

Влияние климатических условий Приморской зоны на накопление растениями рутина

Чупахина Галина Н.¹, Мальцева Е.Ю.¹, Чупахина Наталия Елена Ю.², Федурев Павел В.¹

¹ФГБОУ ВПО БФУ им. И.Канта, ²ФГБОУ ВПО «КГТУ»

Определено содержание рутина в пяти растениях семейств Злаковые и Бобовые Калининградской области на разном удалении от побережья Балтийского моря. Установлено, что наиболее благоприятными для накопления рутина были условия удалённости на расстояние 42 км от побережья Балтийского моря.

Антиоксиданты, рутин, растения Калининградской области

Введение

Свободные радикалы кислорода, перекись водорода и пероксиды липидов образуются в тканях организма в ходе реакций биологического окисления ряда субстратов и инактивируются некоторыми биологическими эндогенными антиоксидантами, среди которых важное значение имеют соответствующие ферменты. Так, инактивация супероксида происходит под влиянием фермента супероксиддисмутазы, а инактивация перекиси водорода — под влиянием каталазы и пероксидазы. Активация процессов свободнорадикального окисления наблюдается при действии на организм некоторых экологических факторов: ионизирующего излучения, ультрафиолета, высоких и низких положительных температур, тяжёлых металлов, при действии поллютантов и др.

По происхождению выделяют синтетические и натуральные антиоксиданты, их ещё называют пищевыми (Химическая....., 2014). Пищевые антиоксиданты относятся к биологически активным веществам, участвующим в дыхательных процессах в клетке растения, его пигментации и защищают от вредных воздействий окружающей среды. К натуральным антиоксидантам относится большая группа биофлавоноидов: рутин, антоцианы, лейкоантоцианы, флавоны, флавонолы, катехины. Особое внимание привлекает рутин (витамин Р), который нормализует состояние стенок капилляров, их прочность и эластичность, снижает артериальное давление, замедляет сердечный ритм, повышает активность аскорбиновой кислоты и др.

Нами определено содержание рутина в некоторых Злаковых и Бобовых растениях Калининградской области, произрастающий в разной удалённости от морского побережья.

Объекты и методы исследования

Проанализированы растения Семейство Злаковые: ежа сборная (*Dactylis glomerata* (L.)), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* (L.)) и семейства Бобовые: клевер луговой (*Trifolium pratense* (L.)), горошек мышиный (*Vicia cracca* (L.)), клевер ползучий (*Trifolium repens* (L.)).

Сбор материала производился в шести точках Калининградской области с разной степенью удаления

от берега Балтийского моря. Первая точка находилась на расстоянии 2 км от берега, вторая — в 3 км. Эти точки сбора растений характеризуют условия прибрежной зоны Калининградской области. Следующие точки находились на расстоянии 42 км (3 точка) и 53 км (4 точка). Наибольшее удаление от морского побережья было в 5-й точке (135 км) и в 6-й — 183 км от берега моря. На рисунках точки сбора растений обозначены как 1, 2, 3, 4, 5 и 6 (табл.1).

Таблица 1. Точки сбора растений

1.	Зеленоградский район п. Сокольники
2.	Зеленоградский район п. Отрадное
3.	Гурьевский район п. Луговое
4.	Полесский район п. Тургенево
5.	Черняховский район п. Заовражное
6.	Нестеровский район п. Пушкино

Растения собирались в период с 13.07.11 г. по 02.08.11 г.

Отдельно анализировались вегетативные и генеративные части растений.

Количественное содержание рутина в каждой из исследованных частей определяли титриметрически (Чупахина и др., 2004).

На рисунках и в тексте статьи приведены средние значения и их отклонения. Экспериментальные данные обрабатывались статистически (Чупахина и др., 2009).

Результаты исследования

Проанализировано содержание рутина в растениях двух видов семейства Злаковые: тимофеевка луговой и ежа сборная.

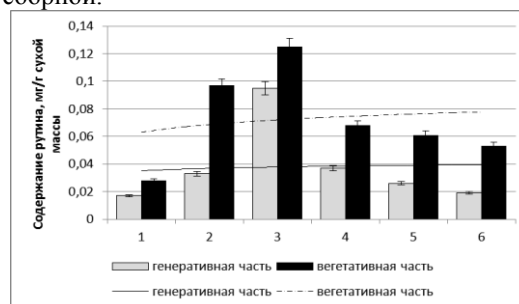


Рис.1. Содержание рутина в ежа сборной

У тимOFFеевки луговой (рис. 1) уровень рутина повышался при удалении от морского побережья и в вегетативной и генеративной частях растений. Особенно отчётливо это видно при удалении на расстояние до 42 км (до точки 3).

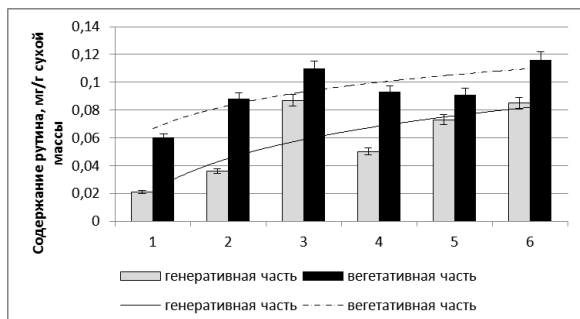


Рис.2. Содержание рутина в тимOFFеевке луговой

У ежи сборной (рис. 2) также уровень рутина повышался от первой точки сбора растений к третьей, достигая максимального значения у растений, удалённых от морского побережья на 42 км. У более удалённых растений (до 182 км от моря) уровень рутина несколько снижился, но оставался выше, чем у растений, произрастающих ближе всего к морскому берегу.

Оба растения из семейства Злаковых: тимOFFеевка луговая и ежа сборная имели более высокий пул рутина в вегетативных частях растений по сравнению с генеративными.

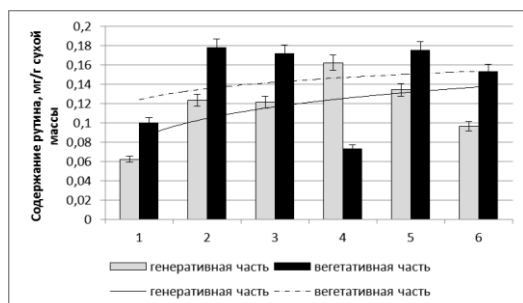


Рис.3. Содержание рутина в клевере луговом

Выполнен анализ содержания рутина у трёх видов растений семейства Бобовые: у клевера лугового, клевера ползучего и горошка мышиного.

Тренд накопления рутина у клевера лугового (рис. 3) говорит о повышении уровня биофлавоноида у растений при удалении от морского побережья, особенно до третьей точка (42 км).

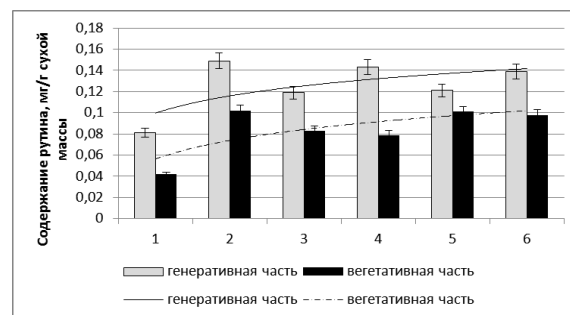


Рис.4. Содержание рутина в клевере ползучем

У клевера ползучего (рис. 4) резкое повышение уровня рутина отмечено у растений, произрастающих во второй точке, по сравнению с первой. Однако, и у других растений (точки 3 – 6) уровень рутина был выше, чем у растений, находящихся вблизи от моря.

Динамика накопления рутина у растений клевера ползучего, отстоящих от морского побережья на разном расстоянии, вплоть до 183 км, говорит о повышении уровня рутина при удалении от морского берега.

Следует отметить, что больше всего рутина обнаружено в генеративных частях клевера ползучего, тогда, как у клевера лугового, так же, как и у Злаковых растений, преимущественно рутин накапливается в вегетативных органах.

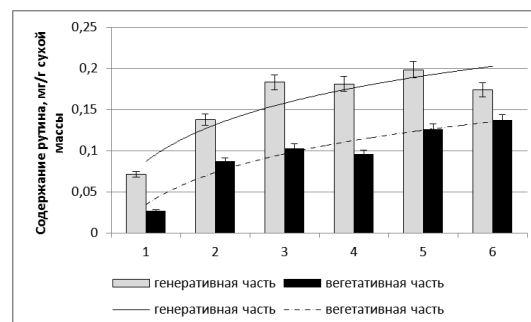


Рис.5. Содержание рутина в горошке мышином

У горошка мышиного (рис.5) чётко видно преимущественное накопление рутина в генеративных частях растения, а также возрастание пула биофлавоноида у растений при продвижении их от моря в более континентальную часть Калининградской области.

Выводы

Таким образом, уровень рутина у растений Калининградской области в первую очередь определяется видовой принадлежностью растений: у Бобовых растений он выше, чем у Злаковых. С другой стороны, экологические условия (удалённость от морского побережья) оказывают существенное влияние на эндогенный пул рутина. Так, у мышиного горошка уровень рутина у растений приморской зоны в разы был ниже, чем у растений континентальной зоны.

Растения приморской зоны находятся в менее благоприятных условиях, чем в континентальной зоне. У моря ниже температура воздуха, высокая влажность, постоянное ветровое воздействие ((Чупахина и др., 2013) и рутин, будучи антиоксидантом, активно используется растениями. Суммарное содержание водорастворимых антиоксидантов у растений приморской зоны высокое (Дедков и др., 2006), вероятно, за счёт других антиоксидантов, таких, как аскорбиновая кислота, уровень которой всегда выше у растений приморской зоны (Головина и др., 2008).

Из исследованных вариантов наиболее благоприятными для накопления рутина были условия удалённости на расстояние 42 км от побережья Балтийского моря.

Список литературы

1. Химическая энциклопедия "АНТИОКСИДАНТЫ". URL:<http://www.edudic.ru/hie/609/> (дата обращения: 06.02.2014)
2. ЧУПАХИНА ГН., МАСЛЕННИКОВ ПВ. Методы анализа витаминов: Практикум. – Калининград: Изд-во КГУ, 2004. – 36 с.
3. ЧУПАХИНА ГН., СКРЫПНИК ЛН. Методические рекомендации по лабораторным работам спец.курса. «Экология антиоксидантов»: Практикум. – Калининград: Изд-во РГУ, 2009. – 15 с.
4. ЧУПАХИНА ГН., МАЛЫЦЕВА ЕЮ., ЧУПАХИНА НЮ., ПОЛТАВСКАЯ РЛ. Пул водорастворимых антиоксидантов в некоторых растениях Калининградской области. Вестник БФУ им. И. Канта. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2013. – Вып.7: Естественные науки. – с. 27 – 33.
5. ДЕДКОВ ВП., ФЁДОРОВ ГМ. Пространственное, территориальное и ландшафтное планирование в Калининградской области: Монография / Под общ. ред. В.П. Дедкова. - Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2006. – 504 с.
6. ГОЛОВИНА ЕЮ., ГОРЮНОВА ЮД., ЧУПАХИНА ГН. Накопление некоторых антиоксидантов в листьях колосняка песчаного (*Leynus Arenaris* (L.) Hochst) Балтийской и Куршской кос. Вестник РГУ им. И.Канта. Вып.7: Сер. Естественные науки. – Калининград: Изд-во РГУ им.И.Канта, 2008. – с. 25 – 3.

Galina N. Tchoupakhina, Elena Yu. Maltseva, Nataliya Yu. Tchoupakhina, Pavel V. Feduraev

Influence of coastal zone climatic conditions on rutin accumulation in plants

Summary

The content of rutin in five plants of the families Cereals and Legumes of Kaliningrad region at the different distances from the coast of the Baltic Sea was determined. It was found, that the most favorable for the accumulation of rutin conditions were separated by a distance 42 km from the coast of the Baltic Sea.

Antioxidants , rutin, plants of Kaliningrad region

Received in March, 2014, submitted to printing in April, 2014

Galina N. TCHOUPAKHINA. Immanuel Kant Baltic Federal University, Bio-Chemical Institute, doctor of biological sciences, professor. Address: Universitetskaya str., 2. Kaliningrad 236040. Russia. E-mail: tchoupakhina@mail.ru

Elena Yu. MALTSEVA. Immanuel Kant Baltic Federal University, Bio-Chemical Institute, PhD student. Address: Universitetskaya str., 2. Kaliningrad 236040. Russia. E-mail: lenokmalec@rambler.ru

Nataliya Yu. TCHOUPAKHINA. Kaliningrad State Technical University, Zooengineering Department, doctor of biological sciences, associate professor. Address: Sovetskiy prospect ave., 1. Kaliningrad 236022. Russia. E-mail: tchupakhina.nataliya@yandex.ru

Pavel V. FEDURAEV. Immanuel Kant Baltic Federal University, Bio-Chemical Institute, PhD student. Address: Universitetskaya str., 2. Kaliningrad 236040. Russia. E-mail: pavelf15@mail.ru