

М.Б. Чубка¹, Л.В. Вронська¹, С.В. Сур², О.Г. Смалюх³, І.З. Кернична¹
 ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО¹
 КОРПОРАЦІЯ "АРТЕРІУМ"², КИЇВ
 ВАТ "ГАЛИЧФАРМ"³, ЛЬВІВ

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ФЛАВОНОЇДІВ У ПЛОДАХ МОРКВИ ДИКОЇ

Наведено результати визначення кількісного вмісту флавоноїдів у плодах моркви дикої методом диференціальної спектрофотометрії. Показано, що кількісний вміст суми флавоноїдів у плодах моркви дикої слід перераховувати на апігенін. Вміст флавоноїдів у промислових і дикорослих зразках сировини кількісно відрізняється: у промислових серіях – 0,103–0,267 %, у дикорослих зразках із Західної України – 0,080–0,124 % у перерахунку на апігенін.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: флавоноїди, плоди моркви дикої, спектрофотометрія, кількісне визначення.

ВСТУП. Цінною лікарською рослиною родини губоцвітих (Ariaceae) є морква дика (*Daucus carota*), яку з давніх часів широко використовують у народній медицині, а плоди її та відповідні екстракти є складовими компонентами рецептури багатьох лікарських засобів ("Уролесан", "Урохол" та ін.) [3]. З літературних джерел відомо, що різностороння фармакологічна активність цієї сировини зумовлена наявністю різних груп біологічно активних речовин (БАР), таких, як: ефірні олії, флавоноїди, кумарини, алкалоїди, дубильні речовини тощо [4, 5, 7], зокрема спазмолітична, сечогінна, літолітична дії сировини пов'язані з вмістом флавоноїдів та кумаринів [5].

На сьогодні у Державній Фармакопеї України і зарубіжних фармакопеях немає монографії про плоди моркви дикої, тому питання розробки методик ідентифікації та кількісного визначення БАР у плодах та відповідних лікарських засобах та їх стандартизації є актуальним і важливим. Для стандартизації плодів моркви дикої і лікарських засобів (ЛЗ), що містять їх екстракт, потрібно дослідити кількісний вміст у них основних груп БАР. Тому метою даної роботи було обґрунтувати і розробити методику кількісного визначення флавоноїдів у плодах моркви дикої спектрофотометричним методом та визначити їх вміст у сировині різного походження.

© М.Б. Чубка, Л.В. Вронська, С.В. Сур, О.Г. Смалюх, І.З. Кернична, 2011

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ. Для досліджень використовували рослинний матеріал з різних територіальних зон Західної України (райони Тернопільської та Львівської областей) та сировину, яку застосовують вітчизняні виробники при одержанні готових лікарських засобів (ГЛЗ).

Спиртові витяжки з плодів моркви дикої отримують таким чином: 3 г (точна наважка) перетертої сировини поміщають у конічну колбу місткістю 100 мл з притертим шліфом, додають 40 мл спирту потрібної концентрації (20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 95 %) і нагрівають зі зворотним холодильником впродовж 30 хв на киплячій водяній бані. Після охолодження спиртової витяжки її фільтрують в мірну колбу місткістю 50 мл, промивають колбу тим же спиртом, додаючи отримані розчини до фільтрату. Одержаний фільтрат аналізують на вміст флавоноїдів.

Кількісне визначення флавоноїдів у сировині з різних регіонів Західної України здійснювали до та після гідролізу флавоноїдів.

Методика кількісного визначення вмісту суми флавоноїдів з використанням диференціальної спектрофотометрії (без попереднього гідролізу) – методика 1.

Випробуваний розчин. 3 г (точна наважка) перетертої сировини поміщають у конічну колбу місткістю 100 мл з притертим шліфом, додають 40 мл 70 % спирту етилового і нагрівають зі зворотним холодильником впродовж 30 хв на киплячій водяній бані. Після охолодження

спиртової витяжки її фільтрують в мірну колбу місткістю 50 мл, промивають колбу із сировиною тим же спиртом, додають отримані розчини до фільтрату та доводять об'єм витяжки до 50 мл.

1 мл досліджуваної спиртової витяжки поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл, додають 3 мл 3 % розчину алюмінію хлориду і доводять об'єм розчину 95 % спиртом етиловим до позначки, перемішують.

Компенсаційний розчин. 1 мл досліджуваної спиртової витяжки поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл та доводять об'єм розчину 95 % спиртом етиловим до позначки, перемішують.

Розчин стандартного зразка апігеніну. 0,03 г (точна наважка) стандартного зразка апігеніну (Fluka) поміщають у мірну колбу місткістю 100 мл, додають 70 мл 95 % спирту етилового, розчиняють та доводять об'єм розчину тим же розчинником до позначки, перемішують.

10 мл отриманого розчину поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл і доводять об'єм розчину спиртом етиловим до позначки, перемішують.

Розчин порівняння. 1 мл розчину стандартного зразка апігеніну поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл, додають 3 мл 3 % розчину алюмінію хлориду і доводять об'єм розчину 95 % спиртом етиловим до позначки, перемішують.

Компенсаційний розчин. 1 мл розчину стандартного зразка апігеніну поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл та доводять об'єм розчину 95 % спиртом етиловим до позначки, перемішують.

Оптичну густину випробуваного розчину і розчину порівняння вимірюють через 45 хв після приготування при довжині хвилі 390 нм відносно компенсаційних розчинів для кожного з розчинів відповідно.

Вміст суми флавоноїдів у сировині у відсотках в перерахунку на апігенін (X) розраховують за формулою:

$$X = \frac{m_o \cdot A_x \cdot 50 \cdot 10 \cdot 100}{A_o \cdot 25 \cdot m_{нав} \cdot (100 - W)},$$

де A_x – оптична густина випробуваного розчину; m_o – маса наважки стандартного зразка апігеніну, г; A_o – оптична густина стандартного розчину апігеніну з алюмінію хлоридом; $m_{нав}$ – маса наважки сировини, г; W – вміст води в сировині, %.

Методика кількісного визначення вмісту суми флавоноїдів з використанням диференціальної спектрофотометрії (після попереднього гідролізу) – методика 2.

Вихідний розчин. 2 г (точна наважка) перетертої сировини поміщають у круглодонну

колбу місткістю 100 мл, додають 1 мл розчину 5 г/л гексаметилентетраміну Р, 20 мл ацетону Р і 2 мл кислоти хлористоводневої Р1. Одержану суміш кип'ятять зі зворотним холодильником протягом 30 хв, фільтрують через тампон із вати у плоскодонну колбу місткістю 100 мл. Додають тампон із вати до залишку в круглодонну колбу та екстрагують двома порціями, по 20 мл кожна, ацетону Р, кожного разу проводячи кип'ятіння зі зворотним холодильником протягом 10 хв, охолоджують та фільтрують через тампон із вати. Об'єднані ацетонові витяжки фільтрують через паперовий фільтр у мірну колбу місткістю 100 мл та доводять об'єм витяжки ацетоном Р до позначки, перемішують.

20 мл отриманого розчину поміщають у ділильну лійку місткістю 250 мл, додають 20 мл води Р і струшують з однією порцією 15 мл, потім з двома порціями, по 10 мл кожна, етилацетату Р протягом 15 хв щоразу. Етилацетатні витяжки збирають разом в іншу ділильну лійку місткістю 250 мл. Одержану етилацетатну витяжку промивають двома порціями, по 50 мл кожна, води Р, відкидаючи кожного разу водну фазу. Органічний шар фільтрують через паперовий фільтр з 10 г натрію сульфату безводного Р, попередньо змоченого етилацетатом Р, у мірну колбу місткістю 50 мл і доводять об'єм фільтрату етилацетатом Р до позначки, перемішують.

Випробуваний розчин. 10 мл вихідного розчину поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл, додають 1 мл реактиву алюмінію хлориду Р і доводять розчином 5 % (об/об) кислоти оцтової льодяної Р у метанолі Р до позначки, перемішують.

Компенсаційний розчин. 10 мл вихідного розчину поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл і доводять розчином 5 % (об/об) кислоти оцтової льодяної Р у метанолі Р до позначки, перемішують.

Розчин стандартного зразка апігеніну. 0,03 г стандартного зразка апігеніну (Fluka) поміщають у мірну колбу місткістю 100 мл, додають 70 мл 95 % спирту етилового, розчиняють та доводять об'єм розчину тим же розчинником до позначки, перемішують.

5 мл отриманого розчину поміщають у колбу місткістю 50 мл зі шліфом, додають 1 мл розчину 5 г/л гексаметилентетраміну Р, 20 мл ацетону Р і 2 мл кислоти хлористоводневої Р1. Отриманий розчин кип'ятять зі зворотним холодильником протягом 30 хв, охолоджують, переносять кількісно за допомогою ацетону Р у мірну колбу місткістю 50 мл та доводять об'єм розчину ацетоном Р до позначки, перемішують.

20 мл отриманого розчину поміщають у ділильну лійку місткістю 250 мл, додають 20 мл води Р і струшують з однією порцією 20 мл, потім з двома порціями, по 10 мл кожна, етилацетату Р протягом 15 хв щоразу. Етилацетатні витяжки збирають разом в іншу ділильну лійку місткістю 250 мл. Одержану етилацетатну витяжку промивають двома порціями, по 50 мл кожна, води Р, відкидаючи кожного разу водну фазу. Органічний шар фільтрують через паперовий фільтр з 10 г натрію сульфату безводного Р, попередньо змоченого етилацетатом Р, у мірну колбу місткістю 50 мл і доводять об'єм фільтрату етилацетатом Р до позначки, перемішують.

Розчин порівняння. 10 мл розчину стандартного зразка апігеніну поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл, додають 1 мл реактиву алюмінію хлориду Р і доводять розчином 5 % (об/об) кислоти оцтової льодяної Р у метанолі Р до позначки, перемішують.

Компенсаційний розчин. 10 мл розчину стандартного зразка апігеніну поміщають у мірну колбу місткістю 25 мл і доводять розчином 5 % (об/об) кислоти оцтової льодяної Р у метанолі Р до позначки, перемішують.

Оптичну густина випробуваного розчину та розчину порівняння вимірюють через 30 хв після приготування при довжині хвилі 390 нм відносно компенсаційних розчинів для кожного з розчинів відповідно.

Вміст суми флавоноїдів у сировині у відсотках в перерахунку на апігенін (X) розраховують за формулою:

$$X = \frac{m_0 \cdot A_x \cdot 100 \cdot 100}{A_0 \cdot 10 \cdot m_{\text{нав}} \cdot (100 - W)},$$

де A_x – оптична густина випробуваного розчину; m_0 – маса наважки стандартного зразка апігеніну, г; A_0 – оптична густина розчину комплексу апігеніну з алюмінію хлоридом; $m_{\text{нав}}$ – маса наважки сировини, г; W – вміст волиги в сировині, %.

У роботі використовували спиртові розчини (на 95 % спирті етилового) стандартних зразків апігеніну (Fluka), кверцетину (Fluka), рутину (Sigma) і лютеолін-7-глікозиду (ФСЗ). 3 % розчин алюмінію хлориду готували таким чином: 3 г алюмінію хлориду $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (ч.д.а) поміщали в мірну колбу місткістю 100 мл, додавали 70 мл 70 % спирту етилового, розчиняли і доводили об'єм розчину цим же розчинником до позначки, перемішували. Інші використовувані розчини реактивів готували відповідно до вимог ДФУ [1, 2].

Вимірювання оптичної густини і записування спектрів поглинання проводили на спектрофотометрі Carry – 50.

РЕЗУЛЬТАТИ Й ОБГОВОРЕННЯ. Першим етапом наших досліджень було визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів у спиртових витяжках з плодів моркви дикої з різною концентрацією спирту без попереднього гідролізу флавоноїдів з метою вивчення впливу концентрації спирту етилового на ступінь вилучення флавоноїдів. Для цього використовували сировину (певної серії), яку отримує в промислових кількостях один з фармацевтичних виробників України (ВАТ “Галичфарм”). Суму флавоноїдів визначали методом диференціальної спектрофотометрії за реакцією утворення фотометрованої сполуки з алюмінію хлоридом. Як компенсаційний розчин використовували вихідний розчин без додавання відповідних реактивів, що унеможлиблює вплив забарвлених та супутніх речовин. Диференціальні електронні спектри поглинання комплексів флавоноїдів з алюмінію хлоридом для отриманих за допомогою різних концентрацій спирту етилового витяжок подібні між собою як за ходом кривих, так і за положенням максимуму поглинання ((390±2) нм) (рис. 1). Порівнюючи їх хід та положення максимуму поглинання з виглядом і положенням максимуму поглинання аналогічного комплексу різних агліконів та глікозидів флавоноїдів (рис. 2), ми встановили, що у досліджуваних

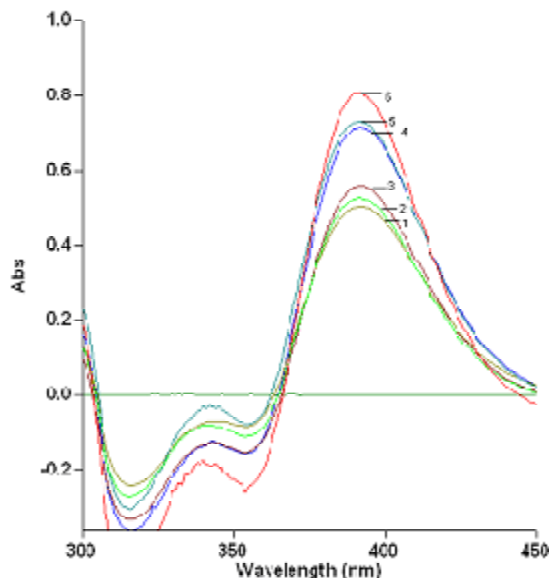


Рис. 1. Диференціальні електронні спектри поглинання за умов кількісного визначення флавоноїдів у витяжках з плодів моркви дикої, отриманих за допомогою спиртових розчинів різної концентрації: 1 – 95 % етанол; 2 – 40 % етанол; 3 – 50 % етанол; 4 – 70 % етанол; 5 – 60 % етанол; 6 – 80 % етанол.

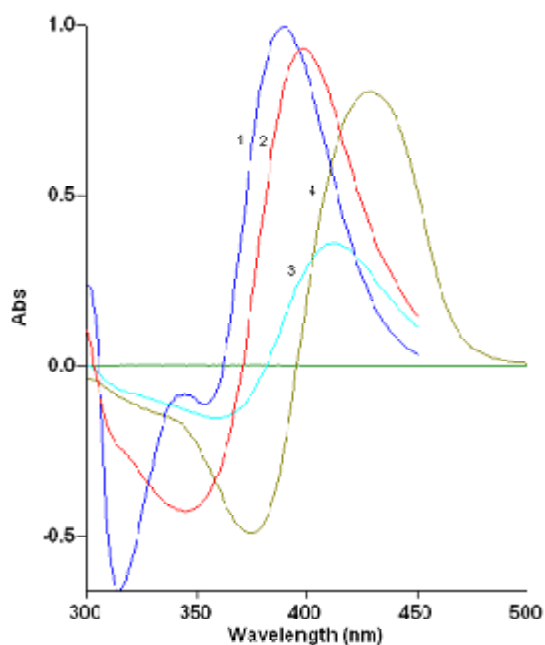


Рис. 2. Диференціальні електронні спектри поглинання стандартних розчинів флавоноїдів з алюмінію хлоридом за умов кількісного визначення: 1 – апігеніну ($\lambda_{\text{макс.}}=390$ нм); 2 – лютеолін-7-глюкозиду ($\lambda_{\text{макс.}}=398$ нм); 3 – рутину ($\lambda_{\text{макс.}}=412$ нм); 4 – кверцетину ($\lambda_{\text{макс.}}=429$ нм).

спиртових витяжках з плодів моркви дикої домінують флавоноїди апігенінової групи. Саме тому кількісний вміст флавоноїдів у спиртових витяжках визначали в перерахунку на апігенін.

У результаті проведених досліджень нами встановлено, що найбільш повне вилучення суми флавоноїдів із плодів моркви дикої досягається за умов отримання спиртових витяжок, описаних вище, та при застосуванні 70–80 % спирту етилового (табл. 1). При підвищенні концентрації спирту в екстрагенті вміст флавоноїдів не збільшувався, що, опосередковано, вказує на присутність як агліконових, так і глікозидних форм флавоноїдів у плодах моркви дикої. Таким чином, при пробопідготовці плодів моркви дикої для спектрофото-

Таблиця 1 – Вміст суми флавоноїдів у спиртових витяжках з плодів моркви дикої

Вміст спирту в розчині, який використовували для отримання витяжки, %	Вміст суми флавоноїдів у перерахунку на апігенін, %
10	0,051±0,004
20	0,092±0,005
30	0,122±0,003
40	0,158±0,003
50	0,169±0,004
60	0,219±0,005
70	0,238±0,006
80	0,245±0,005
95	0,151±0,004

метричного дослідження суми флавоноїдів слід використовувати 70 % спирт етиловий з метою отримання спиртової витяжки, з якою в подальшому проводитиметься визначення.

Таким чином, для вилучення суми флавоноїдів із сировини, зібраної на різних територіях, використовували 70 % спирт етиловий з метою одержання спиртових витяжок. В отриманих спиртових витяжках кількісний вміст суми флавоноїдів визначали за методикою 1.

Як видно з рисунка 3, за умов кількісного визначення флавоноїдів диференціальні електронні спектри спиртових витяжок з різної сировини дещо відрізнялися між собою за положенням максимуму поглинання. Це зумовлено, ймовірно, тим, що у різних зразках сировини присутній набір різних представників класу флавоноїдів (лютеолін, апігенін та їх глікозиди) з переважанням все ж таки апігеніну та його похідних, оскільки довжини хвиль максимумів поглинання для зразків сировини 2 і 3 близькі, а для зразків 1 і 4 повністю відповідають довжині хвилі (390±2) нм, що збігається з довжиною хвилі максимуму поглинання комплексу апігеніну з алюмінію хлоридом. Тому для контролю якості плодів моркви дикої кінцево можна пропонувати проводити кількісне визначення суми флавоноїдів із спиртових витяжок, отриманих за допомогою 70 % спирту етилового в перерахунку на апігенін.

У Державній Фармакопеї України для деяких видів сировини, що містять флавоноїди, наведено методики кількісного визначення

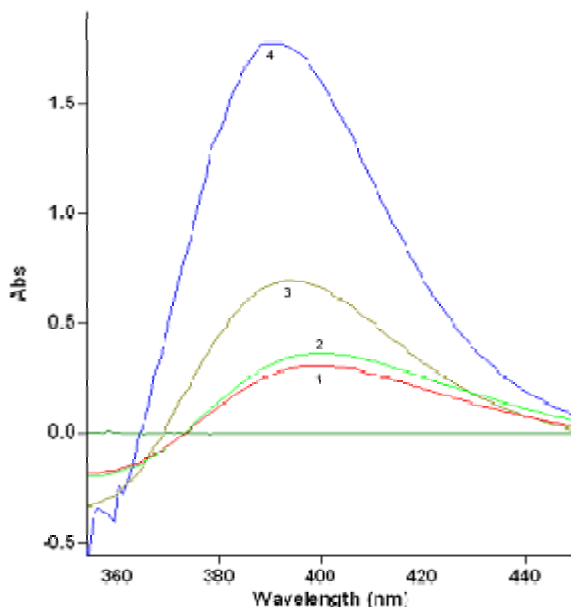


Рис. 3. Диференціальні електронні спектри поглинання флавоноїдів за умов кількісного визначення за методикою 1 для різних зразків сировини: 1 – зразок 2; 2 – зразок 3; 3 – зразок 1; 4 – зразок 4.

флавоноїдів, які ґрунтуються на попередньому гідролізі глікозидів флавоноїдів до відповідних агліконів, екстракції агліконів етилацетатом і наступному їх комплексоутворенні з алюмінієм хлоридом. З метою аналізу плодів моркви дикої на вміст суми флавоноїдів у світлі тенденцій ДФУ нами адаптовано методику, наведену у ДФУ для плодів глоду (методика 2 після гідролізу флавоноїдів).

Результати спектрофотометричного дослідження за умов кількісного визначення флавоноїдів у різних зразках сировини плодів моркви дикої наведено на рисунку 4. Диференціальні спектри, що відповідають зразкам 2 і 3, мають два поєднані максимуми поглинання при 390 і 412–416 нм, зразки 1 і 6 – чіткий максимум поглинання при 390 нм і розмите плече в ділянці 410–420 нм, що свідчить про різноманітність флавоноїдного складу різної сировини, проте з переважанням апігеніну – максимум поглинання 390 нм. Спектри зразків 4 і 5 мають лише один максимум поглинання, що належить апігеніну за умов кількісного визначення ($\lambda_{\text{макс.}}=390$ нм) (рис. 5).

Результати кількісного визначення суми флавоноїдів у зразках різної сировини за двома методиками наведено в таблиці 2.

На основі отриманих результатів (табл. 2) можна зробити висновок, що кількісний вміст флавоноїдів у плодах моркви дикої, використовуваної виробниками у промислових мас-

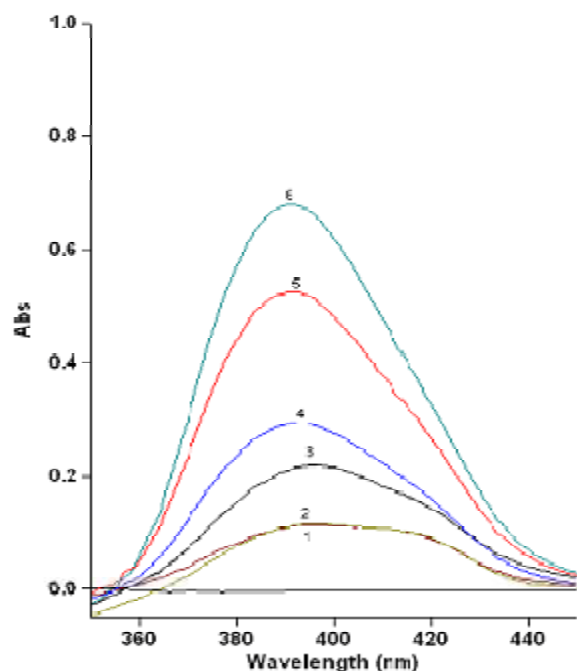


Рис. 4. Диференціальні електронні спектри поглинання за умов кількісного визначення флавоноїдів за методикою 2: 1 – зразок 2; 2 – зразок 3; 3 – зразок 6; 4 – зразок 1; 5 – зразок 5; 6 – зразок 4.

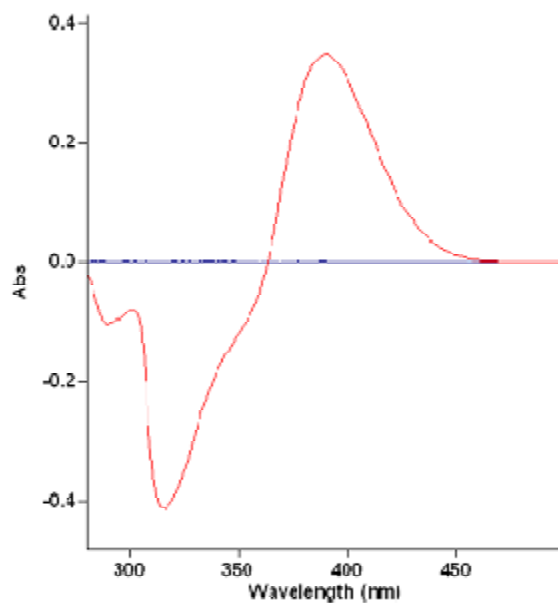


Рис. 5. Диференціальний електронний спектр поглинання розчину апігеніну з алюмінієм хлоридом за умов кількісного визначення за методикою 2.

штабах, а також зібраної на різних територіях, відрізняється, що може бути пов'язано з різними кліматичними умовами зростання та культурою вирощування. Також спостерігається різниця у кількісному вмісті суми флавоноїдів, визначеної різними методиками, зокрема з попереднім гідролізом та екстракцією і безпосереднім визначенням зі спиртових витяжок. Нижчі значення вмісту, отримані за методикою з попереднім гідролізом, можливо, пов'язані з вилученням флавоноїдів із сировини у кислому середовищі, за наявності якого розчинність флавоноїдів менша.

Наявність одного чи декількох максимумів у спектрах поглинання, отриманих за умов кількісного визначення флавоноїдів у різних зразках сировини, може бути важливою діагностичною або критеріальною ознакою при розробці методології контролю якості та виборі критеріїв доброякісності в процесі стандартизації сировини плодів моркви дикої.

ВИСНОВКИ. 1. Кількісний вміст суми флавоноїдів моркви дикої слід перераховувати на апігенін, при пробопідготовці для спектрофотометричного визначення вибирати 70–80 % спирт етиловий як кращий екстрагент флавоноїдів з плодів моркви дикої.

2. Визначено кількісний вміст флавоноїдів у зразках сировини, як промислових, так і дикорослих, зібраних у різних територіальних зонах. Показано, що якісний склад флавоноїдів у різних зразках є подібним, але різняться кількісно: у промислових серіях – 0,103–

Таблиця 2 – Результати кількісного визначення вмісту флавоноїдів у плодах моркви дикої з різних місць зростання

Місце збору сировини	Вміст суми флавоноїдів, %	
	без гідролізу в перерахунку на апігенін	після попереднього гідролізу в перерахунку на апігенін
Промислова серія (зразок 1)	0,103±0,004	0,042±0,002
Промислова серія (зразок 2)	0,146±0,002	0,061±0,002
Промислова серія (зразок 3)	0,156±0,003	0,065±0,003
Промислова серія (зразок 4)	0,267±0,005	0,098±0,004
Промислова серія (зразок 5)	0,238±0,006	0,075±0,003
Бережанський район Тернопільської області (зразок 6)	0,081±0,002	0,031±0,002
Монастирський район Тернопільської області (зразок 7)	0,078±0,003	0,028±0,002
Дрогобицький район Львівської області (зразок 8)	0,124±0,004	0,051±0,003

0,267 %, у дикорослих зразках із Західної України – 0,080–0,124 % у перерахунку на апігенін.

3. Досліджено, що для кількісного визначення флавоноїдів у плодах моркви дикої можна застосовувати як методику без попереднього гідролізу, так і методику з попереднім

гідролізом. Вибір методики залежить від форми і складу подальшого ГЛЗ, оскільки через різницю у кількісному вмісті, отриманому за двома методиками, вибрана методика повинна бути можлива до застосування при визначенні флавоноїдів у ланцюзі “сировина – напівпродукт – ГЛЗ”.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна Фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. – Доповнення 2. – Харків : Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”, 2008. – 620 с.
2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-ше вид. – Харків : РІРЕГ, 2001. – 556 с.
3. Компендиум 2007 – лекарственные препараты / под ред. В. Н. Коваленко, А. П. Викторова. – К. : МОРИОН, 2007. – 2270 с.
4. Лікарські рослини : енциклопедичний довідник / відп. ред. А. М. Гродзінський. – К. : Голов. ред. УРЕ, 1989. – 544 с.

5. Морковь дикая, морковь обыкновенная / Б. Зузук, Р. Куцик, И. Гресько [и др.] // Провизор. – 2005. – № 10. – С. 37–41.
6. Морковь дикая, морковь обыкновенная / Б. Зузук, Р. Куцик, И. Гресько [и др.] // Провизор. – 2005. – № 11. – С. 30–33.
7. Формазюк В. И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений: Культурные и дикорастущие растения в практической медицине / В. И. Формазюк ; под ред. Н. П. Максютинной. – К. : Издательство А. С. К., 2003. – 792 с.

М.Б. Чубка¹, Л.В. Вронска¹, С.В. Сур², О.Г. Смалюх³, И.З. Керничная¹
 ТЕРНОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.Я. ГОРБАЧЕВСКОГО¹
 КОРПОРАЦИЯ “АРТЕРИУМ”², КИЕВ
 ОАО “ГАЛИЧФАРМ”³, ЛЬВОВ

СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ В СЕМЕНАХ МОРКОВИ ДИКОЙ

Резюме

Приведены результаты определения количественного содержания флавоноидов в семенах моркови дикої методом дифференциальной спектрофотометрии. Показано, что количественное содержание суммы

флавоноидов в семенах моркови дикой необходимо пересчитывать на апигенин. Содержание флавоноидов в промышленных и дикорастущих образцах сырья количественно отличается: в промышленных сериях – 0,103–0,267, в дикорастущих образцах с Западной Украины – 0,080–0,124 % в пересчете на апигенин.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: флавоноиды, семена моркови дикой, спектрофотометрия, количественное определение.

M.B. Chubka¹, L.V. Vronska¹, S.V. Sur², O.H. Smaliuh³, I.Z. Kernychna¹
I.YA. HORBACHEVSKY TERNOPIL STATE MEDICAL UNIVERSITY¹
CORPORATION "ARTERIUM"², KYIV
OJSC "GALYCHPHARM"³, LVIV

SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF FLAVONOIDS IN THE GARDEN CARROT (*DAUCUS CAROTA* L.) SEEDS

Summary

The results of the flavonoids quantitative determination in the garden carrot seeds by differential spectrophotometry have been presented. It is shown that the total flavonoids quantitative content in the garden carrot seeds is necessary to count on apigenin. Flavonoids content in the industrial and agrarian samples of raw materials quantitatively are different: the industrial series – 0,103–0,267 % in the agrarian samples from the West Ukraine 0,080–0,124 % in the re-calculation of apigenin.

KEY WORDS: **flavonoids, garden carrot seeds, spectrophotometry, quantitative determination.**

Отримано 29.11.10

Адреса для листування: М.Б. Чубка, Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського, м. Волі, 1, Тернопіль, 46001, Україна.