

Рекомендована д. фармац. наук, проф. С. О. Васюк

УДК 615.322:635.64:635.21:615.918:543.422.7

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ТРОПАНОВИХ АЛКАЛОЇДІВ У НАДЗЕМНІЙ ЧАСТИНІ ОВОЧЕВИХ РОСЛИН РОДИНИ SOLANACEAE МЕТОДОМ ЕКСТРАКЦІЙНОЇ ФОТОМЕТРІЇ**

© **В. А. Міщенко, Ю. С. Прокопенко, С. В. Гарна, О. С. Головченко**

*Національний фармацевтичний університет, Харків*

**Резюме:** у роботі наведено результати визначення алкалоїдів групи тропану в екстрактах із надземної частини овочевих рослин родини Solanaceae: картоплі, томату, перцю стручкового та баклажана. Визначення алкалоїдів проводили методом екстракційної фотометрії. Як розчин порівняння використовували розчин стандартного зразка атропіну. Результати дослідження показали, що спектри поглинання випробовуваних розчинів з усіх рослин характеризуються наявністю максимумів поглинання за довжини хвилі 418 нм. Розраховано кількісний вміст суми алкалоїдів у траві картоплі, томату, перцю стручкового та баклажана у перерахунку на атропін.

**Ключові слова:** рослинна сировина, овочеві рослини, алкалоїди, атропін, екстракційна фотометрія.

**Вступ.** Однією з економічно вигідних та поширених рослинних родин є родина пасльонових, або Solanaceae [8]. Ця родина нараховує більше 2500 видів та об'єднує у своєму складі як отруйні та небезпечні, так і їстівні рослини, які використовують у харчовій промисловості [6, 12]. До останніх відносять картоплю (*Solanum tuberosum* L.), томат (*Solanum lycopersicum* L.), перець стручковий (*Capsicum annuum* L.) та баклажан (*Solanum melongena* L.).

Овочеві культури родини пасльонових використовують як в офіциналній, так і в народній медицині. З лікувальною метою застосовують бульби картоплі як джерело для одержання крохмалю, глюкози, спирту та молочної кислоти, а також як антацидний, ранозагоювальний, протизапальний засіб [2, 7]. Плоди томата застосовують при серцево-судинних захворюваннях, гіпоацидному гастриті, анемії, як послаблювальний засіб [2, 10]. Плоди перцю стручкового тривалий час використовують в офіциналній та народній медицині як подразнювальний та відволікаючий засіб для лікування захворювань суглобів, при обмороженнях, для лікування випадання волосся тощо [4]. Плоди баклажанів використовують для покращення роботи шлунково-кишкового тракту [11].

Надземна частина цих рослин є відходом харчової промисловості та не використовується через недостатньо вивчений хімічний склад даної сировини. Є дані джерел літератури про вміст у надземній частині овочевих рослин родини пасльонових невеликої кількості флавоноїдів, ефірної олії, альдегідів та глікоалкалоїдів, серед яких переважають соласодин, соланін, чаконін, томатидин та томатин. Інформація щодо вмісту

характерних для родини Solanaceae тропанових алкалоїдів у надземній частині картоплі, томата, перцю болгарського та баклажана практично відсутня [9, 10].

У фармацевтичній промисловості джерелами отримання тропанових алкалоїдів є лікарська рослинна сировина беладони, дурману та блекоти – рослин із обмеженою природною сировинною базою. Враховуючи це, а також той факт, що багатотоннажні об'єми відходів надземних частин овочевих рослин родини пасльонових дозволяють використовувати їх як перспективну вторинну сировину для отримання біологічно активних речовин, набуло актуальності дослідити вміст тропанових алкалоїдів у траві картоплі, томата, перцю стручкового та баклажана. Нами був обраний метод екстракційної фотометрії через його високу специфічність, точність, чутливість та експресність [1]. За основу при розробці методики ми використовували методику кількісного визначення атропіну у настійці беладони [3].

**Методи дослідження.** Досліджували надземну частину картоплі, перцю болгарського, томата та баклажана, які були зібрані у різних регіонах України. З висушеної сировини готували екстракти 1:10, для чого використовували 40 % спирт етиловий. З отриманих екстрактів готували випробовувані розчини.

**Приготування випробовуваного розчину.** 1 мл спиртового екстракту висушили досуха у випарувальній чашці, сухий залишок розчинили у буферному розчині з рН 7,5 та перенесли у ділильну лійку. Додали розчин бромтимолового синього, 10 мл хлороформу та збовтували протягом 3 хвилин. Хлороформну витяжку

відфільтрували через паперовий фільтр з натрію сульфатом безводним у мірну колбу ємністю 50 мл. Екстракцію хлороформом повторили ще двічі, відфільтрували через той самий фільтр, фільтр промили хлороформом. До об'єднаної хлороформної витяжки додали 10 мл розчину борної кислоти, довели спиртом етиловим 96 % до позначки. Отриманий розчин використовували для вимірювання оптичної густини.

**Приготування розчину стандартного зразка атропіну.** 0,1160 г субстанції атропіну (точна наважка) кількісно перенесли 10 мл води у ділильну ліжку, додали 0,5 мл концентрованого розчину аміаку та тричі збовтували з 15 мл хлороформу. Хлороформну витяжку перенесли у мірну колбу на 100 мл, довели розчинником до позначки. 10 мл отриманого розчину перенесли у ділильну ліжку ємністю 100 мл та довели хлороформом до позначки. 3 мл отриманого розчину помістили у ділильну ліжку, додали 7 мл хлороформу, 0,5 мл розчину бромтимолового синього, 10 мл буферного розчину з рН 7,5 та збовтували протягом 3 хв. Хлороформну витяжку помістили у мірну колбу ємністю 50 мл, додали 10 мл розчину борної кислоти та довели спиртом етиловим 96 % до позначки.

**Приготування буферного розчину з рН 7,5.** До 0,5 М розчину натрію гідроксиду додавали концентровану фосфорну кислоту доти, доки потенціометрично не було встановлено значення рН 7,5.

**Приготування розчину бромтимолового синього.** Суміш, що складалася з 0,15 г бромтимолового синього та 0,15 г натрію карбонату, розчинили у невеликій кількості води у мірній колбі ємністю 100 мл при нагріванні. Після охолодження довели водою до позначки.

**Приготування розчину борної кислоти.** 0,5 г борної кислоти розчинили у суміші 25 мл спирту етилового 96 % та 20 мл води у мірній колбі ємністю 250 мл при нагріванні. Після охолодження розчину довели спиртом етиловим 96 % до позначки.

Кількісний вміст алкалоїдів у випробовуваних екстрактах у перерахунку на атропін обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A_1 \cdot 0,0003 \cdot 100}{A_0},$$

### Література

1. Георгиевский В. П. Физико-химические методы анализа биологически активных веществ растительного происхождения / В. П. Георгиевский, Н. А. Казаринов, М. О. Карриев. – Ашхабад : Изд-во. «Ылым», 1976. – 311 с.
2. Гродзінський А.М. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / А. М. Гродзінський. – К. : Видав-

де  $A_1$  – оптична густина випробовуваного розчину;

$A_0$  – оптична густина розчину стандартного зразка атропіну;

0,0003 – вміст атропіну у розчині стандартного зразку, г.

**Результати й обговорення.** В результаті проведеного дослідження встановлено, що спектри поглинання випробовуваних розчинів характеризуються наявністю максимумів поглинання за довжини хвилі 418 нм, що є достатньо близьким до значення максимуму поглинання розчину стандартної речовини атропіну – 420 нм.

За отриманими даними був розрахований вміст тропанових алкалоїдів у досліджуваних екстрактах. Вміст алкалоїдів у надземній частині картоплі, перцю стручкового, томата та баклажана (у розрахунку на 1 г сировини) становив відповідно 0,0022, 0,0016, 0,0018 та 0,0008 г у перерахунку на атропін. Слід зазначити, що за результатами визначення вмісту тропанових алкалоїдів у надземних частинах беладони, дурману звичайного та блекоти чорної (у розрахунку на 1 г сировини), проведеного аналогічними методом, вміст алкалоїдів становив відповідно 0,0037, 0,0033 та 0,0032 г у перерахунку на атропін [5].

**Висновки.** 1. Запропоновано методику визначення вмісту суми тропанових алкалоїдів у надземній частині картоплі, томата, перцю стручкового та баклажана методом екстракційної фотометрії.

2. Визначено, що найбільшим вмістом тропанових алкалоїдів у перерахунку на атропін характеризується надземна частина картоплі (0,0022 г у 1 г сировини), далі – надземні частини томата та перцю стручкового (0,0016 та 0,0018 г відповідно у розрахунку на 1 г сировини). Найменша кількість тропанових алкалоїдів спостерігається у надземній частині баклажана – 0,0008 г у 1 г сировини.

3. Отримані експериментальні дані дозволяють розглядати надземні частини овочевих культур родини Solanaceae як потенційну сировину для отримання тропанових алкалоїдів та фітотерапевтичних засобів на їх основі.

ництво «Українська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. – 544 с.

3. Костенникова З. П. Оптимизация условий экстракционно-фотометрического определения алкалоидов группы тропана / З. П. Костенникова, И. В. Чичкова // Фармація, 1989 – № 5. – С. 35–39.

4. Орловецкая Н.Ф. Жгучее лекарство: применение перца стручкового однолетнего в народной, научной и гомеопатической медицине / Н. Ф. Орловецкая, А. И. Шрамко, А. Е. Габуз // Провізор. – №1, 2011.
5. Прокопенко Ю. С. Екстракційно-фотометричний аналіз вмісту тропанових алкалоїдів у лікарській рослинній сировині родини Solanaceae / Ю. С. Прокопенко, В. А. Мищенко, Н. Ю. Бевз // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – № 4. – 2011. – С. 188–192.
6. Сербін А. Г. Фармацевтична ботаніка / А. Г. Сербін, Л. М. Сіра, Т. О. Слободянюк. – Х. : Вид-во НФаУ, 2004. – 488 с.
7. Castillo R. Phylogenetic relationships of wild potatoes, *Solanum* / R. Castillo, D. Spooner // Systematic Botany. – № 22, 1997. – P. 45–83.
8. Dreux de Nettancourt. Incompatibility and Incongruity in Wild and Cultivated Plants. – Springer, 2001. – 356 с.
9. Griffin W. Chemotaxonomy and geographical distribution of tropane alkaloids / W. Griffin, G.D. Lin // Phytochemistry. – Vol. 53. – № 6, 2000. – P. 623–637.
10. Knapp S. Tobacco to tomatoes: a phylogenetic perspective on fruit diversity in the Solanaceae / S. Knapp // Journal of Experimental Botany. – № 53, 2002. – P. 2001–2022.
11. Martine C. Phylogenetic relationships of andromonoecious and dioecious Australian species of *Solanum* subgenus *Leptostemonum* section *Melongenae*: inferences from ITS sequence data / C. Martine, D. Vanderpool, G. Anderson // Systematic Botany. – № 31, 2006. – P. 410–420.
12. Olmstead R. A molecular phylogeny of the Solanaceae / R. Olmstead, L. Bohs, H. A. Migid // Taxon. – № 57(4), 2008. – С. 1159–1181.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРОПАНОВЫХ АЛКАЛОИДОВ В НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА SOLANACEAE МЕТОДОМ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ФОТОМЕТРИИ

В. А. Мищенко, Ю. С. Прокопенко, С. В. Гарная, О. С. Головченко

Национальный Фармацевтический Университет, Харьков

**Резюме:** в работе представлены результаты изучения алкалоидов группы тропана в экстрактах из надземных частей овощных растений семейства Solanaceae: картофеля, помидора, перца стручкового и баклажана. Определение алкалоидов проводили методом экстракционной фотометрии. В качестве раствора сравнения использовали раствор стандартного образца атропина. Результаты исследования показали, что спектры поглощения испытуемых растворов из всех растений характеризуются наличием максимумов поглощения при длине волны 418 нм. Рассчитано количественное содержание суммы алкалоидов в траве картофеля, помидора, перца стручкового и баклажана в пересчете на атропин.

**Ключевые слова:** растительное сырье, овощные растения, алкалоиды, атропин, экстракционная фотометрия.

### DETERMINATION OF THE TROPAN ALKALOIDS IN GRASS OF VEGETABLE PLANTS OF SOLANACEAE FAMILY BY THE METHOD OF EXTRACTION PHOTOMETRY

V. A. Mishchenko, Yu. S. Prokopenko, S. V. Harna, O. S. Golovchenko

National University Of Pharmacy

**Summary:** results of determination of the tropan alkaloids in above-ground parts of vegetable plants of Solanaceae family: potato, tomato, pepper and egg-plant are presented in this article. Determination of alkaloids was carried out by the method of extraction photometry. Solution of the standard of atropine was used as reference solution. Results have shown that test solutions characterized of the presence of maximum of absorption at wavelength 418 nm. Assay of tropan alkaloids in above-ground parts of potato, tomato, pepper and egg-plant was carried out in a count on atropine.

**Key words:** natural extracts, vegetable plants, alkaloids, atropine, extraction photometry.