

УДК 58.036

НЕКОТОРЫЕ МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЗИМОСТОЙКОСТИ ПЛЕТИСТОЙ РОЗЫ СОРТА ROSARIUM VETERSEN

А.С. Гуревич

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»,
Россия, 236022, г. Калининград, Советский проспект, 1
E-mail: gurevitch.gur1959@yandex.ru

Изучали влияние структуры мезофилла листьев и содержания каротиноидов в листьях на зимостойкость двух разновидностей плетистых роз сорта Rosarium Uetersen с окрашенным (красным) и неокрашенным (белым) венчиком. Показано, что розы с окрашенным венчиком более зимостойки, обладают более высокими показателями структуры мезофилла листьев и повышенным содержанием каротиноидов в листьях. Обсуждается роль каротиноидов и структуры мезофилла листьев в повышении устойчивости.

роза плетистая, зимостойкость, декоративность, каротиноиды, мезофилл листа

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы активно развивается озеленение многих территорий Калининграда. В результате повышения потребности в посадочном материале ассортимент ввозимых в нашу область растений значительно расширился. Особенно заметно увеличилось количество культивируемых в нашем регионе сортов роз, которые являются одним из наиболее декоративных кустарников [1, 2]. Вместе с тем многие их сорта, не прошедшие интродукции в Калининградской области, обладают, в частности, низкой зимостойкостью и не могут быть рекомендованы для озеленения.

Несмотря на то, что ассортимент используемых в озеленении Калининграда растений вырос за последние годы в несколько раз, вопрос о сравнительной зимостойкости традиционных и новых для нашей области видов и сортов декоративных деревьев и кустарников до сих пор не изучен.

Исследования, представленные в настоящей работе, начаты в 2006 г. В экстремальных условиях зимы 2005/06 г. возникла уникальная возможность для изучения зимостойкости роз. В этом сезоне ночная температура опускалась ниже 20° С при незначительном снежном покрове, что позволило определить зимостойкость растений в наиболее жестких для нашего региона условиях.

В последнее время многими авторами, в частности калининградскими исследователями, развиваются представления о том, что антоциановые пигменты и каротиноиды могут выполнять защитную функцию и повышать устойчивость растений к воздействию неблагоприятных факторов [3-6]. Известно, что эти пигменты определяют окраску венчиков цветков. Кроме того, в ряде работ показано, что повышение уровня структурированности мезофилла листьев во многих

случаях также повышает устойчивость растений к воздействию неблагоприятных факторов [7, 8].

В связи со сказанным выше, целью настоящей работы являлось сравнительное исследование устойчивости двух разновидностей плетистых роз сорта *Rosarium Uetersen* с окрашенным (красным) и неокрашенным (белым) венчиком. Для выполнения этой цели были поставлены следующие задачи:

1. Оценить зимостойкость и последующую интенсивность цветения в экстремальных условиях 2006 г.
2. Оценить зимостойкость и последующую интенсивность цветения в условиях более мягкой зимы 2007 г.
3. Провести сравнительный анализ степени зимнего поражения вегетативных органов и последующей интенсивности цветения в зависимости от условий зимовки.
4. Провести сравнительное изучение структуры мезофилла листьев.
5. Провести сравнительное изучение содержания каротиноидов в листьях.
6. Предложить рекомендации по использованию в озеленении плетистых роз сорта *Rosarium Uetersen* с окрашенным и белым венчиком.

МЕТОДЫ

Исследования проводили в 2006-2009 гг. Для опытов использовали растения в озеленении индивидуального жилого дома, расположенного в черте Калининграда. Степень поражения кустарников определяли в апреле. Восстановление и цветение растений наблюдали в ходе вегетационного периода. Зимостойкость и интенсивность цветения определяли по упрощенной методике Главного ботанического сада РАН. Зимостойкость выражали в процентах погибших побегов.

Структуру мезофилла листьев изучали на прижизненных срезах с помощью светового микроскопа. Измерения проводили окулярным микрометром «МОВ-1-15X». Измеряли толщину слоев палисадной и губчатой паренхимы, количество хлоропластов в палисадных и губчатых клетках. Мощность слоя палисадной паренхимы рассчитывали в процентах от толщины всего мезофилла. Подсчитывали количество хлоропластов в клетках палисадной и губчатой паренхимы.

Содержание каротиноидов определяли в листьях в ацетоновом экстракте. Для этого в начале декабря перед наступлением устойчивых отрицательных температур брали среднюю пробу листьев из всех ярусов за исключением увядающих и несформировавшихся листьев. Пигменты экстрагировали из свежего растительного материала. Оптическую плотность растворов измеряли на спектрофотометре SPECORD-40 (Analytik Jena, Германия) при длине волны 440,5 нм против чистого ацетона по методу Веттштейна [9]. Содержание пигментов рассчитывали на сырую массу.

В исследуемые выборки входило по 15 растений, что позволило провести обработку полученных данных методами математической статистики. Рассчитывали средние арифметические значения и их стандартные отклонения. Достоверность разницы средних определяли по критерию *t* Стьюдента.

Исследования проводились на базе Калининградского государственного технического университета и Балтийского федерального университета имени И. Канта.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Зимостойкость и последующая интенсивность цветения плетистых роз сорта Rosarium Uetersen с окрашенным и белым венчиком в экстремальных условиях 2006 г. представлены в табл. 1. Как следует из таблицы, розы с окрашенным венчиком поражались неблагоприятными зимними экологическими факторами значительно меньше, чем розы с неокрашенным венчиком. После экстремальной зимовки у роз с окрашенным венчиком погибли 4,2 % побегов, в то время как у роз с неокрашенным венчиком – 65,0 % побегов.

Таблица 1. Зимостойкость и последующая интенсивность цветения плетистых роз сорта Rosarium Uetersen с окрашенным и белым венчиком в экстремальных условиях 2006 года

Table 1. Winter hardiness and the subsequent intensity of flowering of climbing roses of a variety Rosarium Uetersen with the colored and white nimbus in extreme conditions of 2006

Параметр	Растения с белым венчиком	Растения с окрашенным венчиком	Вероятность сохранения нулевой гипотезы, %
Количество погибших побегов, %	65,0±15,00	4,2±2,21	0,01
Интенсивность цветения, баллы	3,6±1,35	8,5±1,13	0,01

Интенсивность цветения в вегетационный период 2006 г. у роз с окрашенным венчиком составила 8,5 балла и оказалась существенно выше, чем у роз с неокрашенным венчиком (3,6 балла). Статистический анализ показал, что различия средних значений зимостойкости и последующей интенсивности цветения роз с окрашенным и неокрашенным венчиком по данным 2006 г. достоверны.

Вместе с тем, как следует из табл. 2, после мягкой зимы 2007 г. у роз с окрашенным венчиком погибли 2,1 % побегов, а у роз с неокрашенным – 3,3 % побегов. Однако даже такая разница средних показателей зимостойкости оказалась статистически достоверной для уровня вероятности 99 %. Интенсивность цветения в 2007 г. у роз с окрашенным венчиком составила 9,1 балла, а у роз с неокрашенным – 8,7 балла. Причем, разница средних показателей интенсивности цветения статистически недостоверна.

Параметры структуры мезофилла листьев и содержание каротиноидов в листьях двух форм роз представлены в табл. 3. Как показывают полученные данные, розы с окрашенным венчиком обладают листьями с более мощным слоем палисадной паренхимы, в клетках палисадной и губчатой паренхимы содержится большее количество хлоропластов, по сравнению с листьями роз с белым венчиком. Кроме того, в листьях роз с окрашенным венчиком содержится больше каротиноидов, чем в листьях роз с неокрашенным венчиком. Разницы средних значений всех показателей достоверны.

Таблица 2. Зимостойкость и последующая интенсивность цветения плетистых роз сорта Rosarium Uetersen с окрашенным и белым венчиком в нормальных условиях 2007 года

Table 2. Winter hardiness and the subsequent intensity of flowering of climbing roses of a variety Rosarium Uetersen with the colored and white nimbus in normal conditions of 2007

Параметр	Растения с белым венчиком	Растения с окрашенным венчиком	Вероятность сохранения нулевой гипотезы, %
Количество погибших побегов, %	3,3±1,29	2,1±0,91	0,69
Интенсивность цветения, баллы	8,7±0,96	9,1±0,88	33,13

Таблица 3. Структура мезофилла и содержание каротиноидов в листьях плетистых роз сорта Rosarium Uetersen с окрашенным и белым венчиком

Table 3. Mesophyll structure and the maintenance of lipochromes in leaves of climbing roses of a variety Rosarium Uetersen with the colored and white nimbus

Параметр	Растения с белым венчиком	Растения с окрашенным венчиком
Мощность слоя палисадной паренхимы (%)	32,47±0,15	39,76±0,21
Количество хлоропластов в клетках палисадной паренхимы (шт.)	36,3±0,42	41,8±0,73
Количество хлоропластов в клетках губчатой паренхимы (шт.)	21,4±0,51	26,7±0,45
Содержание каротиноидов в листьях (мг / г сырой массы)	0,451±0,035	0,645±0,063

Таким образом, плетистые розы сорта Rosarium Uetersen с окрашенным венчиком оказались в условиях Калининградской области вполне зимостойкими, обладающими высокой интенсивностью цветения даже после тяжелой зимовки и пригодными для использования в озеленении без ограничений. В то же время розы этого сорта с белым венчиком сильно поражаются в условиях суровой зимы, после чего их интенсивность цветения значительно снижается. Такие розы следует высаживать в хорошо прогреваемых, защищенных от ветра местах, а также укрывать перед зимними холодами.

ВЫВОДЫ

В целом полученные данные позволяют сделать следующие выводы:

1. В условиях экстремальной зимовки плетистые розы сорта Rosarium Uetersen с окрашенным венчиком более устойчивы, чем розы этого сорта с белым венчиком.

2. В условиях мягкой зимовки устойчивость плетистых роз сорта Rosarium Uetersen с окрашенным и неокрашенным венчиком различается незначительно.

3. Розы сорта Rosarium Uetersen с окрашенным венчиком обладают листьями с более развитой структурой мезофилла, чем розы с неокрашенным венчиком.
4. В листьях роз сорта Rosarium Uetersen с окрашенным венчиком содержится больше каротиноидов, чем в листьях роз с белым венчиком.
5. Полученные данные могут служить косвенным свидетельством в пользу гипотезы о защитном действии каротиноидов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Боговая, И.О. Озеленение населенных мест / И.О. Боговая, В.С. Теодоронский. – М.: Агропромиздат, 1990. – 326 с.
2. Лобченко, Т.Х. Озеленение домов / Т.Х. Лобченко. – Л.: Лениздат, 1988. – 91 с.
3. Хржановский, В.Г. Ботаническая география с основами экологии растений / В.Г. Хржановский [и др.]. – М.: Колос, 1994. – 240 с.
4. Чернышева, С.В. Устойчивость амаранта к неблагоприятным факторам среды на ранних этапах развития растений / С.В. Чернышева [и др.] // Возделывание и использование амаранта в СССР. – Казань, 1991. – С. 135-142.
5. Майдебура, И.С. Состояние пигментной системы древесных растений под действием загрязнения атмосферы газовыми токсикантами / И.С. Майдебура, Г.Н. Чупахина // Роль ботанических садов в сохранении и обогащении биологического разнообразия видов. – Калининград: РГУ, 2005. – С. 118-125.
6. Чупахина, Г.Н. Физиологически активные вещества растений рода *Juglans L.*, отличающихся по степени адаптации / Г.Н. Чупахина, Т.С. Иванова // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: VI междунар. симп.: материалы. – М.: Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур РАСХН, 2005. – Т. 1. – С. 419-421.
7. Гуревич, А.С. Влияние предпосадочной обработки клубней сульфатом меди на рост и фотосинтез растений картофеля / А.С. Гуревич // Агрохимия. – 2006. – № 7. – С. 33-39.
8. Гуревич, А.С. Преадаптации растений / А.С. Гуревич // Известия КГТУ. – Калининград, 2002. – № 2. – С. 177-186
9. Wettstein, D. Chlorophyll Letale und dersubmikroskopische Formwechsel der Plastiden // *Experimental Cell Research*, 1957, vol. 12, № 3. P. 427-432.

SOME MORPHOPHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF WINTER HARDINESS OF CLIMBING ROSE VARIETY ROSARIUM VETERSEN

A.S. Gurevich

Studied influence of leaves mesophyll structure and the maintenance of lipochromes in leaves on winter hardiness of two versions of climbing roses with the colored (red) and uncolored (white) nimbus. It is shown that roses with the colored nimbus are more winter-hardy, possess higher rates of leaves mesophyll structure and the raised maintenance of lipochromes in leaves. The role of lipochromes and leaves mesophyll structure in resistance increase is discussed.

climbing rose, winter hardiness, decorative effect, lipochromes, leaf mesophyll