

Котюк Л.А.¹, кандидат біол. наук,
Рахметов Д.Б.², доктор с.-г. наук,
Вергун О.М.², науковий співробітник
Котюк С.В.³, учитель

¹Житомирський національний агроекологічний університет

²Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України, м. Київ

³Новогуївинська гімназія Житомирського району Житомирської області

БІОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІСОПУ ЛІКАРСЬКОГО У ЗВ'ЯЗКУ З ІНТРОДУКЦІЄЮ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Резюме: Представлено результати біохімічних досліджень рослинної сировини *Hyssopus officinalis* L. у фазу цвітіння при вирощуванні на Поліссі України.

Ключові слова: інтродукція, ароматичні рослини, біохімічні особливості, *Hyssopus officinalis* L.

Початок практичного використання людиною ароматичних рослин губиться у минулому. Ефіроолійні рослини завжди викликали цікавість у людини не тільки своїми чудовими запахами і декоративністю, але передусім практичним використанням [1, 6].

Зі стрімким розвитком хімії індустрія хімічних препаратів стає лідером над природними лікарськими препаратами, й лише в останні роки почали згадувати про фітотерапію та аромотерапію. Результати робіт із вивчення ароматичних і лікарських рослин свідчать про доцільність їх використання в народному господарстві.

Особлива увага надається питанню виготовлення вітчизняних лікарських препаратів з рослинної сировини. Загальновідомо, що ефіроолійні, пряно-ароматичні та лікарські рослини мають високу бактерицидність, радіопротекторність, містять біологічно активні речовини, вітаміни, амінокислоти, макроелементи [9, 10].

Нині у зв'язку з розвитком економіки актуальним є розширення асортименту біологічних добавок, ефірних олій і створення для їх виробництва сировинної бази за рахунок можливих зон вирощування ароматичних та лікарських рослин в Україні. Тому в останні роки досить актуальною є інтродукція перспективних видів і створення нових сортів.

Одним із цінних інтродуцентів Полісся України є гісоп лікарський (*Hyssopus officinalis* L.) – багаторічний напівкущик, заввишки 60–90 см, діаметр куща 100–150 см. Це одна із найдавніших пряно-ароматичних рослин, батьківщиною якої є Середня Азія та Середземномор'я. Гісоп цінували Гіпократ, Гален, Діоскорид як лікарську, медоносну, ефіро-олійну рослину. Крім того використовували гісоп у кулінарії, при виготовленні лікерів, вин, абсента [9].

У даний час гісоп використовують при хворобах органів дихання, бронхіальній астмі, шлунково-кишкових захворюваннях. *H. officinalis* є компонентом препаратів «Пектосол» і «Пектолван-фіто», які мають протизапальну та протикашльову дію. Відомі також косметичні засоби «Дермакор – гель-бальзам» для корекції рубців і шрамів та «Вода гісопова» для догляду за шкірою.

Біохімічний склад рослин гісопу лікарського в умовах Полісся України раніше не досліджувався. Тому метою роботи було вивчення якості рослинної сировини *H. officinalis*.

Інтродукційні дослідження проводилися на експериментальних ділянках ботанічного саду Житомирського національного агроекологічного університету впродовж 2009–2011 років. Біохімічні дослідження здійснювали в лабораторії відділу нових культур НБС ім. М.М. Гришка НАН України.

У дослідженнях використовували сорт гісопу Маркіз (*Hyssopus officinalis* L. cv. *Markiz*), що має синьо-фіолетове забарвлення віночка (рис.1).



Рис.1. Рослини гісопу лікарського у період цвітіння (ботанічний сад ЖНАЕУ)

Сировину збирали в період цвітіння, коли рослини досягали максимальної продуктивності. Для біохімічного аналізу використовували надземну частину п'ятнадцяти рослин, подрібнювали та перемішували для взяття середньої проби. Дослідження проводились у трьох біохімічних повторностях. Абсолютно суху речовину визначали шляхом висушування зразків за температури 105°C до постійної маси; вміст жирів – методом визначення знежиреного залишку; «сиру» клітковину – за Геннебергом та Штоманом; кальцій – трилонометричним методом [4]; протеїн – методом К'ельдаля; фосфор – об'ємним методом із молібденовою рідиною [8]; золу – методом спалювання в муфельній печі (300-700°C); мокре озолення – методом Куркаєва; аскорбінову кислоту – за Муррі [2]; каротин – спектрофотометрично із застосуванням розчинника бензину Калоша (спектрофотометр UNICO 2800) [7]; загальний вміст цукрів – за Крищенко [5]; калій – у полум'яному фотометрі CL 378 (ELICO Limited, India) [2]. Отримані дані обраховувалися статистично [3].

Хроматографічний аналіз компонентного складу ефірної олії виконували в Національному інституті винограду і вина «Магарач» НАНУ на газорідинному хроматографі Agilent Technologies 6890 із мас-спектрометричним детектором 5973. Умови аналізу: хроматографічна колонка – капілярна DB-5, діаметром 0,25 мм і завдовжки 30 метрів. Швидкість газу-носія (гелію) – 2 мл/хв., температура нагрівача при введенні проби – 250°C. Температура термостату з програмуванням від 50 до 320°C зі швидкістю 4 °/хв. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більше 470000 у комплексі з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST [11].

Результати експериментальних досліджень із визначення біохімічного складу гісопу лікарського показали, що найбільший вміст сухої речовини виявлено у рослин третього року зростання, що в 1,5 разу переважає цей показник у рослин першого року зростання (табл.1).

Показник вмісту протеїну, золи й загального цукру у рослин 3-го року зростання, навпаки, зменшується у порівнянні з однорічниками, відповідно, у 1,3; 1,8 та 3 рази.

Вміст клітковини у рослинній сировині однорічників становив 37,81, дворічників – 41,2, трирічних рослин – 37,18 % на абсолютно суху масу, жирів – відповідно 2,73; 3,81; 3,81 % (див. табл.1).

Встановлено, що кількість аскорбінової кислоти у рослинній сировині гісопу першого року зростання була у 2 рази вищою порівняно з рослинами другого року зростання та у 5,6 рази – третього року зростання.

Вміст каротину у рослин першого року зростання був також вищий у порівнянні з дворічниками у 1,8 разу, з трирічними рослинами – у 3,3 рази.

Таблиця 1

Біохімічний склад рослин *H. officinalis* залежно від року зростання, % на абсолютно суху масу (2010–2011 рр.)

Рік зростання	Суха речовина	Протеїн	Зола	Загальний цукор	Клітковина	Жири
Перший рік	20,16 ±0,82	20,91 ±0,91	8,30 ±0,72	9,86 ±0,11	37,81 ±0,90	2,73 ±0,03
Другий рік	28,53 ±2,30	19,18 ±0,92	7,20± 0,46	6,09 ±0,25	41,20 ±0,76	3,81 ±0,09
Третій рік	29,76± 0,23	16,37± 0,83	4,42 ±0,89	3,34 ±0,68	37,18 ±0,57	3,81± 0,26

Щодо вмісту дубильних речовин, то така тенденція не прослідковується. Найвищий вміст дубильних речовин виявлено у рослин третього року зростання (9,01±0,61 %), найнижчий – другого (2,73±0,24 %). У рослин першого року зростання цей показник становив 6,59±0,11 % (табл. 2).

Таблиця 2

Вміст аскорбінової кислоти, каротину та дубильних речовин у рослин *H. officinalis* залежно від року зростання (2010–2011 рр.)

Рік зростання	Аскорбінова кислота, мг%	Каротин, мг%	Дубильні речовини, %
Перший рік	211,31±4,10	2,51 ±0,07	6,59±0,11
Другий рік	105,15±0,73	1,37±0,04	2,73±0,24
Третій рік	37,88±1,87	0,77±0,01	9,01±0,61

Вміст фосфору у рослинній сировині найнижчим був у рослин другого року зростання (0,15±0,006 %), найвищим – у однорічних рослин (0,51±0,001 %).

Вміст кальцію у рослинній сировині суттєво не змінювався.

Вміст калію був найвищим у рослин гісопу другого року зростання (2607,44±94,64 мг%), найнижчим – у рослин третього року зростання (1126,79±121,37). У рослин першого року зростання цей показник становив 1486,81±94,00 мг% (табл.3).

Таблиця 3

Вміст макроелементів у рослин *H. officinalis* залежно від року зростання (2010–2011 рр.)

Рік зростання	Фосфор, %	Кальцій, %	Калій, мг%
Перший рік	0,51±0,001	6,59±0,11	1486,81±94,00
Другий рік	0,15±0,006	2,73±0,24	2607,44±94,64
Третій рік	0,48±0,06	2,7±0,15	1126,79±121,37

При вивченні компонентного складу ефірної олії гісопу лікарського у надземній частині рослин першого року життя було виявлено 46 компонентів, серед яких лише 13 найменувань за вмістом переважали 1 %. Відмічено досить значний вміст піноамфону – 53,73 %, ізопінокамфону – 4,66 %, міртенолу – 9,35 %, камфори – 3,86. У рослинній сировині

виявлено також гомоміртенол, α -туйон, β -бурбонен, нераль, гераніаль, евгенол, терпінен-4-ол та інші сполуки, кількість яких становила від 0,01 до 0,9 %.

В ефірній олії *H. officinalis* третього року життя було ідентифіковано 31 компонент, серед яких переважали 5 сполук: пінокамфон (35,49 %), ізопінокамфон (44,43 %), міртенол (5,26 %), пулегон (2,93 %), біциклогермакрен (1,35 %). Також було виявлено (від 0,01 до 1 %): β -пінен, мІрцен, лимонен, β -феландрен, цис-оцимен, міртеналь, біциклоелемен, β -бурбонен, β -каріофілен та інші сполуки (від 0,01 до 1 %).

Таблиця 4

Компонентний склад ефірної олії *Hyssopus officinalis* L. cv. Markiz залежно від вікових особливостей

№ з/п	Компонент	Вихід, %	
		Перший рік зростання	Третій рік зростання
1	пінокамфон	53,73	35,49
2	ізопінокамфон	4,66	44,43
3	міртенол	9,35	5,26
4	пулегон	0	2,93
5	біциклогермакрен	0,63	1,35
6	фенілацетальдегід	3,07	0
7	β -туйон	1,48	0,15
8	камфора	3,86	0
9	метилевгенол	1,16	0,14
10	спатуленол	1,95	0,19
11	терпінен-4-ол	1,30	0
12	α -терпінеол	1,66	0
13	епоксиліналілацетат	1,73	0
14	вірідифлорол	2,25	0,06

Дослідженнями встановлено, що рослинна сировина гісопу лікарського, вирощена в умовах Полісся України, може бути джерелом вітамінів, макроелементів, жирів. Більш високим вмістом протеїнів, загальних цукрів, аскорбінової кислоти, каротину, кальцію, фосфору характеризуються рослини першого року зростання. Вміст сухої речовини, жирів, дубильних речовин у сировині гісопу лікарського зростає зі збільшенням віку рослин.

В умовах досліджень сумарний вміст пінокамфону та ізопінокамфону в ефірній олії рослин *H. officinalis* першого року життя становив 58,39 %, третього року життя – 79,92 %. Зважаючи на те, що висока якість ефірної олії гісопу залежить від співвідношення основних компонентів – пінокамфону та ізопінокамфону, загальний вміст яких повинен становити понад 55 % [11], можна зробити висновок, що рослини гісопу лікарського адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов житомирського Полісся.

Бібліографія.

1. Воронина Е.П. Новые ароматические растения для Нечорноземья / Воронина Е.П., Годунов Ю.Н., Годунова Е.О. – М.: Наука, 2001. – 173 с.
2. Грицаєнко З.М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко. – К.: НІЧЛАВА, 2003. – 320 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
4. Ермаков А.И. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова. – Л.: Колос, 1985. – 455с.
5. Крищенко В.П. Методы оценки качества растительной продукции / В.П. Крищенко. – М.: Колос, 1983. – 192 с.

6. Остапко В.М. Интродукция раритетных видов флоры юго-востока Украины / В.М. Остапко, Т.В. Зубцова – Севастополь: Вебер, 2006. – 296 с.
7. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков.– М.:Колос,1985.–256 с.
8. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений / Х.Н. Починок. – К.: Наукова думка, 1976. – 336 с.
9. Практическое применение лекарственных сборов: справочник / [Гоменюк Г.А, Даниленко В.С., Гоменюк И.И., Даниленко. И.В.] – К.: А.С.К., 2001. – 432 с.
10. Сич З.Д. Гармонія овочевої краси та користі. / Сич З.Д., Сич І.М. — К: Арістей, 2005. — 192 с.
11. Черногород Л.Б., Виноградов Б.А. Эфирные масла некоторых видов рода *Achillea* L., содержащие фразанол // Растительные ресурсы. – Санкт-Петербург. – 2006. – Т.42. – Вып. 2. – С. 61–68.

БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСБЕННОСТИ ИССОПА ЛЕКАРСТВЕННОГО В СВЯЗИ С ИНТРОДУКЦИЕЙ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

Котюк Л.А., Рахметов Д.Б., Вергун Е.Н., Котюк С.В.

Представлены результаты биохимических исследований растительного сырья *Hyssopus officinalis* L в фазу цветения при выращивании на Полесье Украины.

BIOCHEMICAL FEATURES OF HYSSOPUS OFFICINALIS IN CONNECTION WITH INTRODUCTION IN POLISSYA CONDITIONS OF UKRAINE

Kotyuk L.A., Rakhmetov D.B., Vergun A.M., Kotyuk S.V.

The results of biochemical studies of herbal *Hyssopus officinalis* L. a phase of flowering when grown in Polissya Ukraine.