

Анализ данных таблицы показал, что гомология внеклеточных протеолитических ферментов между человеком и моллюском *Biomphalaria glabrata* по аминокислотным последовательностям лежит в пределах 26–71, а по нуклеотидным последовательностям – 65–72%.

Такие ферменты, как: *Leucyl-cystinyl aminopeptidase* (LNPEP), *Enteropeptidase* (TMPRSS15), *Elastin* (ELN), *Fibrinogen* (FGA), *Urokinase-type plasminogen activator* (PLAU), *Matrix metalloproteinase-1* (MMP1) – у моллюска *Biomphalaria glabrata* не обнаружены.

Заключение. Подтвержден эволюционный консерватизм протеолитических ферментов, что позволяет использовать легочные пресноводные моллюски для получения ферментов. Таким образом, исследование белков может служить инструментом для понимания как эволюции клеточных протеолитических ферментов, так и эволюции многоклеточных эукариотических организмов.

1. Ежова Г.П. Биоинформационные аспекты протеомики и деградации белка / Г.П. Ежова, А.А. Бабаев, В.В. Новиков. – Нижний Новгород, 2007. – 86 с.

2 López-Otín C, Bond JS. Proteases: multifunctional enzymes in life and disease. J Biol Chem. 2008 Nov 7;283(45):30433-7. doi: 10.1074/jbc.R800035200. Epub 2008 Jul 23. PMID: 18650443; PMCID: PMC2576539.

ПОДБОР ЭКСТРАГЕНТА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ КОПЕЕЧНИКА ЗАБЫТОГО

Дышлюк Л.С.¹, Фотина Н.В.²,

¹доцент, канд. биол. наук и ²магистрант 1-го курса

КемГУ, г. Кемерово, Российская Федерация

Научный руководитель – **Дышлюк Л.С.**, канд. биол. наук, доцент

В последние десятилетия наблюдается ухудшение состояния экосистем [1]. Связано это в первую очередь с мировым техническим прогрессом [2]. Особо остро проблема затрагивает Кузбасс [2]. Высокая концентрация угледобывающих и углеперерабатывающих, химических, металлургических, энергетических и др. предприятий способствует развитию экологического кризиса региона и снижению здоровья населения [1, 2]. Повышение загрязняющего фактора окружающей среды способствует активизации окислительного стресса в организме человека, который играет ключевую роль в патогенезе ряда хронических заболеваний (онкология, диабет, сердечно-сосудистые заболевания и др.), приводящих к снижению продолжительности жизни и раннему старению организма [3]. Для повышения адаптационных способностей организма человека к неблагоприятным факторам, следует разработать комплекс мер по снабжению организма жизненно необходимыми нутриентами.

Одним из перспективных источников минеральных веществ и биологически активных веществ (БАВ) является растительное сырье [4]. Растения рода *Hedysarum* L. с давних времен используются в народной медицине для лечения различных заболеваний (сердечно-сосудистых, легочных, простудных и др.) [5]. Во флоре Сибирского федерального округа встречается около 23 видов, в том числе копеечник забытый. Копеечник забытый (*Hedysarum neglectum* Ledeb.) является травянистым многолетним растением, произрастающим на каменистых склонах, альпийских лугах, галечниках рек. Химический состав копеечника характеризуется флавоноидами, дубильными веществами, витаминами (в особенности витамином С), пектиновыми веществами и др. [5].

Одним из перспективных способов извлечения БАВ из растительного сырья является экстракция. Важным фактором, влияющим на выход БАВ, является экстрагирующее вещество – этиловый спирт, метиловый спирт, диэтиловый эфир, ацетон и др. [6].

Цель исследования – определение экстрагента для максимального выделения БАВ из культуры копеечника забытого (*Hedysarum neglectum* Ledeb.).

Материал и методы. В качестве объекта исследования использовали корневую культуру копеечника забытого, полученную на ранних этапах исследовательской работы. Высушенную корневую культуру измельчали до размера фракции 1 мм. Экстракцию про-

водили на водяной бане с обратным холодильником в течение 2 ч. По окончании процесса экстракт подвергался фильтрованию и анализу химического состава.

Результаты и их обсуждение. На первом этапе определяли выход сухих веществ из корневой культуры копеечника забытого при использовании различных экстрагентов. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Выход экстракта корневой культуры копеечника забытого при использовании различных экстрагирующих веществ

Параметр	Экстрагент			
	50% этанол	50% метанол	Ацетон	Диэтиловый эфир
Экстрактивность, %	19,70±1,39	9,30±0,82	4,60±0,50	2,10±0,49

По результатам исследования, приведенным выше, можно сделать вывод, что максимальное количество сухих веществ из корневой культуры копеечника забытого выделено 50 % раствором этилового спирта.

На втором этапе работы осуществляли подбор процентного соотношения водно-спиртовой смеси этанола. Результаты представлены в таблице 2.

Таблицы 2 – Влияние водно-этанольного соотношения экстрагента на выход БАВ

БАВ	Водно-этанольная смесь, %		
	30,0	50,0	70,0
Дубильные вещества, %	2,80±0,19	8,10±1,03	5,60±1,14
Флавоноиды, мг%	265,00±3,17	419,02±3,58	288,05±2,85
Аскорбиновая кислота, мг/кг	384,03±2,69	691,04±3,62	305,01±1,82

Из результатов экстрагирования БАВ корневой культуры копеечника забытого (*Hedysarum neglectum* Ledeb.) видно, что наибольший выход флавоноидов (419,02±3,58 мг%), дубильных веществ (8,10±1,03 %) и аскорбиновой кислоты (691,04±3,62 мг/кг) наблюдается при использовании в качестве экстрагента этилового спирта 50 %.

Закключение. На основании полученных данных следует, что 50 % этанол, из исследуемых экстрагентов, позволяет получить максимальный выход БАВ при экстрагировании с обратным холодильником на водяной бане при комнатной температуре в течение 2 ч.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (проект FZSR-2020-0006 «Скрининг биологически активных веществ растительного происхождения, обладающих геропротекторными свойствами, и разработка технологии получения нутрицевтиков, замедляющих старение»).

1. Шмыглева, А.В. Экологические проблемы индустриального Кузбасса: исторический аспект / А.В. Шмыглева // Вестник Томского государственного университета. – 2015. – № 400. – С. 162–169.

2. Рябов, В.А. Антропогенная нагрузка на природную среду как фактор формирующий качество жизни населения индустриального Кузбасса / В.А. Рябов, П.С. Мамасев, Н.Т. Егорова // Градостроительство и планирование сельских населенных пунктов. – 2018. – № 2. – С. 84–90.

3. Nandi, A., Yan, L. J., Jana, C. K., Das, N., 2019. Role of Catalase in Oxidative Stress- and Age-Associated Degenerative Diseases. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2019:19.

4. Подбор оптимальных параметров противоточной экстракции дикорастущего сырья / С.Ю. Гармашов, О.О. Бабич, К.Н. Карчин, А.В. Изгарышев // Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности». – 2016. – С. 280–284.

5. Содержание магниферина и суммы ксантонов в растениях некоторых дикорастущих и интродуцированных видов *Hedysarum* (Fabaceae) / Т.А. Кукушкина, Г.И. Высочина, Н.А. Карнаухова, И.Ю. Селютина // Растительные ресурсы. – 2011. – Вып. 1. – С. 99–106.

6. Подбор оптимальных параметров противоточной экстракции дикорастущего сырья / С.Ю. Гармашов, О.О. Бабич, К.Н. Карчин, А.В. Изгарышев // Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Технологии и оборудование химической, биотехнологической и пищевой промышленности». – 2016. – С. 280–284.