

1. Лазаренко, М.В. Первая регистрация *Aulagromyza fulvicornis* (Hendel, 1935) (Diptera: Agromyzidae) на территории Беларуси / М.В. Лазаренко // Национальный парк «Браславские озера» и другие особо охраняемые природные территории: состояние, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, г. Браслав, 27–28 мая 2022. – С. 127–128.
2. Гельтман, Д.В., ред. Гербарное дело: справочное руководство: русское издание / Д.В. Гельтман. – Кью: Королевский ботанический сад, 1995. – 341 с.
3. Сауткин, Ф.В. Использование программных средств анализа цифровых изображений для определения размерных характеристик биологических объектов: учеб.-метод. пособие. – Минск: БГУ, 2013. – 28 с.
4. PAST 4 manual [Internet]. – URL: <https://www.nhm.uio.no/english/research/resources/past/downloads/past4manual.pdf> (дата обращения: 26.09.2023).

ОБОСНОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СРОКОВ ГОДНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Леоненко А.М.¹, Пилипенко Д.В.²,

*¹магистрант, ²выпускник магистратуры ВГУ имени П.М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Научный руководитель – Балаева-Тихомирова О.М., канд. биол. наук, доцент

Ключевые слова. Растительные экстракты, повышения срока годности продукции, раннецветущие растения, природные антиоксиданты, биологически активные вещества.

Keywords. Plant extracts, increasing shelf life of products, early flowering plants, natural antioxidants, biologically active substances.

Продукты питания без добавления консервантов хранятся ограниченное количество времени. Так, срок хранения продуктов детского питания в специальной упаковке и без потери качества органолептических показателей составляет 1 год. По истечению срока годности активируются прооксидантные процессы. Обработка биологического объекта биосовместимым природным антиоксидантным поликомпонентным препаратом, может повысить устойчивость его к действию факторов, вызывающих окислительный стресс или снизить последствия данного воздействия [1]. В качестве сырья для таких антиоксидантных экстрактов предлагается использовать биомассу раннецветущих растений, для этого необходимо исследовать содержание эндогенных антиоксидантов, содержащихся в раннецветущих растениях. Растениями, содержащими в своем составе практически все известные антиоксиданты, являются различные виды луков, а также первоцвет весенний. В листьях содержатся витамин С, соединения фенольной природы, флавоноиды, каротиноиды, пектиновые и минеральные вещества, эфирные масла. Данные растения широко используются за рубежом в качестве антиоксидантных, противогрибковых, антибактериальных, кардиотонических, гиполипемических средств в виде спиртовых экстрактов и капсул с порошком измельченного сырья.

Цель работы – обосновать перспективы использования раннецветущих растений, как природных антиоксидантных стабилизаторов и источника биологически активных веществ.

Материал и методы. 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), содержание продуктов перекисного окисления липидов (диеновых конъюгатов и малонового диальдегида), состояние фотосинтетического аппарата (концентрация хлорофиллов и каротиноидов). Образцы растений отбирались из популяций, произрастающих в условиях ботанического сада ВГУ имени П.М. Машерова г. Витебск. Исследуемые показатели определялись спектрофотометрическими методами [2]. Математическую обработку полученных результатов проводили методами параметрической и непараметрической статистики с использованием пакета статистических программ Microsoft Excel 2003, Statistica 6.0. Достоверность различий учитывали при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Для обоснования перспективы использования раннецветущих растений, как природных антиоксидантных стабилизаторов и источника биологически активных веществ, были определены следующие основные показатели, обладающие необходимыми свойствами. Фенольные соединения участвуют в окислительно-восстановительных процессах, защитных механизмах, в процессах роста растения, являются антиоксидантами и стимулируют деление клеток. Флавоноиды защищают растительные ткани от избыточной радиации, противодействуют воспалительным и окислительным реакциям, участвуют в окислительно-восстановительных реакциях, протекающих в растительных тканях, нейтрализуя избыток свободных радикалов. Аскорбиновая кислота является важнейшим внутриклеточным антиоксидантом, способным легко отдавать два атома водорода, используемых в реакциях обезвреживания свободных радикалов. Для оценки возможности раннецветущих растений противостоять неблагоприятным факторам окружающей среды, помимо содержания эндогенных антиоксидантов, используют активность антиоксидантной системы, которую оценивают по содержанию промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов. Диеновые каньюгаты представляют собой ранние продукты перекисного окисления липидов (ПОЛ), которые впоследствии преобразуются в конечные продукты. ТБК-позитивные вещества – конечные продукты ПОЛ, взаимодействующие с амоногруппами белков, вызывая их необратимую денатурацию. Стресс у растений оказывает существенное влияние на работу ассимиляционного аппарата, и, прежде всего, пигментов – хлорофиллов и каротиноидов, на которых основана работа продукционного процесса (табл.).

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

Показатель	Растительный объект		
	Медвежий лук (листья)	Первоцвет весенний (листья)	Лук шнитт (листья)
Диеновые коньюгаты, мкмоль/г	0,54±0,03 ²	0,74±0,01 ¹	0,45±0,002 ²
ТБК-позитивные вещества, моль/г	8,49±0,20 ²	4,51±0,17 ¹	2,62±0,45 ^{1,2}
Сумма фенольных соединений, мг/г	22,99±3,73 ²	49,62±4,80 ¹	15,39±2,01 ^{1,2}
Сумма флавоноидов, мг/г	1,83±0,66	2,28±0,28 ¹	1,23±0,17 ²
Аскорбиновая кислота, мг/г	23,59±0,22 ²	77,43±0,54 ¹	11,65±0,15 ^{1,2}
Сумма хлорофиллов <i>a</i> и <i>b</i> , мг/г	0,50±0,010	0,63±0,009 ¹	0,21±0,005 ^{1,2}
Каротиноиды, мг/г	0,29±0,014 ²	0,87±0,012 ¹	0,13±0,002 ^{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, наибольшее содержание суммы фенольных соединений, суммы флавоноидов, аскорбиновой кислоты отмечено в листьях первоцвета весеннего. Содержание ТБК-ПВ снижено в листьях первоцвета весеннего по сравнению с медвежьим луком в 1,9 раза. По сравнению с медвежьим луком в первоцвете весеннем увеличено содержание следующих показателей: суммы фенольных соединений – в 2,16 раза, суммы флавоноидов – в 1,25 раза, аскорбиновой кислоты – в 3,28 раза. По сравнению с луком шнитт в первоцвете весеннем повышено содержание следующих показателей: суммы фенольных соединений – в 3,2 раза, суммы флавоноидов – в 1,9 раза, аскорбиновой кислоты – в 6,6 раза. Состояние фотосинтетического аппарата первоцветов оценивали по содержанию пигментов, наибольшее содержание отмечено в листьях первоцвета весеннего: по сравнению с медвежьим луком увеличено содержание суммы хлорофиллов *a* и *b* в 1,3 раза, каротиноидов – в 3 раза, по сравнению со шнитт луком содержание суммы хлорофиллов *a* и *b* больше чем в 3 раза, каротиноидов – в 6,7 раза. Таким образом, по содержанию эндогенных антиоксидантов и состоянию ассимиляционного аппарата наибольшей антиоксидантной

активностью и возможностью противодействовать последствиям окислительного стресса обладают листья первоцвета.

Заключение. Таким образом, в ходе исследований нами обоснована возможность использования биомассы первоцветов в качестве источника эндогенных антиоксидантов для снижения и предупреждения последствий окислительного стресса у биологических объектов и изготовления экстрактов, обладающих антиоксидантным действием. Данные экстракты предназначены для повышения срока годности продукции из растительного и животного сырья.

1. Получение и исследования антиоксидантной активности экстрактов листьев лука медвежьего и лука победного // Манукян К.А. Айрапетова А.Ю. Шаталова Т.А / Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т.19, № 3 – С. 150–153.

2. Толкачева, Т.А. Защитные реакции растительных объектов при стрессе 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. – 438–469 с.

3. Балаева-Тихомирова, О.М. Содержание эндогенных антиоксидантов и продуктов перекисного окисления липидов в сырье и экстрактах *Allium ursinum* L., *Primula veris* L., *Allium schoenoprasum* L. / Балаева-Тихомирова О.М., Леонович, Е.А., Авласевич О.В. // Вестн. БарГУ. – 2018. – Серия биологич. науки, № 3. – С. 9–18. URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/27188> (дата обращения: 26.09.2023).

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ШИШКОВОЙ ХВОЙНОЙ ОГНЕВКИ *DIORYCTRIA ABIETELLA* (DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE, PHYCITINAE) В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «БРАСЛАВСКИЕ ОЗЁРА»

Мурашкевич К.Д.¹, Ахремчик А.М.²,

¹студентка 4 курса, ²студентка 2 курса ВГУ имени П.М. Машерова,

г. Витебск, Республика Беларусь

Научный руководитель – **Держинский Е.А.**, канд. биол. наук, доцент

Ключевые слова. Огневки, фитофаги, фауна, Беларусь, Национальный парк «Браславские озёра».

Keywords. Snout moths, herbivores, fauna, Belarus, "Braslaw Lakes" National Park.

Шишковая хвойная огневка *Dioryctria abietella* (Denis & Schiffermüller, 1775) – бабочка из семейства настоящих огнёвок (Pyralidae). Вид широко распространен в Палеарктике. Его ареал включает Западную и Восточную Европу, Кавказ, Закавказье, Турцию, Сибирь, Забайкалье, Дальний Восток России, Монголию, Китай, Корею, Японию [1]. Неоднократно указывался для территории Беларуси [2; 3; 4; 5; 6; 7], в том числе – в качестве вредителя шишек и молодых побегов сосны и других видов хвойных деревьев [8]. Сосновые и еловые леса покрывают значительную часть территории Национального парка «Браславские озёра». На данной ООПТ ведется лесовосстановительная работа, что требует сбора семян для последующего выращивания сеянцев деревьев. Основными культурами в лесопитомнике Национального парка «Браславские озёра» являются сосна, ель и береза повислая. Несмотря на то, что шишковая хвойная огневка может оказывать значительное негативное влияние на урожай семян сосны и ели, данные о ее распространении и численности на данной ООПТ отсутствуют.

Целью работы является установление распространения шишковой хвойной огневки *Dioryctria abietella* (Denis & Schiffermüller, 1775) на территории Национального парка «Браславские озёра».

Материал и методы. Сбор материала проводился в период с начала мая до конца сентября 2022 года в северо-восточной (Друйская лесная дача) и южной (Богинский лесной массив) частях национального парка путем отлова на стационарную и переносные светоловушки «пенсильванского типа». Стационарная светоловушка с газоразрядной лампой Osram HQL 250 была расположена на территории лесопитомника у д. Заполье. Компактные переносные светоловушки с трубчатыми ртутными люминесцентными лампами Philips Actinic BL 8W, питаемыми от герметичных свинцово-кислотных аккумуля-