**УДК 582.711.714:547.631.7:543.544:54.062:687.5**

# ДОСЛІДЖЕННЯ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ ГРУШІ ЗВИЧАЙНОЇ ЛИСТЯ СОРТУ НОЯБРСЬКА

***Пінкевич В.О., Новосел О.М., Омельченко З.І.***
**Національний фармацевтичний університет, м. Харків, Україна**

**Вступ.** Органічні кислоти – група органічних речовин, які в своєму складі містять карбоксильні (карбонові кислоти) або одночасно карбоксильні та гідроксильні групи (гідроксипохідні карбонових кислот – гідроксикислоти). Вони широко поширені в природі, беруть участь у багатьох біохімічних процесах, володіють різноманітною фармакологічною активністю. Найвідомішими представниками органічних кислот є яблучна (гідрокси-бутандіонова), лимонна (2-гідрокси-1,2,3-пропантрикарбонова), молочна (2-гідроксипропанова), винна (2,3-дигідроксибутандіонова), саліцилова (гідроксибензойна), щавлева (етандіова) та бурштинова (бутандіова).

Завдяки своїм властивостям – кератолітичним, зволожуючим, омолоджуючим, протизапальним, стимуляції природного оновлення шкіри, синтезу колагену, зниженні утворення меланіну – гідроксикислоти широко застосовуються в косметологічній практиці. Взаємодіючи з десмосомами кератиноцитів, вони послаблюють міжклітинні зв’язки, в результаті чого прискорюється злущування рогових лусочок і зменшується товщина рогового шару без денатуруючої дії. Це активізує поділ клітин базального шару епідермісу, проліферацію фібробластів у дермі, тому товщина епідермісу не зменшується. Саме на цих властивостях гідроксикислот засновані процедури по профілактиці старіння та омолодженню шкіри (зокрема, пілінг).

Зволоження під дією гідроксикислот є результатом декількох процесів, що відбуваються в шкірі: пряме зв’язування і утримання води молекулами гідроксикислот та їх солями, особливо молочної, яка є компонентом природного зволожуючого фактору і сама утворюється в шкірі; зменшення випаровування води з поверхні шкіри за рахунок посилення бар’єрних властивостей; підвищення вологоутримуючої здатності дерми за рахунок посилення синтезу фібробластами глюкозаміногліканів, еластану та колагену в результаті стимулюючої дії гідроксикислот.

Окрім цього, лимонна кислота використовується в якості регулятора кислотності при виробництві кремів, лосьйонів, шампунів, бальзамів, шипучих бомбочок для ванни. Молочна кислота забезпечує нормалізацію якісного та кількісного складу ліпідів поверхні шкіри [1, 6, 7, 9, 12].

Зважаючи на вищезазначене, пошук нових рослинних джерел органічних кислот є актуальним напрямком фітохімічних досліджень для створення нових косметичних засобів.

Як джерело одержання органічних кислот увагу дослідників привертає груша звичайна – *Pyrus communis* L. Вона має достатню сировинну базу: більше 5000 сортів груші культивуються практично по всій земній кулі.

Груша має багатий хімічний склад: вона містить цукри, пектинові речовини, органічні, гідроксикоричні, амінокислоти, вітаміни, фенольні сполуки (фенологлікозиди, дубильні речовини, флавоноїди), великий набір макро- і мікроелементів. Сировина груші звичайної використовується в народній медицині, косметиці, парфумерії (грушеву есенцію – спиртовий розчин суміші естерів аліфатичних карбонових кислот, основними компонентами якого є ізоамілацетат та етил (E,Z)-2,4-декадієноат, використовують як компонент парфумів), ветеринарії, а також для переробки в плодоовочевій, кондитерській та деревообробній промисловості [4, 8, 11, 17].

У дерматології та косметології застосовують м'якоть, сік, відвар та екстракт плодів, а також настій листя груші, виготовляють пудру, скраби, лосьйони, креми і маски для жирної, чутливої, проблемної, в'янучої та зневодненої шкіри. Завдяки вмісту комплексу біологічно активних речовин груша сприяє відновленню, покращує обмінні процеси, живлення, мікроциркуляцію, структуру шкіри, нормалізує роботу сальних залоз, сприяє зменшенню запалення та вугрів, загоєнню ран, освіжає, тонізує, зволожує шкіру, підвищує її пружність, гладкість та еластичність, звужує пори, діє як антивіковий, антиоксидантний та відбілюючий шкіру засіб [4, 8, 10, 16]. При дерматитах, дерматозах, жирній себореї, перхоті та облисінні використовують маски для волосся та шкіри голови, настій листя, сік [13, 15].

Тому як об'єкт дослідження були обрані груші звичайної листя сорту Ноябрська, заготовлені в Івано-Франківській області в серпні 2018 року.

**Мета дослідження** – визначення якісного складу та кількісного вмісту аліфатичних і ароматичних карбонових кислот у груші звичайної листі сорту Ноябрська.

**Методи дослідження.** Для якісного вивчення органічних кислот груші звичайної листя сорту Ноябрська попередньо одержували водну витяжку досліджуваної сировини, яку використовували для хроматографічного аналізу.

Хроматографування проводили на папері марки «Filtrak» у системах розчинників етанол – хлороформ – аміак концентрований – вода (70:40:20:2) та етилацетат – кислота оцтова льодяна – кислота мурашина – вода (100:11:11:25) у порівнянні зі стандартними зразками органічних кислот: яблучною, лимонною, щавлевою, винною, бурштиновою та саліциловою. Як реактиви проявлення використовували розчини бромтимолового синього та бромкрезолового зеленого в 96% етанолі. Хроматограми висушували у витяжній шафі при кімнатній температурі, обробляли відповідним хромогенним реактивом, висушували у сушильній шафі при температурі 100-105°С і переглядали в денному світлі [5, 14].

Вміст суми вільних аліфатичних і ароматичних карбонових кислот визначали алкаліметричним методом за методикою ДФУ 2.1, монографія «Шипшини плоди$^{N}$» [2].

25,0 г (точна наважка) здрібненої на порошок сировини поміщали у колбу місткістю 250 мл, додавали 200 мл води й витримували протягом 2 год на киплячій водяній бані. Витяжку охолоджували до кімнатної температури,

кількісно переносили у мірну колбу місткістю 250 мл, доводили об'єм витяжки водою до позначки і перемішували (вихідний розчин).

Відбирали 10,0 мл вихідного розчину, поміщали у колбу місткістю 500 мл, додавали 200-300 мл свіжопрокип'яченої води, 1 мл 10 г/л фенолфталеїну розчину в 96% етанолі, 2 мл розчину 1 г/л метиленового синього і титрували 0,1 М розчином натрію гідроксиду до появи в піні світло-фіолетового-червоного забарвлення.

Вміст суми вільних аліфатичних і ароматичних карбонових кислот (X,%), у перерахунку на кислоту яблучну, обчислювали за формулою:

$$X = \frac{V \times 0{,}0067 \times 2500}{m},$$

де: 0,0067 – кількість кислоти яблучної, яка відповідає 1 мл 0,1 М розчину натрію гідроксиду, у грамах; V – об'єм 0,1 М розчину натрію гідроксиду, витраченого на титрування, у мілілітрах; m – маса наважки випробовуваної сировини, у грамах [2].

Статистичну обробку результатів експериментальних досліджень проводили згідно вимог монографії ДФУ 2.2 «Статистичний аналіз результатів хімічного експерименту» за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel 2010 для ОС Windows [3].

**Основні результати.** Після обробки хроматограм хромогенними реактивами органічні кислоти проявлялися у вигляді жовтих плям на синьому фоні. У результаті хроматографічного дослідження у порівнянні зі стандартними зразками за величиною Rf та забарвленням плям у денному світлі після обробки реактивами проявлення в груші звичайної листі сорту Ноябрська було ідентифіковано яблучну, лимонну та щавлеву кислоти. Результати кількісного аналізу суми вільних аліфатичних і ароматичних карбонових кислот у груші звичайної листі сорту Ноябрська представлені в таблиці 1.

**Таблиця 1**

Результати визначення вмісту суми вільних аліфатичних і ароматичних карбонових кислот в груші звичайної листі сорту Ноябрська

| m | n | $X_i$ | $X_{сер.}$ | $S^2$ | $S_{сер.}$ | P | t(P,n) | Довірчий інтервал | ε, % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 4 | 2,49 | 2,62 | 0,00823 | 0,04057 | 0,95 | 2,78 | 2,62±0,11 | 4,31 |
| | | 2,57 | | | | | | | |
| | | 2,62 | | | | | | | |
| | | 2,68 | | | | | | | |
| | | 2,72 | | | | | | | |

Як видно з таблиці, вміст суми вільних органічних кислот у досліджуваній сировині у перерахунку на кислоту яблучну склав 2,62±0,11%.

**Висновки.** Методом хроматографії на папері в груші звичайної листі сорту Ноябрська виявлено та ідентифіковано яблучну, лимонну та щавлеву кислоти. Алкаліметричним титруванням встановлено кількісний вміст суми вільних аліфатичних і ароматичних карбонових кислот, який склав 2,62±0,11%.

Результати дослідження свідчать про те, що груша звичайна сорту Ноябрська є перспективною сировиною для подальшого поглибленого вивчення

та розробки на основі її БАР нових ефективних косметичних засобів для догляду за шкірою та волоссям.

**Список літератури:**

1. Болотная Л. А., Сербина И. М., Бей Л. И. Нарушения пигментации кожи и их коррекция в дерматокосметологической практике. *Косметология.* 2003. № 3. С. 34-38.
2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Доповнення 1. Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2016. 360 с.
3. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-ге вид. Доповнення 2. Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2018. 336 с.
4. Донецкая Е. Лекарственные растения в быту, медицине и косметике: в 7 т. М.: Вече, 2017. Т. 2. 464 с.
5. Идентификация органических кислот в извлечениях из растительных объектов / О. В. Тринеева, И. И. Сафонова, Е. Ф. Сафонова, А. И. Сливкин. *Сорбционные и хроматографические процессы.* 2013. Т. 13. Вып. 6. С. 896-901.
6. Клименкова Н. В., Шиманская И. Г. Современные подходы к лечению акне и постакне. *Медицинские новости.* 2014. № 12. С. 44-48.
7. Марголина А. Косметика, которая лечит. *Наука и жизнь.* 2005. № 12. С. 1-5.
8. Матвієнко М. В., Бабіна Р. Д., Кондратенко П. В. Груша в Україні. К., 2006. 320 с.
9. Мир гидроксикислот. *Les nouvelles esthetiques.* 2010. № 1. С. 26-35.
10. Применение и свойства груши в косметике [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.greenplanet.pro/encyclopedia/grusha/ (дата обращения: 05.10.2018). Название с экрана.
11. Ручкина Н. Груша. *Химия и жизнь.* 2013. № 8. С. 54-55.
12. Стариченко А. В., Сердюченко И. В. Органические кислоты в нашей жизни. *Новая наука: современное состояние и пути развития.* 2017. № 1-2. С. 7-10.
13. Трофименко Г. Этот фрукт на вкус хорош и на лампочку похож. *Мінская праўда.* 2017. № 78 (14912). С. 15.
14. Шанайда, М. И., Шанайда В. В. Анализ содержания органических кислот в надземной части представителей семейства *Lamiaceae* Juss. *Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные аспекты:* материалы I Междунар. науч. конф., г. Новосибирск, 21-22 мая 2013 г. Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. С.243-244.
15. Ягодка В. С. Лекарственные растения в дерматологии и косметике. К.: Наук. думка, 1991. 272 с.
16. Evaluation of anti-inflammatory and other biological activities of flavonoid based cream formulation for topical application using *in vitro* model / S. Imam, N. Shaheen, F. Tasleem et al. *IJPSR.* 2017. Vol. 8 (10). P. 4388-4395.
17. Zviely M. Pear ester: ethyl (E,Z)-2,4-decadienoate. *Perfumer & Flavorist.* 2011. Vol. 36. P. 48-51.