

ЛИТЕРАТУРА

1. Пленочные полимерные покрытия на основе хитозана / Р.Д. Каримова, М.С. Гурина, Р.Ю. Лаздин, В.В. Чернова, Е.И. Кулиш, Г.Е. Заиков // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17, № 11. – С. 132–135.

2. Hileuskaya K. et al. ‘Green’ approach for obtaining stable pectin-capped silver nanoparticles: Physico-chemical characterization and antibacterial activity // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects. – 2020. – V. 585. – С. 124141.

УДК: 543.8

А. И. Фокина, канд. биол. наук, доц.,
А. Р. Киреева, магистрант, В. В. Шишкина, студ., С. А. Харина, студ.
(ВятГУ, г. Киров, Россия)

ИЗУЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ВЫСВОБОЖДЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ КАРАНДАШЕЙ

Карандаш лекарственный – твердая лекарственная форма в виде карандаша цилиндрической или конической формы с закругленным концом, предназначенная для наружного применения с целью оказания местного действия и состоящая либо только из действующих веществ (одного или нескольких), либо представленная подходящей основой, в которой равномерно распределены действующие вещества [1]. Достоинствами являются компактность, гигиеничность, экономичность и удобство в применении. Поэтому актуальность разработки рецептуры и изучения свойств показана в публикациях многих авторов [2–5]. Для применения на поверхности кожи описаны рецептуры карандашей, включающих в состав активные компоненты синтетического происхождения (ацикловир, анилокаин, нитрат серебра и т. д.), входящие в состав уже существующих лекарственных форм и природных (эвкалимин и т. д.). Важной характеристикой лекарственных карандашей является биодоступность активных компонентов [2]. О биодоступности можно ориентировочно судить по степени высвобождения, так как это первый этап процесса, в ходе которого лекарственное средство высвобождает активный ингредиент [6].

С давних времен смола ели зарекомендовала себя как великолепное средство при заживлении ран различной этиологии [7]. Анализ методом ГХ-МС показал, что в состав используемой в нашей работе смолы входит более 50 соединений, в том числе соединения – антиоксиданты: пинены, абиетиновая кислота [8, 9]. Антиоксидантные свойства, сопряженные со специфическими лечебными свойствами, могут

характеризовать потенциал фармацевтических субстанций. Использование антиоксидантов наряду с агентами специфического действия нашло свое применение в комплексной терапии. Например, антиоксиданты предотвращают окисление групп активных компонентов препарата и/или снижают уровень окислительного стресса в организме, сопутствующего многим заболеваниям [10].

Изготавливали карандаши методом выливания. Компоненты расплавляли на водяной бане при постоянном перемешивании до получения однородной массы и заливали в подготовленные формы до полного застывания. Для изготовления карандашей использовали следующие компоненты: пчелиный воск, вазелин ветеринарный, масло подсолнечное рафинированное, смола ели обыкновенной. Массы компонентов карандашей указаны в табл. 1.

Таблица 1 – Состав карандашей

Массовая доля смолы в композиции, %	Воск, г	Вазелин, г	Масло, г	Смола, г
Без смолы	9,0	13,0	10,0	Не добавлено
1,0	8,7	13,0	10,0	0,3
2,5	8,2	13,0	10,0	0,8
5,0	7,4	13,0	10,0	1,6

Определяли количество антиоксидантов в 70% спиртовом экстракте из изготовленных композиций. Экстрагирование проводили при 37 °С в течение 45 минут из тонкого равномерно нанесенного на фильтровальную бумагу слоя композиции.

Антиоксиданты определяли методом инверсионной вольтамперометрии по модифицированной нами методике на приборе марки «Экотест-ВА» с дисковым вращающимся электродом. В качестве окислителя в ячейку вводили пероксид водорода. В ячейке концентрация окислителя составляла 0,017 мг/мл. Определение основано на изменении тока электровосстановления пероксида водорода до воды на ртутно-пленочном электроде после введения антиоксидантов в фоновый раствор фосфатного буфера (рН = 6,8). В качестве стандарта использовали абиетиновую кислоту. Методика валидирована по характеристикам линейность и правильность согласно ОФС Валидация аналитических методик [11].

Результаты представлены в табл. 2, в формате «среднее значение ± стандартное отклонение».

Таблица 2 – Содержание антиоксидантов в композициях

Массовая доля смолы в композиции, %	Антиоксиданты, мг/г карандаша
Без смолы	108 ± 16
1,0	162 ± 12
2,5	177 ± 18
5,0	341 ± 14

Содержание антиоксидантов увеличивается по мере увеличения массовой доли смолы в карандашах, и находится в диапазоне от 108 до 341 мг/г карандаша. Наличие антиоксидантов в карандашах будет способствовать более быстрому заживлению ран тканей человека, что делает карандаши перспективными в использовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. ОФС.1.4.1.0028. Карандаши лекарственные.
2. Алешникова К. Ю., Джавахян М. А. Технологические аспекты разработки карандашей лекарственных с эвкалимином // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2019. № 3. С. 37–41.
3. Разработка состава комбинированных карандашей лекарственных для лечения стоматологических заболеваний / И. В. Алексеева, Т. Е. Рюмина, В. В. Новикова и др. // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2022. № 11(3). С. 130–135.
4. Веретенникова М. А. Показатели оценки качества в разработке карандашей [Электронный ресурс] / М. А. Веретенникова // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1. Режим доступа: <http://www.scienceeducation.ru/pdf/2015/1-2/225.pdf>
5. Алешникова К. Ю., Дул В. Н., Джавахян М. А., Семкина О. А. Разработка и стандартизация карандашей лекарственных с эвкалимином // Разработка и регистрация лекарственных средств. 2020. № 9(4). С. 99–106.
6. Замараева А. И., Попова М. И., Кобелева Т. А., Сичко А. И. Исследования кинетики диффузии орнидазола и соталола из новых мягких лекарственных форм, приготовленных на аквагеле титана // Актуальные исследования. 2021. № 51(78). С. 56–61.
7. Effects of Norway spruce (*Picea abies*) resin on cell wall and cell membrane of *Staphylococcus aureus* / A. Sipponen, R. Peltola, J.J. Jokinen et al. // Ultrastruct Pathol. 2009;33(3):128-35. doi: 10.1080/01913120902889138. PMID: 19479653.
8. Antioxidant activities of ethanolic extracts obtained from α -pinene-containing plants and their use in cosmetic emulsions / J. Grzeszczak, A. Wróblewska, A. Klimowicz et al. // Antioxidants (Basel).

2024. 4;13(7):811. doi: 10.3390/antiox13070811. PMID: 39061880; PMCID: PMC11274233.

9. Antioxidant activity of a catechol derived from abietic acid / G.C. Justino, C.F. Correia, L. Mira et al. // J Agric Food Chem. 2006 Jan 25;54(2):342-8. doi: 10.1021/jf052062k. PMID: 16417289.

10. Шинко Т. Г., Терентьева С. В., Ивановская Е. А. Обзор методов фармацевтического анализа серосодержащих антиоксидантов // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. 2021. №5. С. 15–21.

11. ОФС.1.1.0012. Валидация аналитических методик.

УДК 543.24

О. В. Чернова, канд. хим. наук, доц.,
Д. В. Юферов, студ., А. А. Щинова, студ.
(ФГБОУ ВО «ВятГУ», г. Киров, Российская Федерация)

АНАЛИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ЧЕРНИКИ И БРУСНИКИ НА СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С

Витамин С (аскорбиновая кислота, $C_6H_8O_6$) – водорастворимое органическое соединение, необходимое для поддержания нормальной жизнедеятельности организма человека. Аскорбиновая кислота выполняет важные функции: участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов; повышает устойчивость организма к инфекциям; защищает организм от действия свободных радикалов. Дефицит этого витамина может привести к различным заболеваниям, таким как цинга, ослабление иммунной системы, а также повысить риск развития сердечно-сосудистых заболеваний [1, 2].

Суточная потребность в витамине С, согласно медицинским показаниям, составляет примерно 60–100 мг в день. Организм человека не может синтезировать и накапливать данный витамин, поэтому он должен регулярно поступать с пищей.

В настоящее время наблюдается интерес к пищевым добавкам растительного происхождения. Дикорастущие растения имеют высокую приспособленность к условиям окружающей среды и обладают устойчивостью ко многим заболеваниям. На фармацевтическом рынке востребованными растениями являются черника и брусника, которые произрастают на территории нашей области. В связи с этим актуальным является углубленное исследование растительного сырья черники и брусники. Черника (*Vaccinium corymbosum*) и брусника (*Vaccinium vitis-idaea*) представляют собой перспективные источники