

ФРАКЦИОННЫЙ СОСТАВ ПОЛИФЕНОЛОВ В ЭТИОЛИРОВАННЫХ И ВЫРАЩЕННЫХ ПРИ ДОСВЕЧИВАНИИ РАСТЕНИЯХ ЦИКОРИЯ САЛАТНОГО ВИТЛУФ

Гинс М.С., Шевченко Ю.П., Колесников М.П.*

ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур
Россия, 143080, Московская область, п. ВНИИССОК, тел. (495) 599-24-42
E-mail: vniissok@mail.ru

*Институт биохимии им. А.Н. Баха

Дополнительное освещение этиолированных кочанов растений цикория салатного витлуф лампой ЛФУ-30, спектр которой обогащен синим светом, увеличивает содержание биофлавоноидов в листьях кочана на 27-30%, оксикоричных кислот в 2 раза, что позволяет получить функциональный пищевой продукт с высоким содержанием антиоксидантов.

Ключевые слова: витлуф, полифенолы, биофлавоноиды, оксикоричные кислоты, досвечивание.

Введение

Цикорий салатный является продуктом селекции от дикорастущего цикория (*Cichorium intybus* L.), многолетнего травянистого растения с млечным соком из семейства Астровые (Asteraceae). Это растение заслужило признание в народной медицине, но не менее ценным его можно считать в плане овощной культуры. В списках овощных культур цикорий отмечается с XIII века (Томпсон Г.К., 1933), хотя он был известен еще древним египтянам, персам, грекам и римлянам (Буткевич С.Г., 1962). Наиболее широкую известность эта салатная культура приобрела во Франции, Бельгии, Нидерландах, где ее культивируют для выгонки в зимнее время со второй половины XIX века, почему она и получила свое второе название – зимний салат.

Витлуф (Witloof), что в переводе с фламандского означает «белый лист», несмотря на свои диетические, пищевые, лекарственные достоинства и достаточно хорошо отработанную технологию возделывания и высокую рентабельность, в России до настоящего времени не получил широкого распространения. Он ввозится в готовом виде из Голландии, имея в розничной торговле цены, сопоставимые с мясной продукцией.

В пищу у цикория салатного используются в основном отбеленные кочаны слегка горьковатого вкуса, который зависит от количества горького вещества – интибина. Несмотря на сравнительно небольшой объем питательных веществ



Рис. Цикорий салатный: растения первого года, отбеленные кочаны

(около 6% от общей массы зелени), в их состав входит до 3% растворимых сахаров, около 1% белков, 0,1% жиров. В значительном количестве имеются азотно-, соляно- и сернокислые соли калия, кальция, фосфора, марганца, железа, натрия; ряд витаминов (С, В₁, В₂, В₆, РР, каротина), что по отдельным показателям выше содержания этих веществ в плодах огурцов и томатов даже из открытого грунта (Кмитене Л.П., 1982 и др.).

Пищевая ценность салатных растений определяется наличием в них биологически активных веществ и антиоксидантов, к

которым относится большая группа фенольных соединений. Большинство этих соединений участвует в регуляции функциональной и метаболической активности организма человека, защищают их от окислительного стресса, снижая в целом уровень заболеваний и степень риска при сердечнососудистых заболеваниях. Флавоноиды (кверцетин и его гликозиды) используются в медицине с целью уменьшения проницаемости кровеносных сосудов и увеличения их механической прочности.

В литературе мы не встречали данных о составе и содержании растительных фено-

лов в листьях и корнеплодах цикория салатного витлуф при выгонке их в зимний период.

В связи с этим целью настоящей работы является изучение фракционного состава фенольных соединений в листьях и корнеплодах растений цикория салатного витлуфа, выращенных в темноте и при досвечивании лампой ЛФУ-30 на фоне естественного освещения в защищенном грунте.

Материалы и методы

Растения цикория салатного витлуф сорта Конус (селекции ВНИИССОК) выращивали в открытом грунте. Корнеплоды хранили при температуре 5°C. Для выгонки кочанчиков в декабре корнеплоды высаживали в торфяную смесь и доращивали в темноте при температуре 16°C.

Этилированные растения цикория салатного витлуф (после получения кочанчиков массой 200-300 г) пересаживали в сосуды с торфяной смесью и помещали под лампу ЛФУ-30, спектральный состав которой был обогащен синим светом, на фоне естественного освещения: 10-20 клк.

Фракционный состав фенольных соединений и их содержание определяли по предложенной схеме анализа (Колесников М.П., Гинс В.К., 2001), которая позволяет оценить соотношение четырех групп фено-

дующего досвечивания опытных растений под лампой ЛФУ-30 на фоне естественного освещения при температуре 20...23°C в течение 7 суток (табл.1). Освещение растений стимулировало накопление полифенолов в этилированных внутренних и покровных листьях кочана и в корнеплодах, при этом суммарное содержание фенольных соединений повысилось во внутренних листьях на 30%, в покровных – на 27%, а в корнеплодах – на 8%.

Этилированные внутренние листья кочана цикория салатного витлуф у опытных и контрольных растений отличались более низким содержанием простых фенолов и оксибензойной кислоты, а также конденсированных и полимерных полифенолов по сравнению с покровными листьями и корнеплодами у растений вышеуказанных вариантов, соответственно.

Корнеплоды растений цикория салатного в опыте и контроле по содержанию конденсированных и полимерных полифенолов превосходили внутренние и покровные листья, соответственно в 2,5-1,5 раза, тогда как флавоноидов они накапливали в 3 раза меньше, чем внутренние листья кочана, и в 7 раз меньше по сравнению с покровными листьями.

цикория салатного витлуф, выращенных в темноте и при освещении, обнаружены в основном гликозиды кверцетина.

Увеличение количества полифенолов во внутренних и покровных листьях кочана витлуфа не повлияло на вкусовые качества салата. В то же время пищевая ценность его возросла благодаря накоплению гликозидов кверцетина, которые проявляют антиоксидантные свойства и укрепляют стенки капиллярных сосудов.

Содержание фенилпропаноидов в покровных листьях увеличилось в 2 раза, а простых фенолов и оксибензойной кислоты на 10% по сравнению с растениями, выращенными в темноте.

Таким образом, полученные данные расширяют представления о физиологически активных веществах фенольной природы, содержащихся в этилированных листьях и корнеплодах растений цикория салатного витлуф, выращенных в темноте, а также в целесообразности дополнительного досвечивания с обогащенным синим спектром, готовой к употреблению салатной продукции. Досвечивание растений цикория салатного витлуф в зимний период позволяет получить функциональный продукт с высоким содержанием антиоксидантов.

1. Содержание фенольных соединений (ФС) в листьях кочана и корнеплодах цикория салатного витлуф, сорта Конус (% абс. сух. мас.)



Семенное растение

льных соединений – простых полифенолов и оксибензойной кислоты, оксикоричной кислоты и ее сложных эфиров с хинной кислотой, флавоноидов, а также полимерных и конденсированных полифенолов.

Результаты и обсуждение

Сравнение суммарного содержания полифенолов в листьях и корнеплодах цикория салатного витлуф выявило различное содержание фенольных соединений при выгонке растений без освещения и после-

Органы растений	Общая сумма ФС	Простые ФС и фенолкарбоновые кислоты		Дифенил пропаноиды	Конденсированные и полимерные ПФ ±0,09
		Простые ПФ и оксибензойные кислоты ±0,05	Фенил-пропаноиды (окси-коричные кислоты и их эфиры) ±0,01	Флавоноиды* ±0,05	
Контроль**					
Корнеплод	1,39	0,52	следы	0,12	0,75
Этилированные листья	0,93	0,30	0,01	0,30	0,32
Покровные слабофиолетовые листья	1,92	0,43	0,05	0,94	0,50
Опыт***					
Корнеплод	1,51	0,50	следы	0,17	0,84
Этилированные листья	1,24	0,44	0,01	0,45	0,34
Кроющие пигментир. (фиолетовые) листья	2,44	0,57	0,10	1,22	0,55

Примечание:

*гликозиды кверцетина;

**растения, выращенные в темноте;

***растения, выращенные в темноте и перенесенные на 7 суток под лампу ЛФУ-30 на фоне естественного освещения.

При досвечивании этилированных растений цикория салатного витлуф лампой ЛФУ-30 во всех органах растения наблюдали возрастание количества флавоноидов, содержание которых во внутренних листьях повысилось на 50%, в покровных на 30%, а в корнеплодах на 15%. В составе флавоноидного комплекса листьев и корнеплодов рас-

Литература

1. Томпсон Г.К. Эндивий. Цикорий. Овощные культуры.-М.-Л., 1933.- с.251-253.
2. Буткевич С.Г. Химический состав некоторых листовых и пряных культур. Труды МолдНИИОЗиО. – 1962. – Т.4.- Вып.1. – С. 57.
3. Кмитене Л.П. Выгоночная культура салатного цикория //Картофель и овощи. 1982.- №7. – С.31.
4. Колесников М.П., Гинс В.К. Фенольные соединения в лекарственных растениях.// Прикладная биохимия и микробиология. – 2001. – Т.37, №4. – С.457-465.