



УДК 581. 19

## Вміст біологічно активних речовин у різних видів роду *Verbascum L.*

М.Р. Грицина  
hrytsynamr@gmail.com

Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького,  
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

В статті описані результати досліджень вмісту біологічно активних речовин в органах рослин видів роду *Verbascum L.* з родини *Scrophulariaceae L.*: *V. thapsiforme Schrad.*, *V. phlomoides L.*, *V. lychnitis L.*, *V. nigrum L.*, *V. blattaria L.*, *V. phoeniceum L.* Дослідження вмісту біологічно активних речовин в органах різних видів рослин проводили за методикою Н.І. Гринкевич. Внаслідок проведених досліджень було встановлено, що всі види роду, нагромаджують у підземних і надземних органах такі біологічно активні речовини: алкалоїди, кумарини, флавоноїди, сапоніни, дубильні речовини, водорозчинні поліцукри та аскорбінову кислоту. Встановлена деяка прив'язаність вмісту БАР залежно від систематичного положення виду. Що стосується алкалоїдів, то в розеткових листках сильноопушених видів *V. thapsiforme* і *V. phlomoides* з підсекції *Heterandra* і *V. lychnitis* з підсекції *Isandra* їх є значно більше, ніж в інших органах. У менш опушених, фіолетово забарвлених видів – *V. nigrum*, *V. blattaria* і *V. phoeniceum* виявлено їх сліди. У великій кількості сапоніни виявлено у всіх органах *V. thapsiforme*. Деяко менший вміст цих речовин є у близького виду *V. phlomoides* з підсекції *Heterandra*. Інші види, які є неофіційними, також нагромаджують сапоніни. Так, *V. lychnitis* з підсекції *Isandra* у коренях і розеткових листках у великій кількості, деяко менше у стеблових листках і пелюстках, як і *V. nigrum* – у всіх органах, в дуже великій кількості синтезують сапоніни. Великий вміст сапонінів виявлено у *V. blattaria* і *V. phoeniceum* з іншої секції *Singuliflora*. У досліджуваних видів виявлені дубильні речовини, особливо в великій кількості у *V. lychnitis*, *V. nigrum* і *V. phlomoides*. Флавоноїди нагромаджуються у всіх органах досліджених видів, а у *V. nigrum*, *V. blattaria* і *V. phoeniceum*, що мають фіолетово забарвлені елементи квітки – у дуже великій кількості в пелюстках квіток. Кумарини в значно більшій кількості виявлені в розеткових листках пагонів першого року життя та коренях, ніж в стеблових листках та пелюстках квіток. Деяко менший їх вміст є у надземній частині *V. blattaria* і пелюстках *V. phoeniceum* з секції *Singuliflora*. У великій кількості синтезуються у всіх видів водорозчинні поліцукри, особливо багато їх є у коренях. В найбільшій кількості аскорбінова кислота міститься в пелюстках квіток *V. lychnitis* і *V. nigrum*, тимчасом як в інших органах – її є дуже мала кількість. У *V. blattaria*, *V. thapsiforme* і *V. Phlomoides*, навпаки, у розеткових листках вона є в дуже великій кількості, а в пелюстках – дуже мало.

**Ключові слова:** види роду *Verbascum L.*, біологічно активні речовини, алкалоїди, кумарини, флавоноїди, сапоніни, дубильні речовини, водорозчинні поліцукри, аскорбінова кислота.

## Содержание биологически активных веществ в различных видах рода *Verbascum L.*

М.Р. Грицина  
hrytsynamr@gmail.com

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого,  
ул. Пекарская, 50, г. Львов, 79010, Украина

В статье описаны результаты исследований содержания биологически активных веществ в органах растений видов рода *Verbascum L.* из семейства *Scrophulariaceae L.*: *V. thapsiforme Schrad.*, *V. phlomoides L.*, *V. lychnitis*, *V. nigrum L.*, *V. blattaria L.*, *V. phoeniceum L.* Исследование содержания биологически активных веществ в органах различных видов рас-

### Citation:

Hrytsyna, M.R. (2017). The content of biologically active substances in different kinds of species genus *Verbascum L.* *Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj*, 19(77), 86–91.

тений проводили по методике Н.И. Гринкевич. Вследствие проведенных исследований, было установлено, что все виды рода накапливают в подземных и надземных органах биологически активные вещества: алкалоиды, кумарины, флавоноиды, сапонины, дубильные вещества, водорастворимые полициклы и аскорбиновую кислоту. Установлена некоторая привязанность содержания БАВ от систематического положения вида. Что касается алкалоидов, то в розеточных листьях сильно опушенных видов *V. thapsiforme* и *V. phlomoides* с подсекции *Heterandra* и *V. lychnitis* с подсекции *Isandra* их содержание значительно больше, чем в других органах. В менее опушенных, фиолетово окрашенных видов – *V. nigrum*, *V. blattaria* и *V. phoeniceum* обнаружено только следы этих веществ. В большом количестве сапонины обнаружены во всех органах *V. thapsiforme*. Несколько меньшее их содержание у близкого вида *V. phlomoides* с подсекции *Heterandra*. Другие виды, которые являются неофициальными, также накапливают сапонины. Так, *V. lychnitis* из подсекции *Isandra* в корнях и розеточных листьях в большом количестве, несколько меньше в стеблевых листьях и лепестках, *V. nigrum* во всех органах, в очень большом количестве. Большое содержание сапонинов обнаружено в *V. blattaria* и *V. phoeniceum* с другой секции *Singuliflora*. У всех видов обнаружены дубильные вещества, особенно в большом количестве в *V. lychnitis*, *V. nigrum* и *V. phlomoides*. Флавоноиды накапливаются во всех органах исследованных видов, а в *V. nigrum*, *V. blattaria* и *V. phoeniceum*, имеющих фиолетово окрашенные элементы цветка – в очень большом количестве в лепестках цветков. Кумарины в значительно большем количестве накапливаются в розеточных листьях побегов первого года жизни и корнях, чем в стеблевых листьях и лепестках цветов. Несколько меньше их содержание в надземной части *V. blattaria* и лепестках *V. phoeniceum* из секции *Singuliflora*. В большом количестве синтезируются у всех видов водорастворимые полиуглероды, особенно много их в корнях. В наибольшем количестве аскорбиновая кислота содержится в лепестках цветков *V. lychnitis* и *V. nigrum*, тогда как в других органах – их очень малое количество. В *V. blattaria*, *V. thapsiforme* и *V. Phlomoides*, наоборот, в розеточных листьях она содержится в очень большом количестве, а в лепестках – очень мало.

**Ключевые слова:** виды рода *Verbascum* L., биологически активные вещества, алкалоиды, кумарины, флавоноиды, сапонины, дубильные вещества, водорастворимые полиуглероды, аскорбиновая кислота.

## The content of biologically active substances in different kinds of species genus *Verbascum* L.

M.R. Hrytsyna  
hrytsynamr@gmail.com

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S. Gzhytskyj,  
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine

In the article are described results of exploration's biologically active substances in species of plant organs of genus *Verbascum* L., from the family of *Scrophulariaceae* L.: *V. thapsiforme* Schrad., *V. phlomoides* L., *V. lychnitis* L., *V. nigrum* L., *V. blattaria* L., *V. phoeniceum* L. The exploration of biologically active substances in species of plant organs was conducted by N.I. Hrynkevych's method. Including all explorations, was established that all species of sort accumulated at underground and above-ground organs biologically – active substances such as: alkaloids, coumarin, flavonoids, saponins, tannins, and carbohydrates, ascorbic acid. It was established that some attachment of BAR content depends on systematic position of the species. What concerns alkaloids' rosette leaves of woolly species like *V. thapsiforme* and *V. phlomoides* from subsection *Heterandra* and *V. lychnitis* have another subsection *Isandra* have much more alkaloids than the other species. In less woolly, purple colored species – *V. nigrum*, *V. blattaria* and *V. phoeniceum* only found their traces. A large number of saponins are found in all organs of *V. thapsiforme*. Slightly lower content in these substances is in close species of *V. phlomoides* from the subsection *Heterandra*. Other species, which are not used in medicine, also accumulate saponins. Thus, *V. lychnitis* from subsection of *Isandra* in roots and rosette leaves in huge amount. Slightly low amount is in stem leaves and petals, alike all organs of *V. nigrum* and in large number. A large number of saponins is found in *V. blattaria* and *V. phoeniceum* from another section of *Singuliflora*. In explored species are found tannins, especially in great amount in *V. lychnitis*, *V. nigrum* and *V. phlomoides*. Flavonoids accumulate in all organs of explored species, and in *V. nigrum*, *V. blattaria*, *V. phoeniceum*, which have purple colored flower elements – in huge amount in petals. Coumarins in huge variety accumulate in rosette shoot leaves and roots at first year of life than in a stem leaves and flower petals. Their content is less in the aerial part of *V. blattaria*, petals *V. phoeniceum* from *Singuliflora* section. Synthesized in large quantities in all carbohydrates, which is in great amount at its roots. The highest number of ascorbic acid contained in the petals of flowers *V. lychnitis* and *V. nigrum*, when in other organs they are in small number. On the contrary, in *V. blattaria*, *V. thapsiforme* and *V. phlomoides* rosette of leaves, carbohydrates is in a very large number, and petals in very little.

**Key words:** sort of *Verbascum* L., biologically active substances, alkaloids, coumarin, flavonoids, saponins, tannins, carbohydrates, ascorbic acid.

### Вступ

Використання рослин для лікування різноманітних захворювань сягає сивої давнини. Це стосується рослин з роду дивина, перші згадки про які зустрічаються ще в давньогрецькій міфології, коли Одисей використовував її для відвернення чарів чаклунки Цирцеї. В Європі дивина культивується ще з середніх віків, її вирощували ченці як «чаклунське» зілля з лікувальною метою.

В наш час види роду дивина (*Verbascum* L.) є лікарськими і застосовуються як в народній, так і офіційній медицині багатьох країн світу. Пелюстки квіток *V. thapsiforme*, *V. phlomoides*, *V. thapsus* є офіційними в Бельгії, Угорщині, Данії, Франції, Польщі, Чехії. Вони входили до складу Державної фармакопеї СССР 1–7 видання (Hrodzynskoho, 1991; Budancev, 1996). Проте через недостатню вивченість не ввійшли до нового видання.

Вивчення біохімічного складу і лікувальних властивостей видів роду Дивина (*Verbascum* L.) проводиться, в основному, у зарубіжних країнах. З літератури відомо, що у великій кількості в цих рослинах синтезуються сапоніни. Так, гемолітичний індекс *V. lychnitis* становить 2000, *V. blattaria* – 2500, *V. thapsus* і *V. nigrum* – 4000 (Shreter et al., 1969; Budancev, 1996). Німецькі та в'єтнамські науковці виділили з надземних частин *V. songaricum* тритерпенові сапоніни (Songarosaponin A, B і C) (Seifert et al., 1991). Польські вчені виявили два тритерпенові сапоніни у суцвітті *V. nigrum* (Klimek et al., 1992). Їх структури були визначено за допомогою хімічних і спектральних методів як 3-О - ([ $\alpha$ -L-рамнозил - (1  $\rightarrow$  4) - ( $\beta$ -D-глюкопіранозил - (1  $\rightarrow$  3))] -  $\beta$ -D-глюкопіранозил] - (1  $\rightarrow$  2) -  $\beta$ -фукопіранозил] -13  $\beta$ , 28 епоксилін -11-ен-3  $\beta$ , 23-діол та 3-О - ([ $\alpha$ -L-рамнозил - (1  $\rightarrow$  4) - ( $\beta$ -D-глюкопіранозил - (1  $\rightarrow$  3)) -  $\beta$ -D-глюкопіранозил] - (1  $\rightarrow$  2) -  $\beta$ -фукопіранозил] -11-метокси-олеан-12-ене-3  $\beta$ , 23,28-тріол.

Іридоїдні глікозиди синтезуються також у всіх органах *V. thapsiforme* і *V. phlomoides* та листках *V. blattaria*. У *V. lychnitis* та *V. thapsiforme* ідентифіковано аукубін, ізокаталпол, каталпол, метилкаталпол, у *V. Nigrum*, окрім вищеперахованих – аукубін та адонтозид, а у *V. thapsus* синтезується 1,7% аукубіну (Dohot et al., 1972; Karimova, 1974; Serdjuk et al., 1976; Swiatec et al., 1984; Budancev, 1996). Так, у *V. thapsus* було ідентифіковано п'ять нових іридоїдних глікозидів, які об'єднано в дві групи. Перша – містить аюгол, друга – 6-О-( $\alpha$ -L-рамнапіранозил)-каталпол (Warashina et al., 1991).

Новий іридоїдний глікозид – вербаскоспінозид, було виділено з надземних частин *V. spinosum*. Його ідентифіковано як 6-О-[(2' '-О-транс-циннамоїл) -  $\alpha$  - L-рамнапіранозил]-каталпол. Окрім того, у цього виду було виявлено іридоїди (аукубін, ізокаталпол, каталпол і аюгол) і три фенолпропаноїдглікозиди (актеозид, ангорозид А і ангорозид С) (Kalpoutzakis et al., 1999). При фітохімічному дослідженні *V. undulatum* з його органів було виділено два нові ацильовані іридоїдні глікозиди (Magiatis et al., 2000). У надземній частині *V. wiedemannianum* флори Туреччини було виявлено п'ять іридоїдних глікозидів (аукубін, каталпол, аюгол, ангелозид, глютінозид), не-глікозидний іридоїд ремаглотин D, два сапоніни, сігостерол-3-О- $\beta$ -D-глюкопіранозид і 5,7,3',4'-тетрагідрокси – флавоновий лютеолін (Gazar et al., 2003).

В різноманітних органах *V. thapsus* і *V. lychnitis* виявлено такі флавоноїди, як: кверцетин, кверцитрин, кверцимеритрин і рутин (Karimova, 1974; Nasyrov and Karimova, 1974; Serdjuk et al., 1976; Klimek and Krolikovska, 1984; Swiatec et al., 1984; Budancev, 1996; Danchul et al., 2007). Дубильні речовини містяться в невеликій кількості в листках всіх видів, лише *V. thapsus* нагромаджує до 6,5% цих речовин. У всіх видів синтезуються також лактони, і лише у *V. lychnitis* та *V. nigrum* виявлені кумарини (Karimova, 1974; Budancev, 1996).

У цих видів виявлено високий вміст водорозчинних цукрів (6,48–18,96 в % від абсолютно сухої маси), слизу і пектинових речовин (від 3,87 до 39,98%), кро-

хмалю (0,1–0,5%), особливо в пелюстках квітів, геміцелюлози (4,84–9,53%) і клітковини (7,7–29,7%). Причому найбільша їх кількість нагромаджується в коренях рослин (Karimova, 1974). Багаті представники цього роду аскорбіновою кислотою, зокрема в суцвітті *V. lychnitis* у фазі бутонізації міститься 74,88 мг/%; у *V. nigrum* і *V. phoeniceum* в пелюстках – 120,0 і 147,0, тимчасом як в листках її нагромаджується в 4 і 2 рази менше, відповідно до виду. У *V. thapsiforme* – навпаки, в пелюстках вміст вітаміну С становить 30,72, тимчасом як в листках його нагромаджується вдвічі більше, а у *V. thapsus* велика кількість цієї сполуки нагромаджується і в суцвітті, і в листках (Karimova, 1974; Budancev, 1996).

Іранські вчені виявили великий вміст ефірних олій у надземній частині рослин у *Verbascum songaricum*. Ними було ідентифіковано вісімнадцять компонентів ефірних олій, з яких 88,5% – аліфатичні вуглеводи. Найчастіше зустрічаються п-октан (61,2%), п-декан (15,6%), п-додекан (4,6%), 1-етил-3-метилциклопентан (4,2%) і 6,10,14-триметил-2-пентадеканон (3,2%) (Soltaninejad and Akhgar, 2015).

Метою наших досліджень було більш детальне вивчення вмісту біологічно-активних речовин у підземних та надземних вегетативних і генеративних органах видів роду *Verbascum*, зібраних у Львівській області.

## Матеріал і методи досліджень

Нами було проведено дослідження вмісту біологічно активних речовин у таких видів роду дивина (*Verbascum* L.) з родини ранникові (*Scrophulariaceae* L.): дивини скіпетровидної (*V. densiflorum* syn *V. thapsiforme* Schrad.), д. залізнякавидної (*V. phlomoides* L.), д. борошністої (*V. lychnitis*), д. чорної (*V. nigrum* L.), д. тарганячої (*V. blattaria* L.), д. фіолетової (*V. phoeniceum* L.). Більшість видів за життєвою формою є дворічниками, лише *V. nigrum* і *V. phoeniceum* – стрижнекореневими багаторічниками. Для дослідження відбирали розеткові пагони першого року життя та корені, листки і пелюстки квітів з генеративних пагонів другого року життя у фазі цвітіння.

Дослідження вмісту біологічно активних речовин в органах різних видів рослин проводили за методикою Н.І. Гринкевич (Grinkevich, 1983) в лабораторії кафедри екології та біології університету. Як екстрагенти використовувалися такі розчинники: вода, 1% розчин хлористоводневої кислоти та 70% етиловий спирт. Визначення алкалоїдів проводили у хлористоводневому екстракті за допомогою реактивів Драгендорфа, Бушарда, Майєра, Зонненштейна, розчину таніну та пікринової кислоти. У водних екстрактах з органів рослин досліджуваних видів виявляли сапоніни реакцією піноутворення та Фонтач-Кендела; дубильні речовини – реакцією з розчином залізоамонійного галуна, водорозчинних поліцукрів – реакцією з 96% етанолом та аскорбінової кислоти – реакцією з 2,6-дихлорфеноліндодієноляту. У спиртовій витяжці виявляли флавоноїди – ціанідиною пробою та реак-

цією з солями важких металів і кумарини – реакцією з солями діазолінів та лактоновою пробою.

### Результати та їх обговорення

Вважається, що вміст біологічно активних речовин є подібним у систематично близьких видів (Hrodzynskoho, 1991). Проведемо порівняльний аналіз вмісту цих речовин у генетично близьких видів. Згідно існуючої системи рід *Verbascum* L. за будовою суцвіття розділяється на дві секції *Fasciculata* Murb. та *Singuliflora* Murb. До першої відносяться види, в пазухах приквітків яких міститься багато квіток, що утворюють так звані «пучки». До другої секції відносяться види, в пазухах приквітків яких розташовані поодинокі квітки (*V. blattaria* і *V. phoeniceum*). В свою чергу секція *Fasciculata* на основі будови андроцею поділяється на дві підсекції *Heterandra* Franch. ex

Murb. (пиляки двох передніх тичинок довгасті і збігають на нитки, трьох задніх – нирковидні (*V. thapsiforme*, *V. phlomoides*) Рослини цих видів є сильно опушені, а їх листки збігають на стебло, утворюючи крила. У видів підсекції *Isandra* Franch. ex Murb. (*V. lychnitis*, *V. nigrum*) пиляки усіх тичинок нирковидні. Окрім того, у *V. nigrum* і *V. blattaria* тичинки, а у *V. phoeniceum* – пелюстки квіток – фіолетово забарвлені. Тоді як у інших видів і тичинки, і пелюстки – жовті.

Внаслідок проведених досліджень, було встановлено, що всі види роду *Verbascum*, нагромаджують у підземних і надземних органах такі біологічно активні речовини. Оскільки в попередніх дослідженнях нами не було виявлено серцевих глікозидів і антраглікозидів їх визначення ми не проводили (Berko and Hrytsyna, 2000; Zuzuk et al., 2008).

Таблиця

Вміст біологічно активних речовин в органах різних видів *Verbascum* L.

№	Назва виду	Органи рослини	Біологічно активні речовини						
			Алкалоїди	Кумарини	Флавоноїди	Сапоніни	Дубильні речовини	Водорозчинні поліфурани	Аскорбінова кислота
1.	Дивина скіпетровидна ( <i>Verbascum thapsiforme</i> )	Розеткові листки	++	++	++	+++	++	++	+++
		Корені	-	+++	++	+++	++	+++	++
		Стеблові листки	-	+	++	+++	+	++	+
		Пелюстки	-	+++	++	+++	++	++	++
2.	Динина залізнякавидна ( <i>V. phlomoides</i> )	Розеткові листки	++	+++	++	++	++	++	+++
		Корені	-	+++	++	+	+++	+++	+
		Стеблові листки	+	+	++	++	+++	++	+
		Пелюстки	-	++	++	++	++	++	++
3.	Дивина волотиста ( <i>V. lychnitis</i> )	Розеткові листки	++	+++	++	+	+++	++	+
		Стеблові листки	+	+++	++	+++	+++	++	+
		Пелюстки	-	++	++	++	+++	++	+++
4.	Дивина чорна ( <i>V. nigrum</i> )	Розеткові листки	+	+++	++	+++	+++	++	+
		Корені	-	+++	+++	+++	+	+++	+
		Стеблові листки	-	+++	++	+++	+++	++	+
		Пелюстки	+	+	+++	+++	+++	++	+++
5.	Дивина тарганяча ( <i>V. blattaria</i> )	Розеткові листки	+	+++	++	+++	+++	++	+++
		Корені	-	++	++	+++	+	+++	++
		Стеблові листки	-	+	++	+++	+	++	+
		Пелюстки	+	+	+++	+	+++	++	+
6.	Дивина фіолетова ( <i>V. phoeniceum</i> )	Розеткові листки	+	+++	+++	+++	++	++	++
		Корені	-	+++	+++	+++	+	+	++
		Пелюстки	+	+	+++	+++	++	++	+++

Умовні позначення: +++ – вміст БАР високий; ++ – достатній; + – низький (сліди); – сполука відсутня.

Алкалоїди в дуже малій кількості нагромаджуються в коренях і пелюстках всіх видів. Проте все ж видно деяку закономірність, в розеткових листках сильноопушених видів підсекції *Heterandra* і *V. lychnitis* з підсекції *Isandra* їх є значно більше, ніж в інших органах. У менш опушених, фіолетово забарвлених видів – *V. nigrum*, *V. blattaria* і *V. phoeniceum* виявлено лише сліди алкалоїдів.

У всіх органах *V. thapsiforme* у великій кількості синтезуються сапоніни, завдяки чому вони проявляють відхаркувальні властивості. Деяко менший вміст цих речовин є у близького виду *V. phlomoides* з підсе-

кції *Heterandra*. Два інші види з підсекції *Isandra*, які є неофіційними, нагромаджують також сапоніни. Так, *V. lychnitis* у коренях і розеткових листках у великій кількості, дещо менше у стеблових листках і пелюстках, *V. nigrum* та *V. blattaria* і *V. phoeniceum* (секція *Singuliflora*) – у всіх органах в дуже високій кількості.

У досліджуваних видів виявлені дубильні речовини, особливо в великій кількості у *V. Lychnitis*, *V. nigrum* і *V. phlomoides*. Ці сполуки мають в'язучу дію та проявляють антимікробні властивості, що було доведено в експерименті (Nasyrov et al., 1974; Zuzuk et

al., 2008). Всі види досліджуваного роду мають протизапальну дію.

Флавоноїди нагромаджуються у всіх органах досліджених видів, а у *V. nigrum*, *V. blattaria* і *V. phoeniceum*, що мають фіолетово забарвлені елементи квітки – у дуже великій кількості в пелюстках квіток. Ці фенольні сполуки мають дію на серцево-судинну систему, заспокійливу – на нервову систему та проявляють бактерицидні властивості. Подібну дію мають кумарини, які в значно більшій кількості нагромаджуються в розеткових листках пагонів першого року життя та коренях генеративних пагонів, ніж в стеблових листках та пелюстках квіток (таблиця). Дещо менший їх вміст спостерігається у надземній частині *V. blattaria* і пелюстках *V. phoeniceum*. Екстракти, виготовлені з надземної частини *V. lychnitis*, *V. nigrum*, *V. phoeniceum* в експерименті стимулювали серцево-судинну діяльність і підвищували кров'яний тиск, вони заспокійливо впливали на центральну нервову систему (Kuz'mina et al., 1985; Hrodzynskoho, 1991; Budancev, 1996). Насіння цих рослин, особливо *V. thapsus* має легко наркотичні властивості. Види досліджуваного роду мають седативну дію та одурманююче впливають на рибу. Ця дія зумовлена наявністю в їх органах наркотичних речовин – кумаринів і флавоноїдів (Nasyrov et al., 1974). Крім цього, *V. thapsus* та *V. blattaria* проявляють інсектицидні властивості відносно до молі, личинок москітів та деяких інших комах (Budancev, 1996).

У великій кількості синтезуються у всіх видів водорозчинні поліцукри, особливо багато їх є у коренях. При кількісному їх визначенні виявилось, що у листках *V. thapsiforme* їх вміст становить 29,73% сухої маси, а пелюстках квіток – лише 4,76% від сухої маси. Значно менший вміст полісахаридів є у *V. lychnitis* – 2,64% у пелюстках і 8,24% у листках. В найбільшій кількості аскорбінова кислота міститься у пелюстках квіток *V. lychnitis* і *V. nigrum*, тимчасом як в інших органах – її є мала кількість. У *V. blattaria*, *V. thapsiforme* і *V. phlomoides* у розеткових листках вона є у великій кількості, а в пелюстках – у малій. Всі види роду *Verbascum* є пилюко- та медоносами. Найбільшим нектаропроductентом вважається *V. nigrum*, у якого на одну квітку виділяється 0,36–1,03 мг нектару, на рослину – 0,16–1,25 гр. В складі цукрів нектару переважає фруктоза – 68%, що на 25% більше, ніж у гречки та на 30% більше, ніж у липи (Kuchеров and Syroeva, 1980).

### Висновки

Всі види роду *Verbascum* нагромаджують у підземних і надземних органах такі біологічно активні речовини: алкалоїди, кумарини, флавоноїди, сапоніни, дубильні речовини, водорозчинні поліцукри та аскорбінову кислоту. Причому неофіціальні види – *V. lychnitis*, *V. nigrum*, *V. blattaria* і *V. phoeniceum* нагромаджують БАР в більшій кількості, ніж ті, що використовуються в офіційній медицині (*V. phlomoides* і *V. thapsiforme*).

Встановлена деяка прив'язаність вмісту БАР залежно від систематичного положення виду. Алкалоїдів

в розеткових листках сильноопушених видів з жовтими квітами *V. phlomoides*, *V. thapsiforme* і *V. lychnitis* є значно більше, ніж в інших органах. У менш опушених, фіолетовозабарвлених видів – *V. nigrum*, *V. blattaria* і *V. phoeniceum* виявлено лише їх сліди. Всі досліджувані види нагромаджують сапоніни в великій кількості незалежно від систематичного положення. Флавоноїди нагромаджуються у всіх органах досліджених видів, а у *V. nigrum*, *V. blattaria* і *V. phoeniceum*, що мають фіолетово забарвлені елементи квітки – у дуже великій кількості в пелюстках квіток. Кумарини в значно більшій кількості нагромаджуються в розеткових листках пагонів першого року життя та коренях генеративних пагонів, ніж в стеблових листках та пелюстках квіток, особливо фіолетово забарвлених видів. У досліджуваних видів виявлені дубильні речовини, особливо у *V. lychnitis*, *V. nigrum* і *V. phlomoides*.

У великій кількості синтезуються у всіх видів водорозчинні поліцукри, особливо багато їх є у коренях. Аскорбінова кислота в найбільшій кількості міститься у пелюстках квіток *V. lychnitis* і *V. nigrum*, тимчасом як в інших органах – її є дуже мала кількість. У *V. blattaria*, *V. thapsiforme* і *V. phlomoides* навпаки, у розеткових листках виявлена у великій кількості, а в пелюстках квіток – у малій.

### Бібліографічні посилання

- Berko, Y.M., Hrytsyna, M.R. (2000). Do biokhimichnoi kharakterystyky rodu *Dyvyna* (*Verbascum* L.) flory Lvivshchyny. *Nauk. visnyk L'DAVM im. S.Z. Hzhyskoho*. 2(2), 3–6 (in Ukrainian).
- Zuzuk, B.I., Kutsyk, R.V., Hrytsyna, M.R., Berko, Y.M. (2008). *Dyvyna skipetrovydna*. *Provizor*. 7, 54–59 (in Ukrainian).
- Dohot, A.V., Lytvynenko, V.I., Chornykh, N.O., Zoz, I.H. (1972). *Irydoidy v rodyni rannikovykh. Farmatsevtichnyi zhurnal*. 27(1), 66 (in Ukrainian).
- Karimova, S.G. (1974). *Biologicheskije i biohimicheskije osobennosti nekotoryh predstavitelej semejstva norichnikovykh (Scrophulariaceae). Dikorastushhie i introduciruemye poleznye rastenija v Bashkirii*. Ufa. 4, 89–104 (in Russian).
- Kuz'mina, L.V., Kuznecova, G.A., Ulicheva, G.M. (1985). *Ihtiotoksicheskaja aktivnost' nekotoryh vidov roda Verbascum L. otechestvennoj flory*. V kn. *Podgotovka ozer pitomnikov himicheskim metodom*. L. 234, 29–36 (in Russian).
- Kotov, M.I. (1960). *Rid Dyvyna – Verbascum L. Flora URSR*. K. Vyd. AN URSR. 9, 407–431 (in Ukrainian).
- Kuchеров, E.V., Syroeva, S.M. (1980). *Medonosnye rastenija Bashkirii*. M. (in Russian).
- Hrodzynskoho, A.M. (1991). *Likarski roslyny Entsyklopedychnyi dovidnyk*. Kyiv. URE (in Ukrainian).
- Nasyrov, H.M., Karimova, S.G. (1974). *Farmakologija flavonoidov korovjaka metel'chatogo. Dikorastushhie i introduciruemye poleznye rastenija v Bashkirii*. Ufa. 4, 114–118 (in Russian).

- Nasyrov, H.M., Voroshilova, N.I., Gluharev, Ju.A. (1974). Antibakterial'nye svojstva nekotoryh rastenij semejstva norichnikovyh. Dikorastushhie i introduciруemye poleznye rastenija v Bashkirii. Ufa. 4, 104–108 (in Russian).
- Budancev, A.L. (1996). Rastitel'nye resursy Rossii i so-predel'nyh gosudarstv. [Otv. red.]. S. P. «Mir i sem'ja – 95». 168–169 (in Russian).
- Serdjuk, L.I., Dzhumyrko, S.F., Kompancev, V.A. (1976). Irydoidy i flavonoidy *Verbascum lychnitis*. Himija prirodnyh soedinenij, 4, 545–546 (in Russian).
- Grinkevich, N.I. (1983). Himicheskij analiz lekarstvennyh rastenij. M. Vysshaja shkola (in Russian).
- Danchul, V.Ju., Hanin, V.A., Shagova, L.I., Shavarda, A.L. (2007). Flavonoidy nekotoryh vidov roda *Verbascum* (Scrophulariaceae) Rastitel'nye resursy. 43(3), 92–102 (in Russian).
- Shreter, A.Sh., Eremin, A.V., Glazyrina, Z.Ja. (1969). Predvaritel'nye itogi poiskov saponinosoderzhashhijh rastenij v flore SSSR. Materialy 6–j Ural'skoj konferencii fiziologov, farmakologov i biohimikov (g. Tjumen'). Sverdlovsk. 405–407 (in Russian).
- Gazar, H.A., Tademir, D., Ireland, C.M., Calis, I. (2003). Iridoids and triterpene saponins from *Verbascum wiedemannianum* (Scrophulariaceae). Biochem. System. and Ecology. 31(4), 433–436.
- Kalpoutzakis, E., Aligiannis, N., Mitakou, S., Skaltsounis, A.-L. (1999). Verbaspinoside, a new iridoid glycoside from *Verbascum spinosum*. Eleferios Kalpoutzakis, J. Nat. Prod. 62(2), 342–344.
- Klimek, B., Krolikovska, M. (1984). Związki flawonoidowe w kwiatach dziewanny wielkokwiatowej – *Verbascum thapsiforme* Schrad. i dziewanny kutnerowatej – *Verbascum phlomoides* L. (Scrophulariaceae) Acta pol. Pharm. 41(2), 259–264.
- Klimek, B., Catherine, L., Georces, M. (1992). Saponins from *Verbascum nigrum*. Phytochemistry. 31(12), 4368–4370.
- Seifert, K., Preiss, A., Siegfried, J., Schmidt, J., Nguyen, T. (1991). Triterpene saponins from *Verbascum songaricum*. Phytochemistry. 30(10), 3395–3400.
- Soltaninejad, M., Akhgar, M.R. (2015). Chemical composition of the essential oil of *Verbascum songaricum* from Iran. J. Bio. & Env. Sci. 26, 345–349.
- Swiatec, L., Kurowska, A., Rotkiewich, D. (1984). Analisa kwasow tluszczowych i fenolowych, wystepujacych we flos verbasci. Herba pol. 30, 3(4), 173–181.
- Swiatec, L., Luczak, S., Irabis, B. (1984). Wystepowanie irydoidow w roznuch organach *Verbascum thapsiforme* Schrad. i *Verbascum phlomoides* L. Farm. pol. 40(7), 415–418.
- Magiatis, P., Melliou, E., Tsitsa, E., Charvala, C., Mitaku, S. (2000). Two new acylated iridoid glycosides from *Verbascum undulatum* <https://doi.org/10.1515/znc-2000-7-829>.
- Warashina, T., Miyase, T., Ueno A. (1991). Iridoid glycosides from *Verbascum thapsus* L. Chemical and Pharmaceutical Bu. 39(12), 3261–3264.

Стаття надійшла до редакції 14.03.2017