

ВИДИ, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ФАРМАКОЛОГІЧНА ДІЯ РОДУ РОСЛИН *PASTINACA*, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ В МЕДИЦИНІ І ФАРМАЦІЇ

Симоненко Н.А., Шпичак О.С.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Пастернак посівний (*Pastinaca sativa L.*) представляє собою культивовану дворічну холодостійку, вологолюбну і світлолюбну трав'янисту коренеплідну рослину, яка ще з часів VIII століття відома як засіб, що надає сили і піднімає дух та використовується при застуді, запальних та інфекційних процесах, зниженому апетиті та ін. [1-2]. Лікарську рослину вважають однією із 15 видів Євразії, яка належить до роду дворічних і багаторічних рослин (*Pastinaca*), родини Зонтичні (*Umbelliferae*) або Селерові (*Apiaceae*) із порядку аралієцвітих (*Apiales*) класу дводольних [3].

Коренева система – стрижнева, утворює коренеплід. Стебло гіллясте, висотою до 150 см. Кожна гілка закінчується суцвіттям «складна парасолька». На першому році життя суцвіття розвиває розетку листя та коренеплід, на другому – квітконосні стебла і насіння. Цвіте в основному у липні та серпні, а плоди дозрівають у вересні [2].

За зовнішніми ознаками плоди пастернаку посівного утворюють округло-овальні, сочевицеподібно сплюснуті вислоплідники, що зазвичай розпадаються на два напівплодики (мерикарпії). Напівплодики є плоскими, з невеликою округлою виїмкою біля основи, довжиною 4–7 мм і шириною 3–6 мм. Спинна сторона злегка опукла з 5 реберцями, з яких 3 – вузьких, тонких, ниткоподібних і 2 – крайніх, перехідних у плоску, дещо потовщену облямівку. Черевна сторона містить повздовжню спайку. Забарвлення плодів світло-брунатно-солом'яне. Запах слабкий, своєрідний; смак пряний, злегка пекучий [4].

В сучасних умовах види роду рослин *Pastinaca* широко використовується в різних галузях. У народній медицині, пастернак широко застосовують як болезаспокійливий засіб при шлункових, печінкових і ниркових коліках, захворюваннях органів дихальної системи, як діуретичний і спазмолітичний засіб при сечокам'яній хворобі, як тонізуючий засіб в реабілітації після затяжних захворювань, при лихоманці, водянці, а також як засіб, що збуджує апетит і статеву функцію [5].

Дослідженнями сучасної наукової і народної медицини підтверджена наявність у даної рослини лікувально-дієтичних властивостей з вираженою капіляррозміцнювальною, болезаспокійливою, тонізуючою, відхаркувальною дією [6].

За результатами вивчення нектаропродуктивності рослин суходольного луку в умовах передгір'їв Алтаю, встановлена біологічна нектаропродуктивність пастернаку посівного на рівні 0,4 кг цукру з 1-го гектару землі та визначено добову норму цукру, що міститься в нектарі однієї квітки, яка складає 0,01 мг/добу [7]. Це дає підставу вважати, що пастернак відноситься до числа медоносних рослин.

На території України пастернак посівний культивується досить широко і в основному використовується, як харчова культура в сільському господарстві [5]. Через приємний запах пастернак здавна використовують як пряний засіб, оскільки практично всі його частини містять у своєму складі ефірні олії [2].

В медичній практиці, фармації та косметології переважно використовують як надземні, так і підземні частини рослини – листя, плоди (насіння), а також корені [8, 9]. Значну частину плодів, що використовують як лікарську рослину сировину, в основному заготовляють з рослин, що відносяться до родин: Трояндових, Селерових, Верескових, Жимолостних, Крушинових, Кипарисових, Березових, Лохових, Бобових, Айстрових. Однак необхідно відзначити, що за даними ботанічного класифікатора, найбільша кількість за чисельністю в рослинному світі належить плодам лікарських рослин, які відносяться до родин Розоцвітих та селерових [10]. Вміст плодів родини Селерових (Apiaceae) в таких рослинах як плоди кмину, фенхелю, анісу, коріандру, кропу городнього, аммі великої, і в тому числі й пастернаку посівного становить близько 25% [11].

Найбільш відомими та розповсюдженими видами даної рослини на території країн пострадянського простору вважають пастернак посівний – *Pastinaca sativa L.* та пастернак лісовий (дикий) – *Pastinaca sylvestris Mill.*, [6], які здебільшого поширені в європейській частині, в Західному і Східному Сибірі, на Алтаї, в Башкортостані та ін. [2]. На відміну від пастернаку посівного, який скоріше за все використовується як коренеплідна рослина, пастернак лісовий має набагато менший корінь за розміром, у зв'язку з чим, як сировину в основному використовують його насіння [6].

Крім того, існує ще декілька видів пастернаку, зокрема пастернак вірменський (*Pastinaca armena*) та пастернак тінювий (*Pastinaca umbrosa*), які найчастіше проростають серед чагарників уздовж доріг та біля жилих приміщень, на відкритих трав'янистих та щербенистих схлонах, полях, лугах, лісових галявинах, а також у верхньому гірному поясі Кавказу [2, 12].

З фітохімічної точки зору найбільш цінними діючими речовинами пастернаку посівного (*Pastinaca sativa L.*) є фурукумарини та ефірні олії. Так, на сьогоднішній день виділено та ідентифіковано 8 основних фурукумаринів, серед яких найбільш фотодинамічноактивними є бергаптен, ксантотоксин, імператорин, ізопімпінелін, а також остхол. До складу ефірної олії входять 6 переважно домінуючих сполук, таких як: октил-бутират, октил-ацетат, октанол, гексил-бутират, октил-капроат та бутил-бутират, що дає можливість розглядати пастернак посівний як ефіроолійний продуцент [13]. В коренеплодах пастернаку посівного міститься до 10 % легкозасвоюваних вуглеводів, близько 30 мг/% вітаміну С, 0,11 мг/% вітаміну В₁; 0,07 мг/% вітаміну В₂; ефірні олії [2].

Фармакологічний ефект пастернаку посівного обумовлений наявністю суми фенольних сполук, зокрема гідроксикоричних кислот. За результатами дослідження якісного складу гідроксикоричних кислот коренеплодів пастернаку посівного методом паперової хроматографії в системі розчинників: 2 % кислота оцтова і 15 % кислота оцтова та вивчення хроматограм в УФ-світлі до та після їх обробки 3 % розчином заліза (III) хлориду, були ідентифіковані *n*-кумарова, кофейна, ферулова, хлорогенова та неохлаорогенова кислоти [5].

Експериментальним шляхом було встановлено [14], що УФ-спектр поглинання витяжки із коренеплодів пастернаку посівного, яку екстрагували із ліпофільної фракції петролейним ефіром у концентрації 40-70 % з подальшим фільтруванням та промиванням розчином натрію гідроксидом 3 % і висушеною спирто-ефірною сумішшю з подальшою перегонкою, має один виражений максимум поглинання при довжині хвилі 240 нм, який за літературними даними відповідає поліацетиленовим сполукам, зокрема поліінам, етанольні розчини яких в УФ-спектрах утворюють смуги поглинання у ділянці 230-340 нм [15].

За експериментальними даними щодо вивчення макро- і мікроелементного складу коренеплодів та плодів пастернаку посівного (*Pastinaca sativa L.*) сорту «Петрик», яке проводилось методом атомноемісійної спектроскопії з фотографічною реєстрацією в Науково-технологічному комплексі «Інститут монокристалів» НАН України (м. Харків), було встановлено наявність у них не менше 19 елементів. В коренеплодах у найбільшій кількості містяться калій (2010,00 мг/100 г), кальцій (435,00 мг/100 г), магній (300,00 мг/100 г), натрій (270,00 мг/100 г), фосфор (235,00 мг/100 г), а у плодах переважає калій (1510,00 мг/кг). Також в коренеплодах пастернаку посівного виявлено достатньо високий вміст цинку (13,40 мг/100 г). Вміст інших елементів становить менше 0,1 мг/100 г. [16].

В олійних екстрактах надземних органів (трави) пастернаку посівного методом тонкошарової хроматографії (ТШХ) в системі розчинників гексан *P* – ізопропіловий спирт *P* – водний розчин натрію карбонату *P* (50 : 5 : 0,25) були виявлені плями хлорофілів, феофітину та каротиноїдів: хлорофіл а – синьо-зелена пляма ($R_f = 0,2$); хлорофіл b – жовто-зелена пляма ($R_f = 0,16$); феофітин – сіра пляма ($R_f = 0,3$); β -каротин – темно-жовта пляма ($R_f = 0,71$) [17].

Показники якості пастернаку посівного за ФС 42-2548-88 складають: сума фурукумаринів – не менше 1 %; втрата в масі при висушуванні – не більше 10 %; золи загальної – не більше 6 %; органічних домішок – не більше 10 %; мінеральних домішок – не більше 1 %. Термін придатності – 4 роки. Фармакологічна дія – фотосенсибілізуюча, спазмолітична [4].

В коренях та плодах пастернаку лісового (*Pastinaca sylvestris Mill.*) переважно містяться кумарини: бергаптен, імператорин, ізопімпінілін; крім того в коренях – пеucedанин; в плодах – ксантотоксин, сфондин. У суцвіттях містяться флавоноїди: кверцетин, ізорамнетин. Ефірні олії в плодах складають до 1 % [12].

З використанням методу хромато-мас-спектрометрії, з насіння та коренів пастернаку лісового (*Pastinaca sylvestris Mill.*), вирощеного на околицях м. Красноярська (Російська Федерація), деякими авторами [6] було досліджено компонентний склад ефірної олії, отриманої методом вичерпної гідропародистиляції з використанням цільнометалевого пристрою, описаного в [18] з насадкою Клевенджера. За результатами експерименту в електронних спектрах спиртового розчину ефірної олії коренів пастернаку в УФ- і видимій області спектру були визначені інтенсивні смуги поглинання при 314 і 253 нм, характерні для монотерпенових компонентів олії [6].

Проведений аналіз складу ефірної олії коренів пастернаку лісового свідчив про те, що основним компонентом олії є мурістицин ($C_{11}H_{12}O_3$), концентрація якого досягає близько 68,7 % від цільної олії. Також до складу олії входять усі три ізомери азарону ($C_{12}H_{16}O_3$), мас-спектри яких практично не розрізняються, проте помітно різняться їх лінійні індекси утримування, які відповідно складають 1576, 1625 та 1684 для γ -азарону, (Z)-азарону і (E)-азарону. Сумарний вміст 3-х ізомерів азарону становить більш ніж 11 % від загальної кількості цільної олії. Результати експерименту також показали, що в помітних кількостях присутній (Z)-фалькаринол ($C_{17}H_{24}O$), який є представником ацетиленових вуглеводнів, що досить рідко зустрічається у складі ефірних олій дикорослих рослин [6].

За даними літературних джерел спиртовий екстракт плодів проявляє антиоксидантні властивості. Кумарини коренів пастернаку лісового проявляють протипухлинну дію по відношенню до клітин асцитного раку Ерліха, ефірні олії плодів – антифунгальні властивості [12].

Ефірні олії плодів пастернаку вірменського (*Pastinaca armena* Fisch. Et C. A. Mey.) проявляють антифунгальну активність. В плодах також містяться кумарини, зокрема сфондин, бергаптен, ксантотоксин, імператорин, ізопімпінелін та ін. [12].

В плодах пастернаку тіньового (*Pastinaca umbrosa* Steven ex DC) містяться кумарини до 1 % – ангеліцин, бергаптен, ксантотоксин, ізопімпінелін, сфондин, імператорин, феллоптерин. В листях виявлено флавоноїди: кверцетин, 3-глюкозид і 3-рамнозилглюкозид кверцетину, ізорамнетин, 3-глюкозидо-7-рамнозид ізорамнетину. Плоди містять у своєму складі вищі жирні кислоти, зокрема петрозелінова, а також ефірні олії до 1,7 %, та жирні олії – до 29 % [12].

Висновки

1. Проведений узагальнений аналіз та систематизація літературних джерел і експериментальних даних про види, хімічний склад, фармакологічну дію рослин роду *Pastinaca* (пастернаку посівного – *Pastinaca sativa* L.; пастернаку лісового або дикого – *Pastinaca sylvestris* Mill.; пастернаку вірменського – *Pastinaca armena* Fisch. Et C. A. Mey. та пастернаку тіньового – *Pastinaca umbrosa* Steven ex DC) та їх біологічну активність вказують на перспективність використання рослин даного роду для комплексної переробки сировини і створення на її основі фітопрепаратів широкого спектру фармакологічної активності, основними біологічно активними сполуками яких є фурукумарини, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, ефірні та жирні олії, вітаміни, мікроелементи та ін.

2. Показано, що для найбільш поширених видів пастернаку посівного і лісового загальними є такі класи біологічно активних речовин як: фурукумарини, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти та ефірні олії, які й визначають основну їх фармакологічну дію.

3. Встановлено, що найбільш перспективним видом сировини для подальшої фармацевтичної розробки фітопрепаратів фотосенсибілізуючої, кардіотонічної та спазмолітичної дії є пастернак посівний (*Pastinaca sativa* L.).

Список літературних джерел

1. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
2. Кешева А. Т. Самый доступный эликсир здоровья. Худож.: Мамбетова М. В. – Нальчик: Издательство «Эльфа», 2003. – 243 с.
3. Christian Zidorn. Polyacetylenes from the Apiaceae Vegetables Carrot, Celery, Fennel, Parsley, and Parsnip and Their Cytotoxic Activities / Christian Zidorn, Karin Johrer, Markus Ganzera // 2518 J. Agric. – Food Chem. – 2005. – 53. – P. 2518-2523.
4. 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. – 264 с.
5. Шиморова Ю. Е. Изучение гидроксикоричных кислот корнеплодов *Pastinaca sativa* L. / Ю. Е. Шиморова, В. С. Кисличенко, В. Ю. Кузнецова // Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2017: сборник тезисов докладов LXXI Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых / Под редакцией А.В. Сикорского, О.К. Дорониной – Минск: БГМУ, 2017. – С. 1566.
6. Зыкова И.Д., Ефремов А.А., Нарчуганов А.Н. Компонентный состав эфирного масла корней пастернака лесного по данным Хромато-масс-спектрометрии // Сибирский медицинский журнал. – 2013. – № 4. – С. 102-104.
7. Цветков М.Л., Панков Д.М., Пугач Д.А. Интенсификация процессов биологизации земледелия с использованием медоносной пчелы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 6 (80). – С. 4-45.
8. Попова, Н. В. Лекарственные растения мировой флоры / Н. В. Попова, В. И. Литвененко. – Харьков: Диска-плюс, 2016. – 540 с.
9. Симоненко Н.А., Шпичак О.С. Пастернак посівний – перспективна сировина для застосування в медицині, фармації та косметології // Косметологія та ароматологія: етапи становлення і майбутнє : збірник наукових праць. – Х.: Вид-во НФаУ, 2018. – С. 127-130.
10. Folta, K. M. Plant genetics and genomics: vol.6: Genetics and genomics of Rosaceae / K. M. Folta, S. E. Gardiner. – New York: Springer science + business media, 2009. – 654 p.
11. Сергунова Е. В. Изучение состава биологически активных веществ лекарственного растительного сырья различных способов консервации и лекарственных препаратов на его основе // Диссертация на соискание ученой степени доктора фармацевтических наук. – Москва, 2015. – 242 с.
12. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 3. Семейства Fabaceae – Apiaceae / Отв. ред. А. Л. Буданцев. – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 601 с.
13. Шиморова Ю. Е. Исследование фитостеролов корнеплодов пастернака посевного (*Pastinaca sativa* L.) / Ю. Е. Шиморова, В. С. Кисличенко, В. Ю.

- Кузнецова // Актуальные вопросы современной медицины и фармации: материалы 69-й итоговой научно-практической конференции студентов и молодых ученых. – Витебск: ВГМУ, 2017. – С. 700.
14. Шханукова З. Х., Губанова Л.Б. Эфирное извлечение из корней сельдерея пахучего и пастернака посевного // Сборник публикаций научного журнала «Globus» по материалам IV международной научно-практической конференции: «Достижения и проблемы современной науки» г. Санкт-Петербурга: сборник со статьями (уровень стандарта, академический уровень). – С-Пб. : Научный журнал «Globus», 2015. – С. 152-154.
 15. Сбежнева, В.Г., Югин, В.А. Природные полиацетилены в лечении злокачественных новообразований и пострadiационных поражений // Материалы 5 (юбилейной) международной конференции «Фитотерапия и новые технологии. 21-й век». – Пятигорск, 22-23 января 2004 года. – Электронный ресурс: <http://treskunov.narod.ru/conference2004/report12.html>
 16. Шиморова Ю. Є., Кисличенко В. С., Кузнецова В. Ю. Мінеральний склад коренеплодів та плодів пастернаку посівного (*Pastinaca sativa* L.) сорту «Петрик» // Медична та клінічна хімія. – 2017. – Т. 19. – № 2. – С. 101-104.
 17. Герасимова І.В., Вишневська Л.І., Бисага Є.І., Олійник С.В., Литвиненко Є.Ю. Хроматографічні дослідження олійних екстрактів з трави селери пахучої та пастернаку посівного // Сучасні досягнення фармацевтичної технології та біотехнології : зб. наук. праць. – Х., 2017. – С. 52-54.
 18. Щипицына О.С., Ефремов А.А. Компонентный состав эфирного масла различных вегетативных частей дудника лекарственного сибирского региона // Химия растительного сырья. – 2010. – № 4. – С. 115-119.