

підростаючого покоління і населення загалом.

Екологічне виховання повинно бути спрямованим на розвиток екологічної культури особистості і передбачати формування умінь аналізувати явища природи та бережно ставитися до неї, як середовища свого існування. Людина повинна бути зацікавленою у збереженні цілісності природи, її чистоти, гармонії, розумно взаємодії з нею.

Від рівня екологічної вихованості і культури залежить питання виживання людства, чи зможе людина залишитися на нашій планеті, чи її чекає вимирання або деградація з наступною мутацією. На такі думки можна спрямувати учнів та дорослих, розглядаючи зображення відомої скульптури Ю. Герца „Заєць“, як вчителям, вихователям так і спеціалістам, чия професійна діяльність пов'язана з екологією та пропагандою ідей бережного ставлення до навколишнього середовища.

Саме так про цю скульптуру розповіла нам гід у Німеччині під час екскурсійної поїздки країною.

БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ECHINACEA (L.) MOENCH

Антоненко С.В.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Незважаючи на широке поширення синтетичних медичних препаратів рослини залишаються не вичерпним джерелом унікальних фізіологічно активних речовин. Перелік лікарських рослин постійно поповнюється новими видами [39], значний відсоток серед яких належить акліматизованим та інтродукованим в Україні рослинам [26], особливої популярності серед них набули представники роду *Echinacea* (L.) Moench. Даний рід налічує 9 видів та 2 різновиди, які поширені в природних фітоценозах США і Канади [23]. Препарати ехінацеї широко використовувались корінними жителями в медичних цілях у формі настоїв, чаїв, порошоків і т.д., та протягом століть продавались, як засоби проти простуди, захворювань легень, горла тощо [48]. В професійну медицину ехінацея введена у 1887 році і з того часу стала найбільш затребуваною рослиною при створенні фітопрепаратів [6,7,23]. На сьогодні на основі сировини *Echinacea* створено близько 300 медичних препаратів, частіше за все використовують етанольні та водні екстракти або настої [43]. Із відомих видів роду *Echinacea* найбільше використовують *E. purpurea* (L.) Moench, *E. pallida* Nutt. та *E. angustifolia* DC. Отримані препарати застосовують при запальних процесах внутрішніх органів (зокрема печінки), нестачі лейкоцитів у крові, загоєнні ран, опіків, при лікуванні алергічних захворювань і грибкових ураженнях шкіри. Вживання таких препаратів пригнічує вірус грипу, герпесу, кишечної палички, стоматитів, стафілокока і стрептокока. Найбільше *Echinacea* використовується при створенні фітопрепаратів, які стимулюють імунну систему [1,2,3,22,27,28,38,46]. Екстракти ехінацеї ефективні і для зменшення наслідків опромінення, що особливо актуально у зв'язку з чорнобиль-

ською катастрофою, що потрясла Україну [7,12,13,14,15,19,36,38,46].

Лікувальна здатність ехінацеї визначається комплексом унікальних біологічно активних речовин [4,27,39].

Перші відомості про біохімічний склад екстрактів *Echinacea* зустрічаються у роботах Дж. Ллойда, так у 1897 році він опублікував результати досліджень, які засвідчили наявність алкалоїдів у даній рослині [45, 47]. Велика робота по ідентифікації фізіологічно активних сполук *Echinacea* була проведена німецькими дослідниками Х. Вагнером і Р. Бауером, які виявили в ехінацеї ряд алкалоїдів, полісахаридів з великою молекулярною масою, флавоноїдів, похідних кавової кислоти. Відомості щодо біохімії ехінацеї майже за столітній період вивчення представлені в працях Р. Бауера, Х. Вагнера, Дж. Фостера та оглядах К. Хобса [40]. До пріоритетних напрямків сучасних досліджень біохімії ехінацеї належить напрям по виділенню та оцінці активності лектинів [28, 34].

На сьогоднішній день продовжується активне дослідження біологічно активних речовин *Echinacea*. Таким чином серед усіх біохімічних сполук найбільше вивчені гідрофільні сполуки: полісахариди (геміцелюлоза, целюлоза, інсулін, пектин, крохмаль), олігосахариди (сахароза) і прості цукри (арабіноза, галактоза, глюкоза, ксиліоза, маноза, рамноза, фруктоза). Водорозчинний полісахаридний комплекс ехінацеї виявляє вибірковий регулюючий вплив на імунну систему: активізує гістогенні та гематогенні фагоцити, в тому числі макрофаги, стимулює синтез інтерферону, збільшує кількість та функціональну активність Т-супресорів лімфоцитів з одночасним пригніченням алергічної реакції організму на зовнішні подразники [1,25,27,29,33]. На початку 70-х років серед водорозчинних полісахаридів виділили ехінацин-б після чого була висловлена думка про те, що ця сполука утворює комплекс з гіалуроновою кислотою, надаючи їй стійкості проти гіалуронідази (фермента, що часто виробляється патогенними бактеріями і руйнуючи глікозидні зв'язки гіалуронової кислоти, сприяє проникненню бактерій в міжклітинний простір тваринних тканин). В свою чергу утворений комплекс посилює синтез гіалуронової кислоти, фібрози і утворення фібробластів, що сприяє загоєнню ран. До гідрофільних сполук *E. purpurea* належать бетаїногліцин, який нормалізує функцію печінки, регулює обмін ліпідів і білків. Бетаїн входить до складу препарату «Бетаїн цитрат», що застосовується для лікування гепатитів, атеросклерозу. Водні фракції *E. purpurea* виявляють білкову активність проти вірусів герпесу і грипу, цю активність пов'язують із компонентами полісахаридів та цикорієвої кислоти [51].

Корінь та наземна частина *Echinacea* багаті на вітаміни (аскорбінова кислота, каротин), глікопротеїни та сапоніни, що виявляють протівірусну та імуностимулюючу активність. Фруктозан інулін в коренях *Echinacea* максимально накопичується восени і взимку, літтку його кількість мінімальна. Таким чином вміст полісахаридів та їх мономерів, зокрема, інуліну і фруктану, у коренях може досягати 5,9 % [21].

Фенольні сполуки (флавоноїди) *Echinacea* представлені апігенином, ізорамнетином, кверцетином, кемпферол-3-рутозидом, лутеоїном, рутином та іншими, вміст яких в перерахунку на кверцетин

становить 0,48%. Вони виявляють антиоксидантну, жовчогінну, гіпохолестеринемічну, мембраностабілізуючу, протиалергійну, протидіабетичну, протизапальну, протипухлинну, радіозахисну і спазмолітичну дію, а також підвищують резистентність організму до зовнішніх негативних факторів, можуть посилювати імунomodуючу дію полісахаридів [36]. Особливу увагу привернемо до кверцетину і кемпферолу, які мають мембраностабілізуючу здатність. Рутин (вітамін Р) - глікозид кверцетину. Антоціани - (основні пігменти квітів, що в ехінацеї утворюють комплекси із солями калію і спричинюють пурпурове забарвлення) - глікозиди флаваноїдів. А флаваноїди - це С6 - С3 - С6 фенольні сполуки. Фенольні сполуки пригнічують виділення гістаміну сенсифілізованими базофілами. Серед інших фенольних сполук ехінацеї найбільший інтерес представляють похідні кавової кислоти (caffeic acid): кон'югати з цукрами, хінною і винною кислотами. Кавова кислота відома своєю протигрибковою, антиоксидантною і мембраностабілізуючою активністю, проявляє антибактеріальний і антипротозойний ефект до *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Esherichia coli*, *Trichomonas vaginalis* [49].

Ліпофільні речовини: ефірна олія, алкіламіди ненасичених жирних кислот, фітостероли, смоли виявляють різноманітну фармакологічну активність. Серед ліпофільних речовин *Echinacea* важливим компонентом хімічного складу є ефірні олії. Вони налічують в собі 31 речовину, найголовнішими з яких є: каріофілен і фарнезен, а також α -пінен, β -пінен, мірцен, лімонен тощо [45]. Кількість ефірної олії в різних видах *Echinacea* та різних частинах рослини коливається від 0,01 до 0,6%. В ефірній олії *E. purpurea* виявлені ванілін, борнеол, борнілацетат, гермакрен Д, каріофілен, альфа-пінен, бета-пінен, мірцен, лімонен, карвоментен та інші сполуки з вираженими імунomodуючими властивостями. Встановлено, що ефірна олія з коренів *E. angustifolia* має протипухлинну активність [7, 19, 38].

Алкалоїди ненасичених жирних кислот, фітостерини, смоли, ненасичені вуглеводи (полііни) - ехінолон (10-Е-гідрокси-4,10-диметил-4,11-додекадієн-2-он), 1-пентадецен, 1,8 Z-пентадекадієн. Алкіламіди ненасичених жирних кислот (ізобутиламіди, 2-метилбутиламід та ін.) мають протизапальну дію, а також властивість стимулювати фагоцитоз [36].

У видів роду *Echinacea* зустрічаються ненасичені алкіламіди, характерні для всіх айстрових. Вони представлені переважно ізобутиламідами С11-С16 поліненасичених кислот, додека-2 Е, 4Е, 8Z, 10 - тетраєнової і додека-2 Е, 4Е, 8Z, 10Z-тетраєнової кислот [19]. Зараз ідентифіковано 19 алкіламідів. Ці сполуки зумовлюють пекучий смак сировини, а також наділені місцевою анестезуючою силою. Алкіламіди з коренів ехінацеї діють протизапально і стимулюють фагоцитоз, мають інсектицидну здатність. Алкіламіди ненасичених кислот відомі своїми інсектицидними властивостями і є синергістами піретроїдів [37].

Запатентовано *E. purpurea*, що містить комплекс ізобутиламіду з декстрином. Його використовують для лікування гіпертрофії простати і при запальних процесах. Крім того, з ліпофільної фракції ехінацеї виділено фітостероли: b - ситостерин, стигмастерин.

Серед інших ліпофільних речовин, виділених з *E. purpurea*, - фітостероли (ситостерин, стигмастерин та ін.), ненасичені жирні кис-

лотили (ситостерин, стигмастерин та ін.), ненасичені жирні кислоти (міристинова, лінолева, льняна, олеїнова, пальмітинова, церотинова), ціаніди, смоли і кумарини. Деякі вчені стверджують, що ліпофільна фракція *Echinacea*, котра містить ефірні олії, виявляє більшу імунну активність, ніж гідрофільна фракція.

Також із корнів виділяють смолисті речовини темно-коричневого кольору зі слабким специфічним запахом і неприємним гірко-солоним смаком. Найкраще ця смола розчиняється спиртом, зріджується при 95°C. Фармакологічні властивості смоли досі невідомі.

Кумарини, які є характерними для роду *Echinacea* представлені умбеліфероном, кумарином, скополетином, ескулетином [21].

Серед макро- і мікроелементів в свіжих коренях ехінацеї було визначено 776 мг/100 г сировини кальцію, 3,14 мг калію, 126 мг алюмінію, 117 мг магнію, 76 мг хлору і 48 мг заліза [36]. Елементи присутні у формі карбонатів, сульфатів, хлоридів, фосфатів і силкатів, а також катіонів Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , Fe^{2+} . З мікроелементів виявлено: Mo , Se , Ag , Co , Ni , Zn , Be , Mn , V , Ba . Завдяки присутності у видів ехінацеї Se , Ag , Co , Mo , їх можна рекомендувати для застосування в стоматології, для лікування остеопорозів, цукрового діабету, атеросклерозу, серцево-судинних порушень, алергічного діатезу та ін.

В кореневій системі *E. purpurea*, *E. pallida*, *E. angustifolia* спостерігається накопичення деякої кількості свинцю, нікелю та молібдену особливо на старих плантаціях, виходячи з чого їх слід розмішувати в екологічно чистих зонах [28].

В коренях і надземній частині рослин роду *Echinacea* вирощених в Україні виявлено молібден, селен, срібло, кобальт, нікель, цинк, барій, берилій, ванадій, марганець [16, 24]. Встановлено нагромадження олова, срібла, вісмуту, хрому в мінеральній частині усіх зазначених видів, особливо в надземній масі *E. pallida*. В кореневій системі *E. purpurea*, *E. pallida*, *E. angustifolia* спостерігається накопичення деякої кількості свинцю, нікелю та молібдену особливо на старих плантаціях, виходячи з чого їх слід розмішувати в екологічно чистих зонах [28].

Слід підкреслити, те що в різних органах біохімічні речовини нагромаджуються не рівномірно, а у певних співвідношеннях [2], що важливо при виготовленні лікарських препаратів, біологічних добавок тощо.

Екстракти з надземної частини *E. purpurea* мають бактеріостатичну активність по відношенню до *S. aureus* і до *E. coli* [43]. Ехінакозид має бактерицидну дію щодо *S. aureus* і *Streptococcus*. Дослідженнями Д.В. Горченка [11] була встановлена антибактеріальна активність спиртових екстрактів ехінацеї пурпурової по відношенню до *S. aureus*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Escherichia faecalis*, *P. aeruginosa*. Відмічено фунгіцидну активність екстракту *E. purpurea* на *Fusarium oxysporum*. Відпресований сік, а також арабіногалактани пригнічують розвиток *Candida albicans* [35].

Розробляються препарати, які націлені на використання в якості хемопревентивного агента раку, який здатний блокувати утворення і здійснювати детоксикацію агентів, що викликають рак (канцерогенів) [33].

Таким чином, до складу екстрактів ехінацеї входить цілий комплекс біологічно активних речовин (полісахариди, ліпофільні сполуки, флавоноїдів, похідних кавової кислоти, кумарини, макро- та мікроелементи тощо), поєднання, яких забезпечує унікальні біохімічні властивості даній рослині, що робить представників роду *Echinacea* не замінними при створенні численних медичних препаратів.

Література

1. Бабиніна Л. Я. Імуномодулююча активність настойки ехінацеї пурпурової, що застосовують для лікування хворих на ревматоїдний артрит / Л. Я. Бабиніна, Г. М. Войтенко, Т. М. Бенца // Фармацевтич. журн. – 1994.– № 4.– С. 104–107.
2. Бакуридзе А. Д. Иммуномодуляторы растительного происхождения / А. Д. Бакуридзе, М. М. Курцикидзе // Хим.- фарм. журнал – 1993.– Т.27, № 8.– С. 43–47.
3. Бегма Л. Фітосорбент ФСЕ – ефективний препарат для лікування молодняка / Л. Бегма // Пропозиція. – 2000.– № 7.– С. 12.
4. Буйдін В. В. Дослідження біологічної активності ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* Nitt.) / В. В. Буйдін, С. В. Поспелов, В.М. Герус О.О. Самородов // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі (присвячується 120-річчю від дня народження М.І. Вавілова) : Матеріали науково-практичної конференції / ПДПУ імені В.Г. Короленка; Полт. обл. ін-т післядипломної пед. освіти імені М.В. Остроградського; Полт. аграрна академія; Полт. ін-т АПВ імені М.І. Вавілова УААН; Дослідна станція лікар. рослин Ін-ту агроєкології УААН; Полт. відділ. Укр. ботаніч. тов. – Полтава, 2008. – С.118–120.
5. Буркат В. П. Новые препараты созданные на основе эхинацеи пурпурной и их использование в животноводстве / В. П. Буркат, А. А. Бегма, А. И. Иванченко // Изучение и использование эхинацеи. Матер. междунар. науч. конф. (Полтава, 21-24 сентября 1998 г.). – П.: 1998.– С. 129.
6. Вишневська І. Г. Дослідження впливу екстрактів *Echinacea purpurea* (L.) Moench. на опромінене насіння гороху / І. Г. Вишневська, М. М. Хомлюк, А. М. Гродзинський // Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. – 1999. – №5. – С. 14–16.
7. Войтенко Г. М. Вплив препаратів із коренів та квіток ехінацеї пурпурової на перебіг запальної реакції в експериментальних умовах / Г. М. Войтенко, В. Г. Варченко, Г. М. Ліпкан, П. І. Олійниченко // Фармацевтичний журнал – 1996. –№ 2.- С. 115–121.
8. Все про Ехінацею. [Електронний ресурс]. Режим доступу до джерела: <http://horting.org.ua/node/753>
9. Ганич Т. М. Ехінофіт – препарат імуномодулюючої дії / Т. М. Ганич, О. М. Ганич // Четверта міжнар. конф. з мед. ботаніки. – К.: 1997. – С. 98–100.
10. Геруш І. В. Вплив спиртової настойки ехінацеї пурпурової на стан оксидантної та антиоксидантної систем / І. В. Геруш, І. Ф. Мещишен // Вісник фармації. – 1991. – № 19. – С. 127.
11. Горчакова Н. Препарати ехінацеї: минуле, сучасне, майбутнє / Н. Горчакова // Ліки України – 2002. – № 6.– С. 2–3.
12. Горченко Д. В. Изучение антимикробных свойств настойки эхинацеи пурпурной. / Д. В. Горченко // С эхинацеей в третьье тысячелетие. Матер. междунар. науч. конф. (Полтава, 7– 11 июля 2003 г.). – П.: 2003.– С. 160–163.
13. Дубинская Г. М. Эроткан – средство на основе эхинацеи пурпурной для лечения стоматологических заболеваний / Г. М. Дубинская, В. Ф. Почерняева, В. Н. Бобырев. - Изучение и использование эхинацеи // Матер. междунар. научн. конф. (Полтава, 21-24 сентября 1998 г.). – П.: 1998. – С. 122 – 125.
14. Дудченко Л. Г. Фитохимическое исследование и фармакологические свойства видов рода Эхинацея / Л. Г. Дудченко, В. А. Меньшова // Третья Укр. конф. з мед. ботаніки.: Тез. доп. – К.: 1992.– С. 52 – 53.

15. Дьяконова Я. В. Параметры стандартизації коренів ехінацеї білої / Я. В. дьяконова, В. С. Кисличенко, Т. В. Опрошанська, О. П. Хворост, В. М. Самородов, С. В. Поспелов // Фармацевтичний часопис – 2010. – № 12. – С. 12–
16. Девідсон Д. Изменения митотического индекса в корнях *Vicia faba*. Антагонистическое действие колхицина и ИУК / Девитсон Д., Маклеод Р. // Хромосома – 1966. – №3. – С. 421- 437.
17. Касьяненко И. В. Применение настойки эхинацеи пурпурной в лечении больных злокачественными новообразованиями / И. В. Касьяненко, В. М. Пивнюк, Г. П. Олійниченко, В. Ф. Чехун // С эхинацеей в третье тысячелетие. Матер. междунар. науч. конф. (Полтава, 7– 11 июля 2003 г.). – Полтава: 2003.– С. 186-189.
18. Клешина Л. Г. Изучение фунгицидного действия эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) на *Fusarium oxysporum* / Л. Г. Клешина // Изучение и использование эхинацеи: Матер. междунар. научн. конф. (Полтава, 21-24 сентября, 1998 г.). – Полтава: 1998.– С. 20.
19. Ковальчук Т. М. Создание лекарственных препаратов на основе эхинацеи пурпурной / Т. М. Ковальчук // Четверта між нар. конф. з мед. ботаніки.: Тез. док. – К.: 1997. – С. 397-398.
21. Котова Е. Е. Питання введення до Державної Фармакопеї України монографії «Ехінацеї пурпурової корені» / Е. Е. Котова, А. Г. Котов, О. Г. Вовк, Т. М. Тихоменко, Я. А. Груненко // Фармаком. – 2009. – №3. – С. 5–15.
22. Куцик Р. В. Імунокоригуючі і протизапальні властивості біологічно активних речовин рослин роду *Echinacea* Moench / Р. В. Куцик, Б. М. Зузук, О. В. О. Рибак // Провізор. – 1999. – № 4. – 40-45.
23. Кушнирчук Т. Н. Эхинацея пурпурная: ботанические признаки, врачебное значение, вегетация в условиях Белгородщины / Т. Н. Кушнирчук, У. Г. Яковлева // Бюл. Науч. Робот / Белгор. гос. с.-х. акад. – 2006. – №5. – С. 68-70.
24. Лебеда А. Ф. Иммуномоделирующая активность спиртовых экстрактов эхинацеи пурпурной / А. Ф. Лебеда, К. Т. Лященко, Б. С. Бравер-Чернобульска // Третья Укр. конфер. по мед. ботаніці. К.: 1992.– ч. I.– С. 3–12.
25. Лесных О. А. Трава эхинацеи пурпурной – источник эффективных биологически активных препаратов иммуностимулирующего действия. / О. А. Лесных, Е. Г. Митрофанова, Н. В. Кункурцева, А. К. Виноградов, Л. А. Прокопьева // Лекарственные средства и пищевые добавки на основе растительного сырья. Матер. Всерос. науч.-тех. конф. (Бийск, 13-14 сентября 2001 г.). – Барнаул, 2001.– С. 46–51.
26. Лікарські рослини. Фармацевтична енциклопедія. [Електронний ресурс]. Режим доступу до джерела: pharmencyclopedia.com.ua
27. Меньшова В. О. Інтродукція і перспективи культури видів роду *Echinacea* Moench в Україні. Автореф. дис. канд. біол. наук. / В.О. Меньшова. – К., 2003. – 26 с.
28. Моисеева Г. Ф. Иммуностимулирующие полисахариды высших растений / Г. Ф. Моисеева, В. Г. Беликов // Фармація. – 1992.– № 3.– С. 79-84.
29. Моисеева Г.Ф. Эхинацея пурпурная – эффективный иммуностимулятор Хим.-фармацевт. журн. / Г.Ф. Моисеева, Н.С. Гурина – 1999.– Т. 33 – № 6.– С. 40-41.
30. Насер-Хияци Б. Растительная иммуномодуляция / Б. Насер-Хияци // *Pharmedicum*. – 1994 . – № 4 .– С. 18 –19.
31. Наумов Г. Ф. Эффект совмещения облучения ячменя γ -лучами с обработкой биологически активными соединениями / Г. Ф. Наумов, Н. В. Проскурник // 1-я Всес. конф. по прикл. радиобиол.: Теор. и прикл. аспекты радиац.- биол. технол., 10-12 нояб., 1981. Тез. Докл. Кишинев, – 1981– С. 81–82.
32. Нор В. Ю. Вивчення біологічної активності органів Ехінацеї пурпурової під час цвітіння [Електронний ресурс]: стаття / В. Ю. Нор, В. В. Буйдін, С. В. Поспелов, В. М. Самородов; Полт. держ. пед ун-т імені В. Г. Короленка. –

- Полтава : ПДПУ, 2007. – 6 с. – Режим доступа до джерела: <http://library.pdpu.poltava.ua/docs/Byudin.doc>.
33. Пат. 6991811 США, МПК7 А61К 35/78. Ехинацея, индуцирующая фазу II ферментов / В. Ernesto, Q. Young, D. Puri, T. Kari, L. Yingqin. - № 09/575307; заявл. 19.05.00; опубл. 31.01.06; НПК 424/725
 34. Поспелов С. В. Лектины эхинацеи пурпурной – поиск, свойства и оценка активности. / С. В. Поспелов // Изучение и использование эхинацеи: матер. междунар. научн. конф. (Полтава, 21-24 сентября 1998 г.). Полтава, 1998. – С. 90–92.
 35. Поспелов С.В. Особенности накопления гидроксикоричных кислот у эхинацеи пурпурной первого года вегетации / С. В. Поспелов, В. Н. Самородов, О.В. Мищенко // Вісник Полтав. держ. аграрн. академії. – 2002. – №4. – С. 34-38.
 36. Препарати ехінацеї [Електронний ресурс]: стаття. Режим доступа до джерела: horting.org.ua
 37. Самородов В. Н. Фитохимический состав представителей рода Эхинацея (*Echinacea* Moench) и его фармакологические свойства. / В. Н. Самородов, С. В. Поспелов, Г. Ф. Моисеева, А. В. Серeda // Хим.- фармацевтич. журнал – 1996.– № 4.– С. 32–37.
 38. Селезенко Л. В. Виды рода Эхинацея как иммуностимуляторы. / Л. В. Селезенко, В. Д. Осетров // Вторая республ. конфер. по мед. ботанике: тез. докл. – К., 1988. – С. 399–400.
 39. Рекреаційне лісокористування: поняття, види, наслідки [Електронний ресурс]: Наукова бібліотека. Режим доступа до джерела: buklib.net/component/option,com_jbook/task,view
 40. Рябоконт А. А. Справочник лекарственных растений / А.А. Рябоконт. – Х.: Книжный клуб, 2005. – С. 259–264.
 41. Хасина Э. И. Гепатопротективное действие полисахаридов эхинацеи пурпурной / Э. И. Хасина, М. Н. Сгребнева, В. А. Хоменко, Т.Ф. Соловьева // С эхинацеей в третье тысячелетие. Матер. междунар. науч. конф. (Полтава, 7– 11 июля 2003 г.). – Полтава, 2003.– С. 212–217.
 42. Яковлева Н. Ю. Фармакологічні властивості препаратів ехінацеї в експерименті та клініці / Н. Ю. Яковлева, Г. М. Войтенко, О. І. Ласиця // Ліки. – 1996.– № 2.– С. 118-123.
 43. Astarsen L. Substances in *Echinacea pallida* root; variation due to extraction procedures / L. Astarsen, V. Hilde, M. Terje // 8 Международный съезд Фитофарм 2004. Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения. Матер. конф. (Миккелли, 21-23 июня 2004 г.). –Миккелли, 2004. – С. 725-729.
 44. Becker H. Struktur von Echinacosid / H. Becker, W. Hsich, R. Wylde, C. Laffite, C. Andary // Naturforsch. – 1982.– № 37.– S. 351-353.
 45. Foster S. Echinacea. The Purple Coneflowers / S. Foster // American. botanical council. Botanical. – 1996. – Series 301.– 8 p.
 46. Muntean L. S. The Naroca cultivar of *Echinacea pallida* Nutt. / L. S. Muntean, L.S.M. Tamas, D. Varban, L. Muntean, S. Muntean, S. Cernea, G. Moran, M. Duda // Bul. Univ. – 2004. – №60. – P. 437.
 47. Hobbs E. K. The Echinacea Handbook. / E. K. Hobbs // Portland. Oregon. – 1989. – P. 118
 48. Hudson J. Characterization of antiviral activation in *Echinacea* root preparations / J. Hudson, S. Vitalanathan, L. Kand, T. Amiguet, J. Livesey, T. Armason // J. Pharm Biol. – 2005. – №9. – P. 790-796.
 49. Schar D. Echinacea, The Plant That Boosts Your Immune System / D. Schar. London: Souvenir Press. Ltd.– 1999.
 50. Sicha J. Obsahove latky rody Echinacea potencialni antivirotika A imunostimulancia. Cesk. farmacie. / J. Sicha, J. Hubik, J. Dusek J. – 1989.– Vol. 38, № 9.– P. 424-427.
 51. Vitalanathan S. Echinacea purpurea aerial parts contain multiple antiviral compound / S. Vitalanathan, L. Kand, T. Amiguet, J. Livesey, T. Armason // J. Pharm Biol. – 2005. – №9. – P. 740-745.