

УДК 615.32:582.736.3:577.115.3

DOI: 10.24959/ubphj.17.118

С. В. КОВАЛЬОВ, О. В. ДЕМЕШКО, В. Я. КОЧЕРГА, В. М. КОВАЛЬОВ

Національний фармацевтичний університет

Устимівська дослідна станція рослинництва інституту рослинництва
імені В. Я. Юр'єва

ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ ТРАВИ ЛЮЦЕРНИ МІНЛИВОЇ

Актуальність. Продовжуючи дослідження біологічно активних речовин роду *Medicago* L., ми звернули увагу на люцерну мінливу – *Medicago varia* Mart. (Вавіловка 2), яка є гібридним видом, склад органічних кислот якої не вивчений.

Мета даної роботи – вивчення хімічного складу органічних кислот надземної частини люцерни мінливої (Вавіловка 2).

Матеріали та методи. Дослідження складу органічних кислот проводили методом хромато-мас-спектроскопії після їх етерифікації. Аналіз метилових естерів кислот проводили з використанням хромато-мас-спектрометра 5973 №/DS Agilent Technologies (США).

Результати та їх обговорення. У траві люцерни мінливої було виявлено 26 органічних кислот та встановлено їх кількісний вміст 11318,7 мг/кг, з них жирних-1072,9 мг/кг. Домінуючими сполуками є малінова (42,80 %), лимонна (26,83 %), яблучна (12,56 %), пальмітинова (37,83 %), ліноленова (23,61 %) та лінолева кислоти (15,81 %).

Висновки. Трава люцерни мінливої є перспективною сировиною для подальшого дослідження.

Ключові слова: люцерна мінлива; трава; органічні кислоти

S. Kovalev, O. Demeshko, V. Kocherga, V. Kovalev

The research of the organic acids of *Medicago varia* herb.

Topicality. While making a research of biologically active substances genus *Medicago* L. Alfalfa we noticed changing – *Medicago varia* Mart. (Vavilovka 2) which is a hybrid type, composition of organic acids which are not examined.

Aim. To study the chemical composition of organic acids aerial parts of alfalfa variable (Vavilovka 2).

Materials and methods. Study of organic acids was performed by chromatography-mass spectroscopy after esterification. Acid methyl esters analysis was carried out by using chromatography-mass spectrometer 5973 № / DS Agilent Technologies (USA).

Results and discussion. In alfalfa grass variable was detected 26 organic acids and their established quantitative 11318.7 mg / kg, including fat-1072.9 mg / kg. The dominant compounds are malonic (42.80%), lemon (26.83%), apple (12.56%), palmitic (37.83%), linoleic (23.61%) and linoleic acid (15.81%).

Conclusions. Grass alfalfa variable is a promising material for further study.

Key words: alfalfa variable; grass; organic acids

С. В. Ковалев, О. В. Демешко, В. Я. Кочерга, В. Н. Ковалев

Исследование органических кислот травы люцерны изменчивой

Актуальность. Продолжая исследования биологически активных веществ рода *Medicago* L., мы обратили внимание на люцерну изменчивую – *Medicago varia* Mart. (Вавиловка 2), которая является гибридным видом, состав органических кислот которой не изучен.

Цель данной работы – изучение химического состава органических кислот надземной части люцерны изменчивой (Вавиловка 2).

Материалы и методы. Исследование состава органических кислот проводили методом хромато- масс-спектроскопии после их этерификации. Анализ метиловых эфиров кислот проводили с использованием хромато-масс-спектрометра 5973 №/DS Agilent Technologies (США).

Результаты и их обсуждение. В траве люцерны изменчивой было выявлено 26 органических кислот и установлено их количественное содержание 11318,7 мг/кг, из них жирных – 1072,9 мг/кг. Доминирующими соединениями являются маліновaя (42,80 %), лимонная (26,83 %), яблочная (12,56 %), пальмітиновaя (37,83 %), ліноленовaя (23,61 %) и ліолеваa кислоты (15,81 %).

Выводы. Трава люцерны изменчивой является перспективным сырьем для дальнейшего исследования.

Ключевые слова: люцерна изменчивая; трава; органические кислоты

ВСТУП

Лікарська рослинна сировина була і залишається одним з найважливіших джерел для створення нових лікарських засобів. Одним із перспективних джерел із забезпеченою сировинною базою є люцерна мінлива – *Medicago varia* Mart. (Вавіловка 2, № Нац.

каталогу UJ0700004; № реєстр. УДСР, IP UDS00243) родини Бобові – *Fabaceae*. Люцерна мінлива є гібридним видом одержаним при схрещуванні люцерни посівної і люцерни жовтої (*Medicago sativa*. та *M. varia*). Селекційні сорти підрозділяються на 4 основні групи сортотипів – синьогібридна, жовтогібридна, пістря-

Таблиця

Продовження таблиці

**СКЛАД ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ ТРАВИ
ЛЮЦЕРНИ МІНЛИВОЇ**

Час утримання, хв	Назва	Вміст, мг/кг	Вміст, %
1	2	3	4
Дикарбонові кислоти			
9,35	Щавелева кислота	923,7	9,01
11,78	Малонова кислота	4314,0	42,10
12,34	Фумарова кислота	115,0	1,12
13,41	Бурштинова кислота	162,4	1,58
15,71	Глутанова кислота	22,7	0,22
20,28	2-Гідрокси-3-метилглутарова кислота	55,5	0,54
21,88	Яблучна кислота	1286,6	12,56
24,23	Азелайнова кислота	35,8	0,35
Трикарбонові кислоти			
29,11	Лимонна кислота	2755,7	26,89

1	2	3	4
Ароматичні кислоти			
13,90	Бензойна кислота	148,3	1,48
16,86	Фенілоцтова кислота	14,9	0,15
17,13	Саліцилова кислота	108,3	1,06
31,99	Ванілінова кислота	25,4	0,25
36,10	4-Гідроксіацетат-3-метокси-корична кислота	71,0	0,69
39,85	Ферулова кислота	207,5	2,02
Жирні кислоти			
17,87	Лауринова кислота	27,9	2,60
23,88	Пентадеканова кислота	9,6	0,89
25,8	Пальмітинова кислота	405,9	37,83
26,69	Пальмітолеїнова кислота	43,3	4,04
27,57	Гептадеканова кислота	10,5	0,98
29,34	Стеаринова кислота	77,8	7,25
29,62	Олеїнова кислота	36,5	3,40
30,69	Лінолева кислота	169,6	15,81
31,47	Ліноленова кислота	253,3	23,61
32,64	Арахінова кислота	20,7	1,93
38,58	Тетракозанова кислота	17,8	1,66

вогібридна і синьопістрявогібридна. В культурі відома з ХХ століття. В державах СНД культивується в 112 територіальних утвореннях (у відповідності з сортовим районуванням). У великих масивах у лісній, лісостеповій і степових зонах. Районовано 60 селекційних сортів [1-3].

Люцерна мінлива – це багаторічна рослина з потужнорозвинutoю кореневою системою. Куцц у фазі бутонізації і цвітіння полулежачий, розвалистий і напівпрямостоячий. Стебла багаточисленні висотою від 40 до 110 см. Листя видовжені зворотньоайцеподібні 10-25 мм довжиною, 5-10 мм шириною. Квіткові кисті головчасті і циліндричні 1,5-5,5 см з 11-12 квітками. Віночки різнокольорові від світло-фіолетового до зеленувато-жовтого кольору. Боби згорнуті в 1-3 обороти, цвіте в липні-серпні, масове досягання бобів – вересень-жовтень. Рід Люцерна (*Medicago L.*) нараховує 83 види, які розповсюджені головним чином у Середземномор'ї, на Кавказі, у Середній Азії, Європі. У флорі СНД представлено 36 видів Люцерни, із них на території України – 19 [4-5].

Раніше був виявлений якісний склад і кількісний вміст основних груп біологічно активних речовин у 8 видах і сортах рослин роду люцерна. Так, у траві люцерни мінливої виявлені флавоноїди (0,60 ± 0,02 %), ізофлавоноїди (1,91 ± 0,05 %), фенольні сполуки (1,57 ± 0,031 %) та дубильні речовини (2,07 ± 0,06 %) [6-8]. Продовжуючи дослідження, наступним етапом нашої роботи стало вивчення складу органічних кислот у траві люцерни мінливої.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктом нашого дослідження була трава люцерни мінливої – *Medicago varia Mart.*, яку заготовляли

в 2015 році і яку надала для науково-дослідницьких робіт Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Вивчення якісного складу і визначення кількісного вмісту органічних кислот проводили методом хромато-мас-спектрометрії на газовому хроматографі Agilent Technology 6890 (ГХ) з мас-спектрометричним детектором 5973 (МС). Як метилюючий агент використовували 14 % ВСЛз в метанолі. Метилювання проводили протягом 8 год при 65 °С. Для аналізу використовували колонку НР-5 довжиною 30 м з внутрішнім діаметром 0,25 мм. Аналіз проводили при таких умовах: температура термостату програмувалась від 50 °С до 250 °С зі швидкістю 40 С/хв; температура інжектора – 250 °С; газ-носії – гелій, швидкість потоку 1 мл/хв; переніс від ГХ до МС прогрівався до 230 °С, температура джерела підтримувалась на рівні 200 °С; електронна іонізація проводилась при 70 eV у ранжировці мас m/z від 29 до 450. Для ідентифікації компонентів використовували бібліотеку мас-спектрів NIST05 і WILEY 2007 із загальною кількістю спектрів більше 470000 в поєднанні з програмами для ідентифікації AMDIS і NIST [9].

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Результати дослідження органічних кислот у траві люцерни мінливої методом хромато-мас-спектрометрії наведені в таблиці та на рисунку.

Загальний вміст органічних кислот у листі люцерни мінливої склав 11318,7 мг/кг, з них жирних кислот – 1072,9 мг/кг. Було виявлено 26 органічних кислот з них: 8 дикарбонових, 1 трикарбонова, 6 ароматичних та 11 жирних кислот. Відносний вміст кислот розраховували у відсотках окремо від вмісту жирних кислот (таблиця). Домінуючими сполуками є мало-

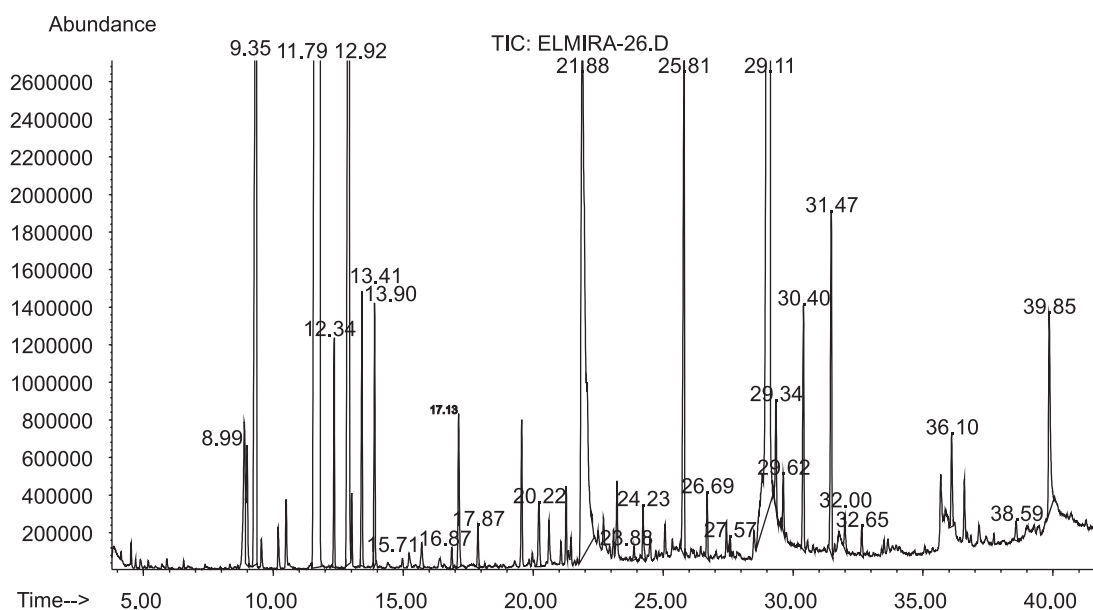


Рис. Хроматограма органічних кислот трави люцери мінливої

нова (42,10 %), лимонна (26,89 %), яблучна (12,56 %), пальмітинова (37,83 %), ліноленова (23,61 %) та лінолева кислоти (15,81 %).

ВИСНОВКИ

Вивчено якісний склад та кількісний вміст органічних кислот трави люцери мінливої (Вавілов-

ка 2). Всього було виявлено 26 речовин, серед них домінуючими є маленова, лимонна, яблучна, пальмітинова, лінолева та ліноленова кислоти. Отримані дані вказують на перспективність подальшого вивчення даної групи біологічно активних речовин.

Конфлікт інтересів: відсутній.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Медведев, П. Ф. Кормовые растения европейской части СССР / П. Ф. Медведев, А. И. Сметанникова. – Л. : Колос, 1981. – 336 с.
2. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР / под. ред. акад. ВАСНИЛ А. К. Каштанова. – М. : Колос, 1983. – 336 с.
3. Реестр сортов растений Украины. – К. : Урожай, 1996. – 259 с.
4. Попова, Н. В. Лекарственные растения мировой флоры / Н. В. Попова, В. И. Литвиненко, А. С. Куцанян. – Х. : Діса плюс, 2016. – 540 с.
5. Чернов, Р. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб. : Мир и семья, 1995. – 990 с.
6. Ковальов, С. В. Фармакогностичне дослідження рослин родин Fabaceae, Rosaceae, Cannabaceae, Iridaceae, Salicaceae, Apocynaceae як джерел отримання лікарських засобів : автореф. дис. ... доктора фарм. наук : спец. 15.00.02 «Фармацевтична хімія та фармакогнозія» / С. В. Ковальов. – Х., 2012. – 43 с.
7. Ковальов, С. В. Кількісне визначення фенольних сполук у траві люцери посівної / С. В. Ковальов, Р. Ф. Єременко, Л. М. Малоштан // Фармаком. – 2008. – № 4 (8). – С. 35–38.
8. Ковальов, С. В. Вивчення амінокислотного та елементного складу деяких видів роду *Medicago L.* / С. В. Ковальов // Медична хімія. – Т. 10, № 4. – С. 99–103.
9. Упур, Т. V. The study of the organic acids in dry extract of *Ledum palustre* Shoots / Т. V. Упур // Укр. біохім. журн. – 2016. – № 6 (47). – С. 71–73.

REFERENCES

1. Medvedev, P. F., Smetannikova, A. I. (1981). *Kormovye rasteniia evropeiskoi chasti SSSR*. L.: Kolos, 336.
2. Kashtanova, A. K. (1983). *Prirodno-selskokhoziaistvennoe raionirovanie i ispolzovanie zemelnogo fonda SSSR*. Moscow: Kolos, 336.
3. *Reestr sortov rastenii Ukrainy*. (1996). Kiev: Urozhai, 259.
4. Popova, N. V., Litvinenko, V. I., Kutsanjan, A. S. (2016). *Leikarstvennye rasteniia mirovoi flory*. Kharkov: Disa plus, 540.
5. Chernov, R. K. (1995). *Sosudistyie rasteniia Rossii i soprovoditelnykh gosudarstv*. Sankt-Petersburg: Mir i semia, 990.
6. Kovalov, S. V. (2012). *Farmakognostychnie doslidzhennia roslyn rodyn Fabaceae, Rosaceae, Cannabaceae, Iridaceae, Salicaceae, Apocynaceae, yak dzherel otrymannia likarskykh zasobiv*. Kharkiv, 43.
7. Kovalov, S. V., Yeremenko, R. F., Maloshtan, L. N. (2008). *Farmakom*, 4 (8), 35–38.
8. Kovalov, S. V. *Medychna khimiia*, 4 (10), 99–103.
9. Upur, T. V. (2016). The study of the organic acids in dry extract of *Ledum palustre* Shoots. *Ukrainskii Biokhimiichnyi Zhurnal*, 6 (47), 71–73.

Відомості про авторів:

Ковальов С. В., професор кафедри нутриціології та броматології, Національний фармацевтичний університет.

E-mail: nutriciologiya@rambler.ru

Демешко О. В., доцент кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет. E-mail: olgademeshko@gmail.com.

ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-3626-3633>

Кочерга В. Я., молодший науковий співробітник сектора культур, Устимівська дослідна станція рослинництва Інституту рослинництва імені В. Я. Юр'єва. E-mail: uds@kremen.ukretel.net

Ковальов В. М., професор кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет.

Information about authors:

Kovalev S. V., professor of nutritiology and bromatolohiyi, National Pharmaceutical University. E-mail: nutriciologiya@rambler.ru

Demeshko O. V., assistant professor of pharmacognosy pharmacy, National Pharmaceutical University. E-mail: olgademeshko@gmail.com.

ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-3626-3633>

Kocherga V. Y., Junior Fellow cultural sector Ustymivsky crop research station Institute of Plant them. VJ St. George's. E-mail: uds @ kremen. uKretel. net

Kovalev V.N., professor of pharmacognosy pharmacy, National Pharmaceutical University

Сведения об авторах:

Ковалев С. В., профессор кафедры нутрициологии и броматологии, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: nutriciologiya@rambler.ru

Демешко О. В., доцент кафедры фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет. E-mail: olgademeshko@gmail.com.

ORCID – <http://orcid.org/0000-0002-3626-3633>

Кочерга В. Я., младший научный сотрудник сектора культур, Устимовская опытная станция растениеводства Института растениеводства имени В. Я. Юр'єва. E-mail: uds @ kremen. uKretel.net

Ковалев В. Н., профессор кафедры фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет

Рекомендовано д. фарм. н., професором А. М. Комісаренком

Надійшла до редакції 25.05.2017 р.