

УДК 582.794.1:543.544:547.913  
DOI: 10.15587/2519-4852.2017.104398

## ВИВЧЕННЯ ЛЕТКИХ ФРАКЦІЙ СИРОВИНИ МОРКВИ ПОСІВНОЇ СОРТІВ «ЯСКРАВА» ТА «НАНТСЬКА ХАРКІВСЬКА»

© Д.-М. В. Пазюк, І. О. Журавель, О. А. Кисличенко, Н.Є. Бурда

*Морква посівна – рослина, яка широко культивується в багатьох країнах світу як харчова рослина. Сировина цієї рослини виявляє спазмолітичну, антимікробну, цитотоксичну, протипаразитарну, кардіопротекторну, гепатопротекторну активність.*

*Сировина моркви посівної в Україні є нефармакопейною, тому потребує поглибленого фармакогностичного вивчення. Крім того, актуальним є дослідження найбільш поширених в Україні її сортів, а саме «Яскрава» та «Нантська харківська».*

**Метою** дослідження було вивчення компонентного складу летких фракцій трави та коренеплодів моркви посівної сортів «Яскрава» та «Нантська харківська».

**Методи дослідження.** Вивчення летких фракцій сировини моркви посівної проводили методом газової хроматографії.

**Результати дослідження.** В результаті проведеного дослідження ідентифіковано у леткій фракції трави моркви посівної сорту «Яскрава» 32 сполуки, у леткій фракції коренеплодів цього ж сорту – 34 сполуки, у леткій фракції трави моркви посівної сорту «Нантська харківська» – 20 речовин, у коренеплодах даного сорту – 39.

*У всіх досліджуваних летких фракціях у великій кількості знаходилися каріофілен та каріофілен оксид. У всіх об'єктах дослідження встановлено наявність сесквітерпенового спирту каротолу.*

**Висновки.** За результатами проведеного дослідження в досліджуваних об'єктах моркви посівної встановлено маркерну сполуку – каротол. Одержані дані можуть бути використані при стандартизації трави та коренеплодів моркви посівної сортів «Яскрава» та «Нантська харківська»

**Ключові слова:** морква посівна, сорт «Яскрава», сорт «Нантська харківська», трава, коренеплоди, леткі сполуки, газова хроматографія

### 1. Вступ

Морква посівна (*Daucus carota* L. ssp. *sativus*) родини Аріасеае – трав'яниста рослина, яка культивується в багатьох країнах світу, зокрема в Україні як овочева культура [1].

За рахунок вмісту каротиноїдів коренеплоди моркви посівної є цінним джерелом даних сполук, які проявляють протизапальну, ранозагоювальну та антиоксидантну активність [2]. Ефірну олію плодів моркви застосовують для ароматизації парфумів. Крім того, сировина цієї рослини, а саме плоди, трава, коренеплоди, виявляє сечогінну, цитотоксичну, антимікробну, гастропротекторну, кардіопротекторну, гепатопротекторну, антидепресивну дію, її застосовують при хронічній дизентерії, ниркових та гінекологічних захворюваннях [3].

### 2. Постановка проблеми у загальному вигляді, актуальність теми та її зв'язок з важливими науковими чи практичними питаннями

Наразі актуальним є одержання нових лікарських засобів на основі культивованих видів рослин та підтвердження їх фармакологічної активності. Однією з таких рослин, яка здавна культивується в багатьох країнах світу є морква посівна.

Відомо, що ефірні олії представників родини Аріасеае широко застосовуються як антибактеріальні, протигрибкові, противірусні, протипаразитарні, інсектицидні та спазмолітичні засоби [4].

Ефірна олія плодів моркви посівної проявляє антимікробну активність по відношенню до таких мікроорганізмів як *Candida albicans* та *Staphylococcus*

*augus* [5]. Крім того, для ефірних олій встановлено антиоксидантну активність [6].

Тому актуальним є вивчення летких фракцій сировини моркви посівної культивованих в Україні сортів.

### 3. Аналіз останніх досліджень і публікацій

За даними німецьких вчених встановлено, що фіолетові сорти моркви посівної містять приблизно таку ж кількість ефірної олії, що й помаранчеві. Також встановлено, що білі і жовті сорти моркви містять підвищену кількість ефірної олії в порівнянні з помаранчевими. Компонентний склад ефірних олій в основному представлений монотерпенами ( $\alpha$ -пінен,  $\beta$ -пінен, сабінен) та сесквітерпенами ( $\beta$ -каріофілен, транс- $\gamma$ -бісаболен) [6].

Італійськими вченими було досліджено ефірну олію плодів *Daucus carota* ssp. *majog*. Встановлено, що основними компонентами даної олії були геранілацетат (34,2 %),  $\alpha$ -пінен (12,9 %), гераніол (6,9 %), мірцен (4,7 %), епі- $\alpha$ -бісаболон (4,5 %), сабінен (3,3 %) та лімонен (3,0 %) [7].

Єгипетськими вченими досліджені ефірні олії плодів моркви посівної жовтих та червоних сортів. Ефірна олія червоних сортів в порівнянні з жовтими містить більшу кількість монотерпеноїдів, а сесквітерпеноїди, навпаки, накопичуються в більшій кількості в жовтих сортах. Основними сполуками серед сесквітерпеноїдів є каротол та  $\beta$ -бісаболон [8].

Сербськими вченими встановлено, що плоди моркви дикої містять 1,67 % ефірної олії, в той час як плоди моркви посівної (*Daucus carota* L. ssp. *sativus*

(Hoffm.) Arcang.) – 0,55 %. Основними сполуками, які знаходяться в ефірній олії плодів моркви дикої (*Daucus carota* L. ssp. *carota*) є сабінен (40,9 %),  $\alpha$ -пінен (30,1 %),  $\beta$ -пінен (5,7 %) та *транс*-каріофілен (5,3 %), в ефірній олії моркви посівної – каротол (22,0 %), сабінен (19,6 %) та  $\alpha$ -пінен (13,2 %) [9]. За даними інших вчених вміст ефірної олії у плодах моркви посівної становить 0,7–1,8 %, вміст каротолу коливається від 10,2 до 58,5 %, а  $\alpha$ -пінену – 21,2–41,2 % [10].

#### 4. Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми

Оскільки в літературних джерелах містяться відомості про ефірну олію сировини моркви посівної різних сортів, які культивуються в інших країнах, то актуальним є вивчення летких фракцій моркви найпоширеніших сортів в Україні, а саме сорту «Яскрава» та «Нантська харківська». Крім того, морква посівна є нефармакопейною в Україні рослиною. Тому для комплексного вивчення даної рослини доцільним є дослідження летких фракцій її сировини.

#### 5. Формулювання цілей (завдань) статті

Метою дослідження було вивчення компонентного складу летких фракцій трави та коренеплодів моркви посівної сортів «Яскрава» та «Нантська харківська».

#### 6. Виклад основного матеріалу дослідження (методів і об'єктів) з обґрунтуванням отриманих результатів

Об'єктами дослідження були леткі фракції трави та коренеплодів моркви посівної сортів «Яскрава» та «Нантська харківська».

Сировина моркви посівної вищезазначених сортів була заготовлена на ділянках Інституту овочівництва і баштанництва НААН у 2016 р.

Дослідження проводили методом газової хроматографії за наступною методикою [11, 12].

0,5 г сировини вміщували до віали місткістю 20 мл, додавали внутрішній стандарт. В якості нут-

рішнього стандарту використовували тридекан з розрахунку 50 мкг на наважку, з наступним розрахунком концентрації внутрішнього стандарту. До проби додавали 10 мл води очищеної та відганяли леткі компоненти з водяною парою протягом 2 годин з використанням зворотного холодильника з повітряним охолодженням.

В процесі відгонки леткі компоненти адсорбувалися на внутрішній поверхні зворотного холодильника. Адсорбовані речовини після охолодження системи змивали повільним додаванням 3 мл чистого пентану в суху віалу місткістю 10 мл. Змив концентрували продувкою (100 мл/хв) чистим азотом до залишкового об'єму екстракту 10 мкл, який повністю відбирали хроматографічним шприцом. Подальше концентрування проби проводили в самому шприці до об'єму 2 мкл.

При проведенні аналізу додержувалися наступних умов хроматографування: хроматографічна колонка – капілярна DB-5, внутрішній діаметр 0,25 мм, довжина 30 м; швидкість газу носія (гелій) 1,2 мл/хв; температура випаровувача 250 °С, температура термостата запрограмована від 50 до 320 °С зі швидкістю 4 град./хв.

Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST 05 та WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більше 470000 у поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS та NIST.

Для розрахунку кількісного вмісту застосовували метод внутрішнього стандарту. Розрахунок вмісту компонентів (С, мг/кг) проводили за формулою:

$$C = K_1 \cdot K_2,$$

де  $K_1 = \Pi_1 / \Pi_2$  ( $\Pi_1$  – площа піку речовини, що досліджується,  $\Pi_2$  – площа піку стандарту);  $K_2 = 50 / M$  (50 – маса внутрішнього стандарту (мкг), який вводили у зразок, M – наважка зразка (г)).

Час утримання ідентифікованих сполук легкої фракції наведено в табл. 1.

Кількісний вміст ідентифікованих сполук у досліджуваних летких фракціях наведено в табл. 2.

Таблиця 1

Час утримання компонентів летких фракцій сировини моркви посівної сортів «Яскрава» та «Нантська харківська»

№ з/п	Компонент	Час утримання, хв			
		Сорт моркви «Яскрава»		Сорт моркви «Нантська харківська»	
		трава	коренеплоди	трава	коренеплоди
1	2	3	4	5	6
1	$\beta$ -Мірцен	7,51	–	–	–
2	Октаналь	–	7,97	–	–
3	Фенілоцтовий альдегід	9,29	–	–	–
4	$\gamma$ -Терпінен	9,70	–	–	–
5	Нонаналь	–	11,30	–	–
6	2-Нонаналь	–	13,12	–	–
7	Терпінен-4-ол	13,95	13,87	13,91	13,87
8	Ізо-ментол	–	14,23	14,21	14,22
9	$\alpha$ -Терпінеол	14,48	–	–	–
10	Біцикло[3.1.1]гепт-3-ен-2-он, 4,6,6-триметил-, (1S)-	14,84	14,81	–	–
11	1-Циклогексен-1-карбоксальдегід, 2,6,6-триметил-	–	15,20	–	–

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6
12	2-Циклогексен-1-ол, 2-метил-5-(1-метилетил)-	–	–	–	15,26
13	2-Метил-5-(1-метилетил)-, <i>цис</i> -2-циклогексен-1-ол	15,30	15,43	15,28	–
14	2-Циклогексен-1-он, 2-метил-5-(1-метилетеніл)-	16,04	–	–	–
15	<i>транс</i> -Гераніол	–	–	–	16,33
16	1-Циклогексен-1-ацетальдегід, 2,6,6-триметил-	–	16,42	–	–
17	Борнілацетат	17,40	17,39	17,39	17,39
18	<i>n</i> -Тридекан	17,84	17,83	17,96	17,98
19	2-Метокси-4-вінілфенол	–	18,16	–	–
20	2,4-Декадієналь	18,61	18,50	–	18,64
21	2-Ундеканаль	–	–	–	20,10
22	$\alpha$ -Копаєн	20,37	–	20,36	–
23	Циклогексан, 1-етеніл-1-метил-2,4-біс(1-метилетеніл)-, [1S-(1.alpha.,2.beta.,4.beta.)]-	–	–	20,83	20,85
24	1-Гексадецен	–	–	–	20,98
25	Метилевгенол	–	–	21,21	21,20
26	1H-Циклопроп[е]азулен, 1a,2,3,4,4a,5,6,7b-октагідро-1,1,4,7-тетраметил-, [1aR-(1a.alpha.,4.alpha.,4a.beta.,7b.alpha.)]-	21,44	–	–	–
27	Біцикло[3.1.1]гепт-2-єн, 2,6-диметил-6-(4-метил-3-пентеніл)-	21,60	–	21,58	21,59
28	Каріофілен	21,82	21,78	21,78	21,79
29	$\alpha$ -Іонон	–	21,89	–	21,91
30	1,3,6,10-Додекатрієн, 3,7,11-триметил-, (Z,E)-	–	–	–	22,21
31	5,9-Ундекадієн-2-он,6,10-диметил-	22,64	22,73	22,72	22,56
32	1,6,10-Додекатрієн, 7,11-диметил-3-метилєн-	22,89	22,87	22,87	22,88
33	2(3H)-Фуранон, 5-гексилдигідро-	–	23,33	–	–
34	3-Бутен-2-он, 4-(2,6,6-триметил-1-циклогексен-1-іл)-	23,73	23,66	–	23,68
35	1H-Циклопроп[е]азулен, 1a,2,3,4,4a,5,6,7b-октагідро-1,1,4,7-тетраметил-	24,05	–	–	–
36	$\gamma$ -Елемен	24,15	–	–	–
37	Бензен, 1,2-диметокси-4-(1-пропеніл)-	–	–	24,27	–
38	Бензен, 1-метил-4-(1,2,2-триметилциклопентил)-, (R)-	–	24,55	–	–
39	Фенол, 2,4-біс(1,1-диметилетил)-	24,48	–	–	–
40	Циклогексен, 1-метил-4-(5-метил-1-метилєн-4-гексеніл)-, (S)-	24,57	–	24,55	24,57
41	Нафтален, 1,2,3,5,6,8a-гексагідро-4,7-диметил-1-(1-метилетил)-, (1S- <i>цис</i> )-	24,87	–	24,85	–
42	1,3-Бензодіоксол, 4-метокси-6-(2-пропеніл)-	–	–	–	25,02
43	1,3,6-Октатрієн, 3,7-диметил-, (Z)-	–	–	–	25,13
44	$\alpha$ -Калакорєн	25,54	25,53	25,55	25,55
45	Бензен, 1,2,3-триметокси-5-(2-пропеніл)-	–	25,80	–	25,70
46	Каріофілен оксид	26,81	26,77	26,79	26,91
47	2,6-Октадієн-1-ол, 3,7-диметил-, ацетат, (E)-	–	27,21	–	27,25
48	Каротол	27,39	27,37	27,39	27,43
49	Бензофенон	28,00	–	–	–
50	Адамантан	–	–	–	28,40
51	$\alpha$ -Бісаболол	29,73	29,70	29,70	29,84
52	Октаналь, 2-(фенілметилєн)-	–	–	–	31,24
53	Тетрадеканова кислота	–	31,88	–	–
54	<i>n</i> -Октадекан	–	–	–	32,87
55	Ізопропіл міристат	–	–	–	33,45
56	1H-2-Бензопіран-1-он, 3,4-дигідро-8-гідрокси-6-метокси-3-метил-, (R)-	–	–	–	33,80
57	Гексагідрофарнезил ацетон	33,81	–	–	33,95
58	Діізобутилфталат	34,37	34,37	34,35	34,37
59	Пентадеканова кислота	–	34,74	–	–
60	5,9,13-Пентадекатрієн-2-он, 6,10,14-триметил-	35,68	35,69	–	35,68
61	Метил гексадеканоат	–	–	–	36,12
62	Дибутилфталат	–	36,79	–	36,79
63	Гексадеканова кислота	37,59	37,67	–	–
64	Етил гексадеканоат	–	–	–	37,85
65	Етил лінолеат	–	41,81	–	41,90
66	Етил 9,12-октадекадієноат	–	42,04	–	–

Таблиця 2

## Компонентний склад летких фракцій сировини моркви посівної сортів «Яскрава» та «Нантська харківська»

№ з/п	Компонент	Вміст, мг/кг			
		Сорт моркви «Яскрава»		Сорт моркви «Нантська харківська»	
		трава	коренеплоди	трава	коренеплоди
1	2	3	4	5	6
1	β-Мірцен	0,07	–	–	–
2	Октаналь	–	0,2	–	–
3	Фенілоцтовий альдегід	0,5	–	–	–
4	γ-Терпінен	2,0	–	–	–
5	Нонаналь	–	0,4	–	–
6	2-Ноненаль	–	2,5	–	–
7	Терпінен-4-ол	15,8	2,7	10,5	6,6
8	Ізо-ментол	–	8,7	6,3	10,9
9	α-Терпінеол	6,0	–	–	–
10	Біцикло[3.1.1]гепт-3-єн-2-он, 4,6,6-триметил-, (1S)-	4,6	0,8	–	–
11	1-Циклогексен-1-карбоксальдегід, 2,6,6-триметил-	–	1,4	–	–
12	2-Циклогексен-1-ол, 2-метил-5-(1-метилетил)-	–	–	–	1,8
13	2-Метил-5-(1-метилетил)-, цис-2-циклогексен-1-ол	4,0	0,6	3,7	–
14	2-Циклогексен-1-он, 2-метил-5-(1-метилетеніл)-	1,5	–	–	–
15	транс-Гераніол	–	–	–	1,5
16	1-Циклогексен-1-ацетальдегід, 2,6,6-триметил-	–	0,7	–	–
17	Борнілацетат	2,0	1,2	6,3	2,3
18	n-Тридекан	50,8	46,4	49,0	41,2
19	2-Метокси-4-вінілфенол	–	1,8	–	–
20	2,4-Декадісналь	1,3	2,1	–	19,4
21	2-Ундеканаль	–	–	–	3,0
22	α-Копаєн	2,2	–	6,3	–
23	Циклогексан, 1-етеніл-1-метил-2,4-біс(1-метилетеніл)-, [1S-(1.alpha.,2.beta.,4.beta.)]-	–	–	11,9	2,0
24	1-Гексадецен	–	–	–	1,0
25	Метилевгенол	–	–	5,2	3,0
26	1H-Циклопроп[е]азулен, 1a,2,3,4,4a,5,6,7b-октагідро-1,1,4,7-тетраметил-, [1aR-(1a.alpha.,4.alpha.,4a.beta.,7b.alpha.)]-	1,2	–	–	–
27	Біцикло[3.1.1]гепт-2-єн, 2,6-диметил-6-(4-метил-3-пентеніл)-	2,7	–	13,8	3,8
28	Каріофілен	54,4	21,9	373,3	83,3
29	α-Іонон	–	4,6	–	30,3
30	1,3,6,10-Додекатрієн, 3,7,11-триметил-, (Z,E)-	–	–	–	5,8
31	5,9-Ундекадієн-2-он,6,10-диметил-	2,0	10,0	11,6	50,5
32	1,6,10-Додекатрієн, 7,11-диметил-3-метилєн-	11,9	1,8	85,9	27,8
33	2(3H)-Фуранон, 5-гексилдигідро-	–	3,0	–	–
34	3-Бутен-2-он, 4-(2,6,6-триметил-1-циклогексен-1-іл)-	26,7	9,6	–	55,5
35	1H-Циклопроп[е]азулен, 1a,2,3,4,4a,5,6,7b-октагідро-1,1,4,7-тетраметил-	1,7	–	–	–
36	γ-Елемен	2,5	–	–	–
37	Бензен, 1,2-диметокси-4-(1-пропеніл)-	–	–	26,1	–
38	Бензен, 1-метил-4-(1,2,2-триметилциклопентил)-, (R)-	–	5,0	–	–
39	Фенол, 2,4-біс(1,1-диметилетил)-	3,6	–	–	–
40	Циклогексен, 1-метил-4-(5-метил-1-метилєн-4-гексеніл)-, (S)-	12,9	–	100,8	53,0
41	Нафтаєн, 1,2,3,5,6,8α-гексагідро-4,7-диметил-1-(1-метилетил)-, (1S-цис)-	4,5	–	14,2	–
42	1,3-Бензодіоксол, 4-метокси-6-(2-пропеніл)-	–	–	–	15,1
43	1,3,6-Октатрієн, 3,7-диметил-, (Z)-	–	–	–	51,8
44	α-Калакорєн	5,8	4,6	34,7	35,3
45	Бензен, 1,2,3-триметокси-5-(2-пропеніл)-	–	4,6	–	80,8
46	Каріофієн оксид	86,1	40,5	1523,2	967,0
47	2,6-Октадієн-1-ол, 3,7-диметил-, ацетат, (E)-	–	1,8	–	37,9
48	Каротол	13,9	5,9	410,7	297,9
49	Бензофєнон	4,9	–	–	–
50	Адамантан	–	–	–	23,0

Продовження таблиці 2

1	2	3	4	5	6
51	$\alpha$ -Бисаболол	53,4	1,2	138,1	35,3
52	Октаналь, 2-(фенілметиле)-	–	–	–	1,3
53	Тетрадеканова кислота	–	2,4	–	–
54	н-Октадекан	–	–	–	0,8
55	Ізопропіл міристат	–	–	–	1,5
56	1Н-2-Бензопіран-1-он, 3,4-дигідро-8-гідрокси-6-метокси-3-метил-, (R)-	–	–	–	2,0
57	Гексагідрофарнезил ацетон	2,0	–	–	1,3
58	Діізобутилфталат	0,4	3,0	3,7	5,8
59	Пентадеканова кислота	–	5,5	–	–
60	5,9,13-Пентадекатрієн-2-он, 6,10,14-триметил-	1,5	7,7	–	10,6
61	Метил гексадеканоат	–	–	–	1,8
62	Дибутилфталат	–	2,3	–	4,5
63	Гексадеканова кислота	23,7	41,5	–	–
64	Етил гексадеканоат	–	–	–	4,5
65	Етил лінолеат	–	12,8	–	7,8
66	Етил 9,12-октадекадієноат	–	6,4	–	–

За результатами проведеного дослідження ідентифіковано у леткій фракції трави моркви посівної сорту «Яскрава» 32 сполуки, у леткій фракції коренеплодів цього ж сорту – 34 сполуки, у леткій фракції трави моркви посівної сорту «Нантська харківська» – 20 речовин, у коренеплодах даного сорту – 39.

Як видно з табл. 2, у всіх досліджуваних летких фракціях у великій кількості знаходилися каріофілен та каріофілен оксид. Крім того, в достатній кількості:

– у леткій фракції трави моркви посівної сорту «Яскрава» знаходилися  $\alpha$ -бисаболол (53,4 мг/кг) та н-тридекан (50,8 мг/кг);

– у леткій фракції коренеплодів сорту «Яскрава» – н-тридекан (46,4 мг/кг) та гексадеканова кислота (41,5 мг/кг);

– у леткій фракції трави сорту «Нантська харківська» – каротол (410,7 мг/кг), циклогексен, 1-метил-4-(5-метил-1-метиле-4-гексеніл)-, (S)- (100,8 мг/кг) та 1,6,10-додекатрієн, 7,11-диметил-3-метиле- (85,9 мг/кг);

– у леткій фракції коренеплодів сорту «Нантська харківська» – каротол (297,9 мг/кг) та бензен, 1,2,3-триметокси-5-(2-пропеніл)- (80,8 мг/кг).

У всіх об'єктах дослідження було виявлено сесквітерпеновий спирт – каротол (рис. 1), який може бути маркерною сполукою летких фракцій трави та коренеплодів моркви посівної.

Порівнюючи обидва сорти між собою, слід зазначити, що каротол в найбільшій кількості накопичувався у траві та коренеплодах моркви посівної сорту «Нантська харківська».

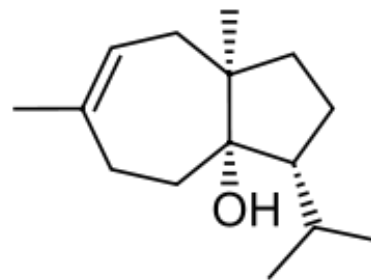


Рис. 1. Сесквітерпеновий спирт каротол

## 7. Висновки

В статті наведено результати дослідження компонентного складу летких фракцій сировини моркви посівної сортів «Яскрава» та «Нантська харківська».

1. Методом газової хроматографії дослідили якісний склад та кількісний вміст компонентів у летких фракціях моркви посівної сортів «Яскрава» та «Нантська харківська».

2. В результаті проведеного експерименту ідентифіковано у леткій фракції трави моркви посівної сорту «Яскрава» 32 сполуки, у леткій фракції коренеплодів цього ж сорту – 34 сполуки, у леткій фракції трави моркви посівної сорту «Нантська харківська» – 20 речовин, у коренеплодах даного сорту – 39.

3. В результаті проведених досліджень встановлено маркерну сполуку всіх досліджуваних летких фракцій сировини моркви посівної – каротол.

4. Одержані дані можуть бути використані при стандартизації сировини моркви посівної вищезазначених сортів.

## Література

1. Зузук, Б. Морковь дикая, морковь обыкновенная. *Daucus carota* L. (Аналитический обзор) [Электронный ресурс] / Б. Зузук, Р. Кущик, И. Гресько, В. Дьячок // Провизор. – 2005. – № 10. – Режим доступа: [http://www.provisor.com.ua/archive/2005/N10/art\\_37.php](http://www.provisor.com.ua/archive/2005/N10/art_37.php)

2. Bystricka, J. Carrot (*Daucus carota* L. ssp. *sativus* (Hoffm.) Arcang.) as source of antioxidants [Text] / J. Bystricka, P. Kavalcova, J. Musilova, A. Vollmannova, T. Toth, M. Lenkova // *Acta agriculturae Slovenica*. – 2015. – Vol. 105, Issue 2. – P. 303–311. doi: 10.14720/aas.2015.105.2.13

3. Al-Snafi, P. D. A. E. Nutritional and therapeutic importance of *Daucus carota* – A review [Text] / P. D. A. E. Al-Snafi // IOSR Journal Of Pharmacy. – 2017. – Vol. 7, Issue 2. – P. 72–88. doi: 10.9790/3013-0702017288
4. Meliani, N. Comparative analysis of essential oil components of two *Daucus* species from Algeria and their antimicrobial activity [Text] / N. Meliani, A. DibMohammed El, H. Allali, B. Tabti // International Research Journal of Biological Sciences. – 2013. – Vol. 2, Issue 1. – P. 22–29.
5. Imamu, X. Chemical composition and antimicrobial activity of essential oil from *Daucus carota sativa* seeds [Text] / X. Imamu, A. Yili, H. A. Aisa, V. V. Maksimov, O. N. Veshkurova, S. I. Salikhov // Chemistry of Natural Compounds. – 2007. – Vol. 43, Issue 4. – P. 495–496. doi: 10.1007/s10600-007-0174-2
6. Habegger, R. Essential oils as antioxidants of different coloured carrot cultivars (*Daucus carota* L. ssp. *sativus* Hoffm.) [Text] / R. Habegger, W. H. Schnitzler // Journal of Applied Botany and Food Quality. – 2007. – Vol. 81. – P. 132–135.
7. Flamini, G. Essential-Oil Composition of *Daucus Carota* ssp. *major* (Pastinocello Carrot) and Nine Different Commercial Varieties of *Daucus Carota* Ssp. *Sativus* Fruits [Text] / G. Flamini, E. Cosimi, P. L. Cioni, I. Molfetta, A. Braca // Chemistry & Biodiversity. – 2014. – Vol. 11, Issue 7. – P. 1022–1033. doi: 10.1002/cbdv.201300390
8. Khalil, N. Chemical Composition and Biological Activity of the Essential Oils Obtained From Yellow and Red Carrot Fruits Cultivated In Egypt [Text] / N. Khalil, M. Ashour, A. N. Singab, O. Salama // Journal of Pharmacy and Biological Sciences. – 2015. – Vol. 10, Issue 2. – P. 13–19.
9. Acimovic, M. Chemical characterization of essential oil from seeds of wild and cultivated carrots from Serbia [Text] / M. Acimovic, J. Stankovic, M. Cvetkovic, M. Ignjatov, L. Nikolic // Botanica Serbica. – 2016. – Vol. 40, Issue 1. – P. 55–60.
10. Verma, R. S. Chemical composition variability of essential oil during ontogenesis of *Daucus carota* L. subsp. *sativus* (Hoffm.) Arcang [Text] / R. S. Verma, R. C. Padalia, A. Chauhan // Industrial Crops and Products. – 2014. – Vol. 52. – P. 809–814. doi: 10.1016/j.indcrop.2013.12.012
11. Бурда, Н. Е. Изучение летучей фракции *Lentinus edodes* (Berk.) Singer [Текст] / Н. Е. Бурда, И. А. Журавель, В. С. Кисличенко // Вестник КазНМУ. – 2015. – № 4. – С. 469–472.
12. Довгаль, Є. О. Вивчення летких фракцій сировини рогозу вузьколистого (*Typha angustifolia* L.) [Текст] / Є. О. Довгаль, І. Г. Гур'єва, В. С. Кисличенко, І. О. Журавель // ScienceRise: Pharmaceutical Science. – 2016. – № 2 (2). – P. 46–50. doi: 10.15587/2519-4852.2016.76372

*Дата надходження рукопису 28.04.2017*

**Пазюк Дарина-Марія Валеріївна**, аспірант, кафедра хімії природних сполук, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002  
E-mail: cnc@nuph.edu.ua

**Журавель Ірина Олександрівна**, доктор фармацевтичних наук, професор, кафедра хімії природних сполук, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002  
E-mail: nadegdaburda@ukr.net

**Кисличенко Олександра Анатоліївна**, кандидат фармацевтичних наук, доцент, кафедра фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002

**Бурда Надія Євгеніївна**, кандидат фармацевтичних наук, доцент, кафедра хімії природних сполук, Національний фармацевтичний університет вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002  
E-mail: nadegdaburda@ukr.net