

2. Электропроводимость тканей и органов зависит от функционального состояния и, следовательно, может быть использована как диагностический показатель.

3. Биологические ткани и органы являются довольно разнородными образованиями с различными электрическими сопротивлениями, которые могут изменяться при действии электрического тока. Это обуславливает трудности измерения электропроводности живых биологических систем.

4. Электропроводимость различных видов тканей организма, находящихся между электродами, наложенными непосредственно на поверхность биологического объекта, существенно зависит от сопротивления биологических систем.

5. Электропроводимость в биосистемах реализуется движениями ионов.

6. Данные могут использоваться диагностики различных видов анализаторов электрического тока различных биологических систем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мустецов, Н. П. Инструментальные методы медико-биологических исследований: Учеб. Пособие / Н. П. Мустецов. – Х.: ХТУРЭ, 1999.
2. Олейник, В. П. Методы медико-биологических исследований: Учеб. пособие. / В. П. Олейник, С. Н. Кулиш, В. Е. Овчаренко. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т «Харьк. авиац. ин-т», 2003.
3. Жук, Н. А. Диэлектрическая проницаемость и удельная электропроводность ВІ 3NB1-XNIXO7-Θ ($X \leq 0,05$) / Н. А. Жук, Кокшарова Л.А. // Естественные и математические науки в современном мире: сб. ст. по матер. XXII междунар. науч.-практ. конф. № 9(21). – Новосибирск: СибАК, 2014.

СОДЕРЖАНИЕ ЭНДОГЕННЫХ АНТИОКСИДАНТОВ В ЛИСТЬЯХ И ЭКСТРАКТАХ *ALLIUM URSINUM* L., *PRIMULA VERIS* L., *ALLIUM SCHOENOPRASUM* L.

Балаева-Тихомирова О. М., Леонович Е. А., Шамулина Т. В.
ВГУ имени П. М. Машерова, Витебск, Беларусь

Растениями, содержащими в своем составе практически все известные антиоксиданты являются различные виды луков, а также

первоцвет весенний [1]. В их листьях содержатся витамин С, соединения фенольной природы, флавоноиды, каротиноиды, пектиновые и минеральные вещества, эфирные масла [2]. Данные растения широко используются за рубежом в качестве антиоксидантных, противогрибковых, антибактериальных, кардиотонических, гиполипидемических средств в виде спиртовых экстрактов и капсул с порошком измельченного сырья. Однако в Республики Беларусь и странах СНГ данные растения являются малоизученными и не находят широкого [1]. Поскольку биологически активные вещества изученных растений нестойки, быстро разрушаются при хранении и высушивании растительного сырья, то актуальным является создание экстрактов и изучение их биологической активности. Несмотря на более поздние сроки цветения лук шитт условно будем относить к первоцветам для объединения всех изученных растений в одну группу.

Цель работы – определить концентрацию эндогенных антиоксидантов в листьях и экстрактах раннецветущих растений.

Материал и методы исследования. Объект исследования – раннецветущие растения – лук медвежий (*Allium ursinum* L.); первоцвет весенний (*Primula veris* L.); лук шнитт (*Allium schoenoprasum* L.). Предмет исследования – содержание эндогенных антиоксидантов (суммы флавоноидов, суммы фенольных соединений, аскорбиновой кислоты). Образцы растений отбирались из популяций, произрастающих в условиях ботанического сада ВГУ имени П.М. Машерова (интродукционная популяция, полученная из природных популяций растений, произрастающих вблизи д. Шавеки Шумилинского района), лесничество Жортайское д. Крацевичи Борисовского района и лесничество Витебское г. Витебск поселок Бороники.

Исследуемые показатели определялись спектрофотометрическими методами в листьях растений и полученных из них экстрактов. Для получения экстрактов растений применяли классический метод экстрагирования – настаивание. Содержание суммы фенольных соединений определяли в спиртовых экстрактах при добавлении реактива Фолина-Чиокальтеу. Содержание суммы флавоноидов выявляли в спиртовых экстрактах при добавлении раствора алюминия хлорида. Концентрацию аскорбиновой кислоты определяли на основании ее способности инактивировать свободные радикалы, образуя неактивный радикал – семидегидроаскорбат [3].

Результаты и их обсуждение. Эндогенные вещества растений способны нейтрализовать избыточное образование свободных радикалов, проявляя тем самым защитные, антиоксидантные свойства. Установлено, что способностью к «тушению» реакций одноэлектронного восстановления кислорода обладают такие соединениями, как аскорбиновая кислота, токоферол, восстановленный глутатион, флавоноиды, полифенольные комплексы, полиамины, свободные аминокислоты (в частности, пролин), растворимые углеводы. Детоксикацию реактивных производных кислорода осуществляется эндогенными антиоксидантными относящимися к неферментативной антиоксидантной системе растения. Способность раннецветущих растений противостоять неблагоприятным факторам окружающей среды обусловлено особенностью их эндогенной антиоксидантной системы (таблица 1).

Таблица 1. – Показатели неферментативной антиоксидантной системы листьев раннецветущих растений ($M \pm m$)

Показатель	Растительный объект		
	Медвежий лук (листья)	Первоцвет весенний (листья)	Лук шнитт (листья)
Сумма фенольных соединений, мг/г	22,99 $\pm$ 3,73 ²	49,62 $\pm$ 4,80 ¹	15,39 $\pm$ 2,01 ^{1,2}
Сумма флавоноидов, мг/г	1,83 $\pm$ 0,66	2,28 $\pm$ 0,28 ¹	1,23 $\pm$ 0,17 ²
Аскорбиновая кислота, мг/г	23,59 $\pm$ 0,22 ²	77,4 $\pm$ 0,54 ¹	11,65 $\pm$ 0,15 ^{1,2}

Примечание – ¹P < 0,05 по сравнению с медвежьим луком (ботанический сад); ²P < 0,05 по сравнению с первоцветом весенним (ботанический сад).

Как следует из таблицы 1, наибольшее содержание суммы фенольных соединений, суммы флавоноидов, аскорбиновой кислоты отмечено в листьях первоцвета весеннего. По сравнению с медвежьим луком в первоцвете весеннем увеличено содержание следующих показателей: суммы фенольных соединений – в 2,16 раз, суммы флавоноидов – в 1,25 раз, аскорбиновой кислоты – в 3,28 раз. По сравнению с луком шнитт в первоцвете весеннем повышено содержание следующих показателей: суммы фенольных соединений – в 3,2 раза, суммы флавоноидов – в 1,9 раз, аскорбиновой кислоты – в 6,6 раз.

Наибольшее содержание суммы фенольных соединений, аскорбиновой кислоты отмечено в водном экстракте (1:5) листьев первоцвета весеннего. Содержание продуктов перекисного окисления липидов снижена в экстракт листьев первоцвета весеннего (ЭЛПВ) по

сравнению с экстракт листьев медвежьего лука (ЭЛМЛ) в 2 раза. По сравнению с экстрактом листьев лука шнитт (ЭЛЛЛ) в ЭЛМЛ увеличено содержание следующих показателей: сумма фенольных соединений – в 2,24 раза, аскорбиновой кислоты – в 3,4 раза. По сравнению с ЭЛЛШ в ЭЛПВ увеличено содержание следующих показателей: сумма фенольных соединений – в 2,49 раза, аскорбиновой кислоты – в 7,01 раза.

Наибольшее содержание пигментов фотосинтетического аппарата первоцветов наблюдается в ЭЛПВ: по сравнению с ЭЛМЛ увеличено содержание хлорофилла в 1,34 раза, каротиноидов – в 3,52 раза, по сравнению со ЭЛЛШ содержание хлорофилла больше в 3,24 раза, каротиноидов – в 9,25 раза.

Наибольшее содержание суммы фенольных соединений и аскорбиновой кислоты отмечено в экстрактах листьев первоцвета весеннего (ЭЛПВ), а содержание суммы флавоноидов больше в экстрактах листьев медвежьего лука (ЭЛМЛ). Активность перекисного окисления липидов снижена в листьях первоцвета весеннего по сравнению с медвежьим луком в 2 раза. По сравнению с медвежьим луком в первоцвете весеннем увеличено содержание следующих показателей: сумма фенольных соединений – в 1,61 раза, аскорбиновой кислоты – в 3,33 раза. По сравнению с экстрактами листьев лука шнитт (ЭЛЛШ) в экстрактах первоцвета весеннего увеличено содержание следующих показателей: сумма фенольных соединений – в 2,6 раза, аскорбиновой кислоты – в 6,6 раза. Содержание суммы флавоноидов выше в экстрактах листьев медвежьего лука в 1,58 раза по сравнению с экстрактом первоцвета весеннего.

Выводы. Таким образом, практическая значимость работы заключается в обосновании дальнейшего использования биомассы раннецветущих растений для изготовления экстрактов, обладающих антиоксидантным действием. В ходе проведения исследований показано, что растения двух видов лука (*Allium ursinum*, *Allium schoenoprasum*) и первоцвета весеннего (*Primula veris*) обладают широким спектром антиоксидантов, препятствующим развитию окислительного стресса. Наибольшее количество определенных антиоксидантов содержит первоцвет весенний. Биологически активные вещества наиболее полно экстрагируются из растений 70% раствором спирта в соотношении сырье: экстрагент – 1: 5. Экстракты содержат низкомолекулярные антиоксиданты в достаточном количестве, поэтому могут применяться в качестве средства для

снижения и предупреждения последствий окислительного стресса у биологических объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манукян, К. А. Получение и исследования антиоксидантной активности экстрактов листьев лука медвежьего и лука победного // К. А. Манукян, А. Ю. Айрапетова, Т. А. Шаталова / Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т.19, № 3 – С. 150–153.
2. Изучение гипополидемического действия экстракта лука медвежьего (черемши) (*Allium ursinum* L.) // К. А. Айрапетова [и др.] / Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2011. – Т.13, № 1 (4). – С. 758–760.
3. Толкачева, Т. А. Защитные реакции растительных объектов при стрессе и методы их оценки / Толкачева Т. А., Морозова И. М., Ляхович Г. В. // Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А. А. Чиркина. – Минск: Высш. шк., 2013. – 438-469с.

РОЛЬ СВЯЗИ МУТАЦИЙ FGFR3 ПРИ РАКЕ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ И СИСТЕМЫ ПРОТЕОСТАЗА

Беридзе Р. М., Коваль А. Н.

УО «Гомельский государственный медицинский университет»

Актуальность. Рак мочевого пузыря – распространенное онкозаболевание, до сих пор не имеющее эффективных лекарств для его лечения [1–3]. Поиск средств таргетной терапии – актуальная проблема онкологии. Наиболее исследуемыми онкомаркерами при раке мочевого пузыря являются элементы системы сигналинга фактора роста фибробластов (FGF) – его рецепторы (FGFR), а также лиганды FGF. Молекулярные изменения в генах представителей семейства FGF или FGFR могут быть обусловлены появлением активирующих мутаций, транслокаций или амплификаций. Наряду с этим, обнаружены альтерации в различных изоформах FGF, нарушение экспрессии корецепторов и подавление активности негативных регуляторов FGFR. Возможное терапевтическое ингибирование сигналинга FGF и FGFR позволило бы эффективно блокировать развитие и рост опухоли.