

Ю. П. Буренкова

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЭКСТРАКТА НА ОСНОВЕ
ЛИСТЬЕВ ГОЛУБИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ**

Научный руководитель: канд. биол. наук, доц. В. В. Хрусталёв

Кафедра общей химии,

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Резюме. Методом дифференциальной спектрофотометрии (410 нм, стандарт – рутин) была определена оптимальная концентрация этилового спирта для максимального истощения сырья листьев голубики обыкновенной. Определен выход суммы флавоноидов в экстракт.

Ключевые слова: голубика обыкновенная, рутин, спектрофотометрия, флавоноиды.

Y. P. Burankova

**DEVELOPMENT OF VACCINIUM ULIGINOSUM LEAVES EX-
TRACTION TECHNOLOGY**

Tutor: associate professor V. V. Khrustalev

Department of General chemistry,

Belarusian State Medical University, Minsk

Resume. By using differential spectrophotometry (410 nm, standard – Rutin) was determined optimum ethyl alcohol for the maximum depletion of Vaccinium uliginosum leaves. The yield of the flavonoids amount in the extract was determined.

Keywords: Vaccinium uliginosum, rutin, differential spectrophotometry, flavonoids.

Актуальность. Лекарственное растительное сырье (ЛРС) как источник биологически активных веществ обладает рядом преимуществ: низкий риск развития побочных эффектов, возможность длительного использования, широкая доступность и низкая стоимость сырья [1].

Голубика обыкновенная (лат. *Vaccinium uliginosum*) обладает широким спектром действия: протекторным, гипогликемическим действием, антиоксидантными свойствами, способна ингибировать фермент альдозоредуктазу [2, 3]. Это обуславливает благотворное влияние листьев голубики обыкновенной на течение сахарного диабета второго типа – одного из самых распространённых заболеваний.

Поскольку листья голубики не входят в номенклатуру лекарственных растений, включенных в Государственную фармакопею Республики Беларусь, перспективным является обоснование возможности и разработка методики применения действующих веществ из листьев голубики как перспективного средства в терапии сахарного диабета. Поэтому актуальным является создание лекарственных форм на основе её сырья. Начальной стадией получения стабильных лекарственных форм является экстракция – наиболее простой, доступный и распространённый способ.

Цель: разработка технологии экстракта на основе листьев голубики для его введения в терапию сахарного диабета второго типа.

Материал и методы. Для исследования взяты листья голубики обыкновенной, заготовленные в фазу плодоношения летом 2015 г. Заготовка проводилась в сухую погоду, вручную. Сушка велась естественным способом, в тени, в хорошо проветриваемом помещении. Листья хранились в матерчатых мешках.

При разведении спирта 96,4% использовали алкоголетрические таблицы Государственной фармакопеи Республики Беларусь [4]. Оценка качества экстракции проводилась по выходу флавоноидов из ЛРС методом дифференциальной спектрофотометрии (410 нм), основанной на реакции комплексообразования флавоноидов с алюминия хлоридом спиртовым, с использованием в качестве стандарта рутин [5].

Сырье предварительно измельчали до необходимого размера. Брали точную навеску 1,0 г и помещали в колбу на 100 мл. Для подбора оптимального экстрагента проводили экстракцию водой и спиртом различных концентраций – 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, при соотношении ЛРС : экстрагент равном 1:10 (1,2 при учете коэффициента водопоглощения сырья ($K_B=1,2$). После фильтровали через бумажный фильтр в мерную колбу вместимостью 100 мл, отбрасывая первые 20 капель, избегая попадания частиц сырья на фильтр. Получали раствор А.

Затем 5 мл раствора А помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл, прибавляли 1 мл 2% раствора алюминия хлорида спиртового, доводили спиртом этиловым 95 % до метки и перемешивали. Через 40 мин измеряли оптическую плотность полученного раствора при длине волны 410 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. В качестве раствора сравнения использовали раствор, содержащий 5 мл раствора А и спирт этиловый 95 % до 25 мл.

Параллельно измеряли оптическую плотность рутина. Брали 0,05 г рутина, растворяли при нагревании на водяной бане в 60 мл 70% этанола в мерной колбе вместимостью 100 мл и доводили объем раствора тем же растворителем после охлаждения до метки. Затем 1 мл раствора рутина помещали в мерную колбу на 25 мл, прибавляли 1 мл 2% раствора алюминия хлорида в спирте этиловом 95% и доводили объем раствора спиртом этиловым 95 % до метки, перемешивали. Измерения проводили аналогично испытываемому раствору.

Содержание флавоноидов в пересчете на сухое сырье и рутин в процентах вычисляли по формуле (рисунок 1), где X – содержание флавоноидов в пересчете на сухое сырье и рутин, %; A – оптическая плотность испытываемого раствора; A₀ – оптическая плотность раствора рутина; a₀ – масса рутина, г; a – масса сырья, г; W – потеря в массе при высушивании сырья, %.

$$X = \frac{A \times a_0 \times 20 \times 100}{A_0 \times a \times (100 - W)}$$

Рисунок 1 – Формула для определения содержания флавоноидов в сырье

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты свидетельствуют, что оптимальная концентрация водно-спиртовой смеси для максимального истощения голубики листьев составляет 70%. При такой концентрации спиртоводной смеси при данных условиях экстракции выход флавоноидов из сырья составит $2,90 \pm 0,01$ %. При этом в экстракт не будут выходить вещества, преимущественно растворимые в водных и слабых спиртовых растворах (слизи, пектиновые, белковые вещества, полисахариды), которые не способствуют устойчивости и качеству экстрактов.

График зависимости выхода флавоноидов из сырья голубики обыкновенной от концентрации спирта в диапазоне концентраций водного раствора спирта от 0 до 70% представлен на рисунке 2. После 70% при повышении концентрации спиртоводной смеси выход флавоноидов увеличивается незначительно, поэтому экономически нецелесообразно дальнейшее увеличение концентрации спирта.

Заключение. Основания для включения спиртового экстракта на основе голубики обыкновенной листьев в комплексную терапию компенсированных форм сахарного диабета второго типа дает высокий уровень антиоксидантной активности в комплексе с хорошей способностью флавоноидов голубики ингибировать альдозоредуктазу и другими свойствами. Это выгодно также с экономической точки зрения и с позиции охраны окружающей среды – голубика проста в культивировании и может выращиваться на плантациях, в отличие от черники, заготавливаемой в естественных условиях произрастания.



Рисунок 2 – Зависимость выхода флавоноидов (в %) от концентрации спиртоводной смеси экстрагента

Информация о внедрении результатов исследования. По результатам настоящего исследования опубликовано 8 статей в сборниках материалов, 6 тезисов докладов, получено 9 актов внедрения в образовательный процесс (кафедры общей химии, биоорганической

химии, организации фармации, фармацевтической технологии УО «Белорусский государственный медицинский университет»).

Литература

1. Тихонов, А. И. Технология лекарств / А. И. Тихонов, Т. Г. Ярных. – Х.: Изд-во НФаУ, Золотые страницы, 2002. – 704 с.
2. Буренкова, Ю.П. Определение антиоксидантной активности экстракта листьев голубики обыкновенной / Ю.П. Буренкова, В.В. Хрусталёв // Сборник научных работ студентов Республики Беларусь «НИРС 2015» / редкол. : А. И. Жук [и др.] – Минск: Изд. центр БГУ, 2016. – С. 166-167.
3. Буренкова, Ю.П. Молекулярный докинг флавоноидов голубики обыкновенной с альдозоредуктазой человека / Ю.П. Буренкова, В.В. Хрусталёв // «Студенты и молодые учёные БГМУ – медицинской науке и здравоохранению РБ»: сборник научных трудов студентов и молодых учёных; под ред. О.К. Кулаги и Е.В. Барковского. – Минск: БГМУ, 2015. – С. 133-136.
4. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II). В 2 т. Т. 1. Общие методы контроля лекарственных средств / под ред. А.А. Шерякова; УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении». – Молодечно: Типография «Победа», 2012. – 1220 с.
5. Практикум по технологии лекарственных препаратов промышленного производства для студентов специальности «Технология парфюмерно-косметических средств» / Под ред. Рубан Е.А. – Х.: НФаУ, 2013. – 284 с.