

ДОСЛІДЖЕННЯ БІЛКОВО-ПОЛІСАХАРИДНИХ КОМПЛЕКСІВ ТРАВИ ТА ПЛОДІВ БОРАГО ЛІКАРСЬКОГО

Т.М. Гонтова, В.В. Машталер, О.П. Хворост
Національний фармацевтичний університет (Харків)

Вступ

Білки та полісахариди - групи сполук, які відіграють важливу роль в обміні речовин рослин та тварин, необхідні для харчування людини, використовуються в різних галузях народного господарства, в тому числі медицині та фармації. Як біологічно активні речовини, полісахариди виявляють пом'якшувальну, відхаркувальну, протизапальну, ранозагоювальну, противиразкову, обволікаючу та протипухлинну дію [1, 3, 11, 14, 15, 16], білки - складові компоненти вітамінів, ферментів, гормонів тощо [4, 7, 13]. На їх основі створені препарати, які мають імуностимулюючу, протизапальну та відхаркувальну дію [4, 5]. Вуглеводи, внаслідок їх взаємодії з іонами важких металів, використовують для лікування і профілактики отруєнь плюмбумом та токсикозів, що викликані радіоізотопами [4].

За літературними даними надземна частина бораго лікарського *Boiago officinalis* L. родини шорстколисті *Boiaginaceae* L. містить білки та до 30% вуглеводів [1, 3, 9, 10, 12]. Однак ці групи речовин даної рослини вивчено недостатньо.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами: роботу було виконано відповідно до планів науково-дослідних робіт Національного фармацевтичного університету з проблеми "Фармакогностичне вивчення біологічно-активних речовин, створення лікарських засобів рослинного походження" (№ державної реєстрації 0103U000476).

Метою нашої роботи було одержання білково-полісахаридних комплексів (БПК) з трави та плодів бораго лікарського та вивчення моносахаридного та амінокислотного складу одержаних комплексів.

Матеріали та методи дослідження

Сировину для проведення досліджень заготовляли у Харківській області: траву - в період масового цвітіння (червень 2010 р.), плоди - в період масового плодоношення (липень 2010 р.). Для виділення БПК сировину трави та плодів бораго лікарського екстрагували водою очищеною при загальному співвідношенні сировина-екстрагент 1:20 при нагріванні ($T=90^{\circ}\text{C}$) тричі, щоразу протягом 2 год. Одержані витяги об'єднували, фільтрували та упарювали в вакуумі до 1/3 початкового об'єму. До кубового залишку додавали трьохкратний об'єм 96% спирту етилового, в результаті чого випадав осад БПК, який відфільтровували на воронці Бюхнера. Отриманий осад БПК послідовно промивали 96% спиртом етиловим, ацетоном та сушили [6].

Показники субстанцій, а саме: втрату в масі при висушуванні, вміст загальної золи, загальний вміст білку визначали за методиками ДФУ I видання [2].

Для визначення мономерного складу БПК наважки по 0,1 г гідролізували 2М розчином кислоти сірчаної за загальновідомою методикою [6]. Якісний склад моносахаридів визначали методом ПХ в системах розчинників: н-бутанол - кислота оцтова льодяна - вода очищена (4:1:2), н-бутанол - піридин - вода очищена (6:3:1) з одночасним хроматографуванням достовірних зразків моносахаридів. Плями на хроматограмах проявляли анілінфталатним реактивом з наступним витриманням хроматограм в сушільній шафі впродовж 10 хвилин при $T=105^{\circ}\text{C}$.

Якісний склад та кількісний вміст амінокислот БПК вивчали на амінокислотному аналізаторі ААА-339 (ЧРСР) після гідролізу кислотою хлористоводневою [8]. Дослідження проводили сумісно зі співробітниками лабораторії екомоніторингу Інституту тваринництва УАН під керівництвом старшого наукового співробітника А. І. Кобзаря.

Отримані результати та їх обговорення

Вихід БПК з трави бораго лікарського склав $9,14 \pm 0,25\%$, а з плодів - $7,04 \pm 0,17\%$. Втрата в масі при висушуванні для БПК трави становила не більше 9,8%, а для БПК плодів - не більше 7,5%. Одержані БПК з плодів бораго характеризувалися значним вмістом загальної золи ($21,06 \pm 0,15\%$) у по-

рівнянні з БПК трави ($0,52 \pm 0,03\%$). Загальний вміст білку був вищим в БПК плодів бораго та становив $16,52 \pm 0,14\%$, в БПК трави - в 1,8 рази менше ($9,19 \pm 0,26\%$).

Внаслідок хроматографічного дослідження в гідролізатах БПК виявили наявність не менше 4 моносахаридів, однакових для обох видів сировини та ідентифікованих як L-арабіноза, D-глюкоза, L-рамноза та D-галактоза.

Результати дослідження якісного складу та кількісного вмісту амінокислот у БПК трави та плодів бораго лікарського наведено в табл.

Таблиця 1

Амінокислотний склад ВРПС трави та плодів бораго лікарського у мг%

Назва амінокислоти	Вміст у ВРПС (у перерахунку на абсолютно суху речовину)	
	трави	плодів
Незамінні амінокислоти		
Валін	60	254
Лейцин	74	292
Ізолейцин	41	249
Треонін	55	270
Метіонін	27	108
Лізин	111	314
Фенілаланін	48	292
Замінні амінокислоти		
Гліцин	78	292
Аланін	174	170
Серин	55	297
Цистеїн	-	слідова кількість
Кислота аспарагінова	122	263
Кислота глютамінова	139	865
Аргінін	162	167
Тирозин	180	454
Гістидин	128	395
Пролін	36	146
Вміст суми незамінних амінокислот	416	1779
Вміст суми замінних амінокислот	1074	3049
Вміст загальної суми амінокислот	1490	4828

Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології

Було ідентифіковано 17 амінокислот, з яких 7 незамінних та решта замінних (див. табл.). У БПК плодів бораго загальний вміст амінокислот був вищим в 3,2 рази, ніж у БПК трави; при цьому вміст суми незамінних амінокислот переважав в 4,3 рази, вміст суми замінних амінокислот - в 2,8 рази. Домінуючою амінокислотою в обох об'єктах з незамінних амінокислот був лізин (див. табл.), а із замінних амінокислот в значній кількості у БПК трави було винайдено тирозин (180 мг%) та аланін (174 мг%), а у БПК плодів - кислота глютамінова та тирозин (865 мг% та 454 мг% відповідно).

Висновки

1. Одержано БПК з трави та плодів бораго лікарського та становлено їх числові показники (втрата в масі при висушуванні, вміст загальної золи, загальний вміст білку). Мономірний склад полісахаридів був однаковий та представлений L-арабінозою, D-глюкозою, L-рамнозою та D-галактозою.

2. Амінокислотний склад БПК з трави та плодів бораго досліджено вперше. Він був однаковий для обох об'єктів і представлений 17 сполуками цієї природи. Домінуючими компонентами БПК плодів були лізин, кислота глютамінова та тирозин, у БПК трави - лізин, тирозин, аланін.

3. Одержані результати буде враховано в подальших дослідженнях субстанцій.

Література

1. Буданцев А. Л. Дикорастущие полезные растения России / А. Л. Буданцев, Е. Е. Лесиовская. - СПб. : Изд-во СПХФА, 2001. - 663 с.

2. Державна Фармакопея України / Держ. п-во "Науково-експертний фармакопейний центр". - [1-е вид.]. - Харків : РІРЕГ, 2001. - 556 с.

3. Кисличенко В. С. Системная фитотерапия : учеб. пособие для студентов вузов / В. С. Кисличенко, А. В. Зайченко, И. А. Журавель. - Харків : НФаУ; Золотые страницы, 2008. - 256 с.

4. Ковальов В. М. Фармакогнозія з основами біохімії рослин / В. М. Ковальов, О. І. Павлій, Т. І. Ісакова. - Харків : Прапор, 2000. - 379 с.

Актуальні проблеми фармації та фармакотерапії

5. Нгуен Ли Т. Г. Содержание и состав полисахаридов и фенольных кислот артишока колючего и разработка метода получения сухого экстракта на его основе / Ли Т. Г. Нгуен, Е. В. Жохова, М. А. Буракова // Фармация из века в век : сб. научн. тр. Ч. III. Анализ и стандартизация лекарственных средств. - СПб.: Изд-во СПХФА, 2008. - С. 90 - 93.

6. Практикум з фармакогнозії : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Ковальов, Н. В. Попова, В. С. Кисличенко та ін. ; за заг. ред. В. М. Ковальова. - Харків : Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2003. - 512 с.

7. Пронченко Г. Е. Лекарственные растительные средства / Г. Е. Пронченко. - М. : ГЭОТАР - МЕД, 2002. - 288 с.

8. Сухинина Т. В. Аминокислотный состав растений рода *Euphrasia* L. / Т. В. Сухинина // Современные вопросы теории и практики лекарствоведения : сб. материалов науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 25-летию фармац. фак. ЯГМА / гл. ред. Н. С. Фурса. - Ярославль : Изд-во Найс, 2007. - С. 314 - 324.

9. Effects of borage meal on nutrient digestibility and performance of ruminant and pigs / A. F. Mustafa, J. J. McKinnon, P. A. Thacker, D. A. Christensen // *Animal Feed Science and Technology*. - 1997. - Vol. 64, № 2 - 4. - P. 273 - 285.

10. Franz G. Untersuchungen über die Schleimpolysaccharide von *Tussilago farfara* L., *Symphytum officinalis* L., *Borago officinalis* L. und *Viola tricolor* L. / G. Franz // *Planta medica*. - 1969. - Vol. 16, № 2. - P. 217 - 220.

11. Li X. L. Evaluation of the antioxidant effects of polysaccharides extracted from *Lycium barbarum* / X. L. Li, A. G. Zhou // *Medical Chemistry Research*. - 2007. - Vol. 15, № 9 - P. 471 - 482.

12. Medrano A. Mineral and proximate composition of borage / A. Medrano, T. A. Masoud, M. C. Martinez // *Journal of Food Composition and Analysis*. - 1992. - Vol. 5, № 4. - P. 313-318.

13. Novel strategies for isolation and characterization of cyclotides : the discovery of bioactive macrocyclic plant polypeptides in the *Violaceae* / U. Goransson, E. Svangard,

P. Claeson [et al.] // *Curr. Protein Pept. Sci.* - 2004. - Vol. 5, № 3 - P. 317-329.

14. Pepper pectin methylesterase inhibitor protein CaPMEII is required for antifungal activity, basal disease resistance and abiotic stress tolerance / S. H. An, K. H. Sohn, H. W. Choi [et al.] // *Planta*. - 2008. - Vol. 228, № 1 - P. 61-78.

15. The algal polysaccharide carrageenans can act as an elicitor of plant defence / L. Mercier, C. Lafitte, G. Borderies // *New Phytologist*. - 2001. - Vol. 149, № 1 - P. 43-51.

16. Ulvan, a Sulfated Polysaccharide from Green Algae, Activates Plant Immunity through the Jasmonic Acid Signaling Pathway / V. Jaulneau, C. Lafitte, C. Jacquet [et al.] // *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. - 2010. - Vol. 210, № 4 - P. 1-11.

Резюме

Гонтова Т.М., Машталер В.В., Хворост О.П. Дослідження білково-полісахаридних комплексів трави та плодів бораго лікарського.

Одержано БПК з трави та плодів бораго лікарського. Встановлено їх числові показники та мономірний склад полісахаридів. Вперше досліджено амінокислотний склад БПК. Одержані результати буде враховано в подальших дослідженнях.

Ключові слова: бораго лікарський, трава, плоди, БПК, моносахариди, амінокислоти.

Резюме

Гонтовая Т.Н., Машталер В.В., Хворост О.П. Исследование белково-полисахаридных комплексов травы и плодов бораго лекарственного.

Получены БПК из травы и плодов бораго лекарственного. Определены их числовые показатели и мономерный состав полисахаридов. Впервые исследован аминокислотный состав БПК. Полученные результаты будут использованы в дальнейших исследованиях.

Ключевые слова: бораго лекарственный, трава, плоды, БПК, моносахара, аминокислоты.

Summary

Gontovaya T.N., Mashtaler V.V., Chvorost O.P. Investigation of the protein-polysaccharide complexes of Borage herb and fruits.

Protein-polysaccharide complexes of Borage herb and fruits have obtained. Index and monomer composition have determined. First aminoacid composition of the protein-polysaccharide complexes have investigated. Obtaining data will be used in future investigations.

Key words: borage, herb, fruits, protein-polysaccharide complexes, monosaccharides, aminoacids.

Рецензент: д.мед.н., проф. В.Д. Лук'яничук