### УДК 615:581.192

# АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТА ЗВЕЗДЧАТКИ СРЕДНЕЙ (*STELLARIA MEDIA*)

## © Г.Б. Ендонова, Т.П. Анцупова, Б.А. Баженова[[1]](#footnote-1), Ю.Ю. Забалуева, А.В. Герасимов

Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, ул. Ключевская, 40B, стр. 1, Улан-Удэ, 670033 (Россия),
e-mail: bayanab@mail.ru

В работе представлены новые данные о химическом составе органов звездчатки средней *(Stellaria media)*, произрастающей в Республике Бурятия. Звездчатка средняя является перспективным сырьем, так как имеет в своем составе витамины, флавоноиды и микроэлементы, однако потенциал этого растения изучен недостаточно. Целью работы являлось исследование содержания биологически активных веществ с антиоксидантными свойствами в экстракте звездчатки средней, собранной в Забайкалье, и установление его антиоксидантного эффекта в отношении перекисного окисления липидов. В результате проведенных исследований установлено высокое содержание углеводов в листьях (3.04%), стеблях (3.41%) и корнях (4.52%) *Stellaria media*. Содержание веществ белковой природы составило от 2.25% до 2.94%, минеральных веществ – от 1.42% до 1.74%. Установлено более высокое содержание флавоноидов в стеблях и листьях звездчатки приблизительно в два раза по сравнению с их наличием в корневой системе.

В экстрактах *Stellaria media* качественно и количественно определено содержание органических кислот (муравьиная, яблочная, лимонная, уксусная, янтарная, щавелевая, бензойная, фумаровая), витаминов и провитаминов (рибофлавин, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, токоферол, бета-каротин). Установлена суммарная антиоксидантная активность экстрактов. Наибольшее суммарное содержание антиоксидантов имеет водный экстракт листьев, который способствует торможению процессов окисления животных жиров за счет присутствия биологически активных веществ с мощными антиоксидантными свойствами.

*Ключевые слова*: звездчатка средняя, экстракт, химический состав, биоантиоксиданты, суммарное содержание антиоксидантов, перекисное число.

Работа выполнена в рамках Госзадания МОиН РФ №19.5486.2017/БЧ.

Введение

Звездчатка средняя *(Stellaria media),* или мокрица, является представителем семейства *Сaryophyllaceae* (гвоздичные). Растение произрастает преимущественно в умеренном климате, однако хорошо приживается и в регионе Забайкалья. Звездчатка – это однолетнее травянистое растение, особенностью которого является образование рыхлых дернин (ковров). Корневая система неглубокая, слабая и достаточно разветвленная. Стебли тонкие, невысокие, размером около 10 см, разветвленные, расстилающиеся по земле. Листья имеют темно-зеленую окраску, на черешках наблюдаются волоски, которыми мокрица поглощает воду. Соцветия у мокрицы рыхлые, малоцветковые. Цветки мелкие белые, имеют вид звездочек. Цветение продолжается с мая до глубокой осени. Растет звездчатка повсеместно во влажных условиях: на огородах, в лесу.

|  |
| --- |
| ***Ендонова*** *Галина Батоевна –* кандидат биологических наук, доцент, e-mail: dendonova@bk.ru***Анцупова Татьяна Петровна* –** доктор биологических наук, профессор, e-mail: antsupova-bot@mail.ru*Баженова Баяна Анатольевна* – доктор технических наук, профессор, e-mail: bayanab@mail.ru ***Забалуева*** *Юлия Юрьевна* – кандидат технических наук, доцент, e-mail: aprilpolina@mail.ru***Герасимов Александр Викторович –*** аспирант, e-mail: dimova\_natalia1959@mail.ru |

 В Государственную фармакопею РФ звездчатка не входит и официальной медициной не используется, но входит в Британскую травяную фармакопею. В России нашла широкое применение в гомеопатии, народной и тибетской медицине, где рекомендуют использовать сок растения, а также готовить настои, отвары и масляные экстракты. Звездчатка средняя оказывает умеренное противовоспалительное, противомикробное, желчегонное, противоцинготное, коронарорасширяющее и гипотензивное действие. Полезна мокрица и при болезнях желудочно-кишечного тракта, например, при гастрите, энтерите, колите, энтероколите, диарее и коликах. Лечение звездчаткой практикуется также при болезнях желчного пузыря и печени, легких, мочевыводящих путей, щитовидной железы и ротовой полости [1–3]. Однако потенциал этого растения недостаточно изучен.

В настоящее время в связи с ухудшением экологической обстановки, использованием в пищевых изделиях синтетических добавок, проблемой неадекватного питания наблюдается снижение сопротивляемости организма внешним и внутренним факторам. Одним из основных механизмов стабилизации адаптационных механизмов является антиоксидантная система организма человека, которая будет нейтрализовать разрушающее действие свободных радикалов. Актуальным является поиск сырья, богатого антиоксидантами природного происхождения [4–14]. В этом свете экстракты звездчатки средней являются перспективным сырьем, так как имеют в своем составе витамины, флавоноиды, микроэлементы.

 Целью работы являлось исследование содержания биологически активных веществ с антиоксидантными свойствами в экстракте звездчатки средней, собранной в Забайкалье в окрестностях г. Улан-Удэ, и установление его антиоксидантного эффекта в отношении перекисного окисления липидов.

## Экспериментальная часть

Растительное сырье было собрано в период 2016–2017 гг. в фазу массового цветения в окрестностях города Улан-Удэ (Республика Бурятия). Были отобраны корневая и надземная части растений, которые сушили в естественных условиях до сухого состояния (содержание влаги – не более 14%), затем упаковывали в бумажные пакеты и хранили при температуре 4–5 °С.

Объектом исследования были надземные части звездчатки средней, водный экстракт высушенных органов надземной части растения. Для приготовления экстракта высушенные образцы заливали бидистиллированной водой температурой 22±2**°**С в соотношении 1 : 10, тщательно размешивали, подвергали встряхиванию в течение 20 мин, затем фильтровали. В полученном экстракте определяли содержание органических кислот и водорастворимых витаминов методом капиллярного электрофореза с косвенным детектированием при длине волны 190 нм [15]; сумму флавоноидов – адаптированным методом [16]. Суммарное содержание антиоксидантов (ССА) в экстракте звездчатки средней исследовали амперометрическим методом на приборе «Цвет Яуза-01-АА», для построения градуировочных графиков использовали растворы кверцетина, который является мощным антиоксидантом [17].

Содержание витамина Е определяли на анализаторе «Флюорат-02» с приставкой ВЭЖХ, метод основан на щелочном гидролизе пробы (исследуемого продукта), экстракции гексаном неомыляемой части и введении экстракта на ВЭЖХ для количественного определения витамина (ГОСТ Р 50928-96); содержание каротиноидов – спектрофотометрическим методом, основанным на экстракции ацетоном каротиноидов из исследуемого продукта с последующим спектрофотометрированием при длине волны равной 450 нм, соответствующей максимуму поглощения каротиноидов (ГОСТ Р 54058-2010). Общее содержание минеральных веществ определяли методом озоления [18], содержание белка по количеству общего азота [19], содержание жира – экстракционно-весовым методом (ГОСТ 8756.21), углеводный состав изучали по массовой доле моно-, ди-, три- и полисахаридов перманганантным методом [19].

Для доказательства антиоксидантной активности экстракта звездчатки средней были подготовлены образцы животных жиров (свиной, ячий), которые подвергались измельчению. В опытные образцы подготовленных шротов был введен экстракт звездчатки средней в количестве 5%, контролем служил шрот жиров без экстракта. В образцах была изучена динамика показателя «перекисное число» в ходе хранения контрольных и опытных образцов. Перекисное число в жиросодержащих образцах определяли методом, основанным на реакции взаимодействия продуктов окисления жиров сырья (перекисей и гидроперекисей) с йодистым калием в растворе уксусной кислоты и хлороформа с последующим количественным определением выделившегося йода раствором тиосульфата натрия титриметрическим методом (ГОСТ Р 51487–99). Эксперименты проводили в трех-четырехкратной повторности, статистическую обработку полученных экспериментальных данных осуществляли с помощью программы Microsoft Excel. Ошибка средней арифметической не превышала 2–4% от основной величины исследуемого показателя.

## Обсуждение результатов

На первом этапе был определен химический состав надземной части звездчатки средней, представленный в таблице 1.

Как свидетельствуют представленные в таблице 1 данные, наличие основных компонентов в листьях и стеблях по сумме примерно одинаковое. Выявлено высокое содержание (в пересчете на сухое вещество около 40%) полисахаридов, в том числе играющих роль пищевых волокон. При этом установлено, что в тканях корневой системы содержание полисахаридов выше по сравнению с их содержанием в надземной части. Анализ данных таблицы 1 показал достаточно высокое содержание веществ белковой природы: от 2.25 до 2.94%, что в пересчете на сухое вещество составляет почти 15%.

Характерным для звездчатки является содержание сапонинов в надземной ее части более 2%.

Массовая доля минеральных веществ составляет от 1.42 до 1.74%, они включают, в том числе, эссенциальные микро- и макроэлементы.

Эксперименты показали, что наименьшее содержание флаваноидов наблюдается в корневой системе звездчатки, тогда как в стеблях и листьях их количество выше приблизительно в два раза. Полученные данные коррелируют с данными по содержанию флавоноидов в растениях семейства гвоздичных [21].

На основании полученных данных выявлено наибольшее содержание биологически активных веществ в надземной части растения, в связи с этим для дальнейших исследований был изготовлен экстракт из высушенных листьев *Stellaria media*, в котором определены содержание органических кислот и витаминов, а также антиоксидантная активность.

Содержание органических кислот представлено в таблице 2. Как свидетельствуют данные, приведенные в таблице 2, в исследуемом образце идентифицированы восемь органических кислот. В экстракте выявлено наибольшее содержание муравьиной кислоты (212.0 мг/л), наименьшее – бензойной (0.87 мг/л) и фумаровой (0.34 мг/л) кислот.

В таблице 3 приведены результаты исследования содержания витаминов в экстракте листьев *Stellaria media*.

Данные таблицы 3 показывают наличие широкого спектра витаминов в экстракте листьев звездчатки средней. При этом наибольшее содержание отмечено для рибофлавина (158 мг/л), который участвует в энергетических процессах, происходящих в организме человека: он необходим для синтеза белка и жира, способствует нормальному функционированию желудка и печени, а также принимает участие в процессе кроветворения, нормализует зрение и т.д.

В экстракте звездчатки средней уровень витамина С составил 101.4 мг/л. Аскорбиновая кислота обеспечивает синтез иммуноглобулинов и интерферона, обладает свойствами антиоксиданта и регулирует обмен белков.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 1. Компонентный состав надземной части *Stellaria media*

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Значение |
| Содержание влаги, % | 79.46±1.83 |
| Содержание полисахаридов, % | 3.04±0.03 |
| Содержание дубильных веществ\*, % | 6.24±0.18 |
| Содержание белков, % | 2.25±0.02 |
| Содержание сапонинов\*, % | 2.23±0.13 |
| Сумма минеральных веществ, % | 1.42±0.03 |
| Общее содержание флавоноидов, % | 0.82 ± 0.02 |

\*литературные данные [20]. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 2. Содержание органических кислот в экстракте листьев *Stellaria media*

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование органических кислот | Концентрация, мг/л |
| Муравьиная  | 212.00±0.54 |
| Яблочная  | 74.70±0.31 |
| Лимонная  | 45.36±0.24 |
| Уксусная  | 41.30±0.29 |
| Янтарная  | 19.80±0.21 |
| Щавелевая  | 11.30±0.13 |
| Бензойная  | 0.87±0.02 |
| Фумаровая  | 0.34±0.01 |

 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 3. Содержание витаминов в экстракте листьев *Stellaria media*

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование витаминов | Концентрация, мг/л |
| Рибофлавин  | 158.00±0.32 |
| Пантотеновая кислота | 59.10±0.28 |
| Фолиевая кислота  | 92.40±0.31 |
| Аскорбиновая кислота  | 101.4±0.63 |
| Токоферолы  | 42.10±0.23 |
| Бета-каротин  | 38.90±0.17 |

  |

Содержание фолиевой кислоты, которая активно участвует в метаболических процессах организма человека, составило 92.4 мг/л.

Витамин Е, присутствующий в количестве 42.1 мг/л, может способствовать укреплению адаптационных функций организма человека при систематическом употреблении экстракта звездчатки, так как витамин Е является антиоксидантом, а также играет важную роль для эффективного усвоения микроэлемента йода.

Таким образом, анализ результатов оценки химического состава экстракта высушенных листьев звездчатки средней показал наличие в нем биологически активных веществ (флаваноиды, витамины С и Е) с высокими антиоксидантными свойствами.

На следующем этапе было исследовано суммарное содержание антиоксидантов (ССА) амперометрическим методом в экстракте высушенных органов *Stellaria media*.

Результаты определения ССА экстрактов из отдельных органов растения представлены в таблице 4.

Анализ представленных в таблице 4 результатов показал, что наибольшее суммарное содержание антиоксидантов выявлено в экстракте листьев *Stellaria media,* которое составило 15.02 мг/г, что выше по сравнению с исследуемым показателем в экстракте корневой системы растения почти в 1.5 раза. Из литературы известно, что суммарное содержание антиоксидантов, например, в разных растениях составляет: в мать-и-мачехе – 18.9 мг/г, в зверобое – 17.5 мг/г, в цветках календулы – 13.1 мг/г. Можно утверждать, что антиокисдантная активность экстракта листьев *Stellaria media* соизмерима с исследуемым показателемв лекарственных растениях [22].

На следующем этапе для подтверждения антиоксидантной активности звездчатки средней было изучено влияние экстракта листьев *Stellaria media* на накопление продуктов окисления липидов, которое можно охарактеризовать изменением перекисного числа жировой ткани.

Было изучено влияние экстракта высушенных листьев *Stellaria media* на изменение перекисного числа разных видов животного жира при хранении. Данный эксперимент имеет важное практическое значение, так как мясные продукты содержат большое количество жиров (до 20%); поиск путей торможения процессов окисления жиров с дальнейшим прогорканием будет способствовать удлинению сроков хранения мясопродуктов с сохранением высокого их качества. Для исследований были отобраны образцы свиного жира, как традиционно используемого в рецептурах мясных изделий, и ячьего жира, который является нетрадиционным жиросырьем с высоким содержанием каротина и используется в составе экзотических мясопродуктов.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 4. Суммарное содержание антиоксидантов в экстрактах разных органов *Stellaria media*

|  |  |
| --- | --- |
| Органы растения | Суммарное содержание антиоксидантов, мг/г |
| Листья | 15.02±0.15 |
| Стебли | 11.23±0.06 |
| Корни | 6.41±0.07 |

  |

В ходе эксперимента в образцы жира после измельчения был введен экстракт листьев звездчатки средней в количестве 5%. Контрольные и опытные образцы были закупорены в банки с плотной крышкой и хранились в течение 120 ч при температуре 2–4 °С. Каждые сутки проводили отбор проб и определяли показатель перекисного окисления липидов. Данные приведены на рисунках 1 и 2.

 Полученные данные свидетельствуют о том, что экстракт *Stellaria media* способствует торможению процессов окисления животных жиров. Процесс окисления липидов имеет характер цепной реакции, пероксиды являются первичными продуктами окисления, до их образования реакции окисления протекают медленно. По мере накопления перекисей создаются радикалы, ускоряющие окислительные процессы. Скорость реакции можно затормозить добавлением небольшой дозы веществ – ингибиторов окисления или антиокислителей, которые способствуют снижению активности радикала, вступающего в реакцию с молекулами насыщенных и особенно ненасыщенных жирных кислот жирового сырья.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Рис. 1. Влияние экстракта *Stellaria media* на изменение перекисного числа свиного жира | Рис. 2. Влияние экстракта *Stellaria media* на изменение перекисного числа ячьего жира |

Данные представленных рисунков 1 и 2 подтверждают наличие у экстракта *Stellaria media* выраженного антиоксидантного эффекта из-за присутствия в нем биоантиоксидантов, например, флаваноидов, токоферолов, аскорбиновой кислоты. Перспективой исследований в этом направлении представляется дальнейшее изучение антиоксидантных свойств *Stellaria media* для обоснования возможности создания БАД на его основе или введения экстрактов в состав пищевых продуктов с дальнейшим изучением влияния на состояние живого организма.

Таким образом, полученные нами экспериментальные данные подтверждают значительную антиоксидантную активность водных экстрактов высушенных листьев *Stellaria media*, что определяет перспективность данного вида растения в качестве возобновляемого источника антиоксидантов.

## Выводы

1. Установлено высокое содержание углеводов, белков и минеральных веществ в листьях, стеблях и корнях *Stellaria media.* Отмечено, что в тканях корневой системы углеводов больше по сравнению с их содержанием в надземной части.

2. Определено общее содержание соединений флавоноидной природы в разных органах растения. Наименьшее содержание флавоноидов выявлено в корневой системе звездчатки средней. В стеблях и листьях содержание вдвое превышает таковое в корневой системе.

3. В экстрактах листьев *Stellaria media* идентифицированы такие органические кислоты, как муравьиная, яблочная, лимонная, уксусная, янтарная, щавелевая, бензойная и фумаровая. Доминирующими являются муравьиная, яблочная, уксусная и лимонная кислоты.

4. Исследован витаминный комплекс экстракта листьев *Stellaria media.* Выявлено, что в нем содержатся рибофлавин, пантотеновая кислота, фолиевая кислота, аскорбиновая кислота, токоферолы, бета-каротин.

5. Наибольшее суммарное содержание антиоксидантов имеет водный экстракт надземной части, а именно листьев *Stellaria media*.

6. Установлен антиоксидантный эффект экстракта листьев *Stellaria media* в отношении перекисного окисления липидов.

## Список литературы

1. Большой энциклопедический словарь лекарственных растений: учебное пособие / под ред. Г.П. Яковлева. СПб., 2015. 759 с.
2. Горина Я.В., Сапрыкина Э.В., Геренг Е.А. Исследование гепатопротективной активности фракции водорастворимых полисахаридов звездчатки средней // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2012. Т. 154, №11. С. 602–606.
3. Растительные ресурсы России: дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. Т. 1. / отв. ред. А.Л. Буданцев. СПб.; М., 2008. 424 с.
4. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейства *Caprifoliaceae-Plantaginaceae*. Л., 1990. 328 с.
5. Nijveldt R.J., van Nood E., van Hoorn DEC. et al. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications // Am. J. Clin. Nutr. 2001. Vol. 74. Pp. 418–425. DOI: 10.1093/ajcn/74.4.418.
6. Pieroni A., Janiak V., Dürr C.M., Lüdeke S., Trachsel E., Heinrich M. In vitro antioxidant activity of non-cultivated vegetables of ethnic Albanians in southern Italy // Phototherapy Research. 2002. Vol. 16, N5. Pp. 467–473. DOI: 10.1002/ptr.1243.
7. Gan R.Y. Antioxidant activity and total phenolic content of medicinal plants associated with prevention and treatment of cardiovascular and cerebrovascular diseases // J. Med. Plants Res. 2010. Vol. 4. Pp. 2438–2444. DOI: 10.5897/JMPR10.581.
8. Варданян Р.Л., Варданян Л.Р., Атабекян Л.В., Григорян Т.С. Изучение антиоксидантных свойств лекарственных растений Горисского региона Армении // Химия растительного сырья. 2013. №1. С. 151–156. DOI: 10.14258/jcprm.1301151.
9. Куркин В.А., Поройков В.В., Куркина А.В., Авдеева Е.В., Правдивцева О.Е. Флавоноиды лекарственных растений: прогноз антиоксидантной активности // Современные проблемы науки и образования. 2015. №2-2. URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=23252.
10. Shah M.A., Bosco S.J., Mir S.A. Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products // Meat Science. 2014. Vol. 98(1). Pp. 21–33. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.03.020.
11. Чанчаева Е.А., Айзман Р.И., Герасев А.Д. Современное представление об антиоксидантной системе организма человека // Экология человека. 2013. №7. С. 50–58.
12. Pisoschi A.M., Pop A., Cimpeanu C., Predoi G. Antioxidant capacity determination in plants and plant-derived products // Oxidative medicine and cellular longevity. 2016. Vol. 2016. Article ID 9130976. 36 p. DOI: 10.1155/2016/9130976.
13. Gougoulias N. Evaluation of antioxidant activity and polyphenol content of leaves from some fruit species // Oxidation Communications. 2015. Vol. 38. Pp. 35–45.
14. Ky I., Teissedre P. Characterisation of mediterranean grape pomace seed and skin extracts: polyphenolic content and antioxidant activity // Molecules. 2015. Vol. 20(2). Pp. 2190–2207. DOI: 10.3390/molecules20022190
15. Комарова Н.В., Каменцев Я.С. Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «Капель». СПб., 2008. 212 с.
16. Ендонова Г.Б., Анцупова Т.П. Методика количественного определения суммарного содержания флавоноидов в надземной части гвоздики разноцветной (*Dianthus Versicolor* Fisch.) // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 2014. №1. С. 89–92.
17. Яшин А.Я. Инжекционно-проточная система с амперометрическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках // Российский химический журнал. 2008. Т. LII, №2. С. 130–135.
18. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. 11-е изд., доп. М., 1990. 400 с.
19. Ермаков А.М. Методы биохимического исследования растений. Л., 1972. 456 с.
20. Горина Я.В., Краснов Е.А. Фитохимическое исследование некоторых видов рода Stellaria // Журнал Сибирского федерального университета. Химия. 2010. №3. С. 200–203.
21. Ендонова Г.Б., Анцупова Т.П. Содержание флавоноидов и антиоксидантов некоторых видов семейства гвоздичных // Теоретические и практические вопросы интеграции химической науки, технологии и образования: сборник материалов конференции. Улан-Удэ, 2016. С. 76–79.
22. Федина П.А., Яшин А.Я., Черноусова Н.И. Определение антиоксидантов в продуктах растительного происхождения амперометрическим методом // Химия растительного сырья. 2010. №2. С. 91–97.

Поступила в редакцию 14 февраля 2018 г.

После переработки 10 мая 2018 г.

Принята к публикации 22 мая 2018 г.

**Для цитирования:** Ендонова Г.Б., Анцупова Т.П., Баженова Б.А., Забалуева Ю.Ю., Герасимов А.В. Антиоксидантная активность экстракта звездчатки средней (*Stellaria Media*) // Химия растительного сырья. 2018. №4. С. 141–147. DOI: 10.14258/jcprm.2018043749.

*Yendonova G.B., Antsupova T.P., Bazhenova B.A.[[2]](#footnote-2)\*, Zabaluyeva YU.YU., Gerasimov A.V.* ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE EXTRACT OF CHICKWEED *(STELLARIA MEDIA)*

East Siberian State University of Technology and Management, ul. Klyuchevskaya, 40B/1, Ulan-Ude, 670033 (Russia), e-mail: bayanab@mail.ru

The paper presents new data on the chemical composition of the chickweed (*Stellaria media)*, which grows in the Republic of Buryatia. Chickweed is a promising raw material because of its vitamins, flavonoids and trace elements, but the potential of this plant has not been studied enough. The aim of the work was studying the content of biologically active substances with antioxidant properties in the extract of chickweed, collected in the Zabaikal's region, and establish its antioxidant effect on lipid peroxidation. As a result of the studies, a high content of carbohydrates in leaves (3.04%), stems (3.41%) and roots (4.52%) of *Stellaria media* was established. The content of substances of protein nature was from 2.25% to 2.94%, mineral substances – from 1.42% to 1.74%. A higher content of flavonoids in the stems and leaves of the *Stellaria media* was found to be approximately twice as large as their content in the root system.

The quantitatively and quantitatively content of organic acids (formic, malic, citric, acetic, succinic, oxalic, benzoic, fumaric), vitamins and provitamins (riboflavin, pantothenic acid, folic acid, ascorbic acid, tocopherol, beta-carotene) have been identified in the extract from *Stellaria media*. The total antioxidant activity of the extracts was established. The highest total content of antioxidants is in an aqueous extract of the leaves, which contributes to the inhibition of processes of animal fats due to the presence of biologically active substances with powerful antioxidant properties.

*Keywords*: chickweed (*Stellaria media)*, extract, chemical composition, bioantioxidants, total antioxidant, peroxide value.

References

1. *Bol'shoy entsiklopedicheskiy slovar' lekarstvennykh rasteniy: uchebnoye posobiye* [Great encyclopedic dictionary of medicinal plants: a tutorial], ed. G.P. Yakovlev. St. Petersburg, 2015, 759 p. (in Russ.).
2. Gorina Ya.V., Saprykina E.V., Gereng Ye.A. *Byulleten' eksperimental'noy biologii i meditsiny*, 2012, vol. 154, no. 11, pp. 602–606. (in Russ.).
3. *Rastitel'nyye resursy Rossii: dikorastushchiye tsvetkovyye rasteniya, ikh komponentnyy sostav i biologicheskaya ak-tivnost'. T. 1*. [Plant resources of Russia: wild flowering plants, their component composition and biological activity. Vol. 1], ed. A.L. Budantsev. St. Petersburg; Moscow, 2008, 424 p. (in Russ.).
4. *Rastitel'nyye resursy SSSR: Tsvetkovyye rasteniya, ikh khimicheskiy sostav, ispol'zovaniye. Semeystva Caprifoli-aceae-Plantaginaceae*. [Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, use. Caprifoli-aceae-Plantaginaceae families]. Leningrad, 1990, 328 p. (in Russ.).
5. Nijveldt R.J., van Nood E., van Hoorn DEC. et al. *Am. J. Clin. Nutr*., 2001, vol. 74, pp. 418–425. DOI: 10.1093/ajcn/74.4.418.
6. Pieroni A., Janiak V., Dürr C.M., Lüdeke S., Trachsel E., Heinrich M. *Phototherapy Research*, 2002, vol. 16, no. 5, pp. 467–473. DOI: 10.1002/ptr.1243.
7. Gan R.Y. *J. Med. Plants Res*., 2010, vol. 4, pp. 2438–2444. DOI: 10.5897/JMPR10.581.
8. Vardanyan R.L., Vardanyan L.R., Atabekyan L.V., Grigoryan T.S. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2013, no. 1, pp. 151–156. (in Russ.). DOI: 10.14258/jcprm.1301151.
9. Kurkin V.A., Poroykov V.V., Kurkina A.V., Avdeyeva Ye.V., Pravdivtseva O.Ye. *Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 2-2. URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=23252 (in Russ.).
10. Shah M.A., Bosco S.J., Mir S.A. *Meat Science*, 2014, vol. 98(1), pp. 21–33. DOI: 10.1016/j.meatsci.2014.03.020.
11. Chanchayeva Ye.A., Ayzman R.I., Gerasev A.D. *Ekologiya cheloveka*, 2013, no. 7, pp. 50–58. (in Russ.).
12. Pisoschi A.M., Pop A., Cimpeanu C., Predoi G. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2016, vol. 2016, article ID 9130976, 36 p. DOI: 10.1155/2016/9130976.
13. Gougoulias N. Oxidation Communications, 2015, vol. 38, pp. 35–45.
14. Ky I., Teissedre P. Molecules, 2015, vol. 20(2), pp. 2190–2207. DOI: 10.3390/molecules20022190.
15. Komarova N.V., Kamentsev Ya.S. *Prakticheskoye rukovodstvo po ispol'zovaniyu sistem kapillyarnogo elektroforeza «Kapel'»*. [Practical guidance on the use of capillary electrophoresis systems "Capel"]. St. Petersburg, 2008, 212 p. (in Russ.).
16. Yendonova G.B., Antsupova T.P. *Vestnik Vostochno-Sibirskogo gosudar-stvennogo universiteta tekhnologiy i upravleniya*, 2014, no. 1, pp. 89–92. (in Russ.).
17. Yashin A.Ya. *Rossiyskiy khimicheskiy zhurnal*, 2008, vol. LII, no. 2, pp. 130–135. (in Russ.).
18. *Gosudarstvennaya farmakopeya SSSR: Vyp. 2. Obshchiye metody analiza. Lekarstvennoye rastitel'noye syr'ye. 11-ye izd., dop*. [USSR State Pharmacopoeia: Vol. 2. General methods of analysis. Medicinal plant materials. 11th ed., Ext.]. Moscow, 1990, 400 p. (in Russ.).
19. Yermakov A.M. *Metody biokhimicheskogo issledovaniya rasteniy*. [Methods of biochemical studies of plants]. Leningrad, 1972, 456 p. (in Russ.).
20. Gorina Ya.V., Krasnov Ye.A. *Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta. Khimiya*, 2010, no. 3, pp. 200–203. (in Russ.).
21. Yendonova G.B., Antsupova T.P. *Teoreticheskiye i prakticheskiye voprosy integratsii khimicheskoy nauki, tekhnologii i obrazovaniya: sbornik materialov konferentsii*. [Theoretical and practical issues of the integration of chemical science, technology and education: a collection of conference materials]. Ulan-Ude, 2016, pp. 76–79. (in Russ.).
22. Fedina P.A., Yashin A.YA., Chernousova N.I. *Khimiya rastitel'nogo syr'ya*, 2010, no. 2, pp. 91–97. (in Russ.).

Received February 14, 2018

Revised May 10, 2018

Accepted May 22, 2018

**For citing:**Yendonova G.B., Antsupova T.P., Bazhenova B.A., Zabaluyeva Yu.Yu., Gerasimov A.V. *Khimiya Rastitel'nogo Syr'ya,* 2018, no. 4, pp. 141–147. (in Russ.). DOI: 10.14258/jcprm.2018043749.

1. Автор, с которым следует вести переписку. [↑](#footnote-ref-1)
2. \* Corresponding author. [↑](#footnote-ref-2)