

УДК 582.683.2:543.857.1:543.544.45

ВИВЧЕННЯ СТЕРОЇДНИХ СПОЛУК ЛИСТЯ ТА КОРЕНІВ ТИФОНУ

■ І. Г. Гур'єва, ас. каф. хімії природ. сполук

■ Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Вступ. *Тифон (Brassica campestris f. biennis DC. x B. rapa L.)* – гібрид китайської капусти та турнепсу, який зовні нагадує ріпак та озиму свиріпу та відноситься до родини капустяних (*Brassicaceae*). Це нова кормова культура, яку було створено у 1976 р. нідерландською компанією «Спайс ен Гроот». На теперішній час до Реєстру сортів рослин України занесено два сорти тифону «Оракам» (з 1998 року) та «Фітопал» (з 2009 року). Ця культура значно поширеніша в Англії, Франції, Данії, Нідерландах, Угорщині, США [2, 3].

Рослина багаторічна, заввишки сягає 120-145 см. На першому році вегетації тифон утворює розетку. Листки ліровидно-перисті, на другому році вегетації – стеблообхоплюючі, з помірно зубчастістю краю, без опушення. *Суцвіття* – китиця, що складається з 50-60 квіточок світло-жовтого кольору. Плід – стручок, в якому 25-30 насінин. Насіння кругле, від коричневого до червоно-сізого кольору [3].

У тваринництві цю культуру використовують для виводування високопродуктивних корів, що дає значний приріст їх ваги. Таким чином, вивчення стероїдних сполук даної рослини є доцільним для розуміння механізму фармакологічної дії тифону.

Фітостероли є типовими складовими клітинної стінки в рослинних тканинах та за хімічною будовою подібні до холестерину. Стероли, що надходять до організму людини з їжею, беруть участь у процесах метаболізму, знижують всмоктування холестерину в кишечнику та мають активність, аналогічну стероїдним гормонам, і є необхідними для синтезу останніх [7, 8].

Встановлено, що фітостероли можуть успішно застосовуватись у боротьбі з онкологічними захворюваннями, зокрема, у випадках раку прямої кишки, простати та молочних залоз [4, 6].

Екдистероїди, які поширені в рослинах, виявляють анаболічну дію, завдяки чому використовуються для збільшення маси тіла свійських тварин [1]. Також привертає увагу група брасиностероїдів, які притаманні для багатьох рослин, зокрема для представників родини капустяні (*Brassicaceae*). Вони беруть участь в регуляції багатьох процесів розвитку рослин, а саме впливають на розвиток пагонів, листків та коренів, нормалізують процеси відтворення, а також є захисними факторами при несприятливих умовах зовнішнього середовища [9]. Крім того, встановлено, що брасиностероїди мають анаболічний ефект [5].

Оскільки тифон здатен збільшувати масу тіла тварин, метою нашого дослідження було встановлення вмісту сполук стероїдної природи в досліджуваній рослинній сировині.

Матеріали та методи дослідження

Для дослідження було обрано листя та корені тифону, заготовлені у 2012 році в Харківській області.

Для кількісного визначення стероїдних сполук методом ГХ 0,05 г подрібненої сировини вміщували у віалу об'ємом 2 мл, додаючи при цьому 50 мкг тридекану в якості внутрішнього стандарту та 0,6 мл метиленхлориду в якості розчинника. Віалу витримували протягом 3 год в ультразвуковому екстракторі або протягом доби при кімнатній температурі. Одержаний екстракт переносили до віали об'ємом 2 мл та концентрували, продуваючи потоком особливо чистого нітрогену (швидкість потоку – 100 мл/хв.) до залишкового об'єму екстракту 10 мкл.

Введення проби в хроматографічну колонку проводили без поділу потоку протягом 0,5 хв., що дозволило ввести пробу без втрат на розділення та суттєво збільшити чутливість хроматографування (у 10-20 разів).

Експеримент проводили на хроматографі Agilent Technologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973 з капілярною колонкою DB-5 (діаметр 0,25 мм, довжина – 30 м). Швидкість газу-носія (гелію) становила 1,2 мл/хв., температура нагрівача вводу проби – 350 °С, температура термостату програмувалася від 50 °С до 320 °С зі швидкістю 4 град/хв.

Компоненти ідентифікували з використанням бібліотеки мас-спектрів NIST05 та WILEY 2007 з загальною кількістю спектрів 470000 у поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS та NIST.

Кількісний вміст стероїдів (*X*, мг/кг) визначали за методом внутрішніх стандартів за формулою:

$$X = \frac{P_1 \cdot 50}{P_2 \cdot m}, \text{ де}$$

*P*₁ – площа піка речовини, що вивчалася;

50 – маса внутрішнього стандарту, що вводився в зразок, мкг;

*P*₂ – площа піка стандарту;

m – наважка сировини, г.

Результати дослідження та їх обговорення
Хроматограми представлені на рис. 1, 2.

Результати визначення кількісного вмісту стероїдних
сполук в листі та коренях тифону наведені в таблиці.

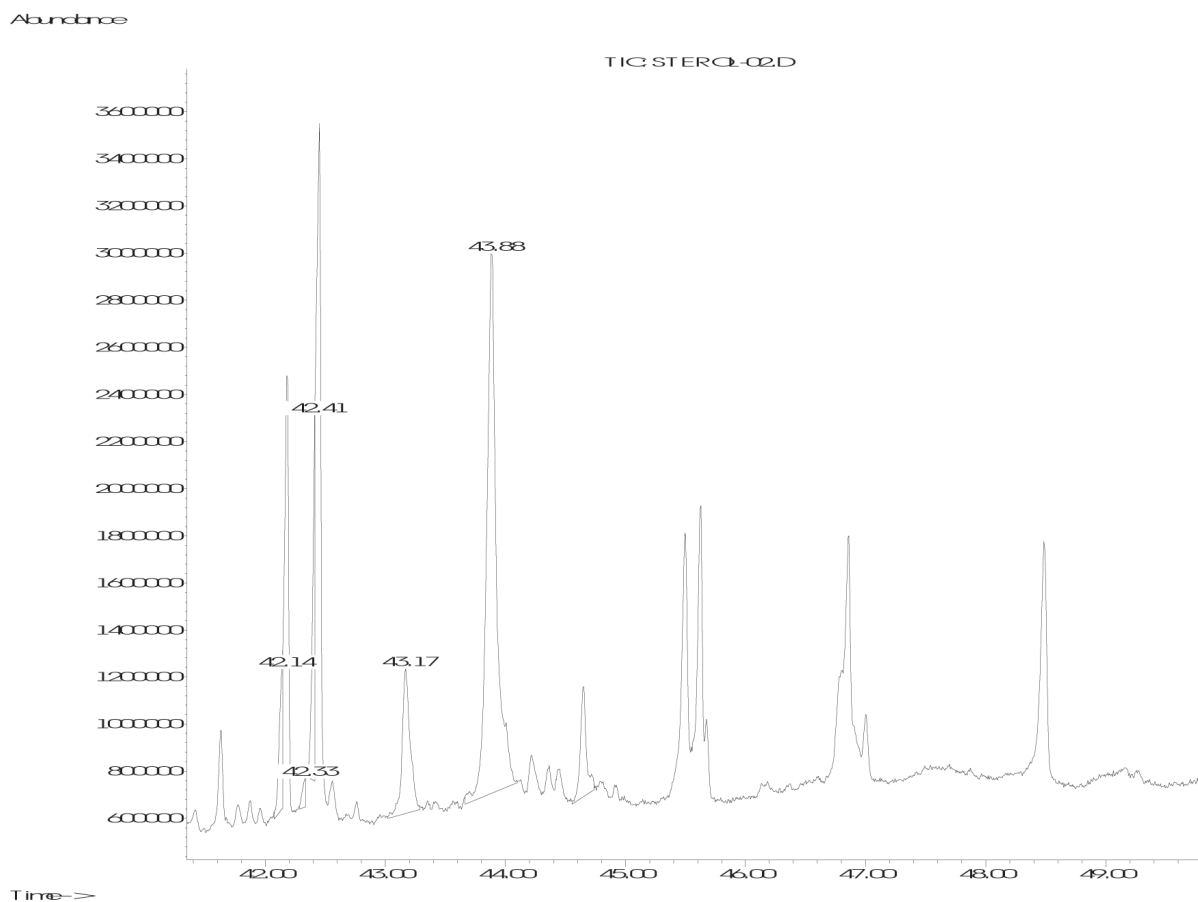


Рис. 1. Газова хроматограма витяжки листя тифону

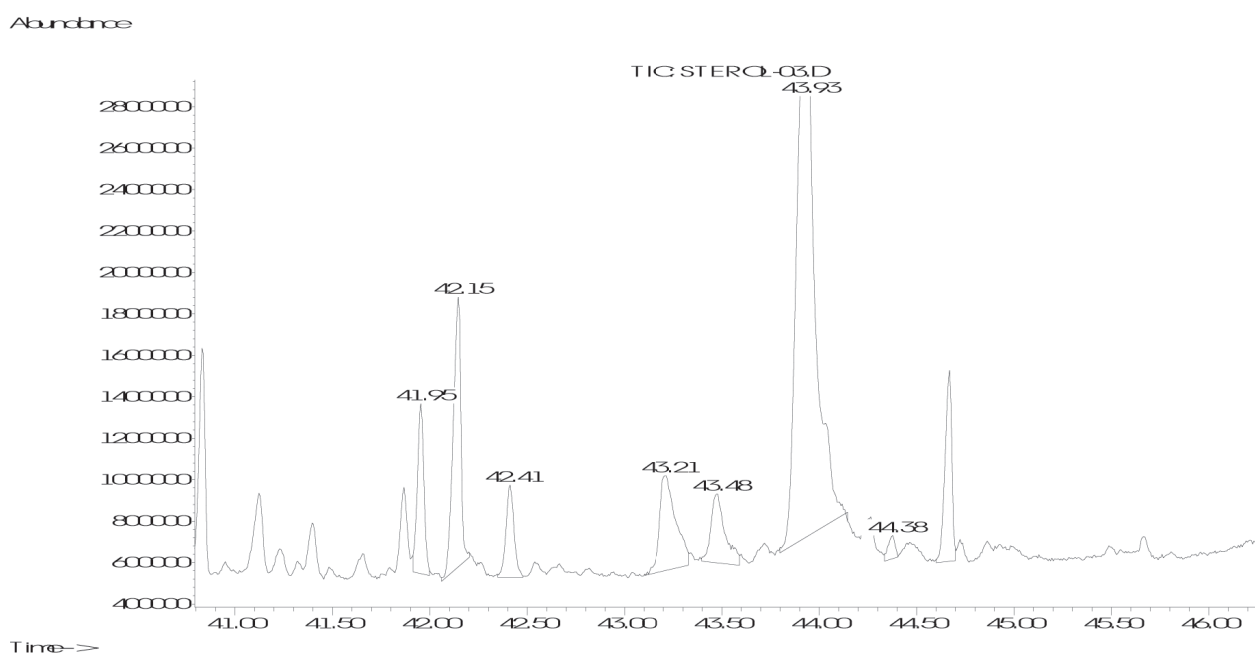


Рис. 2. Газова хроматограма витяжки коренів тифону

Кількісний вміст стероїдних сполук в листі та коренях тифону

№ з/п	Сполука	Листя тифону		Корені тифону	
		Час утримання, хв.	Вміст, %	Час утримання, хв.	Вміст, %
1.	3,5-Дигідростигмастан-2,22-дієн	-	-	41,95	2,22
2.	Стигмаста-3,5-дієн	42,14	5,48	42,15	4,10
3.	Ланол	42,33	1,23	-	-
4.	Кампестерол	43,17	16,54	43,21	3,09
5.	Стигмастерол	-	-	43,48	1,93
6.	β-Ситостерол	43,88	75,22	43,93	20,77
7.	Стигмаста-3,5-дієн-7-он	-	-	44,38	0,32
8.	Стигмаста-4-ен-3-он	44,65	9,25	44,67	2,57

Примітка. Вірогідність похибки $P \leq 0,05$

Як видно з даних, наведених у таблиці, в листі тифону ідентифіковано та визначено вміст 5 сполук стероїдної природи, в коренях тифону – 7 сполук, серед яких значно переважав β-ситостерол (75,22 % – в листі та 20,77 % – у коренях тифону).

Таким чином, введення тифону до раціону свійських тварин матиме позитивний вплив не лише на приріст маси їх тіла, а й проявлятиме гіпохолестеринемічний ефект.

Висновки

1. Проведено вивчення стероїдних сполук рослинної сировини тифону.

2. Встановлено, що листя тифону містить 5 сполук стероїдної природи, корені – 7 сполук, при чому в обох видах рослинної сировини за кількісним вмістом переважав β-ситостерол.

3. Результати аналізу використано для розробки відповідних розділів МКЯ на «Листя тифону».

Література

- Гноєвий В. І. Годівля високопродуктивних тварин: Посібник / В. І. Гноєвий, В. О. Головка, О. К. Трішин, І. В. Гноєвий – Х.: Прапор, 2009. – 368 с.
- Державний реєстр сортів рослин, придатних до поширення в Україні у 2013 році / Український інститут експертизи сортів рослин. – Київ, 2013. – 467 с.
- Подобед Л. И. Применение злаково-крестоцветных смесей – кардинальный способ решения стабильной системы кормопроизводства в степной зоне / Л. И. Подобед // Эффект. животновод. – 2008. – № 5. – С. 28-31.
- Anticancer effects of phytosterols / T. A. Woyengo, V. R. Ramprasath, P. J. H. Jones // *Europ. J. Clin. Nutrit.* – 2009. – № 63. – P. 813-820.
- Brassinosteroids Increase Protein Accumulation in Skeletal Muscle Cells / D. Esposito, T. Rathinasabapathy, A. Poulev et al. // *In vitro Cellular & Developmental Biology-Animal.* – 2011. – Vol. 47. – P. S38-S38.

- Jones P. J. H. Phytosterols as functional food ingredients: linkages to cardi ovascular disease and cancer / P. J. H. Jones, S. S. AbuMweis // *Cur. Opin. Clin. Nutrit. & Metabolic Care.* – 2009. – Vol. 12, № 2. – P. 147-151.
- MacKay D. S. Phytosterols in human nutrition: Type, formulation, delivery, and physiological function / D. S. MacKay, P. J. H. Jones // *Europ. J. Lipid Sci. and Technol.* – 2011. – Vol. 113, № 12. – P. 1427-1432.
- Marangoni F. Phytosterols and cardiovascular health / F. Marangoni, A. Poli // *Pharmacol. rese.* – 2012. – Vol. 61, № 3. – P. 193-199.
- The Mechanisms of Brassinosteroids' Action: From Signal Transduction to Plant Development / Yang C. J., Zhang C., Lu Y. N. et al. // *Molecular plant.* – 2011. – Vol. 4, № 4. – P. 588-600.

Надійшла до редакції 30.12.2013

УДК 582.683.2:543.857.1:543.544.45

І. Г. Гур'єва

ВИВЧЕННЯ СТЕРОЇДНИХ СПОЛУК ЛИСТЯ ТА КОРЕНІВ ТИФОНУ

Ключові слова: стероїдні сполуки, фітостероли, листя, корені, тифон, родина капустяні.

За допомогою методу газової хроматографії було вивчено якісний склад та кількісний вміст речовин стероїдної природи в листі та коренях тифону. В листі тифону було ідентифіковано 5 сполук, а в коренях – 7, при чому в обох видах рослинної сировини, що вивчалася, домінував β-ситостерол (75,22 % – в листі та 20,77 % – в коренях тифону).

И. Г. Гурьева

ИЗУЧЕНИЕ СТЕРОИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЛИСТЬЕВ И КОРНЕЙ ТИФОНА

Ключевые слова: стероидные соединения, фитостеролы, лист, корень, тифон, семейство капустные.

С помощью метода газовой хроматографии были изучены качественный состав и количественное содержание веществ стероидной природы в листе и корнях тифона. В листе тифона было идентифицировано 5 соединений, в корнях – 7, причем в обоих видах исследуемого сырья доминировал β-ситостерол (75,22 % – в листе и 20,77 % – в корнях тифона).

I. G. Gurieva

THE STUDY OF STEROID COMPOUNDS IN TYFON LEAVES AND ROOTS

Keywords: steroid compounds, phytosterols, leaf, root, tyfon, *Brassicaceae* family.

The qualitative composition and quantitative content of steroidal compounds in tyfon leaves and roots was studied by the means of gas chromatography. 5 compounds were identified in the tyfon leaf, 7 – in the tyfon roots, among which β -sitosterol dominated in both types of the plant material studied (75,22 % in the leaf and 20,77 % in the root).



УДК: 615.32:547.979.8:543.42.062

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ЛІПОФІЛЬНИХ РЕЧОВИН В ЕКСТРАКТАХ М'ЯКОТІ ГАРБУЗА

- ¹ К. О. Дегтярьова, ас. каф. апт. техн. лік.
- ¹ Л. І. Вишневська, д. фарм. н., проф., зав. каф. апт. техн. лік.
- ² Є. І. Бісага, к. фарм. н., доц. каф. фарм. диск.

- ¹ Національний фармацевтичний університет, м. Харків
- ² Ужгородський національний університет

Лікарські рослини є важливим джерелом надходження біологічно активних речовин (БАР) в організм людини, завдяки вмісту складного комплексу хімічних сполук, що справляють різну і багатосторонню фармакологічну дію [3].

Особливу увагу привертають рослини, поширені в нашій місцевості, тобто ті, що мають достатню сировинну базу та лікувальні властивості яких добре відомі [5].

Останнім часом приділяється багато уваги дослідженню ліпофільних екстрактів, отриманих з лікарських рослин, і розробці на їхній основі лікарських препаратів різної біологічної дії. Це обумовлено, по-перше, тим, що до складу ліпофільних екстрактів входять БАР (ліпіди, токофероли, каротиноїди, хлорофіли, стерини), які беруть участь практично в усіх фізіологічних процесах, по-друге, комплексним використанням лікарської сировини [4].

Науковий інтерес становить гарбуз, що відноситься до родини *Cucurbitaceae*, роду *Cucurbita* та налічує 27 видів. В Україні вирощують три види гарбуза: *Cucurbita maxima* Duch., *Cucurbita moschata* (Duch.) Poir., *Cucurbita pepo* L.. Фармакологічна активність цієї рослини визначається сумою БАР, де каротиноїди посідають одне з чільних місць [6, 7, 8].

Каротиноїди, які є природними антиоксидантами, здатні запобігати негативному впливу вільних радикалів у клітинах людини, що служить основою їх використання для зниження ймовірності розвитку онкологічних і серцево-судинних захворювань [1].

Найважливіший з каротиноїдів – β -каротин – є основою «сировиною» у синтезі вітаміну А, при нестачі якого відбувається затримка росту і розвитку організму людини. Вітамін А забезпечує нормальну діяльність органів зору, сприятливо впливає на функції слізних і потових залоз,

підвищує стійкість організму до інфекцій, бере участь в окисно-відновних процесах, нормалізує споживання кисню тканинами організму [3].

Метою роботи була розробка методики визначення якісного та кількісного складу ліпофільних сполук, зокрема каротиноїдів, у екстрактах м'якоті гарбуза.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктами дослідження були ліпофільні екстракти, попередньо отримані екстракцією шроту м'якоті гарбуза певними розчинниками: фреоном – 22 (екстракт № 1), гексаном (екстракт № 2). Вихідною сировиною був шрот, одержаний з м'якоті гарбуза після виробництва соку з гарбуза звичайного та мускатного (*Cucurbita moschata* (Duch.) Poir., *Cucurbita pepo* L.) у 2013 році.

Спектрофотометричне дослідження гексанових розчинів ліпофільних екстрактів м'якоті гарбуза проводили на приладі Evolution 60 S.

Методика кількісного визначення вмісту суми β -каротиноїдів:

Вихідний розчин. Близько 0,5000 г екстракту м'якоті гарбуза, кількісно за допомогою гексану переносили у мірну колбу ємністю 50 мл, доводили до позначки певним розчинником і перемішували.

Досліджуваний розчин. 2,5 мл вихідного розчину вмішували в мірну колбу ємністю 10 мл, доводили до позначки тим самим розчином і перемішували.

Приготування розчину робочого стандартного зразку (РСЗ) калію біхромату. Близько 0,06 г (точна наважка) калію біхромату поміщали у мірну колбу місткістю 1000 мл, розчиняли у 100 мл води очищеної. Термін зберігання розчину 1 місяць.

У попередньо зважений бюкс відважували близько