
  - А. Воді
  - Б. Будь-яких розчинниках
  - В. Ефірі
  - Г. Хлороформі
  - Д. Ацетоні

2. Якому з перелічених видів ЛР, що містять сапоніни, відповідає опис: багаторічна трав'яниста ліана із сильно розгалуженим горизонтальним кореневищем, листя черешкове. широко яйцевидне,  $3=7$ глопатево:-

- А. Діоскорейя ніпонська
- Б. Синюха блакитна
- В. Заманіха висока
- Г. Солодка гола
- Д. Аралія маньчжурська

3. Сапогеніни - це:

- А. Аглікони сапонінів
- Б. Синонім сапонінів
- В. Вуглеводна частина сапонінів
- Г. Сапоніни, які не виявляють гемолітичну активність
- Д. Самостійна група БАВ

4. Що є спільним у стероїдних сапонінів, серцевих глікозидів та статевих гормонів:

- А. Наявність циклопентанпергідрофенантренового комплексу
- Б. Фармакологічні ефекти у організмі
- В. Спільна вуглеводна частина
- Г. Позитивна проба піноутворення
- Д. Спільні якісні кольорові реакції виявлення.

5. В основу одного з методів кількісного визначення вмісту цієї речовини у крові покладений принцип її взаємодії із сапонінами. Ця речовина

- А. Холестерин
- Б. Гемоглобін
- В. Протромбін
- Г. Цукор
- Д. Хлорид натрію

6. Яка рослина, що містить сапоніни, зростає у тропіках, але може культивуватися у захищеному ґрунті:

- А. Ортосифон тичинковий
- Б. Агава американська
- В. Морський лук
- Г. Женьшень
- Д. Синюха блакитна

7. Сировину якої рослини називають «лакричним коренем»:

- А. Солодки голой
- Б. Женьшеня
- В. Диоскореї кавказской
- Г. Диоскореї ніпонської
- Д. Заманіхи

## 8. Література

### Основна література:

1. Фармакогнозія: підручник (I—III р. а.) / І.А. Бобкова, Л.В. Варлахова. – 3-є видання Всеукраїнське спеціалізоване видавництво «Медицина» 2018, 504с.
2. Фармакогнозія: базовий підручн. для студ. вищ. фармац. навч. закл.(фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.С. Кисличенко, І.О. Журавель, С.М. Марчишин та ін.; за ред. В.С. Кисличенко. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2015. - 736 с.
3. Навчальний посібник з дисципліни «Фармакогнозія» / Я. В. Рожковський, Б. В. Приступа, І. А. Бойко, Н. В. Герасимюк, В. В. Черногорюк -: Методична розробка кафедри фармакогнозії ОНМедУ. – Одеса: ОНМедУ, 2019 – 51 с.
4. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1500 с.

### Додаткова література:

1. Державна Фармакопея України: в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2014. – Т. 3. – 732 с.
2. Практикум з ідентифікації лікарської рослинної сировини: навч. посіб. / [В. М. Ковальов, С. М. Марчишин, О. П. Хворост та ін.] ; за ред. В. М. Ковальова, С. М. Марчишин. – Тернопіль: ТДМУ, 2014. – 250 с.

### ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Botany in figures. Text & multimedia lectures [Електронний ресурс] / Т. N. Gontovaya, V. P. Rudenko, Ya. S. Kichimasova, V. P. Gaponenko, M. A. Kulagina. – Електрон. текстові, граф. дані (1,31 Гб). – Х. : НФаУ, 2012. – 1 електр. опт. диск (CD-ROM); кол. сист. вимоги: ПК 486 та вище; 8 Мб ОЗУ; Win 98, WinXP, Win 7; SVGA 32768 та більше кол. ; 640x480; 4x CD-ROM дисковод; 16 біт. зв. карта. – Диск у контейнері 18x13 см.
2. Матеріали для самостійної роботи здобувачів вищої освіти з дисципліни «Фармацевтична ботаніка», які розміщені на сайті центру дистанційних технологій навчання ОНМедУ. – Режим доступу : <https://moodle.odmu.edu.ua/course/view.php?id=257>
3. Офіційний сайт наукової бібліотеки ОНМедУ: <https://onmedu.edu.ua/biblioteka/>
4. Сторінка методичної роботи кафедри на сайті ОНМедУ: <https://info.odmu.edu.ua/chair/pharmacognosy/files>



Лекцію склав \_\_\_\_\_ д.м.н., професор Я.В. Рожковський

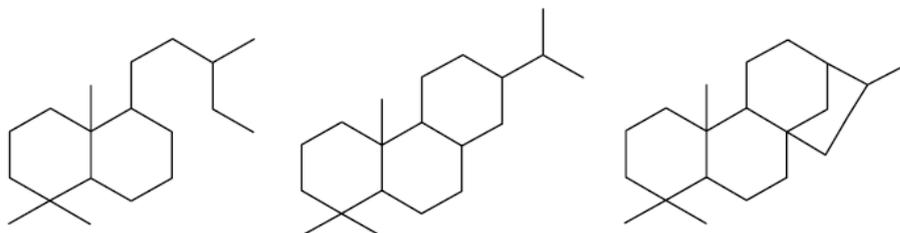
## ТЕКСТ ЛЕКЦІЇ

### ДИТЕРПЕНИ. СМОЛИ И БАЛЬЗАМИ

Дитерпени. Загальна формула:  $C_{20}H_{32}$ .

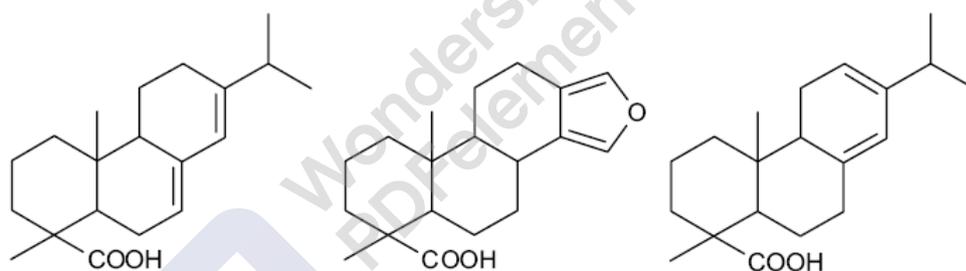
Можуть мати ациклічну, моно-, ді-, три- и тетрациклічну будову.

Найбільш розповсюджені 3 типа: лабдана, абіетана, каурав.



Д. найчастіше зустрічаються в рослинах сім. Соснові, Верескові, Волчникові(волчягодник), Молочайні.

Д. типа абіетана, т.н. смоляні кислоти: абіетинова, ламбертинова, левопімарова :



( сосна-каніфоль )

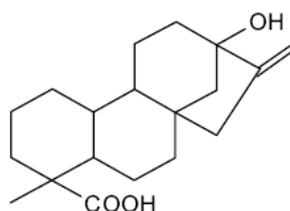
( кедр сибірський )

( піхта сибірська )

входять до складу смол і бальзамів ( розчинів смол в ефірному маслі ) .

Джерела дитерпенових з'єднань ( в Україні ) : рослини сім. Соснові .

Д. типу каурав знайдені в траві ( листі ) стевії :



стевіол

### Фізико-хімічні властивості дитерпенів

Амфотерні речовини , тобто можуть бути ліпофільними і гідрофільними (останнє залежить від цукрових залишків ) . Не

переганяються з водяною парою ! Смоляні к-ти - кислі властивості, утворюють кристалізуючі солі .

### Біологічна роль і фізіологічна активність дитерпенів

Спирт фітол - компонент хлорофілу . Його ж використовують для напівсинтезу токоферолу і вітаміну К. Вітамін А - це моноциклічний дитерпеновий спирт . Ароматичні смоли - підвищують активність протеаз ( розмарин ) . Смоляні кислоти - ранозагоювальні властивості . Стевіозид - цукрозаамінник .

Токсичні Д. - дитерпенові алкалоїди родини Лютикові ( дельфініум ), Тисові ( тис ягідний ) .

### СМОЛИ

Смоли - продукти життєдіяльності деяких рослин , основними компонентами яких є дитерпеноїди .

Смоли - містяться в особливих вмістищах , смоляних ходах , млечниках, розташованих в різних тканинах і органах ( частіше деревних ) . Дуже поширені Смолоносні рослини в тропіках . Іноді вони виробляються тільки у відповідь на пошкодження і виконують захисну функцію . Часто присутні разом з іншими сполуками : е.м. , камедями , дубильними речовинами , лігнанами , стеринами , каучуком .

### Класифікація

Власне смоли- <i>Resinae</i>	Масло-смоли- (С., розчинені в е.м.) <i>Oleo-resinae</i>	Камеді-смоли (масло-камеді-смоли)- <i>Oleo-gummi-resinae</i>
(сандарак, каніфоль)	(терпентин, мастік)	+бензойна або корична к-та= бальзами
	(стираксовий, перувіанський, толутанський)	Це рідкі суміші камедей і смоли, розчинені в е.м. (мірра, асса-фетіда, гуммігут, ладан)

### Методи добування

Підсочка ( найбільш поширений )

Суша перегонка ( деревину рубують , нагрівають в спец.сосудах )

Екстракція ( витяг з подрібненої сировини спец.розчинником , потім очищення ) .

### **Фізико-хімічні властивості**

Тверді ( тверднуть на повітрі ) , зазвичай аморфні , рідше – кристаллічні або сиропообразні , не розчинні в воді , розчинні в хлороформі , ацетоні , ефірі , бензолі , маслах . Плавляться при нагріванні, утворюючи плівку , горять ( коптять). Не прогоркають , не загнивають , на повітрі не окислюються ! Деякі мають характерний запах , смак і колір .

### **Застосування**

Раніше смоли широко застосовувалися в медицині , зараз -в основному в традиційній медицині (антісепт., отхарків., проносн., місцевопоздразнювальне; емульгатори , м'які пластирі ) .

Але ( ! ) широко - в техніці ( пластичність : лаки , пластмаси , мило , папір, ізоляція ) .

Цілий ряд ЛР крім основних д.р. містять значну кількість смол , які беруть участь в загальній фармакологічній дії.

Бруньки берези - сечогінний ; листя сени - побічний ефект -болі в шлунку

## **ХАРАКТЕРИСТИКА СМОЛ**

### **Смола сандарак - *Resina Sandaraca***

ЛР: Сандаракове дерево (*Tetraclinis articulata*, *Cupressaceae*). Зростає в гірських районах З / З Африки. Смола швидко твердне на повітрі, прозора, блідо-жовта, тендітна, ароматна, гіркувата.

Хім.склад: смол.к-ти + е.м. (трохи). Застосування: в приготуванні пластрів і при лікуванні дизентерії.

### **Масло-смола терпентін - *Oleo-resina Terebinthina***

ЛР: види сосни (*Pinus sylvestris*, *Pinaceae*). Хвойне дерево висотою до 40 м з червонувато-золотистої корою, голковидні листя - по 2 на укорочених пагонах. Поширена в європейській частині СНД, Сибіру, на піщаних і супіщаних ґрунтах.

**Живиця** є традиційним предметом експорту з Росії. Локалізується в смоляних ходах в деревині і корі. Отримують методом підсочування. На повітрі представляє собою зернисту масу.

Хім.склад: 70-80% смоли (каніфоль) і 15-30% ефірного масла (скипидару). З живиці скипидар витягають перегонкою з водяною парою, а залишок - сира каніфоль.

**Скипидар** - очищений *Oleum Terebinthinae rectificatum*- летюча рідина з різким запахом (75% пинена) -застосовується в мазах як місцевоподразнююче при застудах і ревматизмі. А також використовується як сировина для синтезу терпінгідрату і камфори

**Каніфоль** -очищена і висушена -*Colophonium* - хрусткі, блискучі, склоподібні шматки жовтого кольору. Хім.склад: 95% смоляних спиртів і 5% резенів. Застосування: вх. до складу пластирів.

### **Масло-смола мастікс - *Oleo-resina Mastix***

ЛР: мастикове дерево, фісташка мастична (*Pistacia lentiscus*, *Anacardiaceae*.). Зростає в країнах Середземномор'я. Смола локалізується у вмістищах в корі і великих гілках чоловічих дерев. Видобувають подсочкой. Смола світло-жовта, бальзамічного запаху, гіркувата. Хім.склад: до 90% смоли (резени, смоляні кислоти, отн.к тритерпеноїди) і до 3% е.м. Застосування: настойка для полоскання рота, у виготовленні зубних пломб.

### **Бальзам стіракс рідкий - *Balsamum Styrax liquidum***

ЛР : ліквідамбар східний ( *Liquidambar orientalis* , *Hamamelidaceae* ). Дерево . Зростає в Малій Азії , близькі види - в П. і П.Амеріке і П / В

Азії . Видобувають подсочкой або виварюють кору у воді . Очищений бальзам -густая в'язка рідина янтарно - жовтого кольору з приємним запахом .

Хім.склад : 50 % смоли ( смоляні к- ти , фенолоспірти ) , 7 % е.м. , 10 % складних ефірів коричної та інших ароматичних к- т . Застосування : як стимулюючий , відхаркувальний , антисептичний засіб . У вигляді мазей - при шкірних захворюваннях .

### **Камеді - смола мірра - *Gummi - resina Myrrha***

ЛР : комміфора абиссинська (*Commiphora abissinica, Burseraceae* ). Дерево . Зростає в Ю / В Азії та Африці . Камеді - смола міститься в паренхімі кори . Пр. собою шматки різної форми і величини , гіркі , легко ламаються і з водою утворюють емульсію . Горить світиться полум'ям і не плавиться .

Хім.склад : 60 % камеді , 25 % смоли ( резени і смоляні ефіри ) , 2-10 % е.м. ( пінен , лімонен , евгенол , сесквітерпеноїди і ін . ) . Застосування : при катарах верхніх дихальних шляхів ; як вяжуче при захворюваннях шлунково-кишкового тракту і ясен ; зовнішньо як антисептичний .

### **Камеді - смола аса - фетіда -*Gummi - resina Asa - foetida***

ЛР : ферула смердюча і ін . види роду (*Ferula foetida, Apiaceae* ) . Трав'янистий багаторічник , росте в пустелях Середньої Азії . Збір продукту - навесні від неkvітучих примірників . Спочатку видаляють надземну частину , потім зрізують пластини з розросшегося ріповидного кореня і збирають виділився латекс . Камеді - смола « смердюча » - сірувато - білі , потім жовті або червоні , округлі або плоскі шматочки . Має різкий часниковий запах і гіркий пекучий смак .

Хім.склад : смола 65 % (резени і Резінол , їх ефіри з ферулової і ін. ароматичними к-тами , феруловою к-та , сесквітерпенов.лактони ) , камедь до 25 % , е.м. -до 10 % (кумарини -умбелліферон , орг.сульфіди ) .

Застосування: протисудомне, вітрогонне , спазмолітичне , відхаркувальне  
- порошки , емульсії , настоянки

### СИРОВИНА, ЩО МІСТИТЬ СМОЛИ

**Бруньки сосни** - *Gemmae Pini* ( *Pinus sylvestris* , *Pinaceae*). Заготівля в кінці зими і ранньою весною коронки із залишками стебел довжиною менше 3 мм . Сушка під навісами з хорошою вентиляцією 10-15 днів . Зберігання - окремо від інших видів, не більше 2 років .

Хім.склад : до 0,45 є.м. ( пінен , лімонен ) , смола , дуб.речовини, пініпкрін . Застосування :відхаркувальне, дезинф . При хронічних бронхітах - настій , в зборах ; зовнішньо - для інгаляцій .

**Хвоя сосни** - *Folia Pini* заготовлюються в будь-який час.

Хім.склад: до 1% є.м. (А-пінен, лімонен, борнеол, борнілацетат), аскорбінов.к-ту (0,2%); смола, дуб.речовини. З хвої отримують ефірне масло -*Oleum Pini*. Застосування: є.м. вх. до складу препаратів «Фитолизин», «Пінабін», «Піносол» - протизапальне. , спазмолітичне при мочекам.хробі; для інгаляцій; з хвої - екстракт для ванн і концентрат, що містить віт.С., настій хвої - в складі протівоастматич.мікстури Траскова.

**Дьоготь** - *Pix liquida* (продукт сухої перегонки стружки сосни – состоит из фенолів: дезинф., інсектицидні., місцевоподразнююче, вх. до складу мазей і лініментів (Вишневського та ін.) при шкірних захворюваннях, екземі, корості.

**Бруньки тополі черної**- *Gemmae Populi nigrae* ( *Populus nigra* , *Salicaceae*

Хім.склад : смола , е.м. - До 0,5 % ; глікозиди, саліцин і популін ; флавоноїди . Застосування : настій і в складі зборів – противоревматичний засіб .

## СИРОВИНА, ЩО МІСТИТЬ ДИТЕРПЕНИ

**Листя стевії** - *Folia Steviae* ( *Stevia rebandiana* , *Asteraceae* ) . Родина- Південна Америка . Культивують як однорічна в Україні , Молдові , в Європі , Китаї , Японії . Називають медової травою .

Хім.склад : вісім солодких глікозидів , агліконом яких є дітерпеновий спирт стевіол . Осн. глікозид стевіозид ( 5-10 % ) в 300 разів солодше сахарози , ребаудіозиди ( 2,4 % ) - в 450 разів солодше . Застосування : порошки , таблетки , капсули або чистий стевіозид - замітники цукру . Безкалорійні продукт , нормалізує тиск, функціонування ЦНС та ін.