

УДК 615:322

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ МЕЛКОЛЕПЕСТНИКА КАНАДСКОГО *CONYZA CANADENSIS* (L.) CRONQ.

© Я.Ф. Копытько

*Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных  
и ароматических растений, ул. Грина, 7, Москва, 117216 (Россия),  
e-mail: Yanina@kopytko.ru*

В обзоре представлены данные по химическому составу и биологической активности мелколепестника канадского *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (*Erigeron canadensis* L.), заносного и натурализовавшегося в Евразии и на других континентах растения родом из Северной и Центральной Америки.

Биологически активные вещества, входящие в состав мелколепестника канадского, представлены различными группами соединений: эфирным маслом, основным компонентом которого является лимонен, дигидропиранонами, тритерпенами, сфинголипидами, фенольными веществами, органическими кислотами и их производными и др.

*Conyza canadensis* применяется в традиционной медицине при лечении желудочно-кишечных заболеваний, геморроя, а также как противовоспалительное, вяжущее, мочегонное, стимулирующее менструацию, кровоостанавливающее, тонизирующее и глистогонное средство, проявляет антиоксидантные и антиагрегантные свойства. Настойка *Conyza canadensis* применяется в гомеопатии.

Эфирное масло мелколепестника обладает фунгицидной и антибактериальной активностью. Экстракты из травы обладают потенциальным антипролиферативным действием на раковые клетки.

Мелколепестник канадский является перспективным растением для дальнейшего фитохимического изучения и создания лекарственных средств противовоспалительного, антипролиферативного, гастрозащитного, антиоксидантного действия.

*Ключевые слова:* *Conyza Canadensis*, *Erigeron canadensis*, состав, применение.

*Conyza canadensis* (L.) Cronq. (*Erigeron canadensis* L., *Leptilon canadense* (L.) Britton) – заносное и натурализовавшееся в Евразии и на других континентах растение родом из Северной и Центральной Америки. В Европе оно появилось, вероятно, в XVII в., и уже в XVIII в. вид был уже довольно широко распространен в Средней Европе. В настоящее время входит в состав синантропной флоры почти во всех странах Европы, Азии и Северной Африки, а также Австралии и Японии [1–3].

Биологически активные вещества (БАВ), входящие в состав мелколепестника канадского, представлены различными группами соединений.

Трава и корни *Conyza canadensis* содержат эфирное масло. Данные, изложенные ниже, свидетельствуют о том, что основным компонентом масла является монотерпен лимонен, состав других терпеноидов в зависимости от места произрастания в образцах масла различен.

В эфирном масле из травы мелколепестника родом из Польши методом хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС) определено более 50 компонентов, основные из которых – лимонен (70,0%) и транс- $\alpha$ -бергамотен (7,0%) [4].

Изучен компонентный состав масла из разных частей растения (трава, листья, цветки, стебли, корни) в различные фазы онтогенеза. Выявлено, что R-(+)-лимонен и транс- $\alpha$ -бергамотен являются основными компонентами травы, листьев и цветков во все фазы вегетации. Поэтому начало цветения – лучшее время для заготовки травы из-за высокого содержания эфирного масла (0,7–0,8%) и постоянства в это время его химического состава (лимонен 80–81%, транс- $\alpha$ -бергамотен 6–8%).

*Копытько Янина Федоровна* – кандидат фармацевтических наук, ведущий научный сотрудник отдела стандартизации и сертификации,  
e-mail: yanina@kopytko.ru

Лимонен является доминирующим компонентом масел европейского происхождения (Франция, Италия, Испания, Бельгия, Болгария и Латвия) [5].

Образцы масла, полученного гидродистилляцией, из растений, собранных в Венгрии, проанализировали методом ГХ-МС. Основным компонентом масла из надземной части является лимонен, из корней – 2*Z*,8*Z*-матрикария эфир [6].

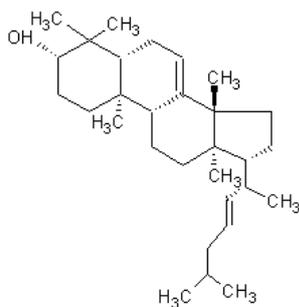
Проведен анализ состава летучих компонентов образцов мелкопестника канадского из Кореи посредством ГХ-МС в двух вариантах пробоподготовки – с парофазным анализом, основанным на экстракции компонентов пробы контактирующей с ними газовой фазы, и с автоматизированной твердофазной микроэкстракцией (ТФМЭ), представляющей собой экстракцию химических соединений из исследуемого образца волокном с микрополимерным покрытием, с последующей их десорбцией в специальном приборе. В результате анализа были получены отличающиеся результаты. Летучие вещества, идентифицированные с использованием парофазного газохроматографического анализа, представлены 16 веществами различных классов: 10 углеводов, пять кетонов и один эфир. Основными компонентами являются DL-лимонен (75,33%), *цис*- $\beta$ -оцимен (8,72%), 2- $\beta$ -пинен (3,58%),  $\beta$ -мирцен (2,68%) и *E,E*-2,6-диметил-1,3,5,7-октатетраен (2,82%). Состав веществ, определенный методом ТФМЭ, несколько отличается от приведенного выше: 18 углеводов, два спирта, один ацетат и один лактон. Преобладают DL-лимонен (60,13%), *цис*- $\beta$ -оцимен (8,94%), гермакрен-D (6,42%), *E,E*-2,6-диметил-1,3,5,7-октатетраен (6,37%) и  $\beta$ -мирцен (2,23%) [2, 7]. Состав другого корейского образца эфирного масла *Erigeron canadensis* L., полученного гидродистилляцией и проанализированный методом ГХ-МС, включал 31 вещество: 18 углеводов (91,99% в пересчете методом нормализации на все масло), два ацетата (2,92%), три спирта (3,59%), четыре эфира (0,49%), альдегид (0,05%) и три кетона (0,23%). Основными компонентами являлись D,L-лимонен (68,25%) и дельта-3-карен (15,9%) [8].

Образец эфирного масла из растений, произрастающих в Японии, содержал 47 летучих веществ, 91,0% которых составляли терпеноиды. Основные компоненты – лимонен (31,2%), камфен (14,2%) и гермакрен D (11,3%), в сумме составляющие 56,7% от всех компонентов масла. Были также обнаружены не-терпеновые ацилированные компоненты [1].

В эфирном масле образца растения, произрастающего во Франции, идентифицировано 17 компонентов, доминирует в сумме которых лимонен (76%), а также  $\alpha$ -сантален (5,84%),  $\Delta^3$ -карен (3,87%),  $\beta$ -мирцен (3,62%),  $\beta$ -кариофиллен (2,13%), гермакрен B (1,78), туйон (1,70),  $\beta$ -пинен (1,57%),  $\alpha$ -кариофиллен (1,50%), космен, камфора, ментол, изоборнил ацетат, эпи-бициклосеквифелландрен,  $\beta$ -секвифелландрен, гермакрен D, следовые количества  $\alpha$ -пинена и изоборнеола [9].

В образце эфирного масла, полученного из растительного сырья, заготовленного в Эфиопии методом гидродистилляции, идентифицированы 23 компонента. Основными компонентами являются монотерпеноиды лимонен (57,2%), камфен (2,5%)  $\alpha$  и  $\beta$ -пинены (1,9% и 2,1% соответственно) и сесквитерпеноиды – кариофиллен (6,7%), гермакрен D (4,9%),  $\alpha$ -куркумен (3,0%) [10].

С помощью контролируемого по биотестам фракционирования *n*-гексановой и хлороформной фазы метанольного извлечения из корней *Conyza canadensis*, собранных в Венгрии, выделены два дигидропирана, названные конизапиранон A и B, а также 4*Z*,8*Z*-матрикария- $\gamma$ -лактон, 4*E*,8*Z*-матрикария- $\gamma$ -лактон, 9,12,13-тригидрокси-10(*E*)-октадекановая кислота, тритерпеноиды эпифриделанол, фриделин, тараксерол, ситаренол, спинастерол, стигмастерол,  $\beta$ -ситостерол, апигенин, структура которых установлена спектральными методами [11].



Конизагенин А

Изучен состав масла в стадии вегетации до цветения, цветения и цветения-плодообразования трех видов *Conyza*, произрастающих в Греции, методом ГХ-МС; 54 соединения идентифицированы. Основным компонентом *C. albida* является лимонен (10,0–21,1%), содержатся также гермакрен D (10,5–20,2%) и *цис*-лахнофиллум эфир (8,8–36,5%). В эфирном масле *C. bonariensis* найдены лимонен (8,3–15,1%), (*E*)- $\beta$ -оцимен (11,5–18,9%), *цис*-лахнофиллум эфир (10,8–21,2%) и матрикария эфир (9,4–17,5%). Масло *C. canadensis* содержит много лимонена (50,0–70,3%) и (*E*)- $\beta$ -оцимена (4,0–7,5%). Состав масел значительно варьирует в зависимости от стадии вегетации [12].

Лимонен является основным компонентом эфирного масла из растений, заготовленных в Индии [13]. Из корней *Conyza canadensis*,

произрастающего в Индии, выделены эимерные ланостановые тритерпеноиды конизагенин-А (ланост-7,22-диен-3- $\beta$ -ол) и конизагенин-В (ланост-7,22-диен-3- $\alpha$ -ол) [14].

Из травы мелкопестника канадского родом из Китая выделены С-10 ацетилен, 8R,9R-дигидроксиматрикарин метиловый эфир, тритерпеноид 16 $\beta$ ,20 $\beta$ -тригидрокситараксастан-3 $\beta$ -О-пальмитат, а также матрикарин метиловый эфир, матрикарин лактон, фриделин, фриделинол,  $\beta$ -ситостерол,  $\alpha$ -спиностерол, 3-изопропенил-6-оксогептан [15].

Из растительного сырья североафриканских и североамериканских образцов видов *Conyza* (*C. bipinnata*; *C. canadensis*; *C. obscura*; *C. ulmifolia*) выделены кетон эудесмана, 8-оксо- $\alpha$ -селинен, производные скополетина, С10-ацетилены [16].

В дихлорметановом извлечении из надземной части растения *C. canadensis*, заготовленного в штате Миссисипи (США), идентифицированы (2Z,8Z)-матрикариевой кислоты этиловый эфир, (4Z,8Z)-матрикариевый лактон и (4Z)-лахнофиллум-лактон [17].

Из этанольного извлечения травы выделено тритерпеновое производное эригеронол 1 (3-О-(гидрокси-ацетил)-23,28-дигидрокси- $\beta$ -амирин), которое проявляет цитотоксическую активность, (IC50 = 7,77 $\pm$ 0,47 мкг/мл) [18].

В этилацетатном извлечении из всего высушенного растения *Conyza canadensis*, собранного в Пакистане, найдены сфинголипиды – 1,3,5-тригидрокси-2-гексадеканоиламино-(6E,9E)-гептакоздиен (1), 1,3,5-тригидрокси-2-гексадеканоиламино-(6E,9E)-гептакоздиен-1-О-глюкопиранозид (2), 1,3-дигидрокси-2-гексадеканоиламино-(4E)-гептадецен, а также *n*-гидроксибензойная кислота, 3,5-дигидроксибензойная кислота, 3,5-диметоксибензойная кислота, 3 $\beta$ -гидроксиолеан-12-ен-28-овая кислота, 3 $\beta$ -эритродиоол,  $\beta$ -ситостерол, стигмастерол,  $\beta$ -ситостерол-3-О- $\beta$ -D-глюкозид [19, 20].

Из этанольного извлечения из всего растения мелкопестника канадского выделены флавоноиды, которые идентифицированы как кверцетин-7-О- $\beta$ -D-галактопиранозид, кверцетин, лютеолин, апигенин, 5,7,4'-тригидрокси-3'-метокси флавоон, кверцетин-3- $\alpha$ -рамнопиранозид, кверцетин-3-О- $\beta$ -D-глюкопиранозид, апигенин-7-О- $\beta$ -D-глюкопиранозид, лютеолин-7-О- $\beta$ -D-глюкуронид метиловый эфир, 4'-гидроксибайкалеин-7-О- $\beta$ -D-глюкопиранозид, байкалеин, рутин [21].

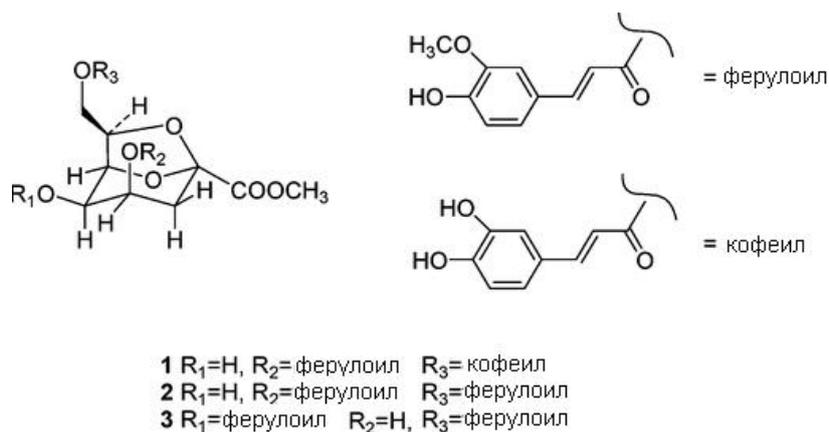
Хроматографическими методами на различных сорбентах, включая макропористую смолу HP20, силикагель, силикагель с октадецилсиланом, из водноспиртовых извлечений травы *Conyza canadensis*, произрастающей в Китае, выделено шесть соединений, идентифицированных как эвгенил  $\beta$ -примеверозид, скутелларин, лютеолин-7-О- $\beta$ -D-глюкоронид (3), кверцетин, кверцетин-3-О- $\beta$ -D-глюкопиранозид и лютеолин [22]. Также найдены оксикоричные кислоты. Оценено содержание в траве мелкопестника родом из России суммы флавоноидов в пересчете на рутин, которое составляет около 1,2% [23].

В траве мелкопестника, заготовленной в России, выявлено присутствие полисахаридов, аминокислот, высших жирных кислот, спиртов, алканов, терпеноидов, стероидов, каротиноидов, хлорофиллов, производных 2-фенил-бензо- $\gamma$ -пирона и бензо- $\alpha$ -пирона, флавоноидов, дубильных веществ, дигидрокумарина, фенолкарбоновых кислот (цикориевая, коричная, феруловая), различных органических кислот, а также минеральных элементов [24, 25].

Из корней *Conyza canadensis*, заготовленных в Индии, были выделены салициловая (2-гидроксибензойная), 3,5-диметоксибензойная, 4-гидроксибензойная, 3,5-дигидроксибензойная, 3 $\beta$ -гидроксиолеан-12-ен-28-овая кислоты, метилгаллат (метил-3,4,5-тригидроксибензоат) и 3 $\beta$ -эритродиоол [26].

Из мелкопестника канадского, произрастающего в Польше, выделен полифенольно-полисахаридный комплекс, состоящий из гомогенной полисахаридной части с молекулярной массой 38kDa, содержащей, главным образом, гексуриновые кислоты и значительно меньшие количества глюкозы, арабинозы, галактозы, а также следы маннозы, ксилозы и рамнозы. Полифенольная часть, с молекулярной массой более 12,5 kDa, содержит значительное число гидроксильных и карбоксильных групп, как свободных, так и этерифицированных [27].

С помощью хроматографических и спектральных методов в траве *C. canadensis* китайского происхождения идентифицированы производные фенилпропаноил-2,7-ангидро-3-дезоксид-2-октулозоновой кислоты – рел-(1S,2R,3R,5S,7R)-метил-7-кофеилоксиметил-2-гидрокси-3-ферулоилокси-6,8-диоксабицикло-[3.2.1]октан-5-карбоксилат (1), рел-(1S,2R,3R,5S,7R)-метил-7-ферулоилоксиметил-2-гидрокси-3-ферулоилокси-6,8-диоксабицикло-[3.2.1]октан-5-карбоксилат (2) и рел-(1R,2R,3R,5S,7R)-метил-7-ферулоилоксиметил-2-ферулоилокси-3-гидрокси-6,8-диоксабицикло-[3.2.1]октан-5-карбоксилат (3) [28].



*Conyza canadensis* издавна применяется в традиционной медицине Америки, а в настоящее время Европы, Азии и Африки. Траву мелкопестника канадского применяют в лечении желудочно-кишечных заболеваний, геморроя, а также как противовоспалительное, вяжущее, мочегонное, стимулирующее менструацию, кровоостанавливающее, тонизирующее и глистогонное средство. Следует упомянуть, что наряду с мелкопестником канадским в медицине применяются и другие виды, например, *Conyza bonariensis* (L.) Cronquist, *Erigeron acris* L., *Erigeron annuus* и др. [29–32].

В Украине из лекарственного растительного сырья мелкопестника канадского разработаны фитопрепараты Эрикан и Канисан для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта [33].

*Conyza canadensis* применяется в гомеопатии, в этом качестве сырье и настойка гомеопатическая матричная мелкопестника канадского официнальны в России. В гомеопатии настойка *Erigeron canadense* и ее разведения до 3D применяются при кишечных, язвенных геморрагиях, метроррагиях, менорагиях, дизентерии и прочих заболеваниях. Эфирное масло в разведении 1D показано при тимпанитах [34].

Эфирное масло, полученное методом гидродистилляции, характеризуется антифунгальным действием на грибковые штаммы *Candida*, *Cryptococcus*, *Trichophyton*, *Rhodotorula*, *Aspergillus* кроме *A. fumigatus*. Самые сильные зоны ингибирования отмечены в случае *Cryptococcus neoformans* и *Trichophyton interdigitalis*. При этом не выявлено выраженной противомикробной активности масла на грамположительные (*Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*) и грамотрицательные (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) бактерии [6].

Эфирное масло обладает фунгицидной и антибактериальной активностью относительно *Shigella dysenteriae*, *Alternaria panax Whetz* и *Rhizoctonia solani* [35].

Установлено, что эфирное масло активно против фитопатогенных грибов *Rhizoctonia solani Kuhn*, *Fusarium solani (Mart.) Sacc.* и *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) Briosi & Cav. [9]. Также ингибирующим действием на фитопатогены *Colletotrichum acutatum*, *Colletotrichum fragariae* и *Colletotrichum gloeosporioides* обладают выделенные из растения (2Z,8Z)-матрикариевой кислоты этиловый эфир, (4Z,8Z)-матрикариевый лактон и (4Z)-лахнофиллум-лактон [17].

Оценено антифунгальное действие этанольного, этилацетатного и *n*-гексанового экстрактов *Conyza canadensis* на *Candida albicans* (*C. albicans*) и *Trichosporon insectorum* (*T. insectorum*) методом диффузии в агар. Наивысшую активность против обоих патогенов проявил этилацетатный экстракт. Таковые этанольный и *n*-гексановый не показали активности по отношению к тестируемым грибам. Величина угнетения зоны роста *T. insectorum* этилацетатным экстрактом составляла 45,33 мм, противогрибковая активность была ниже на культуре *C. albicans*, величина ингибирования зоны роста составляла около 25,33 мм. Минимальные ингибирующие концентрации (МИК) этанольного, этилацетатного и *n*-гексанового экстракта *C. albicans* была 250, 15 и 500 мкг/мл соответственно, значение МИК в случае *T. insectorum* были ниже, чем таковые с *C. albicans* [36].

Петролейный и спиртовой экстракты из травы *Conyza canadensis* оказывают значительное противовоспалительное действие в моделях формалинового и каррагенанового отека лапок крыс. Восемь сесквитерпеновых углеводов с самой высокой противовоспалительной активностью были найдены в петролейной фракции ( $\beta$ -сантален,  $\beta$ -гимахален, купарен,  $\alpha$ -куркумен,  $\gamma$ -кадинен и три других неидентифицированных вещества) [37, 38].

Экстракт, содержащий полисахариды *C. canadensis*, проявляет антиоксидантный и антиагрегантный эффекты на тромбоциты *in vitro* [39]. Этанольный экстракт из высушенной травы обладает выраженными антиоксидантными свойствами [40].

Выявлен также противовоспалительный эффект метанольного экстракта *C. canadensis*, изученный на LPS стимулированных клетках макрофагов RAW264.7, который может быть связан с усилением активности экспрессии гемоксигеназы-1 и подавлением активации каскадов MAP и фактора транскрипции NFκB [41].

Экстракт травы на 70% спирте оказывает гастрозащитное действие на модели язвы у крыс, обусловленной действием HCl/этанол [42].

С помощью МТТ теста установлено, что водный экстракт обладает потенциальным антипролиферативным действием относительно клеток карциномы шейки матки (HeLa), эпидермоидной карциномы человека линии A431 и рака молочной железы MCF-7 [43].

Этилацетатный и петролейный экстракты из корней *Conyza canadensis* были протестированы на различных линиях клеток рака человека (нейробластомы (SF-295, IMR-32, SK-NSH), простаты (PC-3), легких (A549) и грудной железы (MCF-7) с помощью МТТ теста. Экстракт, полученный с помощью петролейного эфира, проявляет заметную эффективность против клеточных линий нейробластомы (IMR-32, SK-NSH) и простаты (PC-3), но не проявил заметного ингибирования роста клеток нейробластомы (SF-295) и рака легких (A549) [44].

Оценена антипролиферативная активность выделенных компонентов на моделях с ингибированием роста клеток линии аденокарциномы шейки матки (HeLa), эпидермоидной карциномы (A431), карциномы молочной железы человека (MCF-7). Такие активные компоненты, как конизапиранон В, 4E,8Z-матрикарин-γ-лактон и спинастерол, проявили заметную активность против этих линий клеток, что позволяет их считать потенциальными антипролиферативными агентами [11].

Цитотоксический эффект эфирного масла был определен методом МТТ теста на кератиноцитах линии HaCat мышей, значение ингибирующей концентрации IC<sub>50</sub> эфирного масла составляет 0,027 мкг/мл [8].

Тритерпеновое производное эригеронол 1, выделенное из травы, проявляет цитотоксическую активность (IC<sub>50</sub> = 7,77±0,47 мкг/мл) против клеток меланомы В16 в МТТ-тесте [18].

Полифенольно-полисахаридный комплекс, полученный из мелколепестника, обладает антикоагулянтной и антитромбоцитарной активностью [27].

Производные фенилпропаноил 2,7-ангидро-3-дезоксид-2-октулозоновой кислоты, найденные в траве мелколепестника, ингибируют секрецию катехоламинов, стимулируемую ацетилхолином, со значением IC<sub>50</sub> 94,65 и 42,35 мкМ соответственно, также ингибируют секрецию катехоламинов, индуцированную вератридином и высокой концентрацией [K<sup>+</sup>] в дозе 100 мкМ в культуре медуллярных клеток бычьих надпочечников [28].

Эфирное масло *C. canadensis* проявляет инсектицидную активность против личинок и куколок moskitov *Aedes albopictus* и *Culex pipiens quinquefasciatus*. Оценка проведена с помощью методов иммерсии и фумигации [45].

Таким образом, мелколепестник канадский является перспективным растением для дальнейшего фитохимического изучения и создания лекарственных средств противовоспалительного, антипролиферативного, гастрозащитного, антиоксидантного действия. Успешное осуществление этой задачи обусловливается экономической выгодой благодаря повсеместному ареалу обитания и большим запасам лекарственного растительного сырья.

### Список литературы

1. Miyazawa M., Yamamoto K., Kameoka H. The essential oil of *Erigeron canadensis* L. // J. Essent oil Res. 1992. Vol. 4. N3. Pp. 227–230.
2. Park Y.H., Choi H.J., Wang H.-Y., Kim H.Y., Heo S.J., Kim K.H., Kim Y.N., Kim S.M. Volatile Components of *Erigeron canadensis* L. in Korea // J. Korean Soc Appl. Bi (F) J. Korean Agr. Chem. Soc. 2008. Vol. 51. N1. Pp. 55–59.
3. Thebaud C., Abbott R. Characterization of invasive *Conyza* species (Asteraceae) in Europe: quantitative trait and isozyme analysis // Am. J. of Botany. 1995. Vol. 82. Pp. 360–368.
4. Lis A., Góra J. Essential oil of *Conyza canadensis* (L.) Cronq. // J. Essent oil Res. 2000. Vol. 12. N6. Pp. 781–783.
5. Lis A., Piggott J.R., Góra J. Chemical composition variability of the essential oil of *Conyza canadensis* Cronq. // Flavour Frag. J. 2003. Vol. 18. N5. Pp. 364–367.

6. Veres K., Csupor-Löffler B., Lázár A., Hohmann J. Antifungal activity and composition of essential oils of *Conyza canadensis* herbs and roots // *Scientific World Journal*. 2012. URL: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2012/489646/>
7. Park Y.H., Choi H.J., Wang H.Y., Kim H.Y., Heo S.J., Kim K.H., Kim Y.M., Kim S. Volatile Components of *Erigeron canadensis* L. in Korea // *The Korean Soc. of Weed Sci*. 2007. Vol. 27. Pp. 268–274.
8. Choi H.-J., Wang H.-Y., Kim Y.-N., Heo S.-J., Kim N.-K., Jeong M.-S., Park Y.-H., Kim S.-M. Composition and Cytotoxicity of Essential Oil Extracted by Steam Distillation from Horseweed (*Erigeron canadensis* L.) in Korea // *J. Korean Soc. Appl. Bi*. 2008. Vol. 51. N1. Pp. 55–59.
9. Curini M., Bianchi A., Epifano F., Bruni R., Torta L., Zambonelli A. Composition and in vitro Antifungal Activity of Essential Oils of *Erigeron canadensis* and *Myrtus communis* from France // *Chem. Nat. Comp*. 2003. Vol. 39. N2. Pp. 191–194.
10. Unnithan C.R., Mehari Muuz, Amha Woldu, Reddy D.N. Chemical analysis of the essential oil of *Erigeron canadensis* L. // *UJPBS*. 2014. Vol. 2. N2. Pp. 8–10.
11. Csupor-Löffler B., Hajdú Z., Zupkó I., Molnár J., Forgo P., Vasas A., Kele Z., Hohmann J. Antiproliferative constituents of the roots of *Conyza Canadensis* // *Planta Med*. 2011. Vol. 77. N11. Pp. 1183–1188.
12. Tzakou O., Vagias C., Gani A., Yannitsaros A. Volatile constituents of essential oils isolated at different growth stages from three *Conyza* species growing in Greece // *Flavour Frag. J*. 2005. Vol. 20. N4. Pp. 425–428.
13. Jirovetz L., Puschmann C., Buchbauer G., Fleischhacker W., Kaul V.K. Essential oil analysis of *Erigeron canadensis* flowers from India using GC-FID, GC-MS and olfactometry // *Sci.Pharm*. 1999. Vol. 67. Pp. 89–95.
14. Bandy J.A., Farooq S., Qurishi M.A., Koul S., Razdan T.K. Conyzaagenin-A and B, two new epimeric lanostane triterpenoids from *Conyza canadensis* // *Nat Prod Res*. 2013. Vol. 27. N11. Pp. 975–981.
15. Xie W.D., Gao X., Jia Z.J. A new C-10 acetylene and A new triterpenoid from *Conyza canadensis*. // *Arch Pharm Res*. 2007. Bd. 30. N5. S. 547–551.
16. Bohlmann F. 8-Oxo- $\alpha$ -selinen und neue scopoletin-derivate aus *Conyza*-arten // *Phytochemistry*. 1979. Vol. 18. N8. Pp. 1367–1370.
17. Queiroz S.C., Cantrell C.L., Duke S.O., Wedge D.E., Nandula V.K., Moraes R.M., Cerdeira A.L. Bioassay-directed isolation and identification of phytotoxic and fungitoxic acetylenes from *Conyza canadensis* // *J. Agric Food Chem*. 2012. Vol. 60. N23. Pp. 5893–5898.
18. Yan M.M., Li T.Y., Zhao D.Q., Shao S., Bi S.N. A new derivative of triterpene with anti-melanoma B16 activity from *Conyza Canadensis* // *Chin. Chem. Lett*. 2010. Vol. 21. Pp. 834–837.
19. Mukhtar N., Iqbal K., Malik A. Novel sphingolipids from *Conyza canadensis* // *Chem Pharm Bull (Tokyo)*. 2002. Vol. 50. N12. Pp. 1558–1560.
20. Mukhtar N., Iqbal K., Anis I., Malik A. Sphingolipids from *Conyza canadensis*. // *Phytochemistry*. 2002. Vol. 61. N8. Pp. 1005–1008.
21. Shao S., Yang M.M., Bi S.N., Wan Z.Q. Flavonoids of *Erigeron Canadensis* // *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2012. Vol. 37. N19. Pp. 2902–2905.
22. Liu H.L., Liu B.L., Wang G.C., Dai Y., Ye W.C., Li Y.L. Studies on the chemical constituents from *Conyza Canadensis* // *Zhong Yao Cai*. 2011. Vol. 34. N5. Pp. 718–720.
23. Яницкая А.В., Митрофанова И.Ю., Хейлик Ю.В. Оптимизация процесса экстрагирования флавоноидов из травы мелкопестника канадского // *Вестник ВолгГМУ*. 2014. Вып. 2 (50). С. 20–24.
24. Ботов А.Ю. Выделение, изучение химического состава и некоторых видов фармакологической активности биологически активных комплексов из растений рода мелкопестник: дис. ... канд. фармац. наук. Курск, 2013. 151 с.
25. Ботов А.Ю., Яцюк В.Я., Сиплиный Г.В., Сипливая Л.Е. Исследование фенольных соединений мелкопестника канадского (*Erigeron canadensis* L.) // *Традиционная медицина*. 2012. Т. 30. №3. С. 48–53.
26. Bandy J.A., Mir F.A., Farooq S., Qurishi M.A., Koul S., Razdan T.K. Salicylic acid and methyl gallate from the roots of *Conyza canadensis* // *Int. J. Chem. Anal. Sci*. 2012. N3. Pp. 1305–1308.
27. Pawlaczyk I., Czerchawski L., Kuliczowski W., Karolko B., Pilecki W., Witkiewicz W., Gancarz R. Anticoagulant and anti-platelet activity of polyphenolic-polysaccharide preparation isolated from the medicinal plant *Erigeron canadensis* L. // *Thromb Res*. 2011. Vol. 127. N4. Pp. 328–340.
28. Ding Y., Su Y., Guo H., Yang F., Mao H., Gao X., Zhu Z., Tu G. Phenylpropanoyl Esters from Horseweed (*Conyza canadensis*) and Their Inhibitory Effects on Catecholamine Secretion // *J. Nat. Prod*. 2010. Vol. 73. N2. Pp. 270–274
29. Chevallier A. *The Encyclopedia of Medicinal Plants*. London: Dorling Kindersley Limited, 1996. 310 p.
30. Foster S., Duke J.A. *A Field Guide to Medicinal Plants. Eastern and Central N. America*. Houghton Mifflin, Boston. 1996. 306 p.
31. Stuart M. *The Encyclopedia of Herbs and Herbalism*. London: Caxton Publishing, 1989. 304 p.
32. Nazaruk J., Kalemba D. Chemical composition of the essential oils from the roots of *Erigeron acris* L. and *Erigeron annuus* (L.) Pers. // *Molecules*. 2009. Vol. 14. N7. Pp. 2458–2465.
33. Маслова Н.Ф., Бомко Т.В., Носальская Т.Н., Любецкая Ж.А., Крамаренко Е.А., Кузнецова И.В. Обеспечение фармацевтического рынка Украины новыми препаратами для лечения заболеваний желудочно-кишечного тракта // *Провизор*. 1998. №18. С. 45–48.
34. Boericke W., Boericke O. *Pocket Manual of Homeopathic Materia Medica & Repertory*. Narayana-verlag, 2013. 1152 p.

35. Li Y., Wang C., Han M., Xiao C., Wang H., Shen W., Yang L. Biological Activities of the Volatile Oil from *Conyza canadensis* (L.) Cronq. on Fungi, Bacteria and Plants and Its Chemical Constituents // *Nongyao*. 2010. Vol. 49. N11. Pp. 801–803, 827.
36. Phuong N.B., Lien N.T.T., Hoai N.T.T. Antifungal Activity of *Conyza canadensis* ((L.) Cronquist) Collected in Northern Viet Nam // 5th International Conference on Biomedical Engineering in Vietnam. Of the series IFMBE Proceedings. 2015. Vol. 46. Pp. 359–361.
37. Lenfeld J., Motl O., Trka A. Anti-inflammatory activity of extracts from *Conyza canadensis* // *Pharmazie*. 1986. Bd. 41. N4. S. 268–269.
38. Lenfeld J., Motl O. Antiinflammatory Activity of *Conyza Canadensis* // *Planta Med*. 1986. N5. Pp. 430–431.
39. Olas B., Saluk-Juszczak J., Pawlaczyk I., Nowak P., Kolodziejczyk J., Gancarz R., Wachowicz B. Antioxidant and antiaggregatory effects of an extract from *Conyza canadensis* on blood platelets in vitro // *Platelets*. 2006. Vol.17. N6. Pp. 354–360.
40. Saluk-Juszczak J., Olas B., Nowak P., Wachowicz B, Bald E., Głowacki R., Pawlaczyk I., Gancarz R. Extract from *Conyza canadensis* as a modulator of plasma protein oxidation induced by peroxynitrite in vitro // *Cent. Eur. J. Biol*. 2010. Vol. 5. N6. Pp. 800–807.
41. Sung J., Sung M., Kim Y., Ham H., Jeong H.S., Lee J. Anti-inflammatory effect of methanol extract from *Erigeron Canadensis* L. may be involved with upregulation of heme oxygenase-1 expression and suppression of NFκB and MAPKs activation in macrophages // *Nutr. Res. Pract*. 2014. Vol. 8. N4. Pp. 352–359.
42. Park W.S., Bae J.-Y., Chun M.S., Chung H.J., Han S.Y., Ahn M.-J. Suppression of gastric ulcer in mice by administration of *Erigeron canadensis* extract // *Proceedings of the Nutrition Society*. 2013. Vol. 72. (OCE4). URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/suppression-of-gastric-ulcer-in-mice-by-administration-of-erigeron-canadensis-extract/71E3C75FA1FDB14900787269CF6E1EC1>
43. Réthy B., Csupor-Löffler B., Zupkó I., Hajdú Z., Máthé I., Hohmann J., Rédei T., Falkay G. Antiproliferative activity of Hungarian Asteraceae species against human cancer cell lines. Part I. // *Phytother Res*. 2007. Vol. 21. N12. Pp. 1200–1208.
44. Banday J.A., Shah S.A., Kanth A.H., Ferozi A. In Vitro screening for anticancer activity of petroleum ether and ethyl acetate extracts of *Conyza canedensis* growing in Kashmir region // *Adv. Biomed. Pharma*. 2015. Vol. 2. N2. Pp. 82–85.
45. Zeng D.Q., Peng Y.H., Chen F.F., Zhang Y., Liu M. Insecticidal activity of essential oil derived from horseweed *Conyza canadensis* (L.) Cronq. against two mosquitoes and its volatile components // *Acta Entomol Sin*. 2014. Vol. 57. N2. Pp. 204–211.

*Поступило в редакцию 22 апреля 2016 г.*

*После переработки 12 сентября 2016 г.*

*Kopytko Ya.F.* THE CHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF CANADIAN HORSEWEED *CONISA CANADENSIS* (L.) CRONQ.

*All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, ul. Greena, 7, Moscow, 117216 (Russia),  
e-mail: Yanina@kopytko.ru*

The review presents data on the chemical composition and biological activity of canadian horseweed *Conyza canadensis* (L.) Cronq. (*Erigeron canadensis* L.) an introduced and naturalized in Eurasia and other continents plant native to North and Central America.

The biologically active substances of the canadian horseweed are included compounds represented by various groups: the essential oil, the main component of which is limonene, dihydropyrans, triterpenes, sphingolipids, phenolic compounds, organic acids and their derivatives, and others.

*Conyza canadensis* is used in traditional medicine for the treatment of gastrointestinal disorders, hemorrhoids, as well as anti-inflammatory, astringent, diuretic, emmenagogue, hemostatic, tonic and vermifuge, exhibits antioxidant and antiplatelet properties. *Conyza canadensis* tincture is used in homeopathy.

Essential oil erigeron has fungicidal and antibacterial activity. Extracts of herbs have potential anti-proliferative effect on cancer cells.

Canadian horseweed is a promising plant for further phytochemical study and development of drugs anti-inflammatory, antiproliferative, gastroprotective, and antioxidant action.

*Keywords:* *Conyza canadensis*, *Erigeron canadensis*, composition, application.

### References

- Miyazawa M., Yamamoto K., Kameoka H. *J. Essent oil Res.*, 1992, vol. 4, no. 3, pp. 227–230.
- Park Y.H., Choi H.J., Wang H.-Y., Kim H.Y., Heo S.J., Kim K.H., Kim Y.N., Kim S.M. *J. Korean Soc Appl. Bi (F) J. Korean Agr. Chem. Soc.*, 2008, vol. 51, no. 1, pp. 55–59.
- Thebaud C., Abbott R. *Am. J. of Botany.*, 1995, vol. 82, pp. 360–368.
- Lis A., Góra J. *J. Essent oil Res.*, 2000, vol. 12, no. 6, pp. 781–783.
- Lis A., Piggott J.R., Góra J. *Flavour Frag. J.*, 2003, vol. 18, no. 5, pp. 364–367.
- Veres K., Csupor-Löffler B., Lázár A., Hohmann J. *Scientific World Journal*, 2012, URL: <https://www.hindawi.com/journals/tswj/2012/489646/>
- Park Y.H., Choi H.J., Wang H.Y., Kim H.Y., Heo S.J., Kim K.H., Kim Y.M., Kim S. *The Korean Soc. of Weed Sci.*, 2007, vol. 27, pp. 268–274.
- Choi H.-J., Wang H.-Y., Kim Y.-N., Heo S.-J., Kim N.-K., Jeong M.-S., Park Y.-H., Kim S.-M. *J. Korean Soc. Appl. Bi.*, 2008, vol. 51, no. 1, pp. 55–59.
- Curini M., Bianchi A., Epifano F., Bruni R., Torta L., Zambonelli A. *Chem. Nat. Comp.*, 2003, vol. 39, no. 2, pp. 191–194.
- Unnithan C.R., Mehari Muuz, Amha Woldu, Reddy D.N. *UJPBS*, 2014, vol. 2, no. 2, pp. 8–10.
- Csupor-Löffler B., Hajdú Z., Zupkó I., Molnár J., Forgo P., Vasas A., Kele Z., Hohmann J. *Planta Med.*, 2011, vol. 77, no. 11, pp. 1183–1188.
- Tzakou O., Vagias C., Gani A., Yannitsaros A. *Flavour Frag. J.*, 2005, vol. 20, no. 4, pp. 425–428.
- Jirovetz L., Puschmann C., Buchbauer G., Fleischhacker W., Kaul V.K. *Sci.Pharm.*, 1999, vol. 67, pp. 89–95.
- Banday J.A., Farooq S., Qurishi M.A., Koul S., Razdan T.K. *Nat Prod Res.*, 2013, vol. 27, no. 11, pp. 975–981.
- Xie W.D., Gao X., Jia Z.J. *Arch Pharm Res.*, 2007, vol. 30, no. 5, pp. 547–551.
- Bohlmann F. *Phytochemistry*, 1979, vol. 18, no. 8, pp. 1367–1370.
- Queiroz S.C., Cantrell C.L., Duke S.O., Wedge D.E., Nandula V.K., Moraes R.M., Cerdeira A.L. *J. Agric Food Chem.*, 2012, vol. 60, no. 23, pp. 5893–5898.
- Yan M.M., Li T.Y., Zhao D.Q., Shao S., Bi S.N. *Chin. Chem. Lett.*, 2010, vol. 21, pp. 834–837.
- Mukhtar N., Iqbal K., Malik A. *Chem Pharm Bull (Tokyo)*, 2002, vol. 50, no. 12, pp. 1558–1560.
- Mukhtar N., Iqbal K., Anis I., Malik A. *Phytochemistry*, 2002, vol. 61, no. 8, pp. 1005–1008.
- Shao S., Yang M.M., Bi S.N., Wan Z.Q. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*, 2012, vol. 37, no. 19, pp. 2902–2905.
- Liu H.L., Liu B.L., Wang G.C., Dai Y., Ye W.C., Li Y.L. *Zhong Yao Cai*, 2011, vol. 34, no. 5, pp. 718–720.
- Janickaja A.V., Mitrofanova I.Ju., Hejlik Ju.V. *Vestnik VolgGMU*, 2014, no. 2 (50), pp. 20–24. (in Russ.).
- Botov A.Ju. *Vydelenie, izuchenie himicheskogo sostava i nekotoryh vidov farmakologicheskoy aktivnosti biologicheskij aktivnyh kompleksov iz rastenij roda melkolepstinik: dis. ... kand. farmac. nauk.* [Isolation of the study of the chemical composition and certain pharmacological activity of biologically active complexes of plants of the genus erigeron: dis. ... Cand. Pharmacy. Sciences]. Kursk, 2013, 151 p. (in Russ.).
- Botov A.Ju., Jacjuk V.Ja., Siplivij G.V., Siplivaja L.E. *Tradicionnaja medicina*, 2012, vol. 30, no. 3, pp. 48–53. (in Russ.).
- Banday J.A., Mir F.A., Farooq S., Qurishi M.A., Koul S., Razdan T.K. *Int. J. Chem. Anal. Sci.*, 2012, no. 3, pp. 1305–1308.
- Pawlaczyk I., Czerchawski L., Kuliczowski W., Karolko B., Pilecki W., Witkiewicz W., Gancarz R. *Thromb Res.*, 2011, vol. 127, no. 4, pp. 328–340.
- Ding Y., Su Y., Guo H., Yang F., Mao H., Gao X., Zhu Z., Tu G. *J. Nat. Prod.*, 2010, vol. 73, no. 2, pp. 270–274
- Chevallier A. *The Encyclopedia of Medicinal Plants*. London: Dorling Kindersley Limited, 1996, 310 p.

30. Foster S., Duke J.A. *A Field Guide to Medicinal Plants*. Eastern and Central N. America. Houghton Mifflin, Boston, 1996, 306 p.
31. Stuart M. *The Encyclopedia of Herbs and Herbalism*, London, Caxton Publishing, 1989, 304 p.
32. Nazaruk J., Kalemba D. *Molecules*, 2009, vol. 14, no. 7, pp. 2458–2465.
33. Maslova N.F., Bomko T.V., Nosal'skaja T.N., Ljubeckaja Zh.A., Kramarenko E.A., Kuznecova I.V. *Provizor*, 1998, no. 18, pp. 45–48. (in Russ.).
34. Boericke W., Boericke O. *Pocket Manual of Homeopathic Materia Medica & Repertory*. Narayana-verlag, 2013, 1152 p.
35. Li Y., Wang C., Han M., Xiao C., Wang H., Shen W., Yang L. *Nongyao*, 2010, vol. 49, no. 11, pp. 801–803, 827.
36. Phuong N.B., Lien N.T.T., Hoai N.T.T. *5th International Conference on Biomedical Engineering in Vietnam. Of the series IFMBE Proceedings*. 2015, vol. 46, pp. 359–361.
37. Lenfeld J., Motl O., Trka A. *Pharmazie*, 1986, vol. 41, no. 4, pp. 268–269.
38. Lenfeld J., Motl O. *Planta Med.*, 1986, no. 5, pp. 430–431.
39. Olas B., Saluk-Juszczak J., Pawlaczyk I., Nowak P., Kolodziejczyk J., Gancarz R., Wachowicz B. *Platelets*, 2006, vol. 17, no. 6, pp. 354–360.
40. Saluk-Juszczak J., Olas B., Nowak P., Wachowicz B, Bald E., Głowacki R., Pawlaczyk I., Gancarz R. *Cent. Eur. J. Biol.*, 2010, vol. 5, no. 6, pp. 800–807.
41. Sung J., Sung M., Kim Y., Ham H., Jeong H.S., Lee J. *Nutr. Res. Pract.*, 2014, vol. 8, no. 4, pp. 352–359.
42. Park W.S., Bae J.-Y., Chun M.S., Chung H.J., Han S.Y., Ahn M.-J. *Proceedings of the Nutrition Society*, 2013, vol. 72 (OCE4). URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/suppression-of-gastric-ulcer-in-mice-by-administration-of-erigeron-canadensis-extract/71E3C75FA1FDB14900787269CF6E1EC1>
43. Réthy B., Csupor-Löffler B., Zupkó I., Hajdú Z., Máthé I., Hohmann J., Rédei T., Falkay G. *Phytother Res.*, 2007, vol. 21, no. 12, pp. 1200–1208.
44. Banday J.A., Shah S.A., Kanth A.H., Farazi A. *Adv. Biomed. Pharma.*, 2015, vol. 2, no. 2, pp. 82–85.
45. Zeng D-Q, Peng Y-H, Chen F-F, Zhang Y, Liu M. *Acta Entomol Sin.*, 2014, vol. 57, no. 2, pp. 204–211.

Received April 22, 2016

Revised September 12, 2016

