

ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО ОБМЕНА ДЕКОРАТИВНЫХ ВИДОВ РОДА *MALUS* MILL. В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ОРЕНБУРЖЬЯ

В степной зоне Оренбуржья, яблоня занимает одно из первых мест как растение, полностью адаптированное к местным условиям. Но, не смотря на это, рост и развитие ее в условиях данного региона всё же, лимитируется гидротермическим фактором среды. Поэтому особенности водного режима и засухоустойчивость декоративных растений, в том числе яблони, являются важными показателями для применения их в озеленении населенных пунктов.

Объектами данного исследования послужили 5 декоративных видов рода *Malus* Mill.: яблоня Зибольда (*Malus sieboldii* (Regel) Rehder.); яблоня Пратта (*Malus prattii* (Hemsl.) Schneid.); яблоня бурая, приречная (*Malus fusca* (Raf.) Schneid.); яблоня ягодная, сибирская (*Malus baccata* (L.) Borkh.); яблоня торинговидная (*Malus toringoides* (Rehd.) Hughes).

Изучение водного режима и засухоустойчивости декоративных видов рода *Malus* Mill. проводили методом искусственного завядания в 3-кратной повторности по 10 листьев в каждом повторении. Засухоустойчивость культур определяли в наиболее засушливый и жаркий период, среднесуточная температура во время проведения опыта составляла +24...+25 °С, относительная влажность – 56%. Листья отбирали в утренние часы. При определении водного режима листьев рассчитывали содержание воды или их обводненность, на сырую массу. Все остальные показатели: водный дефицит, относительный тургор, водоудерживающую способность выражали к сырой массе листа при полном предварительном его насыщении. Водоудерживающую способность листьев определяли по предельной потере воды на момент (час) завершения процесса завядания. Результаты всех исследований выражали путем расчета среднего значения каждого признака.

Результаты проведенных исследований показали, что наиболее устойчивым водным режимом и высоким показателем засухоустойчивости являются два вида декоративной яблони – яблоня ягодная и яблоня Зибольда. Поэтому рекомендуется использовать данные виды при озеленении населенных пунктов в природно-климатических условиях Оренбуржья, как самые устойчивые виды к водному и температурному стрессам района исследования.

Ключевые слова: декоративные виды, род *Malus* Mill., водный режим, засухоустойчивость, экологические условия, степная зона Оренбуржья.

Декоративные виды рода *Malus* Mill. благодаря большому разнообразию морфологических признаков, определяющих их декоративный эффект, все чаще используют в озеленении населенных пунктов. В степной зоне Оренбуржья, яблоня занимает одно из первых мест как растение, полностью адаптированное к местным условиям. Но, не смотря на это, рост и развитие ее в условиях данного региона всё же, лимитируется гидротермическим фактором среды [1].

Оренбуржье характеризуется типично континентальным климатом, жарким летом с неустойчивым и недостаточным количеством атмосферных осадков. Среднегодовое количество осадков за вегетационный период не превышает 363 мм, а в отдельные годы их выпадает значительно меньше. Дефицит влаги в период вегетации зависит не только от малого количества осадков и низкой относительной влажности воздуха, но и от характера выпадения осадков. Летние осадки преимущественно имеют ливневый характер, при их выпадении образуется бурный поверхностный сток воды

и почва не успевает впитывать влагу. Нерегулярное выпадение и недостаточное количество атмосферных осадков в летнее время приводит к появлению атмосферных, затем почвенных засух, продолжительность и повторяемость которых бывает различной. Сильные и средние засухи в регионе наблюдаются раз в 2–3 года [2]–[4]. Дефицит воздушной и почвенной влаги отрицательно сказывается на жизнедеятельности растений, особенно, если засуха сопровождается высокими температурами и сильными ветрами. Поэтому в условиях избытка солнечной энергии и недостатка атмосферной влаги определяющим критерием нормального роста и развития растений следует считать засухоустойчивость. По мнению ученых засухоустойчивыми считаются те растения, которые в процессе онтогенеза способны приспосабливаться к действию засухи и осуществлять в этих условиях нормальный рост, развитие и воспроизведение благодаря наличию ряда свойств, возникающих в филогенезе под влиянием условий существования и естественного отбора [5]–[7].

Особенности водного режима и засухоустойчивость декоративных растений, в том числе яблони, являются важными показателями для применения данных культур в озеленении населенных пунктов, в районах неустойчивого увлажнения.

Объектами данного исследования послужили 5 декоративных видов рода *Malus Mill.*: яблоня Зибольда (*Malus sieboldii* (Regel) Rehder.); яблоня Пратта (*Malus prattii* (Hemsl.) Schneid.); яблоня бурая, приречная (*Malus fusca* (Raf.) Schneid.); яблоня ягодная, сибирская (*Malus baccata* (L.) Borkh.); яблоня торинговидная (*Malus toringoides* (Rehd.) Hughes).

Изучение водного режима и засухоустойчивости декоративных видов рода *Malus Mill.* проводили методом искусственного завядания в 3-кратной повторности по 10 листьев в каждом повторении. Засухоустойчивость культур определяли в наиболее засушливый и жаркий период, среднесуточная температура во время проведения опыта составляла +24...+25°C, относительная влажность – 56%. Листья отбирали в утренние часы [5], [8]–[10].

При определении водного режима листьев рассчитывали содержание воды или их обводненность, на сырую массу.

Все остальные показатели: водный дефицит, относительный тургор, водоудерживающую способность выражали к сырой массе листа при полном предварительном его насыщении. Водоудерживающую способность листьев определяли по предельной потере воды на момент (час) завершения процесса завядания. Результаты всех исследований выражали

путем расчета среднего значения каждого признака [10]–[12].

Данные лабораторных исследований по засухоустойчивости декоративных культур яблони представлены в таблице 1.

Показатель содержания воды в листьях изучаемых видов варьировал от 54,3 до 65,7%. Наибольшим содержанием воды в листьях характеризовалась яблоня ягодная, сибирская – 65,7% на сырую массу. Меньше всего воды содержалось в листьях яблони торинговидной (54,3% на сырую массу). У яблони Пратта и яблони бурой, приречной данный показатель не сильно различался и составил 62,8 и 65,7% на сырую массу, соответственно. Значительно меньше воды содержали листья яблони Зибольда – 57,1% на сырую массу.

Водный дефицит в природных условиях – величина непостоянная, так как зависит от конкретных условий водоснабжения и погоды [13]. В нормальных условиях водоснабжения максимальное водное насыщение листьев наблюдается в утренние часы, после ночного восстановления. Поэтому отбор листьев для эксперимента и определение водного дефицита проводили в утренние часы. Наименьший дефицит воды отмечен в листьях яблони Пратта – 8%, а самый высокий у яблони торинговидной – 40,1%. У остальных видов он варьировал в пределах от 18 до 26,1%.

Показатели дефицита воды и относительной тургоресцентности находятся в прямой зависимости друг от друга, поэтому виды с низким показателем водного дефицита характеризовались высокими показателями относительной тургоресцентности. Таким образом,

Таблица 1 – Показатели водного режима и засухоустойчивости декоративных видов рода *Malus Mill.* (в среднем за 2015–2016 гг.)

№п/п	Название вида	Содержание воды в листьях, % на сырую массу	Водный дефицит, %	Дефицит насыщения, %	Относительная тургоресцентность, %	Предельная водопотеря (за 24 часа)	СДСВ, мг/г в час
1	Яблоня торинговидная	54,3±1,32	40,1±1,19	30,6±1,56	59,9±1,45	75,7±1,65	89,2±1,78
2	Яблоня Пратта	62,8±1,74	8±1,05	5,2±1,01	92±1,78	54,5±1,37	50±1,62
3	Яблоня ягодная, сибирская	58,4±1,62	18±1,09	11,6±1,18	81,9±1,73	50,5±1,36	44,3±1,47
4	Яблоня бурая, приречная	65,7±1,55	22,4±1,18	15,9±1,18	77,6±1,76	62,9±1,43	51,1±1,51
5	Яблоня Зибольда	57,1±1,98	26,1±1,18	16,7±1,15	73,9±1,65	51,3±1,45	36,2±1,42

самым высоким относительным тургором обладали листья яблони Пратта – 92% [14].

Водоудерживающую способность листьев определяли путем подсчета потери воды в исследуемых листьях за определенный промежуток времени, выраженную в процентах от полного насыщения. Чем ниже показатель водопотери, тем выше водоудерживающая способность листьев, и, следовательно, засухоустойчивость растений.

Вся поступившая вода в лист в результате искусственного насыщения (для выравнивания условий эксперимента) испарилась в первые два часа завядания.

Это обусловлено тем, что вода насыщения богаче энергией и поэтому кинетически подвижнее, чем собственная вода клеток [12]. Высокие показатели предельной водопотери (24 часа) и средней дифференциальной ско-

рости водопотери (СДСВ) отмечены у листьев яблони торинговидной и яблони бурой, приречной – 75,7% (СДСВ 89,2 мг/г в 1 ч) и 62,9% (СДСВ 51,1 мг/г в 1 ч). Наименьшие показатели водопотери у листьев яблони ягодной и яблони Зибольда – 50,5% (СДСВ 44,3 мг/г в 1 ч) и 51,3% (СДСВ 36,2 мг/г в 1 ч), соответственно. Результаты проведенных исследований показали, что наиболее засухоустойчивыми видами декоративной яблони являются яблоня ягодная и яблоня Зибольда.

Таким образом, в природно-климатических условиях Оренбуржья лучше использовать при озеленении населенных пунктов яблоню ягодную и яблоню Зибольда. Данные виды характеризуются наиболее устойчивым водным режимом и засухоустойчивостью.

27.04.2017

Список литературы:

1. Мурсалимова Г.Р. Засухоустойчивость вегетативно размножаемых подвоев яблони в условиях Южного Урала / Г.Р. Мурсалимова, С.В. Хардикова // Вестник Оренбургского государственного университета №6 – Оренбург, 2012. – С 63-65
2. Чибилёв А.А. Садоводство на Южном Урале / А.А. Чибилёв, Е.З. Савин и др. – Оренбург: Оренбургское книжное издательство, 2004. – 488 с.
3. Агроклиматические ресурсы Оренбургской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 120 с.
4. Чибилёв, А.А. Природа Оренбургской области (Часть 1. Физико-географический и историко-географический очерк) / А.А. Чибилёв. – Оренбург: Оренбургский филиал Русского географического общества, 1995. – 128 с.
5. Кушниренко, М.Д. Водный режим яблони / М.Д. Кушниренко, Г.П. Курчатова, Е.М. Бондарь, Э.А. Гончарова. – Кишинев, 1970. – 174 с.
6. Blumm, A. An evaluation of seed and seedling drought tolerance screening test in wheat/ A. Blumm, B. Sinmena, O. Ziv// Euphytica. – 1980. – V. 29, №3. – 727 p.
7. Kramer P.J. Water relations in plants / J.P. Kramer – New York, 1983. – 500 p.
8. Еремеев, Г.Н. Методы оценки засухоустойчивости плодовых культур / Г.Н. Еремеев // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. – Л.: Колос, 1976. – С. 101-115.
9. Генкель, П.А. Физиология жаро-, засухоустойчивости растений / П.А. Генкель. – М.: 1982. – 280 с.
10. Авдеев В.И. Сравнительный анализ засухоустойчивости видов древесных плодовых растений / А.В. Авдеев // Вестник ОГПУ. Сер. Естеств. науки. – Оренбург, 2005. – №3. – С. 64 – 74
11. Кушниренко, М.Д. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости растений / М.Д. Кушниренко, Э.А. Гончарова, Е.М. Бондарь – Кишинев, 1970. – 79 с.
12. Кушниренко, М.Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости растений / М.Д. Кушниренко. – Кишинев: Штиинца, 1991. – 306 с/
13. Слейчер, Р. Водный режим растений / Р. Слейчер. – М., 1970. – 265 с.
14. Похлебина Д.С. Водный режим и засухоустойчивость декоративных культур рода *Malus* в условиях Оренбуржья / Д.С. Похлебина, А.П. Романова, В.В. Умрихина, М.А. Новак // Молодой ученый: вызовы и перспективы. сб. ст. по материалам XIX междунар. заочной науч.-практ. конф. – №17(19). – М., Изд. «Интернаука», 2016. – С90 – 95

Сведения об авторах:

Хардикова Светлана Владимировна, доцент кафедры биологии и почвоведения Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, т. (3532) 372483, e-mail:hard-sveta@yandex.ru

Верхошентцева Юлия Петровна, доцент кафедры биологии и почвоведения Оренбургского государственного университета, кандидат биологических наук 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, т. (3532) 372483, e-mail: yverkhoshentseva@mail.ru

Похлебина Дарья Сергеевна, магистрант кафедры биологии и почвоведения Оренбургского государственного университета 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, т. (3532) 372483, e-mail: pokhleбина_dasha@mail.ru