



УДК 634.11: 631.52: 581.1.032

З. Е. Ожерельева, к.с.-х.н.

Н. Г. Красова, д.с.-х.н.

А. М. Галашева, к.с.-х.н.

ФГБНУ ВНИИ селекции плодовых культур, Россия, Орел, info@vniispk.ru

ИЗМЕНЕНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА ЛИСТЬЕВ ЯБЛОНИ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИИ

Аннотация

В лабораторных условиях изучали влияние обезвоживания на изменения водного режима сорто-подвойных комбинаций яблони в течение вегетации. Определяли такие основные показатели водного режима как оводнённость, потери воды, восстановление воды. В результате проведённых исследований выявлено снижение оводнённости под влиянием погодных условий, нагрузки урожаем и естественного старения листьев. Наибольший уровень засухоустойчивости за годы исследований проявил сорт Юбилар, растущий на вставочном подвое 3-3-72.

Ключевые слова: яблоня, сорт, вставочный подвой, засуха, оводнённость листьев, потери и восстановление воды

UDC 634.11: 631.52: 581.1.032

Z. E. Ozgerelieva, candidate of agricultural sciences

N. G. Krasova, doctor of agricultural sciences

A. M. Galasheva, candidate of agricultural sciences

Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding, Russia, Orel, info@vniispk.ru

WATER REGIME CHANGE IN APPLE LEAVES DURING VEGETATION

Abstract

The effect of dehydrating on the change of water regime of apple cultivar-rootstock combinations during vegetation has been studied in the laboratory conditions. Such basic water regime indications as a total water content, water loss and water restoration have been determined. The deterioration of the total water content under the influence of weather conditions, yield load and natural aging of leaves has been revealed as a result of the research. Jubilar apple on 3-3-72 intercalary stock demonstrated the highest level of drought resistance during all years of the research.

Key words: apple, cultivar, intercalary stock, drought, total water content in leaves, water loss and restoration

Введение

Для развития растений существенно, чтобы осадки относительно равномерно распределялись во время периодов активного роста. Однако в районах неустойчивого увлажнения часто бывают засушливые периоды именно в летние месяцы. Орловская область входит в зону недостаточного и нестабильного водообеспечения. Вероятность лет с интенсивными засухами и суховеями составляет 20...55%, причём наиболее часто они бывают в период активной вегетации и плодоношения садовых культур [1].

Яблоня – основная плодовая культура в средней зоне садоводства. Устойчивость сортов яблони к неблагоприятным условиям внешней среды является одной из важнейших характеристик, определяющих их хозяйственную ценность и экономическую эффективность в зонах возделывания. Одним из климатических факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на сорта яблони во время вегетации, является засуха. В последнее время участились экстремально высокие температуры воздуха на фоне продолжительной засухи в летний период, что приводит к угнетению растений.

Засуха возникает как результат достаточно длительного отсутствия дождей, сопровождается высокой температурой воздуха. Чаще она начинается с атмосферной засухи, характеризующейся низкой относительной влажностью воздуха. При длительном отсутствии дождей к атмосферной засухе добавляется почвенная засуха в связи с уменьшением доступной для растений воды в почве. Недостаток влаги в растениях действует на такие процессы, как транспирация, фотосинтез, дыхание, ферментативная активность растений, рост и развитие, соотношение минеральных веществ. Изменяя обмен веществ, недостаток воды влияет на продуктивность, вкус плодов, плотность древесины [2].

Целью наших исследований является изучение некоторых показателей водного режима сорто-подвойных комбинаций яблони в течение вегетационного периода.

Объекты и методы исследования

Объектами исследований служили листья 17 сортов яблони, выращенных на слаборослых вставочных подвоях. Исследования проводились, согласно методическим рекомендациям В.Г. Леонченко и др. [3].

Для определения общей оводнённости по 5 листьев в двух повторностях раскладывали в металлические бюксы и высушивали в камере искусственного климата «Espec» PSL-2KPH при температуре 105°C до постоянной массы.

Для определения засухоустойчивости сорто-подвойных комбинаций яблони пробы листьев брали в сухую жаркую погоду. По каждому варианту отбирали по 5 листьев каждого сорта в двух повторностях и помещали в полиэтиленовые пакеты для снижения потери воды. Для определения степени потери воды в тканях листья взвешивали и оставляли на 4 часа для завядания.

Для определения способности к быстрому восстановлению оводнённости через 4 часа завядания листья взвешивали и ставили для насыщения водой на 24 часа. Листья опускали черешками в стаканчики с водой, которые закрывали полиэтиленовыми пакетами для снижения испарения воды. После 24 часов насыщения листья слегка обсушивали фильтровальной бумагой и взвешивали. Затем также определяли их сухую массу.

Результаты исследований

В мае 2012 года наблюдалась весенняя засуха, которая нередко бывает в этот период в Орловской области. Гидротермический коэффициент был очень низким – 0,3.

Неблагоприятные условия весеннего периода не сказались негативно на изучаемых сортах яблони, т.к. корневая система деревьев яблони хорошо развита и глубоко уходит в горизонты почвы. В почве ещё достаточно запасов воды и изучаемые сорта характеризовались средней оводнённостью – от 60,6 до 68,5%. Осыпание цветков и завязей не было отмечено. В июне наблюдались благоприятные погодные условия для развития завязей будущих плодов яблони. Осадков выпало близко к норме (44,1 мм), и гидротермический коэффициент составил 0,9. В июле погодные условия ухудшаются, осадков выпало ниже нормы (23,7 мм), и гидротермический коэффициент был низким (0,4). В результате ухудшения водоснабжения в период формирования плодов у большинства изучаемых сорто-подвойных комбинаций яблони снижалась оводнённость тканей листьев (до 58,0...59,9%). При этом средний уровень оводнённости листьев сохранили сорта Орловим, Синап орловский, Юбиляр на полукарликовом подвое 3-3-72, Антоновка обыкновенная / 6-9-76, Имрус на полукарликовых подвоях 3-3-72, 3-17-38, 3-4-98 (60,2...65,2%). Из-за ухудшения климатических условий в начале августа (гидротермический коэффициент - 0,06) низкий уровень оводнённости листьев был выявлен у большинства изучаемых сортов яблони, растущих на вставочных подвоях (55,3...59,8%). При этом сорта яблони Имрус на вставочных подвоях 3-17-38, 57-366 и Орловим на 3-3-72 проявили средний уровень оводнённости (60,2...61,6%). В 2012 году был отмечен высокий урожай у всех изучаемых сортов яблони на вставочных подвоях, снижение общей оводнённости тканей листьев в этот период способствовало лучшему формированию и созреванию плодов, т.к. отток воды из листьев и других органов растения шёл в плоды.

В 2013 году в мае и июне наблюдался средний уровень водообеспеченности растений, и гидротермический коэффициент составил 0,73 и 0,72, соответственно. При этом изучаемые сорто-подвойные комбинации яблони характеризовались средней оводнённостью листьев – от 60,6 до 69,5%. Сорт Юбиляр на 3-3-72 характеризовался высокой оводнённостью – 71,7%. Июль был жарким, осадков выпало мало, гидротермический коэффициент был также ниже нормы – 0,68. Оводнённость листьев сорто-подвойных комбинаций яблони в 2013 году была выше, чем в 2012 году, на это в первую очередь, повлияла низкая урожайность, и поэтому оводнённость листьев снижалась постепенно по причине старения листьев и уменьшения выпадения осадков. Только Имрус на полукарликовых подвоях 3-3-72 и 3-4-98, Орловим на 3-3-72, Юбиляр на 3-3-72 имели средний уровень оводнённости листьев – от 60,1 до 65,0%. В первой декаде августа осадков не было, во второй декаде выпало незначительное количество осадков (8,6 мм), и гидротермический коэффициент был очень низким – 0,24. У всех сортов отмечена низкая оводнённость листьев от 43,8 до 59,0%. При этом сорт Юбиляр на вставочном подвое 3-3-72 имел средний уровень оводнённости в этот период – 60,5%.

В среднем за два года средней оводнённостью тканей листьев характеризовались сорта яблони Имрус / 3-17-38, Имрус / 3-3-72, Имрус / 3-4-98, Орловим / 3-3-72, Юбиляр / 3-3-72 (60,2...65,2%). У остальных сорто-подвойных комбинаций яблони отмечена низкая оводнённость листьев (55,7...59,4%) (рисунок 1).

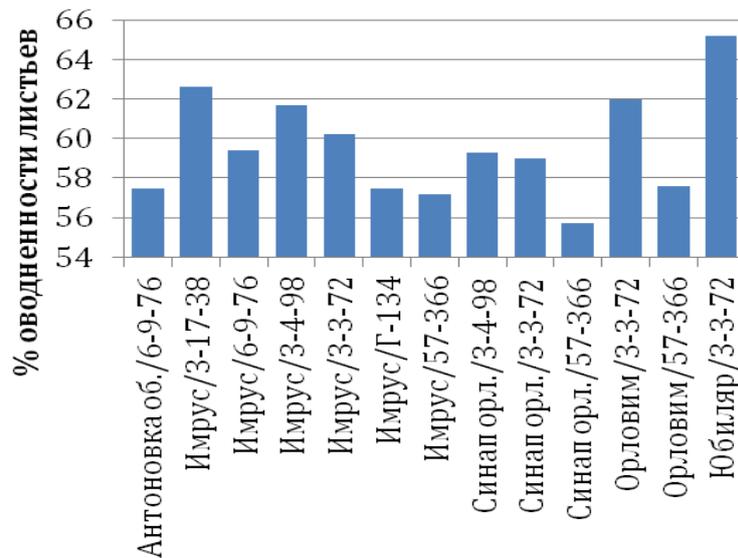


Рисунок 1 – Оводнённость тканей листьев яблони, % (в среднем за 2012/13 гг.)

По двухлетним данным, в результате моделирования засухи, наименьшее количество воды после 4 часов завядания теряли листья сорта Юбиляр, выращенного на полукарликовом подвое 3-3-72 – 15,3%, это подтверждается полученными авторами ранее результатами [4, 5]. Остальные сорто-подвойные комбинации теряли среднее количество воды от 20,8 до 29,4% за четыре часа завядания. Значительное количество воды (33,7 и 31,9%) потеряли листья сорто-подвойных комбинаций Антоновка обыкновенная/6-9-76 и Имрус/3-3-72. Высокой способностью восстанавливать оводнённость тканей характеризовались Орловим/3-3-72 и Юбиляр/3-3-72 при варьировании в пределах 70,6...76,7%. Остальные изучаемые сорто-подвойные комбинации яблони восстановили средний уровень оводнённости после 4 часов завядания (рисунок 2).

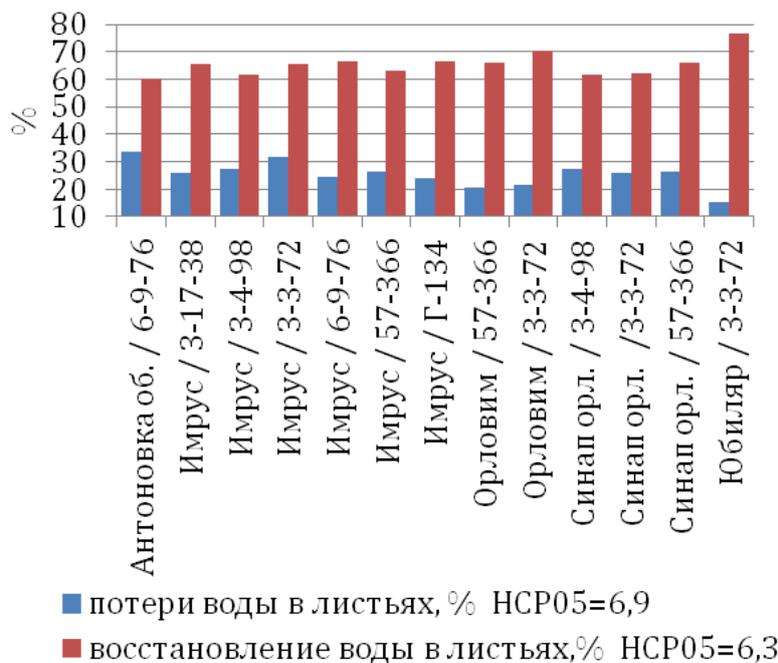


Рисунок 2 – Потеря и степень восстановления воды сорто-подвойных комбинаций яблони после завядания и последующего насыщения водой (2012...2013 гг.)

Выводы

В результате проведённых исследований в среднем за два года изучаемые сорто-подвойные комбинации яблони по оводнённости тканей листьев разделились на две группы – средней и низкой оводнённости. Выявлено снижение оводнённости под влиянием погодных условий, нагрузки урожаем и естественного старения листьев. Оводнённость листьев сорто-подвойных комбинаций яблони в 2013 году была выше, чем в 2012 году, на это повлияла низкая урожайность, и оводнённость снижалась плавно и постепенно по причине старения листьев и уменьшения выпадения осадков. В течение двух лет отмечена наиболее высокая оводнённость листьев сорто-подвойных комбинаций яблони в начале вегетации и в период интенсивного роста побегов. Затем, по мере увеличения возраста листьев, нагрузки урожаем, а также снижения уровня водоснабжения растений происходило снижение содержания общей воды в листьях. За два года под воздействием засухи наименьшее количество воды потерял сорт яблони Юбиляр, выращенный на полукарликовом подвое 3-3-72. Остальные сорто-подвойные комбинации яблони теряли среднее количество воды в листьях. Значительные водопотери отмечены у сортов Антоновка обыкновенная/6-9-76 и Имрус/3-3-72. Высокой способностью восстанавливать оводнённость тканей характеризовались Орловим/3-3-72, Юбиляр/3-3-72. Остальные изучаемые сорто-подвойные комбинации яблони в среднем за два года восстановили средний уровень оводнённости за два года.

Наибольший уровень засухоустойчивости за годы исследований проявил сорт Юбиляр, растущий на вставочном подвое 3-3-72.

Литература

1. Жученко, А. А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы): Монография / А. А. Жученко. – М.: РУДН, 2001. – Т. 1. – 780 с. Т. 2. – 708 с.
2. Кушниренко, М. Д. Физиология водообмена и засухоустойчивости плодовых культур. – Кишинёв: Штиинца, 1975. – 215 с.
3. Леонченко, В. Г. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов (метод. реком.). / В.Г. Леонченко и др./ – Мичуринск, 2007. – 72 с.
4. Ожерельева, З.Е. Изучение водного режима сортов яблони в летний период в связи с их засухоустойчивостью и жаростойкостью / З.Е. Ожерельева, Н.Г. Красова, А.М. Галашева / Достижение науки и техники АПК. – 2013. – №1. – С.17-19.
5. Ожерельева, З.Е. Влияние обезвоживания и теплового шока на водный режим сортов яблони / З.Е. Ожерельева, Н.Г. Красова, А.М. Галашева / Научное обозрение. – 2013. – №1. – С.10-13.

References

1. Zhuchenko A.A. (2001): Adaptive system of plant breeding (ecological and genetic basis). People's Friendship University of Russia, Moscow. (in Russian).
2. Kushnirenko M.D. (1975): Physiology of water exchange and drought resistance of fruit crops. Shtiintsa, Chisinau. (in Russian).
3. Leonchenko V.G., Evseeva R.P., Zhanova E.V., Cherenkova T.A. (2007): Preliminary selection of promising genotypes of fruit plants for environmental resistance and biochemical value of fruit (methodical recommendations). VNIIGISPR, Michurinsk. (in Russian).
4. Ozherel'eva Z.E., Krasova N.G., Galasheva A.M. (2013): Study of water regime of apple varieties in summer period relative to their drought hardiness and heat resistance.

Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of Science and Technology of AIC], **1**: 17-19. (in Russian).

5. Ozherel'eva Z.E., Krasova N.G., Galasheva A.M. (2013): The influence of dehydration and heat shock on the water regime of apple tree varieties. Nauchnoe obozrenie [Science Review], **1**: 10-13. (in Russian).