

и студентов, делая процесс обучения более интерактивным, доступным и эффективным.

Компьютерные средства обучения включают в себя образовательные программы, мультимедийные презентации, виртуальные лаборатории и симуляции. Эти инструменты позволяют студентам визуализировать сложные химические процессы, проводить эксперименты в безопасной и контролируемой среде, а также получать доступ к большому количеству информации в интерактивной форме [1].

Одним из примеров успешного использования компьютерных средств в обучении химии является программа «Molecule Viewer», которая позволяет студентам изучать трехмерную структуру молекул. Виртуальные лаборатории, такие как «PhET Interactive Simulations» от Университета Колорадо, предоставляют студентам возможность проводить химические эксперименты онлайн.

Интеграция компьютерных технологий в образовательный процесс по химии способствует развитию навыков критического мышления, самостоятельного обучения и творческого подхода к решению задач. В будущем можно ожидать дальнейшего расширения возможностей цифровых технологий в образовании, что сделает процесс обучения еще более увлекательным и результативным.

Список использованной литературы

1. Висич, А. Н. Компьютерные технологии в обучении химии [Электронный ресурс] / А. Н. Висич, Р. Ш. Закаева, И. М. Бигаева // Успехи современного естествознания. – 2011. – № 8. – С. 222–223.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ КАРОТИНОИДОВ В ПЛОДАХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА

Жуков Вадим (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, Беларусь)

Научный руководитель – Н. М. Шестак, канд. с.-х. наук

Каротиноиды – самая многочисленная и широко распространённая группа природных пигментов. Каротиноиды синтезируются высшими растениями, водорослями, фототрофными бактериями и многими хемотрофами. Они также присутствуют в организме членистоногих, рыб, птиц и некоторых млекопитающих, но эти пигменты не образуются сами по себе, а поступают с пищей и служат источником обогащения организма витамином А. Витамин А является важным компонентом иммунной системы, входит в состав клеточных мембран и участвует в поддержании зрения и здоровья роговицы. В целом каротиноиды пищевых продуктов растительного происхождения – пигменты, обладающие биологической активностью и антиоксидантными свойствами, биодоступность которых зависит от механической и термической обработки [1].

Цель работы – изучить содержание каротиноидов в плодах в зависимости от различных температурных условий.

Объектами исследования являлись плоды: перца, тыквы, хурмы, моркови. Все плоды за исключением хурмы брались с частного участка, расположенного в черте города Мозыря.

Содержание каротиноидов в плодах растений определялось на базе лаборатории кафедры биологии и химии МГПУ имени И. П. Шамякина.

Результаты исследования и их анализ. Определение количественного содержания каротиноидов в плодах овощных культур проводилось при хранении плодов в температурных режимах $t = +22\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В определяемых объектах (морковь, перец, хурма, тыква) отмечались следующие виды каротиноидов: нейроспин, ликопин, у-каротин, b-каротин, а-каротин, В-каротин и z-каротин. В плодах хурмы отмечалось большое содержание всех видов каротиноидов, среди которых преобладали у-каротин и z-каротин.

Присутствует заметное отличие по содержанию изучаемого пигмента между плодами комнатной температуры и плодами, подвергшимся длительному воздействию отрицательных температур (заморозке). После воздействия низких температур наблюдалось снижение содержания каротиноидов, в большей степени нейроспина. К примеру, у моркови при $t = +22\text{ }^{\circ}\text{C}$ 0,361 мг/100 г, а при $t = -5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 0,272 мг/100 г.

В плодах хурмы отмечено наименьшее снижение концентрации каротиноидов при воздействии низких температур, так содержание нейроспина снизилось на 0,09 мг/100 г. Исключение составил В-каротин. Его содержание снизилось с 0,508 до 0,294 мг/100г при воздействии отрицательной температуры. В тоже время в плодах других культур снижение было более значительным и составило от 0,054 до 0,180 мг/100 г (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание каротиноидов в плодах, мг/100 г

Объект	Нейроспин	Ликопин	у-каротин	В-каротин	z-каротин	b-каротин	а-каротин
При комнатной температуре (+22 °C)							
Морковь	0,361	0,238	0,264	0,368	0,296	0,077	0,084
Перец	0,426	0,430	0,446	0,444	0,420	0,051	0,011
Хурма	0,340	0,442	0,470	0,508	0,501	0,024	0,019
Тыква	0,114	0,058	0,066	0,114	0,060	0,063	0,008
Воздействие низкой температуры (-5°C)							
Морковь	0,272	0,264	0,240	0,294	0,246	0,003	0,008
Перец	0,246	0,208	0,210	0,252	0,218	0,028	0,001
Хурма	0,331	0,414	0,450	0,294	0,268	0,016	0,022
Тыква	0,060	0,022	0,018	0,088	0,008	0,026	0,005

Следует отметить низкое содержание b-каротина и а-каротина. Это можно объяснить тем, что они являются вспомогательными пигментами, способствующими фотосинтетическим реакциям, а объектами исследования были зрелые плоды растений, которые не фотосинтезируют. Таким образом, можно утверждать, что наблюдается снижение содержания каротиноидов

в плодах овощных культур при воздействии низких температур. Концентрация пигментов уменьшается не равномерно и не во всех плодах. Наиболее устойчивы к воздействию отрицательных температур плоды хурмы.

Список использованной литературы

1. Нилова, Л. П. Каротиноиды в растительных пищевых системах / Л. П. Нилова, И. Ю. Потороко // Вестн. южно-урал. гос. ун-та. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2021. – Т. 9, № 4. – С. 54–69.

**ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ,
РАСПРОСТРАНЁННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ Г. МОЗЫРЯ**
Жуков Вадим (УО МГПУ им. И. П. Шамякина, Беларусь)
Научный руководитель – О. А. Назарчук

Глобальное изменение климата, интенсивные товарные потоки транспортной инфраструктуры и массовая интродукция видов привели к стремительному росту числа новых инвазивных чужеродных видов, проникающих на территорию Беларуси. Это не только грозит потерей устойчивости некоторых экосистем и негативно сказывается на биоразнообразии, но и приводит к экономическим потерям.

Цель работы – изучить видовое разнообразие инвазивных видов, распространённых на территории г. Мозыря.

Исследования проводились во время прохождения летней полевой практики на территории города Мозыря и его окрестностей маршрутным методом. Были обследованы луга, леса, лесопарки, парковые территории, улицы города.

В ходе исследования были встречены 10 видов животных, принадлежащих разным классам: жук колорадский картофельный, бабочка американская белая, капустница, дрейссена речная, слизень большой придорожный, клещ войлочный ореховой, пемфиг поздний спиральногалловый, тля капустная, галлица белоакациевая листовая, крыса серая, черепаха красноухая.

Жук колорадский картофельный (*Leptinotarsa decemlineata*). Жуки средних размеров, каждое надкрылье имеет 5 черных продольных полосок на желтоватом фоне. Вид ежегодно отмечается на территории частных участков.

Бабочка американская белая (*Huphantria cunea*). Бабочки средних размеров, длина тела 11–16 мм, размах крыльев самок 29–26 мм, самцов – 28–32 мм. Крылья чисто белые, могут нести черные или темно-бурые пятна [1]. Вид был встречен на территории 21 улицы города Мозыря.

Капустница (*Pieris brassicae*). Бабочки крупных размеров (размах крыльев 50–60 мм). Крылья белые с несколькими черными пятнами. Был встречен в ходе летней практики в оврагах, хорошо освещённых полянках.

Дрейссена речная (*Dreissena polymorpha*). Двустворчатый моллюск, имеющий раковину треугольной формы, длиной 20–50 мм желтоватого цвета