

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛІСАХАРИДІВ СИНЯКА ЗВИЧАЙНОГО

Т.М. Гонтова

*Національний фармацевтичний університет (Харків)*

### Вступ

Синяк звичайний (*Echium vulgare L.*) родини Шорстколисті (*Boraginaceae Juss.*) поширений по всій території Центральної та Східної Європи, особливо часто зустрічається у таких країнах, як Україна, Німеччина, Польща, Чехія, Австрія, Швеція [13]. Ця рослина поширена вздовж доріг, на кам'янистих схилах, сухих луках, на забур'яненних місцях. Також, синяк культивують як декоративну і медоносну рослину. У траві і коренях синяка звичайного містяться вуглеводи, алкалоїди, органічні та фенолкарбонові кислоти, нафтохінони, вітаміни А, Е, аскорбінова кислота. Хімічний склад обумовлює антимікробну, фунгістатичну та протизапальну дію препаратів з коренів синяка [1, 11, 14]. Так у Росії використовують: «Масло шикониное», покриття ранове «Дигиспон-А», Гешиспон», Коллахит-Ш», Тампони жіночі лікувальні «Витар-Ш». Також настій трави використовують при захворюваннях верхніх дихальних шляхів, як заспокійливе і протисудомне при епілепсії; зовнішньо – як протизапальне при ревматичних болях у суглобах, розтяжінні сухожилля [4].

Полісахариди – широко поширена група БАР в рослинній сировині, що виявляє обволікаючу, пом'якшувальну, протизапальну, ранозагоювальну дію, застосовуються при хворобах носоглотки, бронхітах, захворюваннях кишечника. Встановлено, що деякі полісахариди підвищують імунітет, володіють кровоспинною властивістю [6, 7, 8, 12]. Ця група речовин для сировини з синяка звичайного не вивчена.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами:** робота була виконана 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 виділення водорозчинних полісахаридів (ВРПС) з трави та коренів синяка звичайного, вивчення їх мономерного, ряду показників амінокислотного та елементного складу.

### Матеріали та методи дослідження

Об'єктами дослідження були ВРПС одержані з трави та коренів синяка звичайного, заготовленого у 2009 – 2010 роках в Харківський області, пос. Липці. Для отримання полісахаридів сировину подрібнювали до часток, що проходять крізь сито з діаметром отворів 2 мм. Спочатку з сировини екстрагували ліпофільну фракцію хлороформом. Шрот висушували та тричі екстрагували 50% етанолом протягом 2 год щоразу на киплячій водяній бані. Для отримання ВРПС висушений шрот заливали водою очищеною та екстрагували тричі протягом 1 год. Водні витяги об'єднували, упарювали до 1/3 об'єму, після чого трикратним об'ємом 96% етанолу висаджали ВРПС. Осад, що утворювався (ВРПС), відфільтровували під вакуумом, висушували та проводили вивчення [2].

Для встановлення мономерного складу ВРПС гідролізували 2 н кислотою сірчаною [6] та вивчали за допомогою хроматографії на папері в системі розчинників: бутанол - оцтова кислота - вода (4:1:2) та піридин - н-бутанол - вода (6:4:3), паралельно зі стандартними зразками. Хроматограми після висушування, обробляли анілінфталатним реактивом та нагрівали в сушильній шафі при 100-105<sup>0</sup> С, моноцукри проявлялися у вигляді червоних та коричневих плям. Втрату в масі при висушуванні та загальну золу встановлювали за методиками ДФУ першого видання (ст. 2.2.32 та 2.4.16) [3]. Якісний склад та кількісний вміст амінокислот ВРПС трави та коренів синяка звичайного визначали за допомогою амінокислотного аналізатора ААА-339. Точну наважку ВРПС гідролізували 6 н хлористоводневою кислотою з подальшим видаленням останньої. Кількісну оцінку амінокислот проводили за площею піків в порівнянні зі стандартними зразками амінокислот фірми "Fluka". Якісний склад та кількісний вміст мінеральних сполук у ВРПС трави та коренів визначали за методом атомно-емісійною спектроскопії, заснованої на повному випаровуванні речовини в розряді дуги перемінного току (джерело збудження – ІВС-28) та реєстрації випромінювання спектрографом ДФС-8 [3, 5, 9, 10].

### Отримані результати та їх обговорення

Вихід ВРПС з трави склав 5,40±0,26% (аморфний порошок світло-коричневого кольору), ВРПС з підземних органів – 6,18±0,07% (аморфний порошок темно-коричневого кольору). Втрата в масі

при висушуванні ВРПС трави склала  $9,64 \pm 0,16\%$ , ВРПС підземних органів -  $8,21 \pm 0,21\%$ . Вміст загальної золи в ВРПС з трави склав  $18,13 \pm 0,78\%$ , з підземних органів -  $17,50 \pm 0,21\%$ . Вміст загального білку суттєво не відрізнявся в ВРПС з трави  $10,00 \pm 0,21\%$  та з підземних органів і складав та  $5,12 \pm 0,12\%$  відповідно.

При вивченні мономерного складу ВРПС досліджених об'єктів було ідентифіковано D-галактозу, D-глюкозу, L-арабінозу та L-рамнозу.

Таблиця 1

**Амінокислотний склад ВРПС синяка звичайного (в мкг/100 мг)**

Назва амінокислоти	Вміст амінокислоти у ВРПС	
	коренів**	трави**
Валін*	86,70	197,10
Лейцин*	75,08	181,87
Ізолейцин*	66,22	112,07
Треонін*	81,44	156,68
Метіонін*	70,69	105,13
Лізин*	247,10	163,53
Фенілаланін*	81,32	244,52
Глютамінова кислота	184,95	488,20
Гліцин	90,20	283,54
Аланін	53,78	177,53
Серин	93,70	162,14
Аспарагінова кислота	186,35	184,50
Аргінін	106,20	146,30
Тирозин	236,20	105,10
Гістидін	131,66	101,80
Пролін	44,75	97,47
Сума незамінних амінокислот	708,55	1160,90
Сума замінних амінокислот	1127,79	1746,58
Сума амінокислот	1836,34	2907,48

**Примітки:** \* - незамінні амінокислоти, «\*\*» - в розрахунку на абсолютно суху речовину.

Амінокислотний склад ВРПС трави та коренів синяка звичайного наведено в таблиці 1. В обох об'єктах було ідентифіковано 16 амінокислот, з яких 7 незамінні. Вміст суми незамінних амінокислот та

загальної суми амінокислот був більшим у ВРПС трави синяка звичайного у 1,6 раз, а суми замінних амінокислот у 1,5 раз ніж у ВРПС коренів. З незамінних амінокислот у ВРПС коренів в більшій кількості містився лізин (247,10 мкг/100 мг), а у трави - фенілаланін (244,53 мкг/100 мг). Вміст треоніну і фенілаланіну у ВРПС коренів був майже однаковим (див. табл. 1). З замінних амінокислот у ВРПС коренів в більшій кількості накопичувався тирозин (236,20 мкг/100 мг), також в значній кількості накопичувалися глютамінова і аспарагінова кислоти (184,95 мкг/кг та 186,35 мкг/100мг відповідно), у ВРПС трави глютамінова кислота і гліцин (488,20 мкг/кг та 283,54 мкг/100мг відповідно). Вміст гліцину і серину був майже однаковим у ВРПС коренів синяка, а глютамінової кислоти і гліцину у ВРПС трави (див. табл. 1).

Результати визначення елементного складу ВРПС синяка звичайного наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

**Елементний склад ВРПС трави та коренів синяка звичайного**

Об'єкт дослідження	Вміст елементу, мкг/кг											
	Na	Mg	Mn	Si	P	K	Ca	Al	Fe	Ni	Cu	Zn
ВРПС трави	1290	970	10	2580	480	9660	2710	30	30	0,30	2	3
ВРПС кореня	1670	830	20	1480	440	9170	2220	240	50	0,50	3,00	3

**Примітки:** Co <0,03; Cd < 0,01; As <0,01; Hg <0,01; Sr <0,01; Pb <0,01.

Було ідентифіковано 18 елементів. Вміст важких металів не перевищував допустимі норми. Вміст калію, кальцію, натрію і кремнію був найбільшим у обох об'єктах. У ВРПС коренів калію і кальцію містилося 9660 мкг/кг та 2710 мкг/кг відповідно, а трави - 9170 мкг/кг та 2220 мкг/кг відповідно. Натрію містилося більше у ВРПС коренів синяка у 1,3 рази ніж трави. Вміст кремнію у ВРПС трави склав 2580 мкг/кг, що у 1,7 рази більше ніж у ВРПС коренів.

**Висновки**

1. З трави та коренів було отримано ВРПС, визначено їх вихід, втрату в масі при висушуванні, вміст загальної золи та загального білку, мономерний склад.

2. Вперше встановлено амінокислотний та елементний склад ВРПС трави та коренів синяка звичайного.

3. Отримані дані доводять перспективність подальшого вивчення ВРПС трави та коренів синяка звичайного.

1. Горбачев В.В. Витамины, микро- и макроэлементы: справ. / В.В. Горбачев, В.Н. Горбачева. – Державна Фармакопея України / Держ. п-во “Науково-експертний фармакопейний центр”. – [1-е вид.]. – Харків: PIPEP, 2001. – 556 с.
2. Зырин Н.Г. Спектральный анализ почв, растений и других биологических объектов / Н.Г. Зырин, А.И. Обухов. – М., 1977. – 333 с.
3. Ильина Т. А. Лекарственные растения России : иллюстр. энцикл. / Т. А. Ильина. – М.: Эксмо, 2006. – С. 168.
4. Лифляндский В.Г. Витамины и минералы. От А до Я / В.Г. Лифляндский. – М.: Нева, 2006. – С. 123-225.
5. Перспективы использования растительных полисахаридов в качестве лечебных и лечебно-профилактических средств / Н.А. Криштанова, М.Ю. Сафонова, Е.Д. Болотова [и др.] // Весник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармація. – 2005. - № 1. – С.212-221.
6. Противопухольевые и антиоксидантные свойства полисахаридных экстрактов и фракций биомассы базидиомицета *Hypsizygus ulmarius*, полученной путем глубоководного культивирования / А.В. Автономова, М.И. Леонтьева, Е.Б. Исакова [и др.] // Биотехнология. – 2008. – № 2. – С. 23-29.
7. Рубан О.А. Наукове обґрунтування складу та технології лікарських препаратів протиалергічної дії на основі полісахаридів смородини чорної : автореф. дис. ... д-ра фармац. наук : спец. 15.00.01. “Технологія ліків, організація фармацевтичної справи та судової фармація” / О.А. Рубан. – Харків, 2009. – 39 с.
8. Санитарные правила и нормы. Продовольственное сырьё и пищевые продукты (СанПиН 2.3.2.1078-01). - М., 2006. – 192 с.
9. Сибгатуллина М.Ш. Экологическая безопасность лекарственных растений РТ / М.Ш. Сибгатуллина, А.А. Зялалов // Проблемы биологии, экологии, географии, образования: история и современность: материалы второй междунар. науч.- практ. конф. – СПб. : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2008 – С. 225-227.
10. Системная фитотерапия: учеб. пособие для студентов вузов / Под ред. В.С. Кисличенко, А.В. Зайченко, И.А. Журавель. – Харьков: Золотые страницы, 2008. – 256 с.
11. Фармакология некрахмальных полисахаридов / Ю.С. Хотимченко, И.М. Ермак, А.Е. Бедняк [и др.] // Весник ДВОРАН. – 2005. – № 1. – С. 72-82.
12. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Botanical Journal of the Linnean Society London. - 2009. - Vol. 161, № 2. - P. 105-121.
13. Lu H.-T. Preparative high-speed counter-current chromatography for purification of shikonin from the Chinese medicinal plant *Lithospermum erythrorhizon* / H.-T. Lu, Y. Jiang, F. Chen // J. Chromatogr. A. - 2004. - Vol. 1023, № 1. - С. 159-163.

**Гонтова Т.М.** Дослідження полісахаридів синяка звичайного.

Отримано водорозчинні полісахариди з трави та коренів синяка звичайного, встановлено їх вихід, мономерний, амінокислотний та елементний склад, ряд числових показників.

**Ключові слова:** синяк звичайний, водорозчинні полісахариди, моносахара, амінокислоти, елементи.

## Резюме

**Гонтовая Т.Н.** Изучение полисахаридов синяка обыкновенного.

Получены водорастворимые полисахариды из травы и корней синяка обыкновенного, определен их выход, мономерный, аминокислотный и элементный состав, ряд числовых показателей.

**Ключевые слова:** синяк обыкновенный, водорастворимые полисахариды, моносахара, аминокислоты, элементы.

## Summary

**Gontova T.M.** Study of blueweed polysaccharides.

Water-soluble polysaccharides from herb and roots of the *Echium vulgare* were obtained. The yield, monomeric, amino-acid and element composition, some slaking value of clay were determinate.

**Key words:** blueweed, water-soluble polysaccharides, monosaccharides, aminoacids and elements.

**Рецензент:** д.фарм.н., проф. А.Г. Сербін