



Мята Москвичка

АНТИОКСИДАНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕЛЕННЫХ И ПРЯНО- АРОМАТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

Гинс М.С. – д.б.н., профессор, лауреат Государственной премии РФ и премии Правительства РФ, заведующий отделом физиологии и биохимии

Харченко В.А. – к.с.-х.н, заведующий селекцией и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур

Гинс В.К. – д.б.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии РФ и премии Правительства РФ, заведующая лабораторией биохимии и биотехнологии функциональных продуктов

Байков А.А. – научный сотрудник отдела физиологии и биохимии

Кононков П.Ф. – д.с.-х.н., профессор, Заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии РФ и премии Правительства РФ, заведующий лабораторией интродукции и семеноведения

Ушакова И.Т. – к.с.-х.н, старший научный сотрудник лаб. селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур

ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии
143080, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, 14
E-mail: physiol@inbox.ru

В изученных зеленных и пряно-вкусовых растениях обнаружены особенности, характерные для всех листовых культур: максимальное количество суммы антиоксидантов в расчете на 1 г сырой массы накапливается в ювенильных листьях, а также в цветках и соцветиях. В стареющих листьях наблюдается снижение содержания антиоксидантов.

Ключевые слова: пряно-ароматические культуры, антиоксиданты

Пряно-ароматические растения играют важную роль в профилактике свободно-радикальных заболеваний, снижая риск возникновения многих опасных заболеваний: сердечно-сосудистых, онкологических, инфекционных и многих других. Их лечебное действие обусловлено составом химических соединений, в том числе, низкомолекулярных антиоксидантов, содержащихся в продуктовых органах овощных растений.

Растительные антиоксиданты участвуют в реакциях детоксикации актив-

ных форм кислорода. При окислительном стрессе в живом организме происходит сверхнакопление активных форм кислорода, которые вызывают разрушение клеточных структур и провоцируют развитие разнообразных хронических заболеваний. При этом обезвреживание активных форм кислорода успешно осуществляют не только эндогенные антиоксиданты организма человека, но и антиоксиданты, поступающие с растительной пищей.

Следует отметить, что в растениях высокую антиоксидантную активность

проявляют вторичные метаболиты: фенольные соединения, бетацианины, каротиноиды, а также аскорбиновая кислота, которые в организме человека не образуются. Растительные антиоксиданты выполняют защитную функцию не только в растении, но и в организме человека. Являясь составной частью многих продуктов питания растительного происхождения, пряно-ароматические культуры служат богатым источником биологически активных веществ, антиоксидантов, незаменимых аминокислот и ненасыщенных жирных

кислот, полифенолов, и других вторичных метаболитов. Они служат воспроизводимым сырьем для создания новых функциональных чайных продуктов, например, при купажировании их с листьями амаранта.

Целью настоящего исследования является изучение суммарного содержания антиоксидантов в различных органах пряно-ароматических растений и особенностей формирования антиоксидантной системы в процессе развития растения.

Материалы и методы

Объектом исследования являлись разновозрастные листья, стебли и цветки сортов пряно-ароматических культур: базилика (сорт: Восторг), мяты (сорта: Конфетка, Москвичка), укропа (сорта: Русич, Узоры, Салют, Грибовский, Лесногородский), петрушки листовой (сорта: Нежность, Бриз), сельдерея листового (сорта: Захар, Самурай); и сортообразцов иссопа, лаванды, тимьяна, монарды, а также зеленных культур: индау (сорт: Русалочка), кресса водяного (сорт: Подмосковный), амаранта (сорт: Валентина).

Растения выращивали в открытом грунте на дерно-подзолистой почве на полях ВНИИССОК (Московская область, Одинцово).

Растения измельчали в гомогенизаторе в присутствии определенного объема экстрагирующей жидкости. Для определения суммы водорастворимых антиоксидантов в качестве экстрагента использовалась вода бидистиллированная. Полученный экстракт фильтровали через тканевый и бумаж-



Тимьян ползучий. Сортообразец № 1.



Тимьян ползучий. Сортообразец № 2.



Тимьян лимонный. Сортообразец № 3.

1. Диапазон варьирования суммарного содержания водорастворимых антиоксидантов в листьях вегетирующих зеленных и пряно-ароматических растений селекции ВНИИССОК

Объект	X, мг/г
Индау (<i>Eruca sativa</i> L.)	--0,25-0,40
Кресс водяной (<i>Nasturtium officinale</i> L.)	0,22-0,64
Укроп (<i>Anethum graveolens</i> L.)	0,50-0,76
Сельдерей (<i>Apium graveolens</i> L.)	0,65-0,82
Петрушка (<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.)	1,10-1,51
Базилик (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	0,56-2,33
Амарант (<i>Amaranthus</i> L.)	1,50-2,39
Мята (<i>Mentha piperita</i> L.)	1,18-4,01
Иссоп (<i>Hyssopus officinalis</i> L.)	4,12-4,38
Лаванда (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.)	4,69-4,98
Тимьян (<i>Thymus serpyllum</i> L.)	2,69-6,09
Монарда (<i>Monarda fistulosa</i> L.)	16,11-17,38

2. Суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов в разновозрастных листьях базилика сорта Восторг

Ярус листа	Побеги					
	центральный		боковой 1		боковой 2	
	X, мг/г	ΔX, мг/г	X, мг/г	ΔX, мг/г	X, мг/г	ΔX, мг/г
1	3,36	0,10	2,51	0,08	2,10	0,06
2	3,39	0,10	2,84	0,09	1,67	0,05
3	3,30	0,10	2,47	0,07	2,78	0,08
4	2,28	0,07	2,58	0,05	2,66	0,08
5	2,19	0,07	2,39	0,07	2,76	0,08
6	1,86	0,06	1,96	0,06	2,30	0,07
7	1,87	0,06	1,10	0,03	3,06	0,09
8	2,14	0,06				



ный фильтры.

Для суммарного определения содержания антиоксидантов использовали амперометрический метод [1-2], адаптированный для исследования листовых и листостебельных овощных культур [3]. Измерения проводили на приборе «Цвет-Яуза-01-АА» в постоянно-токовом режиме при потенциале стеклоглеродного рабочего электрода +1,3 В. Скорость подачи элюента (раствора ортофосфорной кислоты с молярной концентрацией 0,0022 моль/дм³) составляла 1,2 см³/мин. Для расчета содержания антиоксидантов в экстракте (мг.экв. галловой кислоты / г) предварительно строили градуировочную зависимость сигнала (площадь пика) образца сравнения (галловой кислоты) от его концентрации

3. Суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов в листьях сортов мяты

Сорт	X, мг/г	ΔX, мг/г
Конфетка (листья с неполностью оформленной листовой пластиной)	2,61	0,08
Конфетка (листья ювенильные)	4,01	0,12
Конфетка (зрелый лист)	3,59	0,11
Конфетка (зрелый лист)	3,47	0,10
Москвичка (листья с неполностью оформленной листовой пластиной)	1,18	0,04
Москвичка (листья ювенильные)	1,91	0,06
Москвичка (зрелый лист)	2,43	0,07
Москвичка (зрелый лист)	2,32	0,07

Результаты и обсуждение

Эффективность процессов накопления антиоксидантов в надземной части зеленных и пряно-вкусовых растений оценивали на сортах овощных культур селекции ВНИИССОК. В табл. 1 представлены данные по суммарному содержанию антиоксидантов в листьях овощных растений разных видов и сортов зеленных и пряно-ароматических. Анализ представленных данных выявил широкий интервал варьирования величины суммы антиоксидантов у растений разных сортов базилика, которые различались между собой до четырех раз. В то время как сортовые отличия по количеству антиоксидантов у растений укропа, сельдерея, петрушки, иссопа, лаванды, монарды были не столь значительными. Среди пряно-вкусовых растений особенно высоким содержанием антиоксидантов отличались листья растений монарды, иссопа, лаванды, тимьяна. При этом по суммарному содержанию антиоксидантов видовые отличия изученных культур существенно превышали сортовые.

Особенности формирования антиоксидантной системы изучали на листьях разного возраста пряно-ароматических растений. При изучении суммарного содержания антиоксидантов в

разновозрастных листьях развитых растений базилика сорта Восторг [4], были выявлены следующие однотипные особенности распределения антиоксидантов по ярусам листьев: постепенное снижение величины суммы антиоксидантов начиная с нижнего листа до ювенильного и резкое возрастание содержания антиоксидантов в самом молодом листе (табл.2).

Возраст растения оказывает влияние на процессы синтеза антиоксидантов. Так в листьях более молодого по возрасту растения мяты накапливалось большее количество антиоксидантов. Это указывает, что антиоксидантный потенциал растения возрастает в процессе его вегетации, а после цветения снижается. Наиболее значительная изменчивость содержания антиоксидантов обнаружена у растений, находящихся на разных фазах вегетации. Разные сорта мяты различаются по характеру накопления антиоксидантов в ювенильных и зрелых листьях. Листья с неполностью оформленной пластиной содержат меньше антиоксидантов по сравнению со зрелыми и ювенильными.

В то же время, например, растения тимьяна, которые находятся на одной фазе развития (цветение) также разли-

чаются между собой. При этом при максимальном количестве антиоксидантов в листьях наблюдается также высокое содержание в соцветиях (табл.3)

Листья и цветки пряно-вкусового растения тимьяна отличаются высоким содержанием антиоксидантов по сравнению с изученными растениями, при этом в цветках их содержание ниже примерно в два раза, чем в листьях.

В изученных зеленных и пряно-вкусовых растениях обнаружены следующие особенности, характерные для всех листовых культур: максимальное количество суммы антиоксидантов в расчете на 1 г сырой массы накапливается в ювенильных листьях, цветках, соцветиях. Среди разновозрастных листьев, листья с полностью сформированной пластиной накапливают наибольшее количество антиоксидантов, тогда как в стареющих листьях содержание антиоксидантов снижается как в расчете на лист (по сравнению листьями с полностью сформированной листовой пластиной) так и на 1 г сырой массы. Стебель и черешки надземной части растения служат транспортной артерией передачи антиоксидантов от донора (листья) к акцепторам (соцветия, ювенильные листья).

4. Суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов в листьях сортообразцов тимьяна

Сортообразец, №	X, мг/г	ΔX, мг/г
Тимьян ползучий № 1 (листья)	5,05	0,15
Тимьян ползучий № 1 (цветы)	2,90	0,09
Тимьян ползучий № 2 (листья)	6,09	0,18
Тимьян ползучий № 2 (цветы)	3,34	0,10
Тимьян лимонный № 3 (листья)	2,69	0,08
Тимьян лимонный № 3 (цветы)	1,93	0,06

Литература

1. Свидетельство № 31-07 об аттестации МВИ. Методика выполнения измерений содержания антиоксидантов в напитках и пищевых продуктах, биологически активных добавках, экстрактах лекарственных растений амперометрическим методом, разработанная ОАО НПО «Химавтоматика», аттестованная в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96, ГОСТ Р ИСО 5725-2002 / Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы». Дата выдачи 4 мая 2007 г.

2. Buratti S., Pellegrini N., Brenna O.V., Mannino S. Rapid electrochemical method for the evaluation of the antioxidant power of some lipophilic food extracts // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2001.- V. 49.- P. 5136-5141.

3. Гинс М.С., Гинс В.К., Кононков П.Ф., Байков А.А., Торрес Миньо Карлос, Романова Е.В., Лапо О.А. Методика анализа суммарного содержания антиоксидантов в листовых и листостебельных овощных культур. Учебно-методическое пособие. М.: РУДН, 2013. -47 с.

4. Шевченко Ю.П., Ушакова И.Т., Курбаков Е.Л., Харченко В.А., Пивоваров В.Ф., Гинс М.С. Селекционное достижение № 61399/8653306 Базилик овощной. Сорт: Восторг.