

Таблица 1. Содержание флавоноидов в экстрактах вороха облепихи крушиновидной

№	Сырье	Время экстракции	Содержание, %		
			Рутин	Дигидро-кверцетин	Кверцетин
1	Ветки	40 мин	0,13+0,01	0,43+0,06	–
2		2 ч	0,15+0,02	–	0,60+0,01
3	Листья	40 мин	0,17+0,02	–	0,40+0,01
4		2 ч	0,37+0,04	–	1,13+0,03

Для работы использовался ворох облепихи крушиновидной, собранный осенью 2021 года в Алтайском крае. Растительное сырье подвергалось 3-х кратной экстракции при комнатной температуре в течение 40 мин и при 60 °С в течение 2 ч. В качестве экстрагента использовали воду.

Для идентификации флавоноидов использовали хроматограф Agilent 1260 Infinity LC с колонкой Agilent Zorbax Eclipse Plus C18. В качестве подвижной фазы выступала смесь CH_3CN и 0,04 М водного KH_2PO_4 в соотношении 5:95. Элюирование проводилось в градиентном режиме (0–5 %, 0–4'; 5–20 %, 4–11'; 20–40 %, 11–22') при 25 °С со скоростью потока 0,1 см³/мин. УФ-детектирование флавоноидов проводилось при длинах волн: рутин при $\lambda = 360$ нм, кверцетин – 290 нм, дигидрокверцетин – 254 нм [3].

Для количественного определения рутина, кверцетина и дигидрокверцетина в экстрактах

готовилась серия стандартных растворов следующих концентраций, мг/см³: 0,1; 0,05; 0,025; 0,013; 0,003 и проводилось их хроматографирование. По полученным данным строились градуировочные зависимости. Результаты определения содержания отдельных флавоноидов в экстрактах методом ВЭЖХ представлены в таблице 1 в пересчете на 1 г сухого вещества.

Установлено, что в ворохе облепихи крушиновидной присутствуют рутин, кверцетин и дигидрокверцетин. Показано, что на выход БАВ влияет анатомия сырья и режим экстрагирования. Наибольшее количество флавоноидов обнаружено в ворохе облепихи при 2 ч экстракции при 60 °С. Следовательно, можно говорить о том, что листья и ветки могут быть источником биологически-активных соединений.

Список литературы

1. Suryakumar G., Gupta A. // *Journal of ethnopharmacology*, 2011. – V. 138. – № 2. – P. 268–278.
2. Азарова О. В. Дисс. Кора и побеги облепихи крушиновидной – новый сырьевой источник биологически активных веществ канд. биол. наук. – Барнаул: АГМУ, 1998. – 145 с.
3. Верниковская Н. А. Дисс. Хроматографическое определение фенольных соединений флавоноидов в лекарственных растениях канд. хим. наук. – Краснодар: КубГУ, 2011. – 187 с.

ИЗУЧЕНИЕ ФОТОСЕНСИБИЛИЗИРУЮЩЕЙ АКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДНЫХ АЛКИЛИРОВАННЫХ ВЕРДАЗИЛОВ НА ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТКАХ IN VITRO

Е. В. Деревянкина, Е. С. Ковальская, Е. В. Степанова, Е. В. Плотников
Научный руководитель – к.х.н., доцент ИШХБМТ ТПУ Е. В. Плотников

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, evd25@tpu.ru

Эффективность лечения опухоли, находящейся в гипоксии значительно снижается, что является критическим недостатком фотодина-

мической терапии (ФТД) [1]. Одним из путей решения данной проблемы является поиск не зависящих от кислорода препаратов для ФТД. В

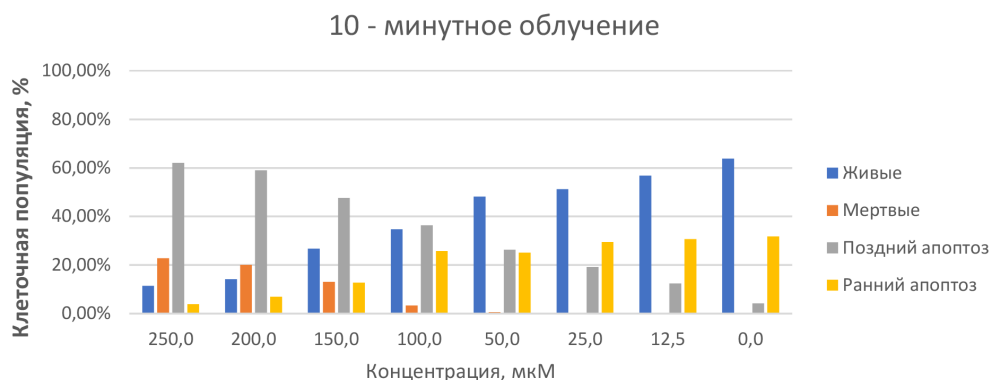


Рис. 1. Жизнеспособность клеток в результате облучения светом 395 нм в присутствии AlkVZ 2

этом контексте перспективными соединениями являются производные алкилвердазилов, генерирующих цитотоксические радикалы в условиях гипоксии [2].

Целью данной работы является изучение фотосенсибилизирующей активности AlkVZ 2 (1-(1-(4-nitrophenyl)ethyl)-2,4-diphenyl-6-(4-(1-(2-(((2R,3R,4S,5S,6R)-3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)tetrahydro-2H-pyran-2-yl)oxy)ethyl)-1H-1,2,3-triazol-4-yl)phenyl)-1,4-dihydro-1,2,4,5-tetrazin-3(2H)-one) на опухолевой культуре клеток лимфобластной лейкемии (Jurkat).

Клеточную линию Jurkat культивировали с использованием полной среды RPMI-1640 без фенольного красного. Для эксперимента была приготовлена среда с концентрациями активного соединения AlkVZ 2 в диапазоне 250 мкМ – 12,5 мкМ. Клетки Jurkat высевали в предварительно заполненные 96-луночные планшеты в концентрации 30 тыс. в лунку (100 мкл). Клетки помещали в CO₂-инкубатор при 37 °C в атмосфере CO₂ (5 %). Через 2 часа планшет облучали светодиодной матрицей с длиной волны 395 нм 10 минут соответственно. Клетки инкубировали

в течение 24 часов при тех же условиях. Оценку жизнеспособности проводили при помощи метода проточной цитометрии.

Результаты оценки влияния облучения на жизнеспособность клеток *in vitro* представлены на рисунке 1.

Основываясь на полученных результатах, можно сделать вывод, что исследуемое вещество обладает выраженным фотосенсибилизирующим действием. При сочетанном облучении светом в 395 нм происходит снижение жизнеспособности клеток с дозозависимым эффектом при увеличении концентрации изучаемого вещества.

Основным механизмом гибели клеток является индукция апоптоза. Установлено, что при максимальной концентрации активного вещества 250 мкМ большинство клеток находятся на стадии позднего апоптоза (62 %), также присутствуют первично некротические клетки (22,72 %) и клетки, находящиеся в состоянии раннего апоптоза (3,86 %). Количество жизнеспособных клеток снижается шестикратно в присутствии препарата.

Список литературы

1. Sun B., Bte Rahmat J. N., Zhang Y. *Advanced techniques for performing photodynamic therapy in deep-seated tissues. Biomaterials*, 2022 Dec; 291:121875.
2. Votkina D. E., Plotnikov E. V., Petunin P. V., Berdinskaya E. S., Tretyakova M. S., Audran G., Marque S. R. A., Postnikov P. S. *Alkylverdazyls as a Source of Alkyl Radicals for Light-Triggered Cancer Cell Death. Mol Pharm.*, 2022 Jan 3; 19(1):354-357.