

бавлении раствора железа (III) хлорида окраска становится коричнево-голубой (или коричневатой).

Наличие дубильных веществ в плодах шикши подтверждено с использованием раствора железа (III) хлорида (синее или зелено-черное окрашивание).

Таким образом, нами изучены ареал распространения шикши черной на территории Якутии, морфология растения, определен основной качественный состав растения.

В дальнейшем нами запланирован целый ряд мероприятий: ресурсоведческое изучение шикши черной, более подробный качественный и количественный анализ БАВ, содержащихся в различных частях шикши, изучение фармакологической активности перспективного растения-церебропротектора для лечения нервно-дегенеративных заболеваний мозга.

Список литературы

1. Атлас лекарственных растений Якутии. Т.2: Лекарственные растения, используемые в народной медицине / Под ред. Б.И. Иванова. – Якутск, 2005. – 224 с.
2. Барнаулов О.Д. Народное применение и некоторые фармакологические свойства извлечений из видов водяники. – Улан-удэ, 1987. – С. 15-17.
3. Барнаулов О.Д. Поиск и фармакологическое изучение фитопрепаратов, повышающих резистентность организма к повреждающим воздействиям, оптимизирующих процессы репарации и регенерации: дисс. ... д-ра мед. наук. л., 1988. – 487 с.
4. Барнаулов О.Д. Фармакологические свойства растений-церебропротекторов, перспективных для лечения больных рассеянным склерозом. Семейство Шикшевые (Empetraceae) // Нейроиммунология. – 2008. – том VI, № 1-2. – С. 33-42.
5. Вершинин Н.В., Яблоков Д.Д. Новые лекарственные средства из сибирского растительного сырья и их применение / Тр. 5-го Пленума Учёного мед. совета МЗ РСФСР в г. Томске 12-16 сентября 1946 г. – Томск, 1947. – С. 215-230.
6. Государственная фармакопея, XI изд., в 2-х т., М., 1987, 1990.
7. Макаров А.А. лекарственные растения Якутии. – Новосибирск, 2002. – 264 с.
8. Пастушенков Л.В., Лесиовская Е.И. Растения-антигипоксанты. – СПб., 1991. – 81 с.
9. Петряев Е.Д. Лекарственные растения Забайкалья. – Чита, 1952. – 142 с.
10. Черепнин В.Л. Пищевые растения Сибири. – Новосибирск. – 1987. – 192 с.
11. Юдина В.Ф., Максимова Т.А. Сезонное развитие растений болот. Петрозаводск / Карельский научный центр РАН. – 1993. – 168 с.

ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ ЦЕННОСТИ SCHIZONEPETA MULTIFIDA

Сердюков Д.С.

Хакасский государственный университет
им. Н.Ф. Катанова, Абакан, e-mail: Aszx12311@rambler.ru

За последние десятилетия в биологии и медицине резко возрос интерес к лекарственным средствам растительного происхождения, которые имеют ряд преимуществ перед синтетическими аналогами: более мягкое терапевтическое воздействие, отсутствие выраженных побочных эффектов. Биологическая ценность лекарственных растений во многом определяется набором флавоноидных соединений, которым присуща в первую очередь высокая антиокислительная способность.

Если рассматривать растительный организм, то можно отметить, что накопление определенных групп веществ (фенолов, витаминов и др.) играет значительную роль в адаптационных процессах растения [9]. Биологическая роль флавоноидов у растений изучена еще недостаточно полно, однако установлено, что эти соединения принимают участие в окислительно-восстановительных процессах; поглощая ультрафиолетовые лучи, они предохраняют хлорофилл и плазму в клетках от разложения; играют так-

же защитную роль по отношению к другим важным веществам [12].

По воздействию на организм животных и человека для флавоноидов установлено антиоксидантное, противомикробное, противовоспалительное, противораковое [2, 4, 7], спазмолитическое и нейропротекторное [20] действие. Антиоксидантное действие полифенолов объясняют связыванием ионов тяжелых металлов, служащих катализаторами окислительных процессов, и взаимодействием с высокоактивными свободными радикалами, которые возникают при аутооксидации. Благодаря этому фенольные соединения способны гасить цепные свободнорадикальные процессы [10].

Существенным является также синергизм действия флавоноидов и аскорбиновой кислоты (АК) в регуляции окислительно-восстановительных процессов [19]. Особенности строения молекулы АК (наличие в структуре двух енольных групп) позволяют ей легко окисляться до дегидроаскорбиновой кислоты, восстанавливая при этом многие другие антиоксиданты в организме или напрямую реагируя с супероксидными и гидроксильными радикалами, таким образом, обезвреживая их [18]. Из сказанного следует, что помимо содержания флавоноидных соединений немалое значение имеет количественный показатель АК, также во многом определяющий ценность растительного сырья.

Все эти положительные эффекты указанных природных антиоксидантов обуславливают поиск новых и применение хорошо изученных растений для производства лечебных и профилактических средств. Однако, несмотря на широкое распространение биологически активных веществ в растительном мире, круг тех ценных растений, которые в настоящее время используются медицинской промышленностью для производства лекарственных препаратов, достаточно узок.

С этих позиций рассматривается слабо изученная шизонепета многонадрезанная (*Schizonepeta multifida*) – многолетнее травянистое растение семейства яснотковые (*Lamiaceae*), произрастающее по всей Сибири, на Дальнем Востоке, в Монголии и Китае. В первую очередь, в научных работах шизонепета рассматривается как эфиронос, хотя есть упоминания о наличии в нём достаточно высокого содержания флавоноидов, что и послужило поводом к его изучению, а именно исследования его антиоксидантных свойств.

Растительное сырье (надземная часть – трава) было заготовлено в период цветения растений в экологически чистых районах республики Хакасия.

На первом этапе были проведены качественные реакции на основные группы флавоноидных соединений: цианидиновая проба, взаимодействие со щелочами, борно-лимонная реакция, проба Запрометова, обработка уксуснокислым свинцом, реакция с трёххлористой сурьмой в четырёххлористом углероде [14], образование окрашенных комплексов с хлоридом железа (III) [6] и алюминия, реакция диазотирования, с молибдатом натрия, с пикриновой кислотой, с водным раствором железоммониевых квасцов, восстановление серебра из аммиачного раствора, госсипетиновая проба, взаимодействие с 10% щавелевой кислотой в 50% водном ацетоне, реакция с 5% спиртовым раствором паратолуолсульфокислоты, а также просмотр в УФ-свете [3, 17].

Качественный фитохимический анализ *Schizonepeta multifida* показал, что в данном растении присутствуют такие группы фенольных соединений как флавоны (положительная реакция с раствором

аммиака и уксуснокислым свинцом), флавонолы (положительна проба Запреметова и зелёное окрашивание с хлоридом железа (III)), ауруны (наблюдалась зелёная флуоресценция в ультрафиолетовом свете при обработке хлоридом алюминия и красное окрашивание с соляной и серной кислотами), а также ортодиоксигруппировки флавоноидов (чёрное окрашивание с аммиачным раствором азотнокислого серебра и жёлтое с молибдатом натрия).

Второй этап включал количественный анализ основных групп действующих веществ; измерения проводились на спектрофотометре Unicо 2800.

Содержание флавоноидов определялось в пересчёте на цинарозид, так как данный флавоноид преобладает в исследуемом растении [5]. Извлечение последнего осуществлялось 70% этиловым спиртом в аппарате Сокслета в течение 3 ч. Спектрофотометрический анализ проводился при 400 нм после добавления 2% раствора алюминия хлорида в 95% этиловом спирте согласно методике [1]. Содержание аскорбиновой кислоты определялось прямой спектрофотометрией при 265 нм по Hewitt E. J. и Dickes G. J. [16], при этом экстракция и стабилизация аскорбата осуществляется 2%-м раствором метафосфорной кислоты.

Содержание суммы флавоноидов в пересчёте на цинарозид и абсолютно сухое сырьё составило 2,67%, что является достаточно высоким значением, однако количество аскорбиновой кислоты составило всего лишь около $3,8 \times 10^{-2}$ мг%. Незначительное количество АК, возможно, связано с большими потерями в процессе сушки собранной травы: аскорбат легко окисляется в кислородной среде [13]. Таким образом, более объективная оценка содержания аскорбата в *S. multifida* требует анализа свежесобранной сырой массы.

На третьем этапе была проведена оценка интегральной антиоксидантной активности по методике [8] с использованием волны 347 нм; метод основан на ингибировании экстрактом аутоокисления адреналина в щелочной среде (рН=10,65) и описан ранее для определения активности супероксиддисмутазы и антиокислительных свойств химических соединений [11].

При исследовании суммарной антиоксидантной активности наблюдался прооксидантный эффект (интенсификация окисления адреналина экстрактом), что можно объяснить достаточно высокой концентрацией антиокислительных компонентов [15]. Данный факт позволяет предположить значительное содержание фенольных соединений, в первую очередь, флавоноидов помимо определяемого цинарозида, упоминание которых не имело места в анализируемой литературе, что может явиться предметом дальнейших исследований.

Суммируя вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

В ходе проведённого фитохимического анализа установлено, что надземная часть *Schizonepeta multifida* содержит вещества флавоноидной природы, относящиеся к разным классам.

Содержание аскорбиновой кислоты явилось незначительным. Однако для однозначного заключения требуются дополнительные исследования.

Установленная высокая интегральная антиоксидантная активность экстракта *S. multifida* позволяет предположить, что данное растение помимо значимого содержания цинарозида несёт в себе существенные количества других отдельных антиоксидантов.

Полученные результаты могут быть полезны для дальнейших фармакологических испытаний.

Растения с высоким содержанием биологически активных веществ возможно использовать как основу для создания инновационных функциональных пищевых продуктов и продуктов лечебно-профилактического назначения, а также препаратов, повышающих антиоксидантный статус организма и его адаптационные возможности.

Список литературы

1. Андреева, В.Ю. Разработка методики количественного определения флавоноидов в манжетке обыкновенной *Alchemilla vulgaris* / В.Ю. Андреева, Г.И. Калинкина // Химия растительного сырья. – 2000. – № 1. – С. 85–88.
2. Бандюкова, В.А. Антибактериальная активность флавоноидов некоторых видов цветковых растений / В.А. Бандюкова // Растительные ресурсы. – 1987. – Т. 23, Вып. 4. – С. 607–611.
3. Биологически активные вещества растений: выделение, разделение, анализ / Г. Д. Бердимуратова [и др.]. – Алматы: Изд-во КазНУ, 2006. – 438 с.
4. Гольдберг, Е.Д. Препараты растений в комплексной терапии злокачественных новообразований / Е.Д. Гольдберг, Е.П. Зуева. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2000. – 129 с.
5. Дудченко, Л.Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения / Л.Г. Дудченко, А.С. Козьяков, В.В. Кривенко – К.: Наукова думка, 1989. – 304 с.
6. Лобанова, А. А. Исследование биологически активных флавоноидов в экстрактах из растительного сырья / А.А. Лобанова, В.В. Будаева, Г.В. Сакович // Химия растительного сырья. – 2004 – № 1. – С. 47–52.
7. Махлаюк, В. П. Лекарственные растения в народной медицине / В.П. Махлаюк. – М.: Нива России, 1992. – 478 с.
8. Новый подход в оценке антиоксидантной активности растительного сырья при исследовании процесса аутоокисления адреналина / Е.И. Рябинина [и др.] // Химия растительного сырья. – 2011. – № 3. – С. 117–121.
9. Петрушенко, В.В. Адаптивные реакции растений: физико-химический аспект. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1981. – 184 с.
10. Саламатов, А.А. Разработка комплексной технологии биологически активных веществ из шрота яблок и лекарственных форм на их основе: автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук / А.А. Саламатов. – Курск, 2009 – 28 с.
11. Сирота, Т.В. Новый подход в исследовании процесса аутоокисления адреналина и использование его для измерения активности супероксиддисмутазы / Т.В. / Вопр. мед. химии. – 1999. – Т. 45, Вып. 3. – С. 263–272.
12. Снисаренко, Т.А. Физиологические и биохимические аспекты адаптации видов рода *Dianthus* L. флоры Предкавказья / Т.А. Снисаренко, Ю.Р. Мутыгуллина // Вестник ЧГПУ. – 2009. – № 1. – 306–313 с.
13. Филиппович, Ю.Б. Основы биохимии: учебник для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1993. – 496 с.
14. Химический анализ лекарственных растений: учебное пособие для фармацевтических вузов / Е.Я. Ладыгина, Л.Н. Сафрович, В.Э. Отрященко [и др.]; под. ред. Н.И. Гринкевич, Л.Н. Сафрович. – М.: Высш. школа, 1993 – 176 с.
15. Gutteridge, V. Oxygen damage in biological systems. Free radical, Aging and Degenerative Disease / V. Gutteridge, T. Westermarck, B. Halliwell – New York: Ed. By Yohson Y., 1986 – 235 p.
16. Hewitt, E.J. Spectrophotometric measurements on ascorbic acid and their use for the estimation of ascorbic acid and dehydroascorbic acid in plant tissue / E.J. Hewitt, G.J. Dickes // Biochem. J. – 1961. – Vol. 78, № 2. – P. 384–391.
17. Markham, K.R. Techniques of flavonoid identification / K.R. Markham. – London: Acad. Press, 1982. – 113 p.
18. Olajire, A. Total antioxidant activity, phenolic, flavonoid and ascorbic acid contents of Nigerian vegetables / A. Olajire, L. Azeze // African Journal of Food Science and Technology. – 2011. – Vol. 2, № 2. – P. 22–29.
19. Quercetin protects cutaneous tissue-associated cell types including sensory neurons from oxidative stress induced by glutathione depletion cooperative effects of ascorbic acid / S.D. Skaper [et al.] // Free Radical Biology and Medicine. – 1997. – Vol. 22, № 4. – P. 669–678.
20. Rice-Evans, C.A. Antioxidant properties of fenolic compounds / C.A. Rice-Evans, N.J. Miller, G. Paganga / Trends in plant science. – 1997. – Vol. 2, № 4. – P. 152–159.