

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ БАВ ГИДРОФИЛЬНОГО ХАРАКТЕРА В КОРЕ И ПОБЕГАХ ОБЛЕПИХИ КРУШИНОВИДНОЙ

А. А. Гуренкова, А. П. Чернова

Научный руководитель – к.х.н., доцент А. П. Чернова

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30, aag122@tpu.ru*

Нерациональное использование сырья, а именно переработка лишь плодов облепихи крушиновидной становятся давлением для биосферы – ведет к загрязнению отходами и снижению продуктивности использования ресурсов. В работе [1] показано, что кора и побеги растения богаты БАВ и также как и плоды могут быть использованы в фармацевтической промышленности.

Целью работы является качественное и количественное определение содержания комплекса БАВ гидрофильного характера.

Для исследования была взята смесь коры и побегов облепихи крушиновидной, выращенной на территории Алтайского края. В качестве биологически активных веществ были выбраны вещества гидрофильной природы, а именно флавоноиды и дубильные вещества, которые обладают гастрозащитным действием и представляют интерес для медицины.

Исследование проводили используя водный и 70 %-спиртовой экстракты. Для приготовления экстрактов взвешивали 1,0 г растительного сырья, помещали в колбу со шлифом и добавляли 20 мл экстрагента. Нагревали при слабом кипении в течение 3-х часов с обратным холодильником. Затем производили фильтрацию.

Обнаружение флавоноидов в растительном сырье проводили с помощью качественных реакций: с 2 % спиртовым раствором хлорида алю-

миния, с реактивом Вильсона, с 1 % раствором ванилина в концентрированной соляной кислоте [2]. Качественное содержание флавоноидов оценивали по изменению окраски, полученные результаты приведены в таблице 1.

Идентификацию флавоноидов проводили на хроматографических пластинках типа «Сорбфил» с УФ-детектированием методом нормально-фазной тонкослойной хроматографии в двух- и трехкомпонентных подвижных фазах: н-бутанол – уксусная кислота – вода (4:1:5) и ледяная уксусная кислота – вода (15:85). В качестве стандартного образца флавоноидов был использован катехин. После хроматографирования и высушивания пластинку обрабатывали хромогенными реактивами и наблюдали свечение и окраску пятен в УФ-свете.

Количественное определение суммы окисляемых веществ было произведено методом титрования с предварительным окислением перманганатом калия. В качестве индикатора была выбрана индигосульфокислота [1].

Таким образом, в водном и спиртовом экстрактах коры и побегов облепихи крушиновидной были обнаружены ценные биологически активные липофильные вещества в широком диапазоне концентраций, которые могут найти применение в косметической и фармацевтической промышленности.

**Таблица 1.** Качественное содержание флавоноидов в водном и спиртовом экстракте из смеси коры и побегов облепихи крушиновидной

Реактив	Водный экстракт	Спиртовой экстракт	Заключение о наличии флавоноидов
2 % $AlCl_3$ в спирте	желтое окрашивание, желто-зеленая флюоресценция	желтое окрашивание, желто-зеленая флюоресценция	Присутствуют
Реактив Вильсона	желтое окрашивание	желтое окрашивание	
1 % ванилин в HCl (конц.)	ярко-малиновое окрашивание	малиновое окрашивание	

### Список литературы

1. Азарова О. В. Дисс. Кора и побеги облепихи крушиновидной – новый сырьевой источник биологически активных веществ канд. биол. наук. – Барнаул: 1998. – 145 с.
2. Федосеева Г. М., Минович В. М., Горячкова Е. Г. Фитохимический анализ растительного сырья, содержащего флавоноиды. – Иркутск: 2009. – 67 с.

## ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ КАРОТИНОИДОВ ГАЛОБАКТЕРИЙ *Halobacterium salinarum*

М. Ю. Егоренко<sup>1,2</sup>, М. А. Киселева<sup>2</sup>, Г. Ф. Байгужин<sup>2</sup>  
 Научный руководитель – д.т.н., директор по науке Е. П. Гребенников<sup>2</sup>

<sup>1</sup>РГУ им. А. Н. Косыгина  
 119071, г. Москва, ул. Малая Калужская д. 1 [om@rguk.ru](mailto:om@rguk.ru)

<sup>2</sup>АО «ЦНИТИ Техномаш»  
 121108, Россия, г. Москва, ул. Ивана Франко, д. 4 [cnititm@cnititm.ru](mailto:cnititm@cnititm.ru)

Галобактерии *Halobacterium salinarum* – экстремальные галофилы, обитающие в средах с повышенным содержанием соли [1]. Основными каротиноидами галобактерий являются бактериоруберин и его производные. Наличие в молекуле бактериоруберина 13 сопряженных двойных связей способствует более эффективному, например, по сравнению с β-каротином (11 двойных связей), устранению гидроксильных радикалов и обеспечивает высокую антиоксидантную активность бактериоруберина [2].

Антиоксидантная активность – свойство каротиноидов ингибировать или предотвращать окислительные реакции в живых системах, которые могут являться причиной старения и участвовать в зарождении болезней. Антиоксидантную способность можно проанализировать спектроскопическими, хроматографическими, титриметрическими и другими методами.

Галофильные бактерии *Halobacterium salinarum* (штамм ET 1001) выращивали на твердой питательной среде (ПС) следующего состава: дистиллированная вода, хлорид натрия (25 %), сульфат магния (2 %), хлорид калия (0,2 %), цитрат натрия (0,3 %), пептон (0,5 %), дрожжевой экстракт (0,1 %). Спустя 10 дней бактерии перенесли в плоскодонную колбу на 0,5 л с жидкой ПС аналогичного состава, помещали колбу в шейкер-инкубатор Multitron и культивировали при 38 °С, 80 об/мин и постоянном освещении. При росте клеток происходило изменение цвета раствора с прозрачного на оранжево-красный. Рост галобактерий контролировали с помощью измерения оптической плотности. Полученную суспензию разделяли центрифугированием, по-

сле чего клеточную массу (КМ) сушили в термостате при 40 °С до постоянной массы.

Для определения содержания каротиноидов взвешивали 1 г измельченной в порошок КМ, помещали в плоскодонную колбу на 50 мл и добавляли 30 мл ацетона. Далее раствор перемешивали в течение 24 ч в темноте при комнатной температуре и отфильтровывали. Далее, по методике из Р 4.1.1672-03 спектрофотометрически определяли содержание каротиноидов в полученном экстракте. Спектр поглощения экстракта КМ представлен на рисунке 1. Общее содержание каротиноидов составило 17,0 мг %.

Для оценки антиокислительной активности (АО) каротиноидов галобактерий перманганат калия до обесцвечивания титровали поочередно кверцетином и экстрактом КМ, а также растворами β-каротина и токоферола. Значение АО определяли по формуле:

$$B = \frac{C_k V_k V_0}{V_x m}, \quad (3)$$

где  $C_k$  – концентрация израсходованного кверцетина,  $V_k$  – объем кверцетина,  $V_0$  – объем исследованного раствора,  $V_x$  – объем раствора, израсходованного на титрование,  $m$  – масса навески исследуемого объекта. Значения АО каротиноидов КМ, β-каротина и токоферола в пересчете на 1 мг каротиноидов составили 768,82 мг/г, 203,16 мг/г и 0,08 мг/г, соответственно.

Таким образом, каротиноиды галобактерий *Halobacterium salinarum* обладают большой антиоксидантной активностью, чем β-каротин и токоферол, что делает их перспективными для использования в косметике и БАД.