

Полученные результаты являются основой для дальнейшей разработки биопрепарата, предназначенного для ремедиации природных сред, загрязненных 2,4-Д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Куликова, Н.А. Гербициды и экологические аспекты их применения: Учебное пособие / Н.А. Куликова, Г.Ф. Лебедева. – Мир: ЛИБРОКОМ, 2010. – 152 с.

2. Cycoń, M. Biodegradation kinetics of 2,4-D by bacterial strains isolated from soil / M. Cycoń, A. Żmijowska, Z. Piotrowska-Seget // Central European Journal of Biology. – 2011. – Vol. 17, №2. – P. 336-362.

УДК 615.21/.26

Студ. А. Ю. Бесараб;

учащ. А. В. Мулица (ГУО «Гимназия № 13 г. Минска», 8 класс)

Науч. рук. доц. О. С. Игнатовец, инж. О.С. Писаронок

(кафедра биотехнологии и биоэкологии, БГТУ)

ВЫБОР УСЛОВИЙ ЭКСТРАКЦИИ ФЛАВОНОИДОВ ИЗ СОЦВЕТИЙ БЕССМЕРТНИКА ПЕСЧАНОГО И ТРАВЫ ВОРОБЕЙНИКА ЛЕКАРСТВЕННОГО

Флавоноиды – группа биологически активных веществ, которые в организме человека оказывают влияние на активность многих ферментов, присутствующих во всех живых клетках. Диапазон терапевтического применения растительного сырья, богатого флавоноидами, очень широк.

В настоящее время придается значение проблеме эффективного восстановления людей после полученных травм. Во всем мире стремятся разработать фитопрепараты на основе местного растительного сырья, флавоноиды которых будут стимулировать регенерацию нервных тканей [1].

Совместно с ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» на первом этапе в качестве наиболее перспективных растений, экстракты которых планируется использовать в экспериментах по изучению эффективности регенерации нервной ткани на биологической модели, выбраны бессмертник песчаный, воробейник лекарственный [2].

Цель настоящей работы – подбор условий экстракции флавоноидов из соцветий бессмертника песчаного и травы воробейника лекар-

ственного, а также их идентификация с помощью метода хромато-масс-спектрометрии.

В качестве объектов исследований использовали соцветия бессмертника песчаного и траву воробейника лекарственного, заготовленные в ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» осенью 2016 года.

Задачи работы:

1. Провести экстракцию флавоноидов из указанных лекарственных растений при различных условиях экстрагирования;
2. Проанализировать фотоколориметрическим методом общее содержание флавоноидов в образцах;
3. Идентифицировать основные флавоноиды методом ВЭЖХ-МС.

Определяли влажность сырья методом высушивания и взвешивания до постоянной массы с погрешностью $\pm 0,01$ г. Экстракцию флавоноидов проводили при 20 и 50°C в течение 1 и 5 суток при периодическом перемешивании. В качестве экстрагента использовали водно-спиртовую смесь с содержанием этанола 70% в соотношении сырьё:экстрагент 1:100.

Фотоколориметрический анализ количественного содержания флавоноидов в полученных экстрактах, основанный на реакции с хлоридом алюминия проводили по следующей методике. Экстракты фильтровали, к 0,3 мл полученного фильтрата добавляли 0,3 мл 1% раствора $AlCl_3$ в 96% этиловом спирте и доводили объем до 10 мл 96% этиловым спиртом. Параллельно готовили контрольную пробу к 0,3 мл исследуемого экстракта добавляли 96% этиловый спирт до объема 10 мл. Выдерживали 40 мин и измеряли на спектрофотометре оптическую плотность при 411 нм.

Количественное содержание флавоноидов в пересчете на рутин рассчитывали по формуле:

$$X = \frac{D \cdot V \cdot 10 \cdot 100}{248 \cdot m \cdot 0.3 \cdot (100 - W)}$$

где D – оптическая плотность испытуемого раствора; V – объем экстрагента, мл; 248 – удельный показатель поглощения комплекса рутина с алюминия хлоридом при 411 нм; m – масса навески сырья; W – влажность сырья, %.

Результаты влияния температуры и времени экстракции на выход флавоноидов в экстрактах воробейника лекарственного и бессмертника песчаного представлены на рисунке.

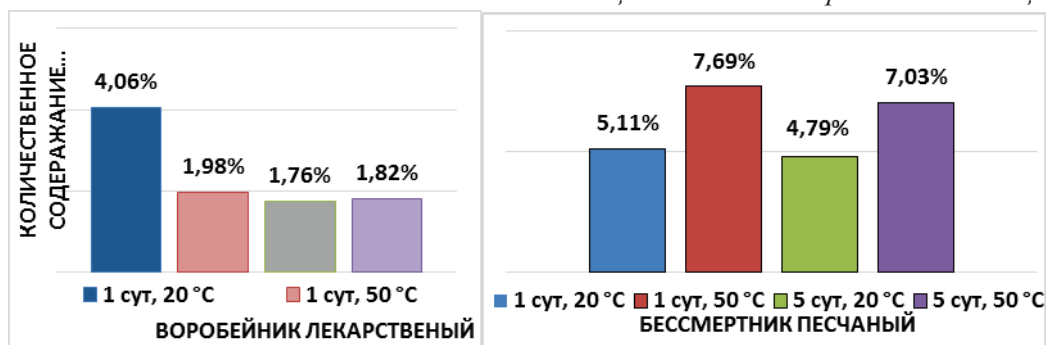


Рисунок – Влияние на выход флавоноидов из воробейника лекарственного и бессмертника песчаного в экстракт от режимов экстракции

Как видно из рисунка, наибольший выход флавоноидов в экстракт из воробейника лекарственного и бессмертника песчаного наблюдался при экстрагировании в течение 1 суток при 20°C и 50°C соответственно. Повышение температуры и времени экстракции неблагоприятно влияет на выход флавоноидов из травы воробейника лекарственного. Несмотря на то, что при 50°C повышается выход флавоноидов из бессмертника песчаного, повышение температуры экстракции увеличивает вероятность гидролиза гликозидных связей, вследствие чего некоторые флавоноиды в экстрактах могут находиться в форме агликонов, что существенно повлияет на их активность. Таким образом, целесообразно пренебречь небольшими количественными потерями, чем качественным изменением состава.

На следующем этапе НИР проводили идентификацию флавоноидов воробейника лекарственного и бессмертника песчаного в полученных экстрактах. Водно-спиртовые экстракты анализировали при помощи хроматомасс-спектрометра (Waters, США) с использованием колонки BDS HYPERSIL C18 250´4,6 мм, 5мкм (Thermo Electron Corporation, США). Регистрацию хроматографического разделения осуществляли с помощью диодно-матричного детектора в диапазоне длин волн 200–700 нм и масс-детектора с электроспреей ионизацией (ESI). В качестве подвижной фазы использовали ацетонитрил : вода с 1% муравьиной кислоты в соотношении 20 : 80 в изократическом режиме при скорости элюирования 1мл/мин. Регистрацию масс-спектров осуществляли в области отрицательных и положительных ионов. Обработку результатов осуществляли при помощи программного обеспечения «MassLynx».

В результате идентификации индивидуальных флавоноидов (по стандартному веществу) в экстракте бессмертника песчаного, было установлено, что пик со временем выхода 26,64 мин принадлежит кемпферолу, в экстракте воробейника лекарственного пик со временем выхода 15,68 мин принадлежит изокверцитрину.

Таким образом, на основе проведенных исследований, предлагаемые условия экстракции для бессмертника песчаного и воробейника лекарственного – 1 сутки 20°C.

ЛИТЕРАТУРА

1. Epimedium Extract Promotes Peripheral Nerve Regeneration in Rats / Yuhui Kou [et al.] // Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. – 2013. – Vol. 2013. – P. 1–6.

2. Герасименко, В.И. Анализ компонентного состава флавоноидов лекарственных растений коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси / В.И. Герасименко, О.С. Игнатовец. – 67-я научно-техническая конференция учащихся, студентов и магистрантов: сб. науч. работ : в 4-х ч. – Минск : БГТУ, 2016. – Ч. 2. – С. 32–35.

УДК 628.356+574.64

Студ. А. В. Сеньковец

Науч. рук. доц. А. В. Игнатенко

(кафедра биотехнологии и биоэкологии, БГТУ)

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ВОДНЫХ СРЕДАХ

Загрязнение и очистка является актуальными экологическими задачами. Наиболее опасными и часто встречаемыми загрязнителями сточных вод являются тяжелые металлы, которые оказывают токсичное действие на микроорганизмы активного ила. Содержание отдельных тяжелых металлов может колебаться от 1 до 10 ПДК, а в условиях залповых выбросов – достигать 100 ПДК и более [1].

Для наблюдения за содержанием тяжелых металлов в сточных водах используются физические, химические и физико-химические методы анализа. Однако они позволяют только косвенно судить о токсичности сточных вод.

Для мониторинга уровня токсичности сточных вод наиболее привлекательно использование одноклеточных микроорганизмов: бактерий, микроводорослей, простейших.

Контроль за уровнем токсичности водной среды проводится по оценке ее влияния на интегральные функции жизнедеятельности тест – культур клеток – подвижность, выживаемость, тепловыделение и др. [2].

Целью данной работы являлся выбор метода биотестирования химической безопасности водных сред.

На первом этапе работы была проведена оценка возможности использования клеток *E. gracilis* для анализа водных растворов солей