

УДК 582.998.16:615.07

## ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ ТРАВЫ ГОРЛЮХИ ЯСТРЕБИНКОВОЙ (*PICRIS HIERACIOIDES L.*)

© *В.Н. Бубенчикова*<sup>1\*</sup>, *И.В. Степнова*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Курский государственный медицинский университет, ул. К. Маркса, 3,  
Курск, 305041 (Россия), e-mail: [bubenhikova.ksmu@yandex.ru](mailto:bubenhikova.ksmu@yandex.ru)

<sup>2</sup>Испытательный центр «Фармоборона», ул. Гагарина, 46а, Королев,  
Московская обл. (Россия)

В качестве объекта исследования выбрана трава горлюхи ястребинковой (*Picris hieracioides L.*), семейства Астровые (*Asteraceae*), широко произрастающая в средней полосе европейской части России. Горлюха ястребинковая обладает антиоксидантной, противовоспалительной, антибактериальной, цитостатической активностями. Однако химический состав ее изучен недостаточно. Биологически активные вещества, ответственные за данные виды фармакологической активности, не установлены. Цель настоящего исследования – изучение жирнокислотного и минерального состава травы горлюхи ястребинковой, заготовленной в Курской области в 2016 г. в период цветения растения. Методом газовой хроматографии/масс-спектрометрии было идентифицировано 16 жирных кислот с длиной цепи от 12 до 24 углеродных атомов. Жирные кислоты представлены насыщенными и ненасыщенными жирными кислотами, среди которых преобладают насыщенные (53,42%): пальмитиновая (2479,38 мг/кг) и миристиновая (867,79 мг/кг). Среди ненасыщенных жирных кислот доминируют полиненасыщенные жирные кислоты: линолевая (1543,87 мг/кг) и α-линоленовая (2354,65 мг/кг). Изучение минерального состава методом эмиссионного спектрального анализа показало наличие 25 минеральных элементов. Среди макроэлементов доминирует калий. Среди микроэлементов отмечено высокое содержание Cu, Zn, Ba, Mn, Sr, Ti, Fe, B, Al, Si. Установлено, что содержание свинца не превышает ПДК для чая и растительного сырья.

*Ключевые слова:* горлюха ястребинковая, Астровые, трава, жирные кислоты, макро- и микроэлементы.

### Введение

Растения рода горлюха (*Picris L.*) относятся к семейству Астровые (*Asteraceae*), подсемейству Латуковые (*Lactucoideae*) и включают в себя 40-50 видов растений, которые распространены в Евразии, в Северной Америке, в Северной Африке, на Алеутских островах, а также в Австралии и Новой Зеландии [1].

В европейской части средней полосы России встречается 2 представителя рода горлюха: горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides L.*) и горлюха твердая (*Picris rigida L.*) [2, 3], которые произрастают на лесных полянах, опушках, лугах, как сорняк в посевах, у дорог, в населенных пунктах [3].

Горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides L.*) – двулетнее, реже многолетнее травянистое растение, имеющее стержневой корень, высотой до 1 м, опушенное различными волосками: вильчатыми и якоревидными. Стебли прямостоячие ветвистые; листья имеют продолговато-эллиптическую форму, прикорневые листья собраны в розетку, длинночерешковые, край их зубчатый, обычно рано отмирающие. Стеблевые листья очередные, сидячие, цельнокрайние или по краям зубчатые, мельче прикорневых. Корзинки содержат много цветков, расположены на верхушках стеблей и ветвей, образуя щитковидно-метельчатое соцветие.

---

*Бубенчикова Валентина Николаевна* – заведующая кафедрой фармакогнозии и ботаники, доктор фармацевтических наук, профессор, e-mail: [bubenhikova.ksmu@yandex.ru](mailto:bubenhikova.ksmu@yandex.ru)  
*Степнова Ирина Владимировна* – заочный аспирант кафедры фармакогнозии и ботаники, генеральный директор, e-mail: [bubenhikova.ksmu@yandex.ru](mailto:bubenhikova.ksmu@yandex.ru)

Обертки корзинки колокольчатые, трехрядные, опушенные тонкими, не расширенными в основании черными или реже белыми волосками. Все цветки в корзинке язычковые, обоеполые, желтого цвета. Плод – веретенообразная морщинистая семянка, имеющая белый хохолок [1, 2].

\* Автор, с которым следует вести переписку.

Некоторые виды горлюхи применяются в народной медицине при колитах, желтухе различного происхождения, болях от ушибов, для размягчения и рассасывания плотных воспалительных очагов (фурункулов, карбункулов) [4, 5].

Спиртовой экстракт из плодов и водно-спиртовой экстракт из надземной части горлюхи ястребинковой обладают антиоксидантной активностью [6, 7]. Кроме того, водно-спиртовой экстракт проявлял противовоспалительную, антибактериальную и цитостатическую активность [6, 8, 9, 10]. Сведения о химическом составе горлюхи ястребинковой немногочисленны. В надземной части растения содержатся сесквитерпеновые лактоны, тритерпены, в листьях обнаружен  $\beta$ -ситостерин, а также изучены полисахариды и азотсодержащие соединения (азотистые основания и аминокислоты) [6, 11–16]. Другие классы биологически активных веществ в траве горлюхи ястребинковой не изучались, в частности не изучен жирнокислотный и минеральный состав горлюхи ястребинковой.

Изучение жирнокислотного и минерального состава, как и других биологически активных веществ, является актуальной задачей, так как позволит выявить биологически активные вещества, содержащиеся в растении и обуславливающие его фармакологические свойства. Кроме того, жирные кислоты, и прежде всего ненасыщенные, проявляют антисклеротическое, антиоксидантное действие [17]; играют важную роль в функционировании центральной нервной системы, иммунной системы, участвуют в обмене веществ [18], препятствуют развитию возрастного окислительного стресса [19]. Минеральные элементы, входящие в состав растений, оказывают влияние на активность ферментов, являются составной частью витаминов, гормонов. Нарушение оптимального баланса минеральных элементов в организме человека может являться причиной различных заболеваний [20]. Изучение минерального состава является также актуальным в связи с ухудшением экологической обстановки, что может привести к повышенному содержанию токсических элементов.

Представленная работа явилась продолжением фитохимических исследований травы горлюхи ястребинковой, проводимой сотрудниками и аспирантами кафедры фармакогнозии и ботаники Курского государственного медицинского университета.

### *Экспериментальная часть*

Объектом данного исследования служила измельченная воздушно-сухая трава горлюхи ястребинковой, которая была заготовлена в 2016 г. в окрестностях города Курска в период массового цветения растения. Трава была собрана вдоль реки Тускарь на склонах гор. Образцы были определены профессором кафедры общей биологии и экологии Курского государственного университета А.В. Полуяновым. Гербарные образцы хранятся на кафедре фармакогнозии и ботаники Курского государственного медицинского университета. При заготовке сырья срезали верхнюю часть растения не более 20 см. Сушили воздушно-теньевым способом, разложив сырье в один слой. Высушенное сырье измельчали, просеивали и выделяли методом квартования среднюю пробу для проведения анализов [21].

Цель нашей работы – изучение жирнокислотного и минерального состава травы горлюхи ястребинковой, произрастающей в средней полосе европейской части России.

Определение жирнокислотного и минерального состава проводили в аккредитованной лаборатории испытательного центра «Фармоборона».

Исследование липидных веществ (жирных кислот) было проведено с использованием метода газожидкостной хромато-масс-спектрометрии [22, 23]. Для этого брали 50,0 мг измельченного сухого сырья горлюхи ястребинковой, которое помещали в виалу «Agilent» на 2,0 мл, и далее прибавляли 50,0 мкг внутреннего стандарта (тридекана в гексане) и 1,0 мл метилирующего агента (14%  $\text{BCl}_3$  в спирте метиловом, Supelco 3-3033). Полученную смесь оставляли на 8 часов при температуре 65 °С в герметично закрытой виале. Для анализа метиловых эфиров жирных кислот полученную смесь отделяли от растительного сырья и прибавляли 1,0 мл воды очищенной. Метиловые эфиры жирных кислот экстрагировали метиленом хлористым и подвергали хроматографированию на газожидкостном хроматографе Agilent Technologies 6890 с масс-спектрометрическим детектором 5973N. Для анализа были подобраны условия: хроматографическая колонка – капиллярная INNOWAX, длиной 30 м, внутренний диаметр 0,25 мм; газ-носитель – гелий, скорость газа-носителя – 1,2 мл/мин., объем пробы – 2 мкл; скорость ввода пробы – 1,2 мл/мин в течение 0,2 мин; температура термостата программируется от 50 до 250 °С со скоростью 4 °С/мин.; температура нагревателя ввода пробы – 250 °С. Для идентификации жирных кислот использовали данные библиотеки масс-спектров NIST 05 и WILLEY 2007 с общим количеством спектров более 470000 в сочетании с про-

граммами для идентификации AMDIS и NIST. Содержание индивидуальных жирных кислот было определено с применением метода внутреннего стандарта [23]. Относительное содержание жирных кислот определяли в процентах от их суммарного содержания.

Содержание минеральных элементов определяли методом эмиссионного спектрального анализа. Образцы сырья измельчали, подвергали озолению в муфельной печи при температуре 450–500 °С при доступе воздуха в течение 2 ч. Полученную золу после охлаждения в эксикаторе взвешивали на аналитических весах и анализировали на спектрографе ДФС-8-1 (Россия). Фотометрирование спектрограмм проводили с помощью атласа спектральных линий и спектров-стандартов с погрешностью не более 2% в пересчете на золу [24].

Исследования проводили в 3 повторностях. Рассчитывали их средние данные и стандартные отклонения. Достоверность средних значений определяли с использованием t-критерия ( $P < 0,05$ ).

### Обсуждение результатов

Результаты исследования жирнокислотного состава травы горлюхи ястребинковой представлены в таблице 1.

Результаты проведенных исследований показывают, что в состав липидов надземной части горлюхи ястребинковой входят жирные кислоты различного строения, которые представлены 16 соединениями. Длина углеродных цепей составляет от 12 до 24 атомов. Жирные кислоты представлены насыщенными и ненасыщенными, среди которых встречаются как мононенасыщенные, так и полиненасыщенные. Содержание насыщенных жирных кислот составляет 53,42%. Среди насыщенных кислот преобладают пальмитиновая (26,49%) и миристиновая (9,27%) кислоты. Кроме указанных кислот, в траве горлюхи ястребинковой идентифицированы насыщенные жирные кислоты с 12, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24 углеродными атомами. Содержание каждой из них было незначительно и колебалось от 0,34 до 3,57%. Содержание ненасыщенных жирных кислот составляет 46,58%, среди которых преобладают полиненасыщенные жирные кислоты (41,65%): линолевая (16,49%) и  $\alpha$ -линоленовая (25,16%). Линолевая и линоленовая – это эссенциальные кислоты, они относятся к омега-3 и омега-6 кислотам и являются необходимыми для жизнедеятельности организма. Горлюху ястребинковую можно рассматривать как источник омега-3 жирных кислот, исходя из низкого соотношения содержания линолевой/линоленовой жирных кислот [27]. Кроме этого, линолевая и  $\alpha$ -линоленовая кислоты обладают высокой антиоксидантной активностью [25, 26]. Мононенасыщенные жирные кислоты представлены олеиновой (3,71%) и пальмитолеиновой кислотами (1,22%).

Проведенный анализ минерального состава показал наличие в надземной части горлюхи ястребинковой 25 минеральных элементов (табл. 2).

Таблица 1. Жирнокислотный состав липидов травы горлюхи ястребинковой

Время удерживания, мин	Тривиальное название	Систематическое название (IUPAC)	IUPAC формула	Содержание, мг/кг	Процент от суммарного содержания жирных кислот, %
20,021	Лауриновая	Додекановая	C <sub>12:0</sub>	295,18±4,55	3,15%
24,226	Миристиновая	Тетрадекановая	C <sub>14:0</sub>	867,79±6,63	9,27%
26,085	Пентадециловая	Пентадекановая	C <sub>15:0</sub>	108,45±2,16	1,16%
28,234	Пальмитиновая	Гексадекановая	C <sub>16:0</sub>	2479,38±10,66	26,49%
28,938	Пальмитолеиновая	<i>цис</i> -9-гексадеценная	C <sub>16:1<math>\omega</math>7</sub>	114,38±1,33	1,22%
29,863	Маргаринная	Гептадекановая	C <sub>17:0</sub>	76,10±1,12	0,81%
31,629	Стеариновая	Октадекановая	C <sub>18:0</sub>	279,56±1,83	2,99%
34,927	2-оксипальмитиновая	2-оксигексадекановая	C <sub>16:0</sub>	31,64±0,43	0,34%
31,889	Олеиновая	<i>цис</i> -9-октадеценная	C <sub>18:1<math>\omega</math>9</sub>	347,39±4,22	3,71%
32,796	Линолевая	<i>цис,цис</i> -9,12-октадекатриеновая	C <sub>18:2<math>\omega</math>6</sub>	1543,87±9,14	16,49%
33,919	$\alpha$ -Линоленовая	<i>цис,цис,цис</i> -9,12, 15-октадекатриеновая	C <sub>18:3<math>\omega</math>3</sub>	2354,65±6,50	25,16%
34,997	Арахиновая	Эйкозановая	C <sub>20:0</sub>	252,01±2,28	2,69%
36,534	Генейкоциловая	Хенейкозановая	C <sub>21:0</sub>	46,52±0,26	0,50%
38,067	Бегеновая	Докозановая	C <sub>22:0</sub>	333,90±3,74	3,57%
39,507	Трикоциловая	Трикозановая	C <sub>23:0</sub>	58,99±0,38	0,63%
41,008	Лигноцеринная	Тетракозановая	C <sub>24:0</sub>	170,24±1,33	1,82%

Таблица 2. Содержание макро- и микроэлементов в надземной части горлюхи ястребинковой, мкг/г

Название элемента	Содержание элемента	Название элемента	Содержание элемента
Медь (Cu)	101±1,47	Ванадий (V)	5,03±0,09
Цинк (Zn)	203±4,21	Хром (Cr)	10,02±0,28
Свинец (Pb)	5,88±0,09	Бериллий (Be)	0,51±0,01
Серебро (Ag)	0,10±0,004	Цирконий (Zr)	20,13±0,45
Молибден (Mo)	10±0,20	Железо (Fe)	3009±42,64
Галлий (Ga)	3±0,05	Бор (B)	301±5,23
Барий (Ba)	303±4,39	Калий (K)	300020±3178,90
Стронций (Sr)	402±4,21	Натрий (Na)	10014±125,43
Фосфор (P)	30010±313,18	Кальций (Ca)	60040±714,49
Марганец (Mn)	303±4,00	Магний (Mg)	50030±618,32
Кобальт (Co)	3,01±0,11	Алюминий (Al)	3002±32,32
Никель (Ni)	10,05±0,28	Кремний (Si)	60028±699,47
Титан (Ti)	299±5,12		

Из них 5 отнесены к макроэлементам: Ca, K, Mg, Na, P, среди которых заметно преобладает K. Калий в известной мере регулирует водно-солевой обмен, осмотическое давление, кислотно-щелочное состояние организма, он активизирует ряд ферментов, участвует в обменных процессах, выводит из организма воду и натрий [20].

Среди микроэлементов отмечено высокое содержание Cu, Zn, Ba, Mn, Sr, Ti, Fe, B, Al, Si. Из них Cu, Zn, Mn, Fe относятся к эссенциальным элементам, а B и Si – к условно-эссенциальным. Cu, Zn, Fe участвуют в кроветворении, играют важную роль при коррекции иммунитета и заболеваний сердечно-сосудистой системы [20]. Марганцу свойственна функция активатора целого ряда ферментов, его дефицит приводит к снижению активности ферментов. Марганец влияет на уровень глюкозы в крови, биосинтез холестерина, другие виды обмена веществ [20].

В исследуемом сырье отмечено достаточно высокое содержание алюминия (3002 мкг/г). Суточная потребность для организма здорового человека составляет около 25 мг [28]. Алюминий в таких концентрациях оказывает благотворное влияние на организм человека, он принимает участие в процессах регенерации костной ткани, участвует в образовании фосфатных и белковых комплексов, а также в построении эпителиальной и соединительной тканей. С другой стороны, большие концентрации алюминия оказывают нейротоксичное действие [29]. Однако нормативные документы на лекарственное растительное сырье и растительные препараты не имеют установленных норм на содержание алюминия. В связи с этим исследование, направленные на установление допустимых норм для некоторых токсичных элементов, например алюминия, являются весьма важными и предусматривают дальнейшие исследования.

Для обеспечения экологической безопасности растительного сырья горлюхи нами было определено содержание токсичного элемента свинца, которое составило 5,88 мкг/г, что не превышает ПДК для чая и лекарственного растительного сырья [21, 30], а также свидетельствует о его экологической безопасности. Остальные токсичные элементы – кадмий, мышьяк, ртуть – в исследуемом растении отсутствуют.

### Выводы

1. Методом газожидкостной хромато-масс-спектрометрии изучен жирнокислотный состав травы горлюхи ястребинковой. Жирнокислотный состав представлен 16 соединениями, которые представлены как насыщенными, так и ненасыщенными жирными кислотами. Содержание ненасыщенных жирных кислот составляет 53,49%, среди них преобладают пальмитиновая (2479,38 мг/кг) и миристиновая кислоты (867,79 мг/кг). Содержание ненасыщенных жирных кислот составляет 46,58%, среди которых преобладают линолевая (1543,87 мг/кг) и  $\alpha$ -линоленовая (2354,65 мг/кг) кислоты.

2. Анализ минерального состава показал наличие 25 минеральных элементов, среди которых обнаружены как эссенциальные, так и токсичные элементы. Содержание токсичного элемента свинца не превышает ПДК для чая и норматива для лекарственного растительного сырья. Отмечено повышенное содержание алюминия, в связи с чем необходимы дальнейшие исследования для установления его допустимых норм в лекарственном растительном сырье.

**Список литературы**

1. Флора СССР: в 30 т. М.; Л., 1934–1964, Т. XXIX. С. 219–220.
2. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. Т. 3: Покрытосеменные (двудомные: раздельнолепестные). М., 2004. С. 465.
3. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. М., 2006. 600 с.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Семейство Asteraceae (Compositae). СПб., 1993. С. 352.
5. Махлаюк В.П. Лекарственные растения в народной медицине. Саратов, 1993. 544 с.
6. Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 5. Семейство Asteraceae (Compositae). Часть 2. Роды Echinops–Youngia / отв. ред. А.Л. Буданцев. СПб., 2013. 312 с.
7. Максимов О.Б., Горовой П.Г., Чумак Г.Н. Содержание антиоксидантов в семенах некоторых видов флоры Приморского края // Растительные ресурсы. 1990. Т. 26, вып. 4. С. 487–498.
8. Conforti F., Ioele G., Statti G.A., Marrelli M., Ragno G., Menichini F. Antiproliferative activity against human tumor cell lines and toxicity test on Mediterranean dietary plants // Food Chem. 2008. Vol. 46, №10. Pp. 3325–3332.
9. Conforti F., Sosa S., Marrelli M., Menichini F., Statti G.A., Uzunov D., Tubaro A., Menichini F. The protective ability of Mediterranean dietary plants against the oxidative damage: The role of radical oxygen species in inflammation and the polyphenol, flavonoid and sterol contents // Food Chem. 2009. Vol. 112, N3. Pp. 587–594.
10. Дикорастущие полезные растения России / под ред. А.Л. Буданцева, С.П. Лесновской. СПб., 2001. 663 с.
11. Kisiel W. Sesquiterpene lactones from *Picris hieracioides* subsp. *Hieracioides* // Planta Med. 1992. Vol. 58, N 1. Pp. 115.
12. Gupta S.D. Chemical investigation on *Picris hieracioides* Linn. and *Phaylopsis parviflora* Willd. // J. Indian Chem. Soc. 1973. Vol. 50, N 8. Pp. 556.
13. Kanayama T., Massahiro T. Sesquiterpene lactones from flowers of *Picris hieracioides* L. // Bull. Chem. Soc. Jpn. 1988. Vol. 61, N 8. Pp. 2971–2972.
14. Бубенчикова В.Н., Степнова И.В. Изучение азотсодержащих соединений горлоухи ястребинковой (*Picris hieracioides* L.) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. №11. С. 1133–1135.
15. Бубенчикова В.Н., Степнова И.В., Воробьева Е.А. Изучение веществ первичного биосинтеза горлоухи ястребинковой (*Picris hieracioides* L.) // Медицинский вестник Башкортостана. 2016. Т. 11, №5(65). С. 67–70.
16. Бубенчикова В.Н., Степнова И.В. Изучение тритерпеновых соединений горлоухи ястребинковой (*Picris hieracioides* L.) // Фармацевтическое образование, наука и практика: горизонты развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию фармацевтического факультета КГМУ. Курск, 2016. С. 432–435.
17. Awaisheh S.S., Khalifeh M.S., Al-Ruwaili M.A., Khalil O.M., Al-Ameri O.H., Al-Groom R. Effect of supplementation of probiotics and phytosterols alone or in combination on serum and hepatic lipid profiles and thyroid hormones of hypercholesterolemic rats // Journal of dairy science. 2013. Vol. 96, N1. Pp. 9–15.
18. Захарова И.Н., Суркова Е.Н. Роль полиненасыщенных жирных кислот в формировании здоровья у детей // Педиатрия. 2009. №88(6). С. 84–91.
19. Тершина Е.В. Роль жирных кислот в развитии возрастного окислительного стресса // Гипотеза. Успехи герантологии. 2007. №20 (1). С. 59–65.
20. Пилат Т.Л., Иванов А.А. Биологически активные добавки к пище (теория, производство, применение). М., 2002. 710 с.
21. Государственная фармакопея Российской Федерации. XIII изд. ОФС 15.3.0009.15. М., 2015. 1004 с.
22. Christie W.W. Preparation of lipid extract from tissues // Advances in Lipid Methodology. Dundee, Scotland. 1993. Vol. 2. Pp. 195–213.
23. Bicchì C., Brunelli C., Cordero C., Rubiolo P. Direct resistively heated column gas chromatography (Ultrafast module-GC) for high-speed analysis of essential oils of differing complexities // J. Chromatogr. A. 2004. Vol. 1024, N1-2. Pp. 195–207.
24. Бубенчиков Р.А. Аминокислотный и минеральный состав травы фиалки удивительной // Вестник Воронежского государственного университета. Серия Химия. Биология. Фармация. 2006. №1. С. 186–188.
25. Гусакова С.В., Сагдулаев Ш.Ш., Хушгатаева З.А. Липофильные экстракты в фитотерапии и фитокосметике, получение и биохимические свойства // Химия природных соединений. 1998. №4. С. 437–447.
26. Семенова Е.Ф., Фадеева Т.М., Преснякова Е.В. Фармакологическая и пищевая ценность семян льна посевного *Linum usitatissimum* L. // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». 2013. №2. С. 117–124.
27. Morales P. et al. Fatty acids profiles of some Spanish wild vegetables // Food Sci. Technol. Int. 2012. Vol. 18. Pp. 281–290.
28. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации. МР 2.3.1.1915-04. М., 2004. 28 с.
29. Шугалей И.В., Гарабаджиу А.В., Илюшин М.А., Судариков А.М. Некоторые аспекты влияния алюминия и его соединений на живые организмы // Экологическая химия. 2012. №21(3). С. 172–186.
30. Санитарные правила и нормы СанПин 2.3.2/1078-01. «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов от 06.11.2001 г. с изменениями от 31.05.2002 г.

Поступило в редакцию 16 февраля 2017 г.

После переработки 22 октября 2017 г.

*Bubenchikova V.N.<sup>1\*</sup>, Stepnova I.V.<sup>2</sup>* THE FATTY ACID AND MINERAL COMPOSITION HERBS *PICRIS HIERACIOIDES* L.

<sup>1</sup>*Kursk State Medical University, ul. Karla Marxa, 3, Kursk, 305041 (Russia), e-mail: bubenhikova.ksmu@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Test center "Farmoborona", Gagarina st., 46a, Korolev, Moscow region (Russia),*

As the object of the study, the herb of *Picris hieracioides* L., the family of the *Asteraceae*, widely grown in the middle belt of the European part of Russia, was chosen. *Picris hieracioides* L. has antioxidant, anti-inflammatory, antibacterial, cyto-static activity. However, its chemical composition has not been studied sufficiently. Biologically active substances responsible for these types of pharmacological activity are not established. The purpose of this study was to study the fatty acid and mineral composition of the herb *Picris hieracioides* L., harvested in the Kursk region in 2016 during the flowering period of the plant. Gas chromatography / mass spectrometry identified 16 fatty acids, with long chains of from 12 to 24 carbon atoms. Fatty acids are represented by saturated and unsaturated fatty acids, among which saturated (53,42%): palmitic (2479,38 mg/kg) and myristic (867,79 mg/kg). Unsaturated fatty acids are dominated by polyunsaturated fatty acids: linoleic (1543,87 mg/kg) and linolenic (2354,65 mg/kg). The study of the mineral composition by the method of emission spectral analysis showed the presence of 25 mineral elements. Among the macroelements is dominated by potassium. Among the trace elements, a high content of Cu, Zn, Ba, Mn, Sr, Ti, Fe, B, Al, Si is noted. It was found that the content of lead does not exceed the maximum permissible concentration for tea and herbal raw material.

*Keywords:* *Picris hieracioides* L., *Asteraceae*, herba, fatty acids, macro-and micronutrients.

### References

1. *Flora SSSR*. [Flora USSR]. In 30 vol. Moscow; Leningrad, 1934–1964, vol. XXIX, pp. 219–220. (in Russ.).
2. Gubanov I.A., Kiseleva K.V., Novikov V.S., Tikhomirov V.N. *Illustrirovannyi opredelitel' rastenii Srednei Rossii. T. 3: Pokrytosemennye (dvudomnye: razdel'nolepnyye)*. [Illustrated determinant of plants in Central Russia. Volume 3: Angiosperms (dioecious: dioecious)]. Moscow, 2004, pp. 465. (in Russ.).
3. Maevsii P.F. *Flora srednei polosy evropeiskoi chasti Rossii*. [Flora of the middle belt of the European part of Russia]. Moscow, 2006, 600 p. (in Russ.).
4. *Rastitel'nye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniia, ikh khimicheskii sostav, ispol'zovanie: Semeistvo Asteraceae (Compositae)*. [Vegetable resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, use: Family Asteraceae (Compositae)]. St. Petersburg, 1993, pp. 352. (in Russ.).
5. Makhlaiuk V.P. *Lekarstvennye rasteniia v narodnoi meditsine*. [Medicinal plants in folk medicine]. Saratov, 1993, 544 p. (in Russ.).
6. *Rastitel'nye resursy Rossii: Dikorastushchie tsvetkovye rasteniia, ikh komponentnyi sostav i biologicheskaiia aktivnost'. T. 5. Semeistvo Asteraceae (Compositae). Chast' 2. Rody Echinops–Youngia*. [Vegetable resources of Russia: Wild flowering plants, their component composition and biological activity. T. 5. Family Asteraceae (Compositae). Part 2. Births of Echinops–Youngia]. Ed. A.L. Budantsev, St. Petersburg, 2013, 312 p. (in Russ.).
7. Maksimov O.B., Gorovoi P.G., Chumak G.N. *Rastitel'nye resursy*, 1990, vol. 26, no. 4, pp. 487–498. (in Russ.).
8. Conforti F., Ioele G., Statti G.A., Marrelli M., Ragno G., Menichini F. *Food Chem.*, 2008, vol. 46, no. 10, pp. 3325–3332.
9. Conforti F., Sosa S., Marrelli M., Menichini F., Statti G.A., Uzunov D., Tubaro A., Menichini F. *Food Chem.*, 2009, vol. 112, no. 3, pp. 587–594.
10. *Dikorastushchie poleznye rasteniia Rossii*. [Wild-growing useful plants of Russia]. Ed. A.L. Budantsev, S.P. Lesnonskaia, St. Petersburg, 2001, 663 p. (in Russ.).
11. Kisiel W. *Planta Med.*, 1992, vol. 58, no. 1, pp. 115.
12. Gupta S.D. *J. Indian Chem. Soc.*, 1973, vol. 50, no. 8, pp. 556.
13. Kanayama T., Massahiro T. *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 1988, vol. 61, no. 8, pp. 2971–2972.
14. Bubenchikova V.N., Stepnova I.V. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, 2016, no. 11, pp. 1133–1135. (in Russ.).
15. Bubenchikova V.N., Stepnova I.V., Vorob'eva E.A. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana*, 2016, vol. 11, no. 5(65), pp. 67–70. (in Russ.).
16. Bubenchikova V.N., Stepnova I.V. *Farmatsevticheskoe obrazovanie, nauka i praktika: gorizonty razvitiia : materialy vs Rossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, posviashchennoi 50-letiiu farmatsevticheskogo fakul'teta KGMU*. [Pharmaceutical education, science and practice: horizons of development: materials of the all-Russian scientific and practical conference with international participation, dedicated to the 50th anniversary of the pharmaceutical faculty of the KSMU]. Kursk, 2016, pp. 432–435. (in Russ.).
17. Awaisheh S.S., Khalifeh M.S., Al-Ruwaili M.A., Khalil O.M., Al-Ameri O.H., Al-Groom R. *Journal of dairy science*, 2013, vol. 96, no. 1, pp. 9–15.
18. Zakharova I.N., Surkova E.N. *Pediatriia*, 2009, no. 88(6), pp. 84–91. (in Russ.).
19. Tereshina E.V. *Gipoteza. Uspekhi gerantologii*, 2007, no. 20(1), pp. 59–65. (in Russ.).
20. Pilat T.L., Ivanov A.A. *Biologicheski aktivnye dobavki k pishche (teoriia, proizvodstvo, primenenie)*. [Biologically active food additives (theory, production, application)]. Moscow, 2002, 710 p. (in Russ.).
21. *Gosudarstvennaia farmakopeia Rossiiskoi Federatsii. XIII izd. OFS 15.3.0009.15*. [21. State Pharmacopoeia of the Russian Federation. XIII ed. OFS 15.3.0009.15]. Moscow, 2015, 1004 p. (in Russ.).
22. Christie W.W. *Advances in Lipid Methodology*. Dundee, Scotland. 1993, vol. 2, pp. 195–213.

\* Corresponding author.

23. Bicchi C., Brunelli C., Cordero C., Rubiolo P. *J. Chromatogr. A.*, 2004, vol. 1024, no. 1-2, pp. 195–207.
24. Bubenchikov R.A. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta, seriya Khimiia. Biologiia. Farmatsiia*, 2006, no. 1, pp. 186–188. (in Russ.).
25. Guskova S.V., Sagdulaev Sh.Sh., Khushtakova Z.A. *Khimiia prirodnnykh soedinenii*, 1998, no. 4, pp. 437–447. (in Russ.).
26. Semenova E.F., Fadeeva T.M., Presniakova E.V. *Kurskii nauchno-prakticheskii vestnik «Chelovek i ego zdorov'e»*, 2013, no. 2, pp. 117–124. (in Russ.).
27. Morales P. et al. *Food Sci. Technol. Int.*, 2012, vol. 18, pp. 281–290.
28. *Rekomenduemye urovni potrebleniia pishchevykh i biologicheskii aktivnykh veshchestv. Metodicheskie rekomendatsii. MR 2.3.1.1915-04*. [Recommended levels of consumption of food and biologically active substances. Guidelines. MR 2.3.1.1915-04]. Moscow, 2004, 28 p. (in Russ.).
29. Shugalei I.V., Garabadzhiu A.V., Iliushin M.A., Sudarikov A.M. *Ekologicheskaiia khimiia*, 2012, no. 21(3), pp. 172–186. (in Russ.).
30. *Sanitarnye pravila i normy SanPin 2.3.2/1078-01. «Gigienicheskie trebovaniia bezopasnosti i pishchevoi tsennosti pishchevykh produktov ot 06.11.2001 g. s izmeneniami ot 31.05.2002 g.* [Sanitary rules and norms SanPin 2.3.2 / 1078-01. "Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products of 06.11.2001, as amended on 31.05.2002.]. (in Russ.).

Received February 16, 2017

Revised October 22, 2018

