

НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ХІМІЇ ПРИРОДНИХ СПОЛУК



**Аналіз лікарської сировини
рослинного походження, що
містить вуглеводи та органічні
кислоти**

Вуглеводи – органічні сполуки зі змішаними функціями, що складаються із карбону, кисню і водню. За хімічною природою є полігідроксиальдегідами або кетонами або перетворюються у них при гідролізі.

ВУГЛЕВОДИ

Моносахариди

Тріози,
тетрози,
пентози,
гексози,
гептози

Похідні моносахаридів

Уронові кислоти,
дезоксирозури,
аміноцукри,
спирти,
циклітоли,
ненасичені цукри (глікалі)

Олігосахариди

Дисахариди,
трисахариди тощо,
олігосахариди, які містять менше 10 моносахаридних залишків

Полісахариди

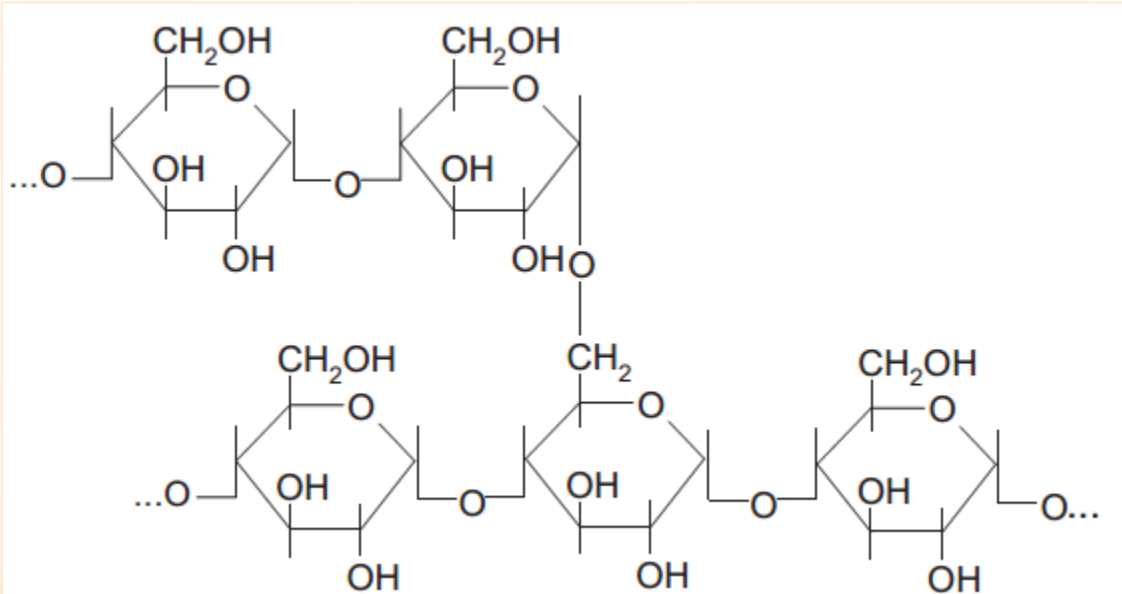
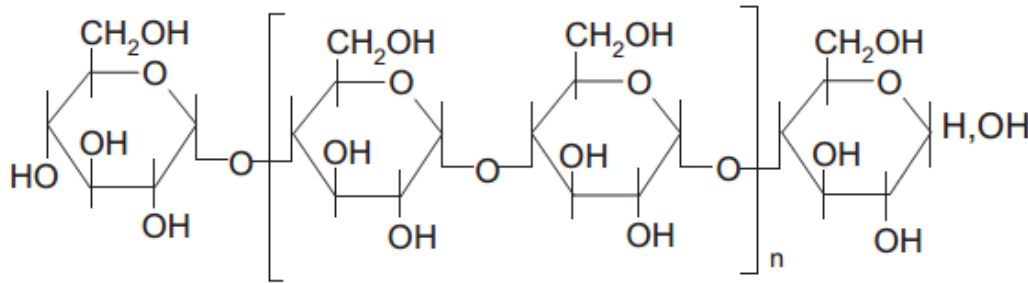
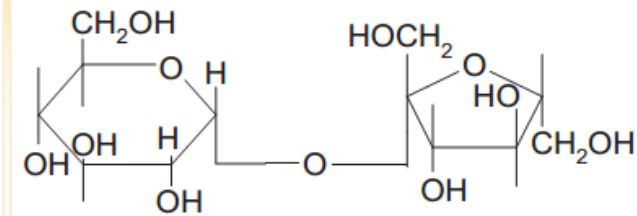
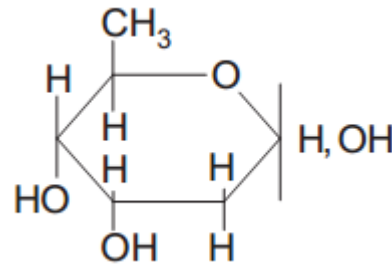
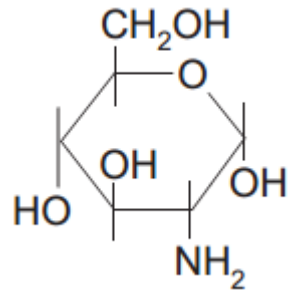
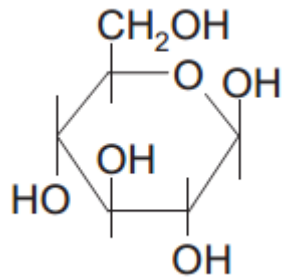
Гомополісахариди

Глюкани,
фруктани,
галактани,
манани,
поліуроніди тощо

Гетерополісахариди

Камеді,
слизи,
пектинові речовини тощо

Деякі структурні формули вуглеводів



Фізико-хімічні властивості

Моносахариди - безбарвні тверді кристалічні речовини, легко розчиняються у воді, гігроскопічні, солодкі на смак, не летючі, адсорбують запахи. Розчини моносахаридів оптично активні, для них характерне явище *мутаротації*. Усі моносахариди легко окиснюються, проявляючи при цьому відновні властивості.

Полісахариди в чистому вигляді аморфні, рідко кристалічні, високомолекулярні речовини, які мають декілька вільних гідроксильних груп. Полісахариди з великою кількістю вільних гідроксильних груп високополярні, тому нерозчинні в спирті і органічних розчинниках. Розчинність полісахаридів у воді різна: деякі лінійні гомоглікани (целюлоза, хітин, ксилан, манан) у воді не розчиняються внаслідок міцних міжмолекулярних зв'язків; складні і розгалужені полісахариди розчиняються у воді (глікоген, декстрини) або утворюють драгли (пектини, агар, кислота альгінова). Розчини полісахаридів оптично активні.

Крохмаль - білий порошок без запаху і смаку. Крохмаль не розчиняється у холодній воді, спирті, етері. При нагріванні у воді крохмаль утворює густу клейку рідину - крохмальний клейстер.

Інулін - розчиняється в гарячій воді, при обробці рослинного матеріалу етанолом інулін осідає у вигляді сферичних кристалів. Інулін не дає забарвлення з розчином йоду.

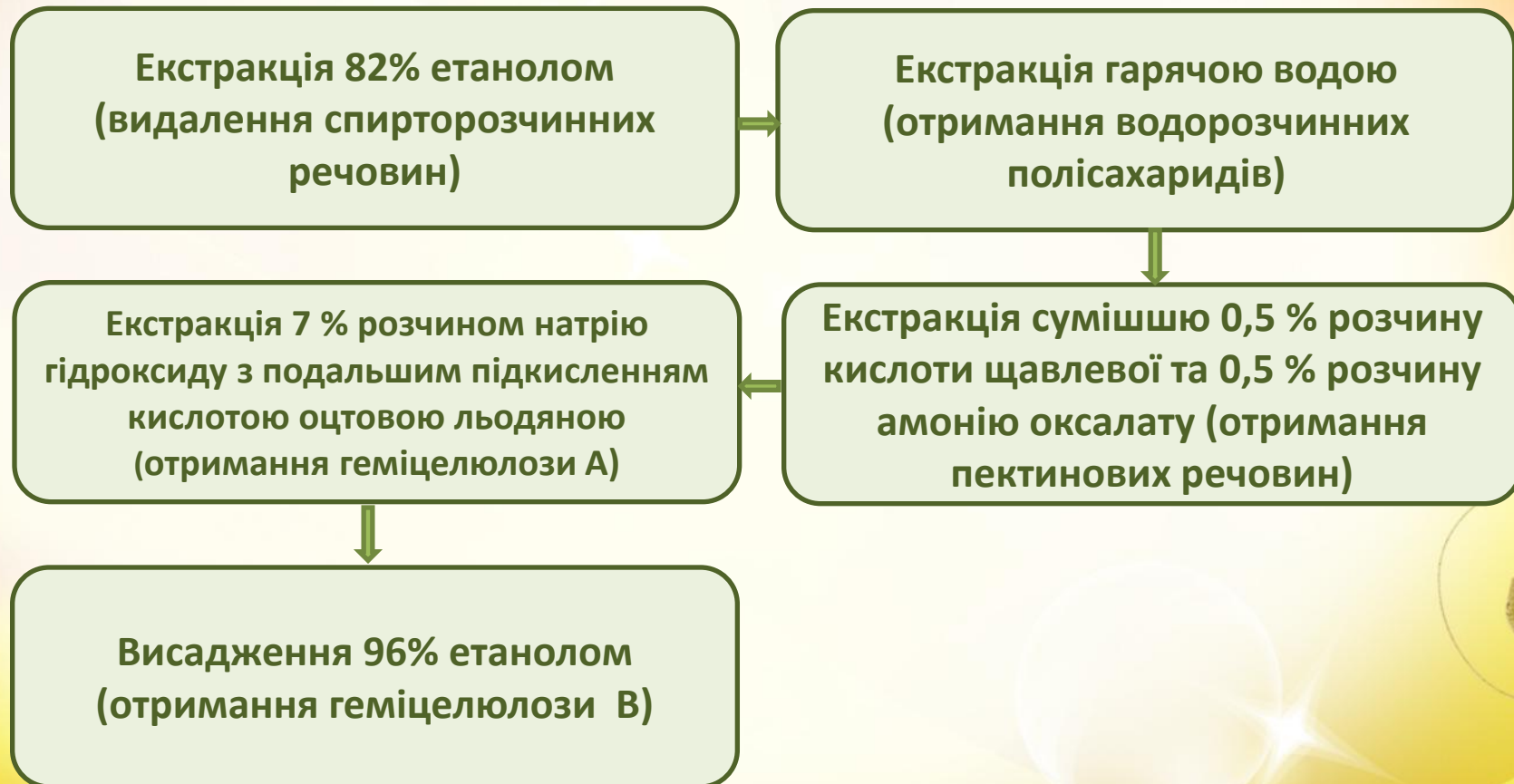
Слиз і камеді . Слиз і камеді відносяться до колоїдних полісахаридів, здатних набухати у воді та утворювати в'язкі розчини.

Пектинові речовини - це аморфні речовини від білого до жовтуватого або сірого кольору, добре розчинні у воді. Пектові кислоти дають у воді колоїдні розчини.

Аналіз полісахаридів

- Екстракція (гаряча або холодна вода, розчини кислот або лугів)
- Очищення (діаліз, дробове осадження, ультрафільтрація)
- Встановлення складу

Фракціонування полісахаридів



Ідентифікація

- **Ідентифікація полісахаридів** – 96% етанол – каламуть або утворення осаду
- **Крохмаль** – розчин йоду – синє-фіолетове забарвлення
- **Інулін** – реактив Моліша (α -нафтол і кислота сульфатна концентрована) – фіолетове забарвлення
- **Кислі моносахариди** - карбазольний метод - малинове забарвлення
- **Слиз** - натрію гідроксид - лимонно-жовте забарвлення; спиртовий розчин метиленового синього - блакитне забарвлення; купруму сульфат в розчині лугу - у рослин родин Мальвові, Орхідні слиз забарвлюється в синій колір, у рослин родини Лілійні - в зелений колір; бензидин - жовте забарвлення; реакція «подвійного забарвлення» із розчином ферум хлорного та розчином метиленового синього - клітини зі слизом - жовті, механічні волокна - блакитні, судини деревини – зелені
- **Клітковина** (целюлоза) - мікрохімічна реакція з хлор-цинк-йодом (синьо-фіолетове або бузкове забарвлення оболонок клітин); з розчином йоду (целюлоза забарвлюється в жовтий або коричневий колір (**відмінність від крохмалю**))
- Для сировини, що містить **слиз**, визначають індекс набухання сировини. **Індекс набухання** - це об'єм у мілілітрах, який займає ЛРС і оточуючий слиз після набухання сировини у водному середовищі.

Хроматографічний аналіз

- Під впливом розведених або концентрованих кислот глікозидний зв'язок частково або повністю розриваються з утворенням моно- і олігосахаридів.
- Методами ПХ, ТШХ, ГРХ встановлюють вуглеводний склад гідролізату

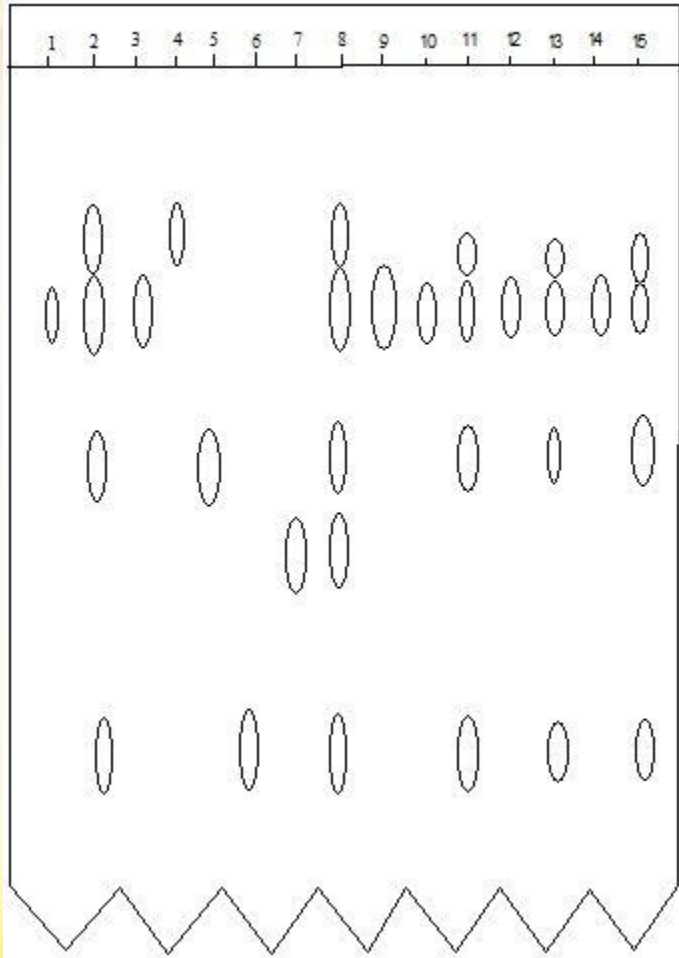


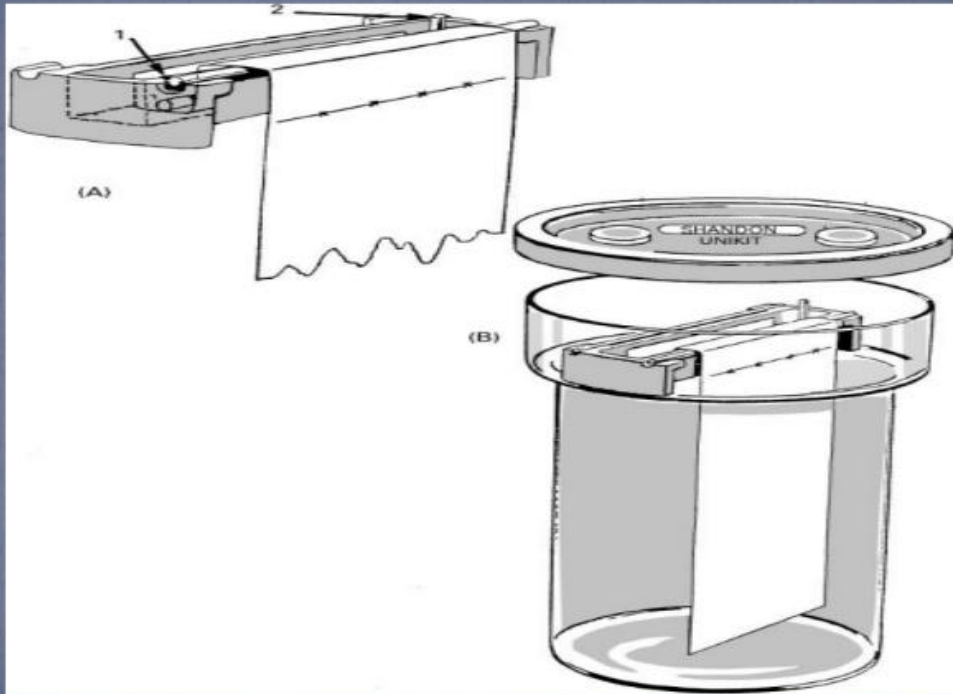
Схема хроматограми виявлення вільних і зв'язаних цукрів в листі груші звичайної, яблуні лісової та домашньої сортів Антонівка, Слава Переможцям і Білий налив: 1 – водний екстракт яблуні лісової; 2 – гідролізат полісахаридів яблуні лісової; 3 – глюкоза; 4 – галактоза; 5 – арабіноза; 6 – рамноза, 7 – ксилоза, 8 – гідролізат полісахаридів груші звичайної, 9 – водний екстракт груші звичайної; 10 – водний екстракт яблуні сорту Антонівка; 11 – гідролізат полісахаридів яблуні сорту Антонівка; 12 – водний екстракт яблуні сорту Слава Переможцям; 13 – гідролізат полісахаридів яблуні сорту Слава Переможцям; 14 – водний екстракт яблуні сорту Білий налив; 15 – гідролізат полісахаридів яблуні сорту Білий налив.

Система розчинників - ацетон-н-бутанол-вода (7:2:1)

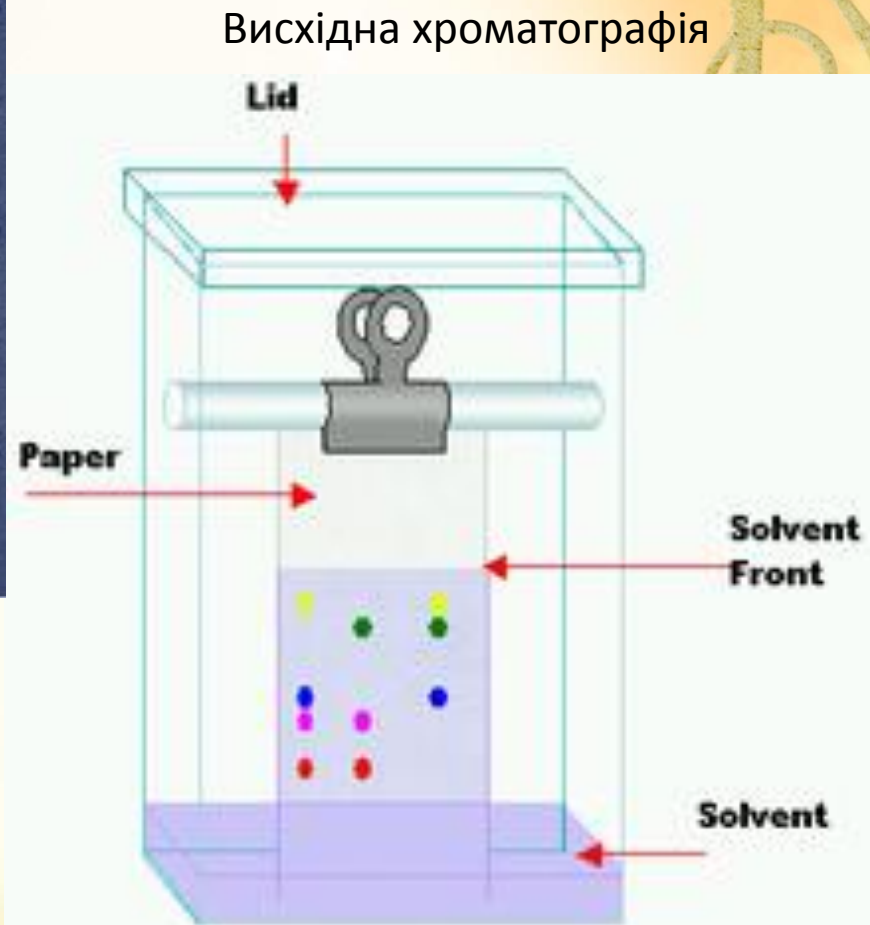
Спосіб хроматографування – низхідний

Реактив проявлення - анілінфталатний реактив (0,33 г аніліну та 1,66 г кислоти фталевої в 100 мл н-бутанолу, насиченого водою) і нагрівали в сушильній шафі протягом 10 хв при 100°C

Хроматографічний аналіз



Низхідна хроматографія



Кількісне визначення

Загальна кількість полісахаридів – гравіметричний метод

Визначення кількісного вмісту полісахаридів *алтеї коренів* гравіметричним методом (за ДФУ 1.2). Близько 5 г (точна наважка) здрібненої на порошок сировини (1000) (ДФУ 1.0, 2.9.12) поміщають у колбу зі шліфом місткістю 250 мл, додають 75 мл води Р кип'яють зі зворотним холодильником протягом 30 хв, охолоджують, центрифугують зі швидкістю 5000 об/хв протягом 10 хв і декантують у мірну колбу місткістю 250 мл крізь 5 шарів марлі, попередньо змоченої водою Р. Екстрагування продовжують 3 порціями, по 50 мл кожна, води Р, потім 25 мл води Р, кожний раз проводячи кип'ятіння зі зворотним холодильником протягом 30 хв. Кожний витяг охолоджують, центрифугують зі швидкістю 5000 об/хв протягом 10 хв і декантують у ту саму мірну колбу. Фільтр промивають 10 мл 96 % спирту Р і доводять об'єм розчину водою Р до позначки. 25 мл одержаного розчину поміщають у центрифужну пробірку, додають 50 мл 96 % спирту Р, перемішують, нагрівають на водяній бані при температурі 30 °С протягом 5 хв, витримують протягом 1 год і центрифугують зі швидкістю 5000 об/хв протягом 30 хв. Надосадову рідину фільтрують під вакуумом за залишкового тиску від 13 кПа до 16 кПа крізь скляний фільтр ПОР16, попередньо висушений при температурі від 100 °С до 105 °С до постійної маси. Осад кількісно переносять на фільтр за допомогою 15 мл суміші вода Р-96 % спирт Р (1:2) і послідовно промивають 10 мл 96 % спирту Р, 15 мл ацетону Р, 15 мл етилацетату Р. Фільтр із осадом сушать на повітрі, потім висушують до постійної маси при температурі від 100 °С до 105 °С. Вміст полісахаридів у перерахунку на суху сировину, у відсотках, обчислюють за **формулою**:

$$(m_2 - m_1) : m_n$$

де: m_n – маса наважки випробовуваної сировини, г,

m_1 – маса фільтра, г,

m_2 – маса фільтра із залишком, г,

W – втрата в масі при висушуванні, %.

Регламентация ДФУ 1.2: не менше 14 % у перерахунку на суху сировину.

Кількісне визначення

Вміст пектинових речовин – спектрофотометричний метод (карбазольний)

0,5 г (точна наважка) подрібнених до розміру часток, які проходять крізь сито з отворами діаметром 2 мм, листя груші звичайної, листя яблуні лісової та домашньої сортів Антонівка, Слава Переможцям і Білий налив обробляли аналогічно як для якісної реакції. Надсадову рідину зливали в мірні колби місткістю 100 мл. Осади промивали двічі гарячою водою порціями по 20 мл та центрифугували в тих самих умовах. Промивні води переносили в ті ж мірні колби. Розчини охолоджували до кімнатної температури, доводили об'єми розчинів до мітки та перемішували (розчини А). По 10 мл розчинів А переносили в мірні колби місткістю 50 мл, доводили об'єми розчинів водою до мітки та перемішували (розчини Б). По 1 мл розчинів Б переносили в пробірки з внутрішнім діаметром 1,5-2 см, додавали по 6 мл кислоти сульфатної концентрованої та нагрівали при періодичному перемішуванні на киплячому водяному огрівнику протягом 20 хв. Потім швидко додавали по 0,2 мл 0,1% розчину карбазолу, обережно струшували, нагрівали в тих самих умовах ще 30 хв, штучно охолоджували та вимірювали оптичну густину отриманих розчинів на спектрофотометрі СФ-46 при довжині хвилі 520 нм в кюветі з товщиною шару 10 мм. В якості розчину порівняння використовували 1 мл розчинів Б, які обробляли аналогічно досліджуванним, до яких замість розчину карбазолу додавали 0,2 мл 96% спирту. Паралельно вимірювали оптичну густину розчину робочого стандартного зразка (РСЗ) пектину, 1 мл якого обробляли аналогічно 1 мл розчину Б.

Вміст пектину (X, %) у сировині в перерахунку на абсолютно суху сировину обчислювали за **формулою**:

$$X = \frac{A * m_0 * 10 * 1 * 50 * 100 * 100 * 100}{A_0 * m * 10 * 1 * 50 * 100 * (100 - W)} = \frac{A * m_0 * 10000}{A_0 * m * (100 - W)},$$

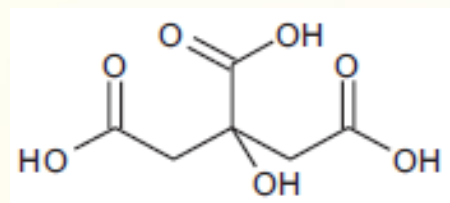
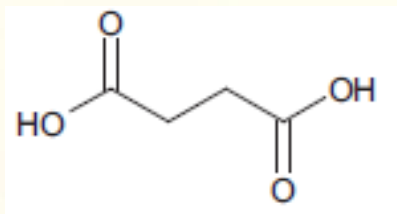
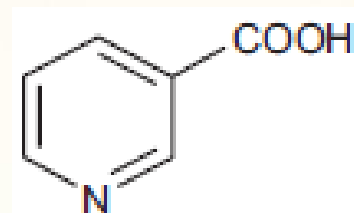
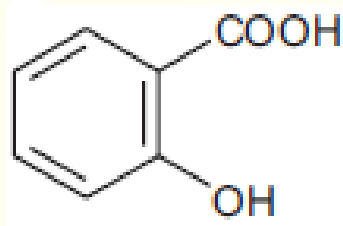
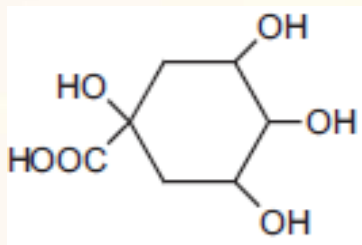
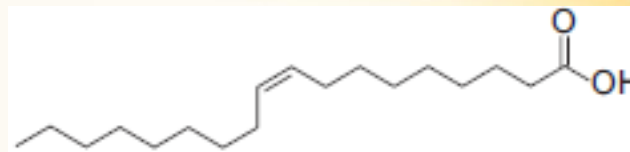
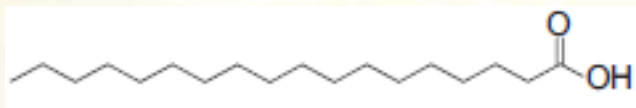
де А - оптична густина досліджуваного розчину; А₀ - оптична густина розчину РСЗ пектину; m - маса сировини, г;

m₀ - маса наважки РСЗ пектину, г; W - втрата в масі при висушуванні сировини %

Примітка: 1. Приготування розчину РСЗ пектину. Близько 0,05 г (точна наважка) РСЗ пектину (ГСТ 111 3-82 сорт 1) вміщують у мірну колбу місткістю 50 мл, додають 15 мл 2% розчину натрію вуглекислого з лугом, нагрівають при перемішуванні на водяній бані протягом 20 хв, додають 20 мл гарячої води, збовтують, охолоджують до кімнатної температури, доводять об'єм розчину до позначки і перемішують (розчин Б). 10 мл розчину Б вміщують у мірну колбу місткістю 100 мл, доводять об'єм розчину водою до позначки і перемішують (розчин В). Розчин використовують свіже приготуванням.

2. Приготування 2% розчину натрію вуглекислого з лугом. 20 г натрію вуглекислого розчиняють у воді, додають 20 мл 2 М розчину луку і доводять об'єм водою до 1 л.

Органічні кислоти – сполуки аліфатичного або ароматичного ряду, що характеризуються наявністю в молекулі однієї чи декількох карбоксильних груп.



Фізико-хімічні властивості

- Карбоксильна група *дуже полярна*, що обумовлено притяганням атомом кисню карбонільної групи електронів атома вуглецю. В результаті на атомі вуглецю виникає частковий позитивний заряд, який в свою чергу викликає зсув до атома кисню електронної пари, яка зв'язує атоми кисню і водню в гідроксильної групі. Тому водень гідроксильної групи легко може відщеплюватися і дисоціювати у водних розчинах.
- Нижчі карбонові кислоти – це рідини, а кислоти з числом атомів вуглецю більше 10 – тверді речовини.
- Мурашина, оцтова і пропіонова кислоти добре розчиняються у воді, далі по мірі зростання довжини радикала розчинність карбонових кислот падає і вищі жирні кислоти практично нерозчинні у воді. Практично всі дикарбонові і ароматичні кислоти – тверді речовини. В ряду дикарбонових кислот спостерігаються ті ж закономірності: нижчі гомологи краще розчиняються у воді, ніж вищі. Ароматичні кислоти погано розчиняються у воді. Солі органічних кислот добре розчинні у воді, спирті та етері.

Виділення

Для виділення органічних кислот з ЛРС з метою якісного виявлення та кількісного визначення використовують екстракцію діетиловим етером, ацетоном при підкисленні мінеральними кислотами.

Органічні кислоти часто виділяють шляхом висадження у вигляді *солей плюмбуму* (з водних розчинів) або *барієвих солей* (зі спиртових розчинів). З усіх кислот, що зустрічаються у рослинах лише тартратна кислота утворює нерозчинну в спирті калієву сіль.

Ідентифікація

Для **ідентифікації** карбонових кислот часто використовується здатність кислот утворювати естери, які, як правило, мають специфічний запах. З солями важких металів в нейтральному середовищі кислоти утворюють забарвлені осади. Дикарбонові кислоти містять дві карбоксильні групи, тому вони утворюють два ряди солей – кислі і середні. Справжність солей органічних кислот визначається за характером катіона і аніона.

Для якісного визначення саліцилової кислоти використовують реакцію з водним розчином CuSO_4 (зелене забарвлення) або розчином FeCl_3 (червоно-фіолетове забарвлення, що переходить в буре при додаванні натрію ацетату).

При додаванні до розчину оксалатної кислоти розчину купрум(II) хлориду випадає осад купрум(II) оксалату зелено-блакитного кольору, з розчином кальцію гідроксиду утворюється білий осад.

Якісне і кількісне визначення органічних кислот основане не тільки на використанні їх хімічних властивостей, але й на неоднаковій їх рухомості при хроматографуванні на колонках, папері та в тонкому шарі.

Ідентифікація

Хроматографічне вивчення. Наявність органічних кислот визначають методом паперової хроматографії. Водні витяжки сировини наносили на хроматографічний папір з вірогідними зразками органічних кислот і хроматографували в системі розчинників етилацетат-кислота оцтова-кислота мурашина-вода (100:11:11:25). Після цього хроматограми висушували на повітрі у витяжній шафі і обробляли розчином бромфенолового синього і метилового червоного (0,3 г бромфенолового синього і 0,1 г метилового червоного розчиняли в 100 мл метанолу) з наступним нагрівання у сушильній шафі при температурі 105°C. Органічні кислоти проявлялися у вигляді жовтих плям на синьому фоні. Схема хроматограми на прикладі листя груші та яблуні представлена на рис.

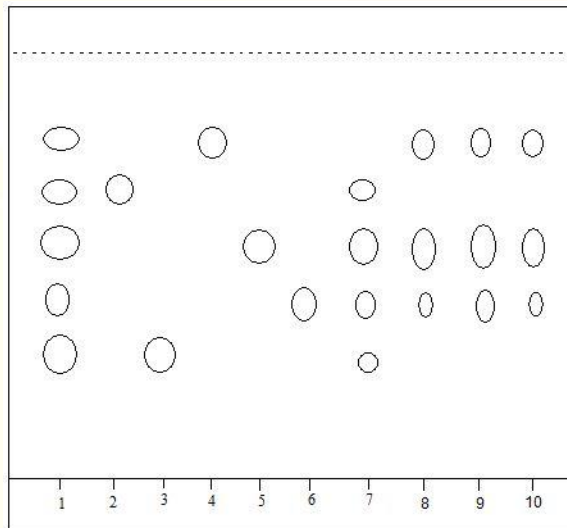


Рис. Схема хроматограми виявлення органічних кислот в листі груші звичайної, яблуні лісової та домашньої сортів Антонівка, Слава Переможцям і Білий налив: 1 – водна витяжка з листя яблуні; 2 – щавлева; 3 - аскорбінова; 4 - винна; 5 – яблучна; 6 – лимонна; 7 - водна витяжка з листя груші; 8 – водна витяжка з листя яблуні сорту Антонівка; 9 – водна витяжка з листя яблуні сорту Слава Переможцям; 10 - водна витяжка з листя яблуні сорту Білий налив.

Кількісне визначення

Для кількісного визначення використовують **титриметричні** методи. При титруванні не враховуються нейтральні солі, а титруються лише вільні кислоти та кислі солі. Крім того застосовують **газову, газорідинну хроматографію** після попереднього переведення органічних кислот у їх метилові естери. Ці методи дозволяють швидко та точно провести ідентифікацію та визначення кількісного органічних кислот у сировині та екстрактах.

Кількісне визначення органічних кислот за ДФУ вид. 2, т. 3 "*Гібіскусу квітки – Hibisci sabdariffae flos*"

1.00 г здрібноної на порошок сировини (355) (2.9.12) струшують із 100.0 мл води, вільної від вуглецю діоксиду, *P* протягом 15 хв і фільтрують. До 50.0 мл одержаного фільтрату додають 100 мл води, вільної від вуглецю діоксиду, *P* і титрують 0.1М розчином натрію гідроксиду до рН 7.0 потенціометрично (2.2.20).

1 мл 0.1 М розчину натрію гідроксиду відповідає 6.4 мг лимонної кислоти.

СУМАХА ПЛОДИ – RHOIS FRUCTUS
Сумах дубильний — Rhus coriaria L.
родини сумахових (Anacardiaceae)



Хімічний склад. Плоди містять *антоціани*: хризантемін, міртілін, дельфінідин; органічні кислоти: тартратну, яблучну, лимонну, малеїнову, бурштинову; жирну олію (до 16%), вищі жирні кислоти: пальмітинову, стеаринову, олеїнову, лінолеву.

Застосування у медицині. Рідкий екстракт і настойку застосовують як гіпоглікемічний засіб при легких формах цукрового діабету.

ВИШНІ ПЛОДИ – CERASI FRUCTUS

Вишня звичайна - *Cerasus vulgaris* Mill.,
родина розових (Rosaceae)



Хімічний склад. У достиглих **плодах** вишні містяться: вуглеводи (цукри — 8–15% (глюкоза — 5,5%, фруктоза — 4,5%, сахароза — 0,3%)); геміцелюлоза — 0,1%, клітковина — 0,5%, пектинові речовини — до 11%; органічні кислоти — до 2%, представлені переважно яблучною (до 1,2%), лимонною, молочною, хінною, оцтовою, бурштиною, мурашиною; серед фенольних сполук (0,11–0,49%) — кумарини (умбеліферон, герніарин, магалебозид), флавоноли — в основному глікозиди кверцитину (до 2%), антоціанідини (ціанідин, хризантемін, мекоціанідин, пеонідин, антиринін, 3-глюкозид ціанідину, 3-рамноглюкозид ціанідину) і лейкоантоціанідини, фенольні кислоти (хлорогенова, ізохлорогенова, неохлорогенова); у шкірці плодів містяться: катехіни, вітаміни (аскорбінова кислота — 15 мг%, В₁ — 0,03–0,2 мг%, В₆ — 0,05–0,08 мг%, В₁₅ — 0,08 мг%, РР — до 0,4 мг%, Е — 0,32 мг%, біотин — 0,40 мг%); каротиноїди — 0,37–0,55 мг%; макро- та мікроелементи (К, Са, Mg, Na, S, В, V, Fe, I, Со, Mn, Cu, Мо, Ni, Ru, Cr, Zn). Діючими речовинами в **плодоніжках** є саліцилати, флавоноїди: глікозиди кверцетину, кемпферолу, флаванону (дигідровогонін), фенолкарбонові кислоти; дубильні речовини, а також багато Fe, Mg. **Листя** містить лимонну кислоту, гідроксикумарини, кверцетин, рутин; дубильні речовини — 5–7%; амігдалін. **Насіння** містить жирного масла — 25–35%, ефірної олії — 0,16%, амігдаліну — 5–15 мг%, при розщепленні якого утворюється синільна кислота. В **корі** знайдено: водорозчинні полісахариди, органічні кислоти (лимонна, яблучна); кумарини, флавоноїди, дубильні речовини 5–15%; глікозиди (флускофлобафен, руброфлобафен). **Ексудатом** дерева є **камідь**, до складу якої входить велика кількість арабіну, метилпентозану, невелика кількість ксилану.

ВИШНІ ПЛОДИ – CERASI FRUCTUS

Вишня звичайна - *Cerasus vulgaris* Mill.,

родина розових (Rosaceae)

СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Якісні реакції. До 1 мл водних витяжок трав'яного чаю додавали 1% розчин феруму (III) хлориду. Утворювалось темно-зелене забарвлення, що свідчить про наявність сполук фенольної природи. До 1 мл водно-спиртових екстрактів додавали по 2-3 краплі кислоти хлоридної концентрованої і металічний магній. До забарвленого розчину додавали 1 мл бутанолу та струшували. З'являлося помаранчево-рожеве забарвлення більш інтенсивне в водному шарі, що свідчить про перевагу глікозидів над агліконами флавоноїдів.

Визначення втрати у масі при висушуванні. Вміст вологи не перевищував 8%.

Визначення вмісту загальної золи. Вміст загальної золи не перевищував 6%.

Визначення вмісту екстрактивних речовин. Вміст екстрактивних речовин, вилучених водою, має бути не менше 34%.

Визначення вмісту флавоноїдів. Кількісне визначення флавоноїдів у перерахунку на рутин визначали спектрофотометричним методом. Вміст має бути не менше 4%.

Визначення кількісного вмісту суми окиснюваних поліфенолів. Вміст суми окиснюваних поліфенолів, визначений титриметричним методом, має бути не менше 7%.

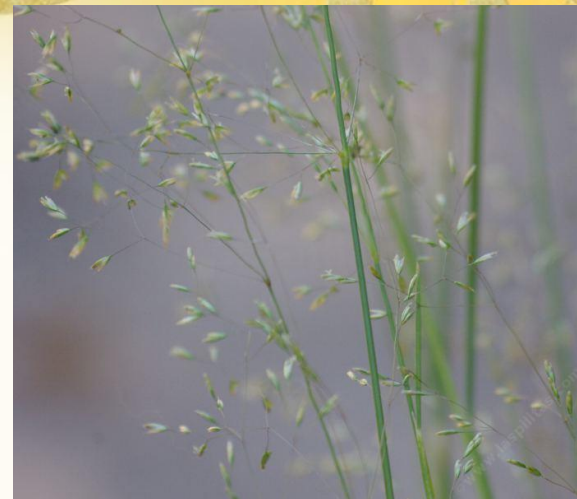
Застосування у медицині. Свіжі плоди, сік і сироп вишні мають антиоксидантну, протизапальну активність, підвищують екскрецію сечової кислоти та знижують її концентрацію у крові. Плоди застосовують у народній медицині як відхаркувальний, жарознижувальний засіб при бронхітах; як заспокійливий при психічних розладах, для покращання обміну речовин, при артриті, подагрі, цукровому діабеті, атеросклерозі; як легкий проносний засіб; сироп входить до фармакопей багатьох країн як коригуючий засіб для покращання смаку ліків. Плодоніжки вишні застосовують як діуретичний, кровоспинний засіб при нирковокам'яній хворобі, сечокиислому діатезі, як в'яжучий — при діареї. Відвар однорічних пагонів вишня має протизапальну дію, його використовують при діареї, колітах. Настій листя сприяє зниженню здатності крові згортатися (гідроксикумарини). Кору вишні звичайної у вигляді відвару використовують у народній медицині для покращання травлення, як в'яжучий, кровоспинний засіб при маткових кровотечах та фіброміомі; вона входить до складу БАД зарубіжного виробництва.

ЩУЧНИКА ТРАВА – DESCHAMPSIAE CAESPITOSAE HERBA

Щучник дернистий – *Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.,

родини злакові – Poaceae

Хімічний склад. У траві щучника дернистого містяться: полісахариди; протеїн; гідроксикоричні кислоти: хлорогенова, кумарова, ферулова; флавоноїди: лютеолін, апігенін, трицин. Кореневища накопичують органічні кислоти та їх похідні, солі яблучної і лимонної кислот.



Застосування у медицині. Вітчизняною промисловістю випускається противірусний препарат Протефлазид, який дозволений до медичного застосування наказом МОЗ України за № 30 від 31.01.2002 р. До складу препарату входять трава кунічника звичайного (500г/1000 мл) і трава щучника дернистого (500г/1000 мл). Застосовується як противірусний засіб для лікування вірусних інфекцій, викликаних вірусом простого герпесу першого та другого типів, оперізуючого герпесу, у комплексному лікуванні гепатитів В і С, СНІДУ.

СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Якісні реакції. Фенольні сполуки. Наважку (5,0 г) трави вміщували в колбу ємністю 250 мл і заливали 100 мл води. Кип`ятили 30 хв від моменту закипання на киплячій водяній бані в колбі зі зворотним холодильником, охолоджували і фільтрували. При додаванні до 2 мл фільтрату 4 крапель 1 % розчину феруму (III) хлориду утворювалось темно-зелене забарвлення, що свідчило про наявність сполук фенольної природи.

Полісахариди. До 5 мл фільтрату додавали трикратну кількість 96 % етанолу. Утворювався аморфний осад (полісахариди). Вміст флавоноїдів, визначений спектрофотометричним методом у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид, має бути не менше 0,56 %.

Вміст полісахаридів, визначений гравіметричним методом, має бути не менше 2,4 %.

Вміст екстрактивних речовин, що екстрагуються водою в траві щучника дернистого має бути не менше 10,0 %.

Втрата у масі при висушуванні - Не більше 12,0 %.

Вміст золи загальної - Не більше 4,5 %.

Вміст золи, нерозчинної в 10% HCl - Не більше 2,0 %.

КУНИЧНИКА ТРАВА – CALAMAGROSTIDIS EPIGEIOS HERBA

Куничник звичайний – *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., родини злакові – Poaceae

Хімічний склад. У насінні куничника звичайного виявлені: протеїн 5,2 мг%, жири 1,6 мг%, мінеральні елементи – кальцій 0,32 мг%, фосфор 0,17 мг%, магній 0,15 мг%, трава містить холін, вуглеводи: сахарозу, фруктани. Концентрація вмісту сирого протеїну і біогенних елементів у траві куничника звичайного коливається в межах 7,31-11,00 %.



Застосування у медицині. Куничник звичайний здавна застосовували у народній медицині, використовуючи відвар кореневищ як сечогінний засіб. Кореневища і траву куничника звичайного використовували як діуретичний, антисептичний засіб – при асциті, дизурії, гонорейі, захворюваннях органів дихання. Лікарська рослинна сировина проявляє фунгістатичну активність, екстракт інгібує проростання насіння і ріст проростків хвойних порід. Входить до складу протівірусного препарату Протефлазид.

СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Якісні реакції. Фенольні сполуки. Наважку (5,0 г) трави вміщували в колбу ємністю 250 мл і заливали 100 мл води. Кип`ятили 30 хв від моменту закипання на киплячій водяній бані в колбі зі зворотним холодильником. Потім охолоджували і фільтрували. При додаванні до 2 мл фільтрату 4 крапель 1 % розчину феруму (III) хлориду утворювалось темно-зелене забарвлення, що свідчило про наявність сполук фенольної природи.

Полісахариди. До 5 мл фільтрату додавали трикратну кількість 96 % етанолу. Утворювався аморфний осад (полісахариди). Вміст флавоноїдів, визначений спектрофотометричним методом у перерахунку на лютеолін-7-глюкозид, має бути не менше 0,55 %.

Вміст полісахаридів, визначений гравіметричним методом, має бути не менше 1,5 %.

Вміст екстрактивних речовин, що екстрагуються водою має бути не менше 7,0 %.

Втрата у масі при висушуванні - Не більше 12,0 %.

Вміст золи загальної - Не більше 6,5 %.

Вміст золи, нерозчинної в 10% HCl - Не більше 2,5 %.

ВИНОГРАДУ ЛИСТЯ – VITIS VINIFERAE FOLIA

Виноград культурний – *Vitis vinifera* L.,

род. Виноградові – Vitaceae



Хімічний склад. *Плоди* винограду містять вуглеводи: глюкозу (7,6%), цукрозу (0,5–5,5%), фруктозу (7,8%), рамнозу (0,2–1,5%), пектин (0,15–0,9%); органічні кислоти: щавлеву, винну, лимонну, бурштинову, яблучну, галову, протокатехову, бузкову; стильбени: транс-ресвератрол (фітоалексин); гідроксикоричні кислоти: кавову, кумарову, ферулову, хлорогенову; гідроксикумарини: скополетин, умбеліферон, ескулетин; флавоноїди: кверцетин, кемпферол, мірицетин, астрагалін, нікотифлорин, гіперозид, ізокверцитрин, кверцитрин, рутин; лейкоантоціани: лейкоантоціани: лейкопеларгонідин, лейкоантоціанідин, лейкодельфінідин; антоціани: дельфінідин-3-О-глікозид, мальвідин-3-О-глікозид, мальвідин-3,5-диглікозид, ціанідин-3-О-глікозид, ціанідин-3,5-диглікозид; катехіни: (+)-катехін, (-)-епігалокатехін, (-)-епікатехін, (-)-епікатехінгалат; поліфенольну сполуку гетероциклічної поліфенольної структури — еномеланін; вітаміни: В₁ — 0,05 мг%, В₂ — 0,024–1,2 мг%, В₆ — 0,09 мг%, нікотинова кислота — 0,3 мг%, β-каротин — 0,2–0,83 мг%, Е — 1,17–1,19 мг%, К — 6 мг%, пантотенова кислота — 0,06 мг%, кальциферол — 0,06–0,07 мг%, біотин — 1,5 мкг; макро- і мікроелементи: К, Са, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn, Co, Mo, Cr, Al, V, Ni, Sr, B.

Насіння винограду містить 14–15% білка, в окремих сортах його міститься до 25%. Білки виноградного насіння представлені (%): альбумінами — 28,6, глобулінами — 64,1, проламінами — 0,75; жирною олією — 20%, до її складу входять жирні кислоти (%): міристинова — 1,6–1,7, пальмітинова — 11,5–13,5, стеаринова — 7,0, лінолева — 55,5–56,1, ліноленова — 21,2–24,3; фосфоліпіди 0,3%, до складу яких входять фосфатидилсерин, фосфатидилінозитол, лецитин, кефалін, цереброзиди, фосфатидилова кислота; ефірні олії містяться у соку та шкірочці винограду, серед їх компонентів переважають ліналоол, гераніол, α-терпенеол.

Листя винограду містить кумарини: скополетин, умбеліферон, ескулетин; флавоноїди: кверцетин, кемпферол, мірицетин, вітексин, ізооріентин, сапонаретин, астрагалін, нікотифлорин, гіперозид, ізокверцитрин, кверцитрин, рутин; сапоніни: α-амірин, β-амірин, лупеол, метиловий ефір олеанолової кислоти, обтузіофоліол, тараксерол, тараксестерол, цитростадіенол; аскорбінову кислоту — 13–136 мг%.

Застосування у медицині. Настої і відвари з листя винограду. у нар. медицині застосовують для полоскання при запаленні горла, для приготування компресів і ванн при шкірних хворобах; свіже листя застосовують як ранозагоювальний засіб, з соком цибулі — при кашлі й охриплості голосу. Порошок з висушеного листя вживають внутрішньо (2–4 г) як кровоспинний препарат при маткових кровотечах. Настій з листя винограду рекомендують також при порушенні обміну щавлевої кислоти для її виведення з нирок. Очищений екстракт виноградного насіння зі стандартним вмістом проціанідолових олігомерів входить до складу препарату Ендотелон. З червоного листя В.к. отримують препарат Антистакс. Плоди їстівні у свіжому та переробленому вигляді. Використовують для виробництва вин, коньяків, шампанського. З відходів виноробства отримують етиловий спирт, оцет, винну кислоту, сегнетову сіль, а з насіння — олію. До 80% врожаю винограду. йде на переробку, 5% — на сушіння (ізюм), 15% вживається у свіжому вигляді.

ВИНОГРАДУ ЛИСТЯ – VITIS VINIFERAE FOLIA

Виноград культурний – *Vitis vinifera* L.,

род. Виноградові – Vitaceae **СТАНДАРТИЗАЦІЯ**

Якісні реакції. Фенольні сполуки. Наважку (5,0 г) трави вміщували в колбу ємністю 250 мл і заливали 100 мл води. Кип`ятили 30 хв від моменту закипання на киплячій водяній бані в колбі зі зворотним холодильником. Потім охолоджували і фільтрували. При додаванні до 2 мл фільтрату 4 крапель 1 % розчину феруму (III) хлориду утворювалось темно-зелене забарвлення, що свідчило про наявність сполук фенольної природи.

Полісахариди. До 5 мл фільтрату додавали трикратну кількість 96 % етанолу. Утворювався аморфний осад (полісахариди).

Вміст флавоноїдів, у перерахунку на рутин, визначений спектрофотометричним методом, має бути не менше 2,0 %.

Вміст гідроксикоричних кислот, визначений спектрофотометричним методом (в перерахунку на хлорогенову кислоту), має бути не менше 4 %

Вміст екстрактивних речовин, що екстрагуються водою має бути не менше 25 %.

Втрата у масі при висушуванні - Не більше 12,0 %.

Вміст золи загальної - Не більше 10 %.

Кількісне визначення щавлевої кислоти

Якісна реакція. Щавлева кислота з резорцином і концентрованою кислотою сульфатною дає синє забарвлення. До 5 мл проби, злегка підкисленою сульфатною кислотою, додають 0,2 г резорцину і при обережному нагріванні переводять останній в розчин. Після охолодження на дно пробірки вливають 10 мл концентрованої сульфатної кислоти; в присутності щавлевої кислоти з`являється синє кільце.

Близько 1 г (точна наважка) подрібненої сировини екстрагували водою або 10% розчином сірчаної кислоти на водяному огрівнику зі зворотнім холодильником протягом 90 хв. При кількісному визначенні вільної щавлевої кислоти як екстрагент використовували воду, а її загального вмісту – 10% розчин сірчаної кислоти. Екстракцію проводили двічі у співвідношенні сировина-екстрагент 1:15 та 1:20.

Витяжки об`єднували та фільтрували. Об`єднані фільтрати доводили до позначки 30 та 40 мл і відбирали з них по 2-5 мл для осадження щавлевої кислоти. До відбраного об`єму витяжки додавали концентрований розчин аміаку (до лужного середовища), 0,2-0,5 г борної кислоти та трикратну кількість (по відношенню до об`єму витяжки) реактиву осадження. Суміш залишали на 18 годин при температурі, що не перевищувала 7°C. Осад оксалату кальцію центрифугували (5 хвилин при 4000-5000 об/хв). Надосадову рідину зливали, осад промивали водою до негативної реакції на хлориди (проба з 1% розчином нітрату срібла), розчиняли у 5 мл 10% розчину сірчаної кислоти, яку підігрівали на водяному огрівнику та титрували з мікробюретки 0,02 моль/л розчином перманганату калію до слабо рожевого забарвлення.

Кількісний вміст щавлевої кислоти у відсотках розраховували за формулою:

$$X = \frac{V_1 \cdot V_2 \cdot 0,0045 \cdot 100 \cdot 100}{V_3 \cdot m \cdot (100 - W)},$$

де V_1 – об`єм 0,02 моль/л розчину калію перманганату, що пішов на титрування витяжки, мл; V_2 – загальний об`єм витяжки, мл; V_3 – об`єм витяжки, що взяли для аналізу, мл; m – маса наважки, г; W – втрата у масі при висушуванні сировини, %; 0,0045 – кількість щавлевої кислоти, що відповідає 1 мл 0,02 моль/л розчину калію перманганату, г.

Примітка: *Приготування реактиву осадження:* *Розчин I* – 25 г кальцію хлориду розчиняли в невеликій кількості води, кількісно переносили в мірну колбу на 500 мл и доводили об`єм розчину до позначки 50% розчином оцтової кислоти. *Розчин II* – 330 г кристалічного ацетату натрію розчиняли в 300 мл води. Обидва розчини змішували, суміш витримували 48 годин при температурі 2-7°C, після чого фільтрували.

ШПИНАТУ ЛИСТЯ – SPINACIAE OLERACEAE FOLIA

Шпинат городній – *Spinacia oleracea* L.,

род. Лободові – *Chenopodiaceae*

Хімічний склад. Листя шпинату містить: вітаміни B₁, B₂, K, E, аскорбінову, нікотинову, фолінову і фолієву кислоти, рутин та інші [флавоноїди](#) з Р-вітамінною активністю, каротиноїди (β-каротин, лютеїн, віолаксантин, неоксантин, зеаксантин, нео-β-каротин, ксантофілепоксид), стерини (α- і γ-спінанстерини, β-ситостерин і їхні глюкозиди, холестерин), [ліпіди](#) (сульфо-, глюко-, галакто- і ацилгалактоліпіди), білки (до 34%), вуглеводи (фруктозу, глюкозу, сахарозу), органічні кислоти (серотинову, щавлеву, лимонну) і сполуки йоду, заліза, фосфору, калію, кальцію та магнію. У складі білків є всі незамінні амінокислоти.



Використання. З лікувальною метою використовують молоде розеткове листя, яке вживають свіжим (у вигляді салатів) або відварюють. Шпинат посилює перистальтику кишок, чинить легку проносну дію. Високий вміст фенольних сполук (флавоноїдів і фенольних кислот) зумовлює капіляррозміцнювальні, протисклеротичні й протизапальні властивості. Корисно вживати шпинат дітям, ослабленим хворим, хворим на гіпохромну анемію, вагітним, пацієнтам з діабетом і гіпертонією, при гіпоацидному гастриті й ентероколіті. У вигляді супів, пюре тощо його призначають при ожирінні. У народній медицині настій з листя шпинату вживають при млявій перистальтиці кишечника і метеоризмі.

Протипоказано вживати шпинат при нирковокам'яній хворобі (оксалурії), нефритах, подагрі, захворюваннях печінки, жовчного міхура і підшлункової залози.

СТАНДАРТИЗАЦІЯ

За вмістом оксалатної (щавлевої) кислоти

ПИРІЮ ПОВЗУЧОГО КОРЕНЕВИЩА - GRAMINIS RHIZOMA

Пирій повзучий, пирій звичайний (*Elymus repens* (L.) Gould,
син. *Agropyron repens* (L.) Beauv.)
родини Тонконогових (Poaceae)

Хімічний склад. У кореневій частині пирію і його соку міститься багато вуглеводів (тритіцин), сапоніни та слиз, багато різних мінеральних солей, кремнієва кислота та ферум, вітаміни А і В, а також органічні кислоти.



Використання. Рослина має потогінну, сечогінну, відхаркувальну, легку проносну, тонізуючу, протизапальну дію. Регулює порушення вуглеводного, мінерального і ліпідного обміну (дія інозиту). Допомагає зміцненню судинної стінки. У народній медицині кореневища застосовують при хворобах дихальних шляхів і нирок, як кровоочисний засіб, при нічному нетриманні сечі, при частковій втраті зору, при туберкульозі легень, жовтяниці, порушенні менструального циклу, ревматизмі і ломотах, при венеричних хворобах, водянці, каменях в сечових і жовчних шляхах, рахіті, фурункулах запаленнях сечового міхура та геморої. Входить до складу препаратів Уронефрон, Фітолізин.

СТАНДАРТИЗАЦІЯ

Synodon dactylon, *Imperata cylindrica*. Переглядають під мікроскопом, використовуючи йоду розчин Р. Не мають виявлятися сині крохмальні зерна.

Сторонні домішки (2.8.2). Не більше 15 % чорнувато-сірих шматочків кореневища у різаній сировині.

Водорозчинні екстрактивні речовини. Не менше 25 %. До 5.0 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.9.12) додають 200 мл киплячої води Р, залишають на 10 хв, час від часу струшуючи, охолоджують, доводять об'єм водою Р до 200.0 мл і фільтрують. 20.0 мл фільтрату упарюють насухо на водяній бані, залишок висушують при температурі (100 — 105) °С. Маса залишку має становити не менше 0.125 г.

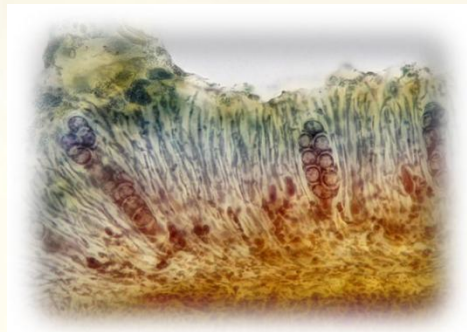
Втрата в масі при висушуванні (2.2.32). Не більше 12.0 %. 1.000 г здрібненої на порошок сировини (355) (2.9.12) сушать при температурі 105 °С протягом 2 год.

Загальна зола (2.4.16). Не більше 5.0 %.

Зола, не розчинна у хлористоводневій кислоті (2.8.1). Не більше 1.5 %.

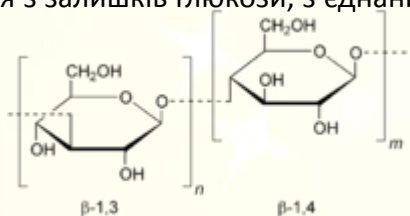
ПАРМЕЛІЇ СЛАНІ – PARMELIAE THALLI

Пармелія борозенчаста – *Parmelia sulcata* Tayl.,
род. Пармелієві – *Parmeliaceae*.

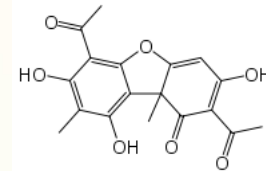


Хімічний склад. Слані містять кислоти: уснінову, стіктову, салацинову, норстіктову, протоцеттарову, лобарову, алекторонову та фумарпротоцеттарову, полісахариди, зокрема ліхенін, евенін та ізоліхенін, атранорин, хлоратранорин, дубильні речовини, білки, жири, пігменти, мінеральні елементи.

Макромолекула ліхеніну складається з залишків глюкози, з'єднаних між собою глікозидним зв'язком в положенні $\beta(1\rightarrow3)(1\rightarrow4)$ у співвідношенні 1:3.



Ліхенін



Уснінова кислота

Використання. Біологічно активні речовини пармелії мають широкий спектр фармакологічної активності. Вони виявляють протимікробну (в тому числі на мікобактерії туберкульозу), антимікозну, протівірусну, імуномодулюючу, протизапальну, знеболюючу, жарознижуючу, антипроліферативну, гіполіпідемічну, гепатопротекторну, антиоксидантну, цитотоксичну та гастропротекторну дію.

Пармелія входять до складу багатьох рослинних препаратів, біологічно активних добавок, зборів та фіточаїв. Так, наприклад, комплексний рослинний препарат «Спеман» виробництва індійської компанії «Himalaya», який застосовується для терапії доброякісної гіперплазії передміхурової залози та простатиту, містить екстракт пармелії перлинової.

Виділена з пармелії уснінова кислота - сильний антибіотик. Препарат Бінан (натрієва сіль уснінової кислоти), отриманий з лишайника має бактеріостатичні властивості навіть в концентрації 1: 2000000; в більшому обсязі вбиває навіть туберкульозні бактерії.

Відрізняється високими антибіотичними властивостями, добре зберігається протягом декількох років, дуже термостійкий; діє на грампозитивні, а також на деякі кислотостійкі, грамнегативні бактерії і на окремі гриби.

У Німеччині, Франції, Японії пармелію вживають в їжу: домішують у вигляді порошку до борошна та інших продуктів. Лишайник завдяки його здатності до набухання у воді, а при охолодженні переходити в холодець застосовують для приготування густих киселів, мармеладу, желе з додаванням ягідних соків.

ЯБЛУНІ ЛІСОВОЇ ЛИСТЯ – MALI SYLVESTRIS FOLIA

Яблуня лісова – *Malus sylvestris* (L.) Mill.,

род. Розоцвіті - Rosaceae



Хімічний склад. Плоди яблуні лісової містять вуглеводи: цукри (глюкоза, фруктоза, сахароза, рідше — арабіноза і ксилоза), олігосахариди, фітоглікоген, пектинові речовини; амінокислоти, органічні кислоти; гідроксикоричні кислоти; флавоноїди (арабінозилглюкозид флоретину, ксилосилглюкозид флоретину); дубильні речовини; лейкоантоціани, антоціани (ціанідин, ціанідин-3-галактозид — мекоціанін); катехіни; аскорбінову кислоту; каротиноїди; макро- і мікроелементи. У шкірці яблук містяться глікозиди флавонолів — 3-арабінозид, 3-глюкозид, 3-галактозид, 3-ксилосид і 3-рамнозид кверцетину; катехіни. У насінні яблук міститься 0,2% жирної олії. Основними діючими речовинами листя яблуні є полісахариди, пектинові речовини (до 13%); амінокислоти; органічні кислоти; флавоноїди — 0,76%: дигідрохалкони; флавани; флавоноли; гідроксикоричні кислоти; кумарини; похідні бензойної кислоти; терпеноїди (урсолова кислота, каротиноїди — 250мг%, β-ситестерин); хлорофіл; макро- і мікроелементи. У коренях яблуні знайдено дигідрохалкон флородзин. У деревині яблуні знайдені катехіни.

Якісні реакції. 0,5 г подрібненої сировини вміщували в стакан місткістю 50 мл, додавали 15 мл 2% розчину натрію вуглекислого з натрія гідроксидом, нагрівали при перемішуванні на киплячому водяному огрівнику протягом 20 хв, переносили в центрифужну пробірку за допомогою 20 мл гарячої води, центрифугували 5 хв при 2000 об/хв. Надосадову рідину зливали у колбу місткістю 100 мл. Осад промивали двічі гарячою водою порціями по 20 мл, центрифугуючи в тих же умовах. Промивні води переносили в ту ж колбу. Розчин охолоджували до кімнатної температури і перемішували (розчин А).

До 1 мл розчину А додавали 0,25 мл 0,5% розчину карбазолу і 5 мл кислоти сірчаної концентрованої, перемішували і нагрівали на киплячому водяному огрівнику протягом 10 хв. З'являлося червоно-фіолетове забарвлення (галактуронова кислота).

Визначення втрати у масі при висушуванні. Вміст вологи не перевищував 11% (табл. 4.4).

Визначення вмісту золи загальної. Вміст золи загальної не перевищував 9% (табл. 4.4).

Визначення вмісту золи, нерозчинної у 10% розчині кислоти хлоридної. Вміст золи, нерозчинної у 10% розчині кислоти хлоридної, не перевищував 3% (табл. 4.4).

Визначення вмісту суми пектинових речовин. Вміст пектинових речовин, визначений спектрофотометричним методом, має бути не менш 11%.

ЯБЛУНІ ЛІСОВОЇ ЛИСТЯ – MALUS SYLVESTRIS FOLIA

Яблуня лісова – *Malus sylvestris* (L.) Mill.,

род. Розоцвіті - *Rosaceae*.

Використання. У народній медицині свіжі яблука і яблучний чай використовують для лікування коліту, дизентерії, малярії, черевного тифу, гіпертонічної хвороби, ревматизму; при атеросклерозі, сечокам'яній хворобі, анемії, авітамінозах, мігрені, для поліпшення травлення, пом'якшення кашлю; печені яблука — при хронічному запорі; зовні свіжі яблука використовували як протизапальний і ранозагоювальний засіб при опіках, обмороженнях і виразках. Яблука підтримують нормальну діяльність серця і кислотно-лужний баланс, сприяють виведенню з організму щавлевої кислоти. Ефективними є розвантажувальні «яблучні дні» при ожирінні, для профілактики застудних захворювань. Кислі сорти яблук рекомендують при діабеті та ожирінні, захворюваннях ШКТ зі зниженою кислотністю, залізодефіцитних анеміях; солодкі — при серцево-судинних захворюваннях, подагрі, каменях у нирках і жовчному міхурі. Основна дія яблук — радіопротекторна: настій плодів і листя яблуні застосовують при променевої хворобі. Настій з листя яблуні приймають внутрішньо як потогінний препарат. Раніше в офіційній медицині з плодів яблуні виготовляли препарат Екстракт яблучно-кислого заліза, який використовували при недокрів'ї. У косметології сік, м'якоть і шкірка яблук використовуються як освіжаючий і омолоджувальний препарат для сухої, блідої і в'ялої шкіри. Дигідроалкон флоридзин, який міститься в екстракті молодих пагонів яблуні, використовується при целюліті як препарат, що здатний гальмувати ліпогенез, тобто утворення жирових відкладень, пригнічуючи механізми, які сприяють потраплянню глюкози в адипоцити і початку розмноження жирових клітин. З відходів переробки яблук отримують пектин, який застосовують у харчовій промисловості та з лікувальною метою. Яблучний пектин застосовується у фармації як стабілізатор суспензій і емульгатор; у кондитерській промисловості — при виробництві мармеладу, зефіру, пастили; у косметології — як структуроутворювач, драглеутворювач та емульгатор. Пектини з багатьма металами утворюють нерозчинні комплексні сполуки, що пояснює їх радіозахисні властивості. Вони використовуються як активно діючі компоненти в рецептурах шампунів і рідкого мила спеціального призначення для осіб, професійна діяльність яких пов'язана з використанням солей важких металів. Крім того, пектини пригнічують гнильну мікрофлору кишечника, гальмують всмоктування холестерину і сприяють виведенню його з організму, що має велике значення при лікуванні атеросклерозу. Вони знижують вміст глюкози в крові хворих на діабет, затримують розвиток вірусу грипу А. Проте яблука належать до тих харчових продуктів, які можуть викликати алергічні реакції, хоча і дуже рідко. В яблуках знайдені протеїни Mal d1, Mal d2, Mal d3, які є алергенами. Mal d1 — головний алерген яблука, який є неповним алергеном. Відомо, що у хворих із сенсibiliзацією до пилку берези виявлені алергічні реакції з алергеном яблука Mal d1. Mal d2 — тауматиноподібний білок. Тауматин — білок з дуже солодким смаком, який виявляє антифунгальну активність. Mal d3 — білок, який належить до трансфер-чинників ліпідів. Їх біологічна функція полягає в перенесенні фосfolіпідів з ліпосом в мітохондрії. Яблука переробляють у вино; використовують для приготування соків, сиропів та ін. Яблука сушать для компотів, роблять з них сухий кисіль, вживають в їжу свіжими. Господарське значення має і деревина, завдяки гарній текстурі та забарвленню. Кора завдяки вмісту кверцетину використовується як фарбник.