

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ СВОБОДНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ЛИСТЬЯХ ОДУВАНЧИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО

В последнее время все большую актуальность приобретает исследование химического состава дикорастущих растений, одним из которых является одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*). Это многолетнее травянистое растение встречается в холодных, умеренных и субтропических зонах обоих полушарий. Одуванчик лекарственный характеризуется высокой скоростью роста надземной части, неприхотлив к климатическим условиям. Анализ литературы свидетельствует о наличии у данного растения уникального комплекса биологически активных веществ [1].

Корни одуванчика лекарственного входят в большинство мировых фармакопей, в том числе, в Государственную фармакопею Республики Беларусь. Это сырье обладает благоприятным действием на желудочно-кишечный тракт, оказывая желчегонное и спазмолитическое действия. Соответственно, заготовке подлежит лишь подземная часть, а надземная не используется. Однако в зарубежной медицине широко применяются не только корни, но и листья данного растения. Такое сырье включено в фармакопеи некоторых регионов и используется в качестве противовоспалительного и иммуномодулирующего средства, а также употребляется в пищу. Анализ литературных данных свидетельствует о том, что сведения о комплексе биологически активных веществ листьев одуванчика лекарственного, произрастающего в Республике Беларусь, весьма ограничены. Поэтому исследование фитохимического состава данного сырья – важная и актуальная задача [2].

В ходе исследований, проведенных ранее, в листьях одуванчика лекарственного установлено наличие целого комплекса биологически активных веществ [3, 4, 5, 6, 7, 8]. Извлечения из такого недорогого и доступного сырья можно вводить в состав косметических средств для проблемной, склонной к частым воспалениям, кожи. Одним из наиболее распространенных косметических продуктов является лосьон. Данное косметическое средство несложно в изготовлении и применении, т.к. наносится на кожу без втирания и действует непосредственно на эпидермис. Лосьон может сочетать в себе несколько функций по уходу за кожей: очищение, увлажнение, подсушивание и заживление небольших воспалений. Такой многофункциональный продукт особенно удобен для ухода за жирной кожей, т.к. ее не рекомендуется перегружать косметическими средствами [9].

В состав косметических средств нередко включаются органические кислоты: яблочная, лимонная, винная и щавелевая. Они выравнивают текстуру кожи, нейтрализуют действие ультрафиолетовых лучей и повышают эффективность остальных ингредиентов, входящих в состав косметических средств [9].

Цель исследования: определение содержания свободных органических кислот в листьях одуванчика лекарственного.

Материалы и методы: объектом исследования служили листья одуванчика лекарственного, собранные в 2018 г. в период цветения и плодоношения на территории Витебского района.

Количественное определение содержания органических кислот проводили по следующей методике [10]. Измельчали в ступке 10 г сырья до однородной массы. Растертую массу переносили в колбу, заливали 100 мл горячей дистиллированной воды (80°C) и нагревали на водяной бане в течение 1 часа при 80°C. Затем содержимое колбы охлаждали, фильтровали и доводили объем экстракта до 100 мл. Пипеткой отбирали 20 мл вытяжки и переносили в коническую колбу, туда же добавляли 2 капли фенолфталеина. Оттитровывали вытяжку 0,1 н раствором щелочи. Кислотность вычисляли по формуле:

$$x = \frac{a \times V}{V_1 \times m} \times 100\%$$
, где

x – кислотность исследуемого объекта, %;

a – количество 0,1н раствора щелочи, пошедшей на титрование, мл;

V – общий объем вытяжки, мл;

V₁ – объем вытяжки, взятый для титрования, мл

Для выражения результата для одной из главных органических кислот x умножают на расчетный коэффициент. 1мл 0,1н раствора щелочи соответствует 7,5 мг винной, 6,7 мг яблочной, 6,4 мг лимонной, 4,5 мг щавелевой кислот. [10].

Результаты и обсуждение: органические кислоты содержатся в любой растительной ткани, но максимальное их количество накапливается, главным образом, в плодах и листьях. Органические кислоты, более, чем какие либо-соединения, определяют характерный вкус плодов и листьев. Также они выполняют целый ряд жизненно важных функций. Винная кислота вступает в реакции с радиоактивными элементами, ускоряя их выведение, и увеличивает скорость протекания обменных процессов. У человека данное вещество повышает упругость кожных покровов и усиливает синтез коллагена. Яблочная кислота участвует в одном из важнейших биохимических процессов, протекающих в организме – цикле трикарбоновых кислот. Наряду с винной, яблочная кислота усиливает синтез коллагена, оказывает наружное противовоспалительное действие, восстанавливает кислотно-щелочной баланс кожи, ускоряет заживление микротрещин. Также данное соединение обладает отбеливающими свойствами, следовательно, может применяться для осветления пигментных пятен. Лимонная кислота, как и яблочная, необходима для осуществления превращений в цикле трикарбоновых кислот. Также она обладает хорошо выраженными антиоксидантными и бактерицидными свойствами, способствует более быстрому заживлению мелких воспалительных процессов, проявляет отбеливающие свойства. Щавелевая кислота – промежуточный продукт метаболизма, обладающий бактерицидными свойствами. Наряду с яблочной и лимонной кислотой, проявляет отбеливающие свойства.

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы, кислотность сырья, а, следовательно, и содержание свободных органических кислот, достоверно выше в листьях одуванчика, собранных в период плодоношения растения, чем в сырье, собранном в период цветения, в 3 раза. Это связано с особенностями сезонного накопления органических кислот. Следовательно, листья

одуванчиков наиболее рационально заготавливать в период плодоношения, так как содержание органических кислот будет выше.

Таблица 1 – Кислотность и содержание свободных органических кислот в листьях *T. officinale*, собранных в 2018 году, %

Вегетационная фаза	x %	Содержание винной кислоты на 1г сырья, мг	Содержание яблочной кислоты на 1г сырья, мг	Содержание лимонной кислоты на 1г сырья, мг	Содержание щавелевой кислоты на 1г сырья, мг
Цветение	0,20±0,01	1,50±0,03	1,34±0,03	1,28±0,03	0,9±0,03
Плодоношение	0,60±0,02*	4,50±0,10*	4,02±0,10*	3,84±0,10*	2,70±0,10*
Примечание: * – p < 0,05 по сравнению с вегетационной фазой «плодоношение»					

Анализ литературных данных свидетельствует о том, что органические кислоты, содержащиеся в листьях одуванчика лекарственного, оказывают целый ряд действий на кожу: противовоспалительное, бактерицидное, отбеливающие, антиоксидантное. Следовательно, извлечения из такого доступного и недорогого сырья могут быть введены в состав косметических лосьонов, используемых для ухода за жирной, проблемной, склонной к частым воспалительным процессам, коже.

Заключение: в последнее время, несмотря на большое количество синтетических косметических средств, интерес к растительным средствам становится более актуальным. Это связано с дешевизной и доступностью сырья, а также более редкими и мягкими побочными эффектами.

Литература

1. Куркин, В. А., Петрухина И. К. Актуальные аспекты создания импортозамещающих лекарственных растительных препаратов // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – №11 – С. 366-371.
2. Тигунцева, Н. П., Воробьева, Р. А., Евстафьев С. Н. Биологически активные вещества одуванчика лекарственного *Taraxacum Officinale* // *Перспективы развития технологии переработки углеводородных, растительных и минеральных ресурсов: материалы докл. науч.-практ конф. с междунар. участием*. – Иркутск, 2013. – С. 183-185.
3. Шендерова, Е. С. Количественное определение пигментов в листьях одуванчика лекарственного в зависимости от условий произрастания / Е. С. Шендерова // *Молодежь и медицинская наука: материалы V Межвузовской науч.-практ. конф. Молодых ученых с междунар. участием*. – Тверь: Ред.-изд. Центр Твер. гос. мед. унив., 2018. – С. 496-499.
4. Shenderova, K. Quantitative determination of the flavonoid amount in leaves of *Taraxacum officinale* depending on conditions of disease/ K. Shenderova // *The Youth of the 21th Century: Education, Science, Innovations: Proceedings of IV International Conference for Students, Postgraduates and Young Scientists*. – Vitebsk: Vitebsk State P. M. Masherov University, 2017. – P. 46-49.

5. Шендерова, Е. С., Толкачева, Т. А. Количественное определение суммы фенольных соединений в листьях одуванчика лекарственного / Е. С. Шендерова, Т. А. Толкачева // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации: материалы 73-ой научной сессии ВГМУ (29-30 января 2018 года): в 2 ч. Ч. 2. – Витебск: ВГМУ, 2018. – С. 453-455.
6. Шендерова, Е. С. Содержание восстановленного и окисленного рибофлавина в листьях одуванчика лекарственного/ Е. С. Шендерова, Т. А. Толкачева // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XXIII(70) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 15 февраля 2018 г.: в 2 т. / Витеб. гос. ун-т; редкол.: И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П. М. Машерова, 2018. – Т. 1. – С. 108-109.
7. Шендерова, Е. С. Количественное определение тимола в листьях одуванчика лекарственного / Е. С. Шендерова // Молодость. Интеллект. Инициатива: материалы VI Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 19 апреля 2018г. – Витеб. Гос. ун-т; редкол.: И. М. Прищепа (гл. ред.) [и др.]. - Витебск: ВГУ имени П. М. Машерова, 2018. – С. 107-108.
8. Шендерова, Е. С. Определение типов флавоноидов, содержащихся в листьях одуванчика лекарственного при помощи качественных реакций / Е. С. Шендерова // Материалы 66-й Всероссийской научной конференции молодых ученых и студентов с международным участием. – Махачкала: ИПЦ ДГМУ, 2018. – С. 439-443.
9. Самуйлова, Л. В. Косметическая химия: учеб.издание / Л. В. Самуйлова, Т. В. Пучкова. – М.: Школа косметических химиков, 2005. – 336 с.
10. Филиппова, Г. Г. Биохимия растений: метод рекомендации к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы студентов / Г. Г. Филиппова, И. И. Смолич. – Мн.: БГУ, 2004. – 60 с.