

Рекомендована д.м.н., професором І.Л.Диким

УДК 615.322:577.127.4:615.212:615.276

ВИВЧЕННЯ АНТИЕКСУДАТИВНОЇ АКТИВНОСТІ ЕКСТРАКТІВ З НАДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ БУРЯКА ЗВИЧАЙНОГО

І.В.Сенюк

Національний фармацевтичний університет

Буряк звичайний (*Beta vulgaris*) — широко відома та розповсюджена рослина, яка часто використовується в народній медицині як протизапальний засіб. Об'єктом дослідження було вибрано надземну частину (гичку) буряка звичайного, оскільки саме вона містить багатий комплекс біологічно активних речовин та, як правило, не використовується у народному господарстві (сільськогосподарські відходи). Проведені дослідження з виявлення протизапальної активності комплексів діючих речовин з гички буряка звичайного дозволили виявити рослинні екстракти з вираженим інгібуючим впливом на ексудативні прояви у вогнищі запалення. Активність даних екстрактів перевищувала активність препарату порівняння ортофену. Доведена залежність фармакологічного ефекту від хімічного складу екстрактів з буряка звичайного. Найбільш виражена антифлогенна активність екстрактів обумовлена, ймовірно, наявністю фенольних сполук, насамперед, кумаринів, похідних флавіну та флавону.

Впровадження ефективних по дії та нескладних у виробництві препаратів з лікарської сировини є актуальною проблемою фармації в Україні.

Великі природні запаси джерел одержання високоефективних препаратів у теперішній час використовуються недостатньо, тому доцільним було вивчення фармакологічної активності екстрактів з буряка звичайного. Ця сільськогосподарська рослина посідає одне з перших місць за площею культивування в Україні, що надає велику сировинну базу для промислового використання у виробництві лікарських засобів.

Буряк звичайний (*Beta vulgaris*) — дволітня трав'яниста рослина родини лободових (*Chenopodiaceae*). Як у листовій частині рослини, так і в коренеплоді міститься складний комплекс хімічних сполук, що обумовлюють цілющі властивості даної рослини [4, 10, 11].

Аналіз вітчизняної та іноземної літератури дозволив узагальнити відомості щодо фармаколо-

гічних властивостей окремих груп біологічно активних речовин (БАР), які входять до складу надземної частини буряка звичайного [13, 14]. Літературні дані свідчать, що буряк звичайний виявляє протизапальну активність, оскільки флавоноїди, що входять до хімічного складу БАР сировини, пригнічують фазу ексудації при запаленні. Також ця сировина містить кумарини та пектинові речовини, які також пригнічують запальні процеси в організмі [2, 5, 6, 7, 8, 9, 12].

Враховуючи це, ми вважали за доцільне вивчення антиексудативної активності екстрактів з надземної частини буряка звичайного, одержаних на кафедрі фармакогнозії НФаУ під керівництвом професора В.М.Ковальова.

Матеріали та методи

В якості об'єктів дослідження використовували сухі та рідкі екстракти з гички буряка звичайного, які умовно позначили шифрами 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 та 8.

Екстракт буряка звичайного №1, одержаний з висушеної надземної частини рослини шляхом водного екстрагування. Проведений фіто-хімічний аналіз екстракту надав можливість встановити діючі речовини: кумарини (умбеліферон, іскопалетин, скопалетин, дафноретин); флавоноїди (похідні флавону та флавонолу); оксикоричні кислоти (хлорогенова та неохлорогенова кислоти); вуглеводи: фруктоза, глюкоза, сахароза, а також полісахаридний комплекс нерегулярної будови, який складається з залишків глюкози, галактози, арабінози, рамнози, галактуронової кислоти та арабіногалактину; органічні кислоти (шавлева, яблучна, лимонна); вільні амінокислоти (аланін, валін, гліцин, тирозин, аспарагін, глютамін, лейцин, ізолейцин, аспарагінова кислота, α -аміномасляна кислота); бетаїн та бетанін, а також вітаміни (віт. С та віт. групи В). Екстракт №2 був одержаний з сухої сировини шляхом екстракції 85% етанолом. Основною діючою речовиною є полісахаридний комплекс, що являє собою гетерополісахарид нерегулярної будови. Екстракт №3 одержаний з сухої сировини шляхом екстракції

Таблиця

Антиексудативна активність екстрактів з буряка звичайного на моделі карагенінового набряку

| Екстракт № | Доза, мг/кг | Величина набряку, умов.од. $M \pm m$ | Довірчий інтервал при $P \leq 0,05$ | Активність по відношенню до контролю, % |
|------------|-------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---|
| №1 | 10 | 23,3±0,9 | 21,1÷25,5 | 39,9 |
| | 50 | 25,7±1,2 | 22,8÷28,6 | 33,3 |
| | 100 | 14,0±1,6* | 10,1÷17,9 | 63,3 |
| | 200 | 26,8± 0,8 | 24,9÷28,7 | 30 |
| №2 | 10 | 37,1±1,4 | 33,7÷33,7 | 3,6 |
| | 50 | 29,7±1,1 | 27,0÷32,4 | 23 |
| | 100 | 34,0±2,3 | 28,9÷40,1 | 10,4 |
| | 200 | 27,7±1,5 | 24,0÷31,4 | 28 |
| №3 | 10 | 30,7±20,1 | 25,6÷35,8 | 120,2 |
| | 50 | 30,0±0,8 | 28,1÷31,9 | 124 |
| | 100 | 21,0±1,8 | 16,6÷25,4 | 145,5 |
| | 200 | 27,7±1,3 | 24,5÷30,9 | 128 |
| №4 | 10 | 27,9±2,4 | 22,1÷33,7 | 127,4 |
| | 50 | 34,3±2,1 | 29,2÷39,4 | 111 |
| | 100 | 10,0±1,2* | 7,1÷12,9 | 174 |
| | 200 | 26,9±1,4 | 23,5÷30,3 | 130 |
| №5 | 10 | 38,5±2,1 | 33,4÷43,6 | 100 |
| | 50 | 28,0±1,2 | 25,1÷30,9 | 127,4 |
| | 100 | 22,0±1,3 | 18,8÷25,2 | 142,8 |
| | 200 | 29,0±1,8 | 34,6÷43,4 | 98,7 |
| №6 | 10 | 45,0±2,1 | 39,9÷50,1 | 83 |
| | 50 | 51,0±2,4 | 45,2÷56,8 | 68 |
| | 100 | 92,4±2,2 | 87,0÷97,8 | -40 |
| | 200 | 70,8±3,1 | 63,2÷78,4 | 16 |
| №7 | 10 | 33,9±1,6 | 30,9÷37,8 | 112 |
| | 50 | 34,0±2,0 | 29,1÷38,9 | 111,3 |
| | 100 | 33,7±2,1 | 28,6÷38,8 | 112,4 |
| | 200 | 44,6±2,3 | 39,0÷50,2 | -84 |
| №8 | 100 | 10,3±3,1 | 2,7÷17,9 | 173,3 |
| Ортофен | 8 | 20,0±0,9* | 17,8÷22,2 | 148 |
| Контроль | | 38,5±1,7 | 34,3÷40,7 | 100 |

Примітка: * — розбіжність статистично достовірна по відношенню до контролю ($P \leq 0,05$); В усіх дослідах різниця по відношенню до ортофену статистично недостовірна (при $P \leq 0,05$).

85% етанолом з подальшою очисткою алюмінію оксидом (Al_2O_3). Така технологія дала можливість значно знизити вміст поліфенольних сполук, пігментів та виділити очищений полісахаридний комплекс (80% по відношенню до інших складових рослинного екстракту). Екстракт №4, виділений з висушеної гички буряка, був оброблений 30% спиртом. Це дозволило зменшити вміст полісахаридів та підвищити вміст поліфенольних сполук (кумаринів, флавоноїдів та оксикоричних кислот). Екстракт №5 був одержаний з віджатого соку, діючі речовини якого осаджувались додаванням 85% спирту з подальшим випарюванням до повного видалення рідкої фази. Ця витяжка містить полісахаридний комплекс із домішками поліфенольних сполук. Екстракт №6 — сума пектинових речовин, виділених з гички буряка звичайного. Екстракт №7 (рідкий екстракт) одержаний екстрагуванням 85% спиртом сухих листків з подальшим випарюванням. З діючих речовин переважають поліфенольні сполуки. З гички буряка звичайного

також виділена індивідуальна речовина — бетаїн (екстракт №8).

Антиексудативний ефект рослинних екстрактів буряка звичайного вивчали на моделі гострого запального набряку, який викликали субплантарним введенням флогогену — карагеніну [1]. Досліди проводили на білих щурах вагою 180-220 г. Екстракти вводили у вигляді водних розчинів перорально в дозах 10, 50, 100 та 200 мг/кг. Контрольним тваринам вводили відповідний об'єм води. Через 1 год після введення розчинів під апоневроз задньої кінцівки щурів вводили 0,1 мл ін'єкції 1% розчину карагеніну. Через 4 год (максимум розвитку набряку) вимірювали об'єм здорової та ураженої кінцівки за допомогою механічного онкометра по А.С.Захаревському [3]. Величину набряку розраховували за різницею між об'ємами незапаленої та запаленої кінцівок. Антиексудативну активність екстрактів визначали за ступенем зменшення набряку у дослідних тварин у порівнянні з контрольними та виражали в про-

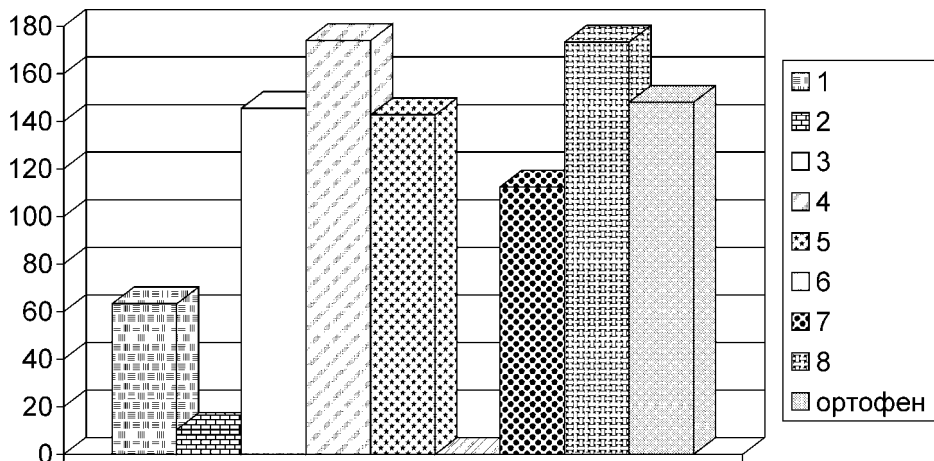


Рис. Антиексудативна активність екстрактів буряка звичайного в дозі 100 мг/кг.

центах. Як препарат порівняння використовували ортофен, який відноситься до групи нестероїдних протизапальних засобів та широко використовується в медичній практиці для лікування запалень різного генезу.

Результати та їх обговорення

Дані, отримані в експерименті, наведені в таблиці та на рисунку.

Порівняльний аналіз антифлогістичної активності досліджуваних екстрактів показав, що екстракт №1 викликав достовірно значуще зменшення набряку у всьому діапазоні доз, що вивчалися, але виразність ефекту не мала дозозалежного характеру. Так, у дозах 10 та 50 мг/кг протинабрякова активність екстракту №1 була практично співставлюваною (відповідно 39% та 33%). Максимальний антиексудативний ефект спостерігався в дозі 100 мг/кг (63%), а підвищення дози до 200 мг/кг призводило до зменшення здатності інгібувати (до 30%) розвиток набряку, викликаного карагеніном. У деякій мірі подібна картина впливу на ексудативне запалення притаманна й екстракту №5. Із збільшенням дози до 100 мг/кг фармакологічний ефект посилювався та складав 42,9%, а подальше збільшення дози до 200 мг/кг, навпаки, призводило навіть до зростання набряку запаленої кінцівки. У рослинного екстракту №2, що містить полісахаридний комплекс, антиексудативна активність не виявлялася в жодній з досліджуваних доз, спостерігалася лише несуттєве зменшення ексудації в дозі 200 мг/кг (28%). Рослинний екстракт №4, що являє собою комплекс поліфенольних сполук, в дозі 100 мг/кг виявляв суттєвий протизапальний ефект (активність складала 74% відносно контролю). Із підвищенням дози до

200 мг/кг спостерігалася тенденція до зниження активності (до 30%). Екстракт №6, що містить суму пектинових речовин буряка звичайного, не виявляв протизапальної активності, а навпаки посилював набряк кінцівки у всіх дозах. Екстракт №7 виявляв незначну антиексудативну активність, у всіх дозах вона складала 12% за виключенням дози 200 мг/кг — спостерігалася збільшення набряку кінцівки. Індивідуальна речовина буряка звичайного бетаїн (екстракт №8), виявляла максимальну протизапальну активність у дозі 100 мг/кг, зменшуючи набряк ураженої кінцівки на 73,3% проти контролю.

ВИСНОВКИ

Таким чином, проведені дослідження щодо виявлення протизапальної активності комплексів діючих речовин з гички буряка звичайного дозволили виявити рослинні екстракти №1 та №4, що чинять виразний пригнічуючий вплив на процеси ексудації у вогнищі запалення. При вивченні антиексудативної активності екстрактів буряка звичайного було встановлено зв'язок між фармакологічною дією та хімічним складом рослинних екстрактів. Активність екстрактів (№1, №4) перевищувала активність препарату порівняння ортофену, обумовлену наявністю поліфенольних сполук. Екстракти №5 та №7 виявляли помірну протизапальну активність, яка також була обумовлена незначним вмістом фенольних сполук. Екстракти №2 та №3, що містять полісахаридний комплекс, виявляють найменший протизапальний ефект та поступаються ортофену. При вивченні екстракту №6 не було виявлено антиексудативного ефекту, оскільки пектинові речовини, що входять до його складу, посилюють прояви ексудації у вогнищі запалення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Доклінічні дослідження лікарських засобів: Метод. рекоменд. / За ред. чл-кор. АМН України О.В. Стефанова. — К.: Авіценна, 2001. — 528 с.
2. Гарник Г.П., Літченко Ф.А. // Фітотерапія в Україні. — 1998. — №2-3. — С. 35-42.
3. Захаревский А.С. Влияние некоторых производных индола на нервную систему (антагонисты серотонина): Дис. ... канд. мед. наук. — Мн, 1962. — С. 78-80 (Методика).

4. Лад В., Фроули Д. *Травы и специи / Пер. с англ.* — М.: Самтва, 1997. — 302 с.
5. Чекман І.С. // *Фітотерапія в Україні.* — 2000. — №2. — С. 3-5.
6. Casagrande R., Georgetti S.R., Verri W.A.Jr. // *AAPS PharmSci Tech.* — 2006. — Feb 3; 7 (1). — P. E10.
7. Cerisbam M.B., Ceranger D.N., Leter D.J. // *Free Radic. Bio. Med.* — 1998. — Vol. 25. — P. 404-433.
8. Dequeker J., Hawkey C., Kahan A. et al. // *Br. J. Rheumatol.* — 1998. — Vol. 37. — P. 946-951.
9. Gulati N., Laudet B., Zohrabian V.M. // *Anticancer Res.* — 2006. — Var-Apr; (2A). — P. 1177-1181.
10. Hughes J.M., C.Ceay // *Proc. Nutr. Soc.* — 2001. — 15 p.
11. Kanner J., Harel R. // *J. of Agricultural Food Chem.* — 2001. — 49(11). — P. 5178-5185.
12. Middleton E.Jr. // *Adv. Exp. Med. Biol.* — 1998. — Vol. 439. — P. 175-182.
13. Xu Y.C., Yeung D.K., Man R.Y., Leung S.W. // *Mol. Cell. Biochem.* — 2006 May 12 [Epub ahead of print] *Related Articles, Links.*
14. Yamamoto Y., Oue E. // *Biosci. Biotechnol. Biochem.* — 2006. — Vol. 70, №4. — P. 933-938.

УДК 615.322:577.127.4:615.212:615.276

ИЗУЧЕНИЕ АНТИЭКСУДАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ
ЭКСТРАКТОВ ИЗ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ СВЕКЛЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ

И.В.Сенюк

Свекла обыкновенная (*Beta vulgaris*) — широко известное и распространенное растение, которое зачастую используется как противовоспалительное средство. Объектом исследования была выбрана надземная часть (ботва) свеклы обыкновенной, поскольку именно эта часть растения содержит богатый комплекс биологически активных веществ и, как правило, она не используется в народном хозяйстве (сельскохозяйственные отходы). Проведенные исследования по выявлению противовоспалительной активности комплексов действующих веществ из ботвы свеклы обыкновенной позволили выявить растительные экстракты с выраженным ингибирующим влиянием на экссудативные проявления в очаге воспаления. Активность данных экстрактов превышала активность препарата сравнения ортофена. Доказана зависимость фармакологического эффекта от химического состава экстрактов из свеклы обыкновенной. Наиболее выраженная антифлогенная активность экстрактов обусловлена, вероятно, наличием фенольных соединений, прежде всего кумаринов, производных флавина и флавоана.

UDC 615.322:577.127.4:615.212:615.276

THE STUDY OF ANTI-EXUDATIVE ACTIVITY OF THE
EXTRACTS FROM BEET OVERGROUND PART

I.V.Senyuk

Beet (*Beta vulgaris*) is well-known and widespread plant that is often used as an anti-inflammatory agent. The beet overground part (beet tops) was chosen as the subject of investigation, since it is this part of the plant that contains a rich complex of biologically active substances and, as a rule, is not used in the national economy (agrowaste). The investigations performed in revealing the anti-inflammatory activity of the beet active substances complexes allowed revealing the plant extracts with a marked inhibiting effect on the exudative manifestations in the nidus of inflammation. The activity of these extracts was higher than of the reference medication ortophen. The dependence of the pharmacological effect on the chemical composition of the beet extracts has been proven. The most expressed antiexudative activity is likely to be stipulated by the presence of phenol compounds, mainly coumarins, derivatives of flavin and flavone.