

УДК 634.1.631.53

А. Г. Гурин, д.с.-х.н., профессор
С. В. Резвякова, к.с.-х.н., доцент

ФГБОУ ВПО ОрелГАУ, г. Орел, agro-decanat@orelsau.ru

ОВОДНЕННОСТЬ И ТРАНСПИРАЦИЯ ЛИСТЬЕВ САЖЕНЦЕВ ПЛОДОВЫХ И ДЕКОРАТИВНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

Аннотация

В статье приведены результаты исследования водного режима плодовых и декоративных культур в питомнике. Выявлено, что оводненность листьев саженцев плодовых пород, таких как груша, яблоня, вишня и слива была в прямой зависимости от дозы внесения минеральных удобрений. У кустарниковых пород, таких как жимолость, барбарис, спирея данная зависимость менее выражена.

Максимальные значения интенсивности транспирации листьев саженцев плодовых пород отмечены в варианте с дозой внесения минеральных удобрений N₂₆₄P₂₄₀K₂₆₄. У кустарниковых пород максимум интенсивности транспирации наблюдался на фоне N₁₃₂P₁₂₀K₁₃₂ и N₁₉₈P₁₈₀K₁₉₈.

Ключевые слова: плодово-декоративные культуры, оводненность листьев, интенсивность транспирации, минеральные удобрения

A. G. Gurin, doctor of agricultural sciences, professor
S. V. Rezvyzkova, candidate of agricultural sciences, docent

Orel State Agrarian University, Orel, Russia, agro-decanat@orelsau.ru

LEAF WATER CONTENT AND TRANSPIRATION OF FRUIT SEEDLINGS AND ORNAMENTAL SPECIES RELATIVE TO CONDITIONS OF GROWING

Abstract

The results of water regime study of fruit and ornamental crops in the nursery are given in this article. It was revealed that the water content of leaves of fruit seedlings, such as pear, apple, cherry and plum, was directly dependent on a dose of mineral fertilizers. In shrubby species, such as honeysuckle, barberry and spiraea, that relationship was less pronounced.

Maximum values of leaf transpiration rates of fruit seedlings were noted in the variant with N₂₆₄P₂₄₀K₂₆₄ doze of mineral fertilizers. In shrubby species the maximum transpiration rate was observed on N₁₃₂P₁₂₀K₁₃₂ and N₁₉₈P₁₈₀K₁₉₈ background.

Key words: fruit and ornamental crops, leaf water content, transpiration rate, mineral fertilizers.

Введение

Познание процессов, контролирующих водный режим плодовых и декоративных культур, является одним из необходимых условий решения проблемы повышения продуктивности питомника. Без выяснения принципов регуляции водообмена невозможно понять структурно-функциональную организацию растения, систему физиологических связей, обеспечивающую необходимую взаимосвязь процессов жизнедеятельности [1, 2, 3].

В настоящее время исследования различных аспектов водообмена простираются от физических и биохимических процессов влагопереноса на уровне мембран и отдельных клеток до вопросов экологии.

Формирование элементов продуктивности закладывается еще в питомнике и определяется во многом листовым аппаратом. Площадь листовой пластины, хотя и является генетически закрепленным признаком, однако колебания данных величин возможны в определенных пределах и зависят от различных факторов. Немаловажное значение при этом имеет минеральное питание. Повышение уровня минерального питания в питомнике достоверно увеличивает размеры листовых пластин саженцев, повышает содержание хлорофилла, что, в конечном счете, предопределяет более высокий адаптивный потенциал посадочного материала [4].

Ростовые процессы растений, в том числе и саженцев плодовых и декоративных пород, нормально протекают только при условии оптимального насыщения клеток водой. Даже небольшое снижение воды в органах растений, как правило, приводит к замедлению физиолого-биохимических процессов, в результате чего замедляется ростовая активность. При этом задержка роста происходит раньше, чем наступает проявление внешних признаков завядания листьев.

В связи с вышеизложенным, изучение водного режима растений имеет важное значение с точки зрения продукционного процесса.

Нами изучалась оводненность листьев саженцев в связи с их обеспеченностью элементами минерального питания.

Объекты, методика и условия проведения исследований

Лабораторно-полевой двухфакторный опыт заложен в МУП «Коммунальник» на серой лесной почве.

Варианты:

Фактор А.

Породы:

1. Груша – сорт Белорусская поздняя
2. Яблоня – сорт Синап Орловский
3. Вишня – сорт Владимирская
4. Слива – сорт Евразия 21
5. Жимолость съедобная – сорт Голубое веретено
6. Барбарис Тунберга
7. Спирея Вангутта

Фактор Б.

Дозы удобрений:

1. N₆₆P₆₀K₆₆ (контроль)
2. N₁₃₂P₁₂₀K₁₃₂
3. N₁₉₈P₁₈₀K₁₉₈
4. N₂₆₄P₂₄₀K₂₆₄

Площадь учетной делянки 48 м², повторность в опыте 4-кратная. Схема размещения саженцев 0,8 × 0,2 м. В каждой делянке было высажено на доращивание 300 саженцев. В качестве удобрения использовали аммиачную селитру и нитрофоску. Удобрения вносили однократно весной при подготовке почвы к посадке саженцев. На доращивание были использованы зимние прививки яблони и груши.

Оводненность листьев определяли в лабораторных условиях весовым методом до и после высушивания. Интенсивность транспирации определяли с помощью торсионных весов в полевых условиях в середине июня в период активного роста саженцев.

Погодные условия 2011 г. для роста и развития саженцев сложились в целом благоприятно. Среднемесячная температура апреля составила -12,8°C. В мае и июне температура воздуха отмечена в пределах нормы и составила 14,8°C и 19,3°C соответственно. Выпало достаточное количество осадков – 32,3 и 64,5 мм. Июль отличался наиболее высокой температурой, которая составила в среднем 21,5°C. Высокая влагообеспеченность почвы (выпало 123,7 мм осадков) в сочетании с оптимальной температурой способствовали хорошему росту и развитию растений. В августе температура была близка средним многолетним значениям и составила 18,6°C. Осадков выпало 126,8 мм, что было больше многолетних значений.

Погодные условия вегетационного периода 2012 года также были благоприятными для роста и развития саженцев плодовых и декоративных пород. Весна была ранняя. В апреле средняя температура воздуха составила 9,6°C, что выше средне многолетних значений на 3,4°C. Осадков выпало 56,3 мм. Средняя температура мая составила 16,8°C, что на 3,0°C выше нормы. Осадков выпало существенно ниже нормы – 15,9 мм, однако это не оказало негативного влияния на ростовые процессы в связи с достаточным запасом влаги в почве. Дефицит влаги был пополнен в июне, когда выпало в 1,5 раза больше осадков по сравнению с многолетними значениями – 93,6 мм. Температура воздуха в июне составила 17,7°C. В июле – 21,3°C, что на 3,3°C выше среднемноголетней, осадков выпало меньше нормы – 59,5 мм. В августе температура воздуха была близка к средним многолетним значениям и составила – 18,8°C на фоне достаточного количества осадков (70,5 мм). Данные условия способствовали завершению развития растений, вызреванию тканей и подготовке к наступлению фазы органического покоя.

Результаты и их обсуждение

Анализ результатов исследования показал, что внесение повышенных доз минеральных удобрений оказало положительное влияние на оводненность листьев саженцев как плодовых, так и декоративных пород. При этом необходимо отметить, что различия между вариантами по данному показателю были незначительными (рисунок 1).

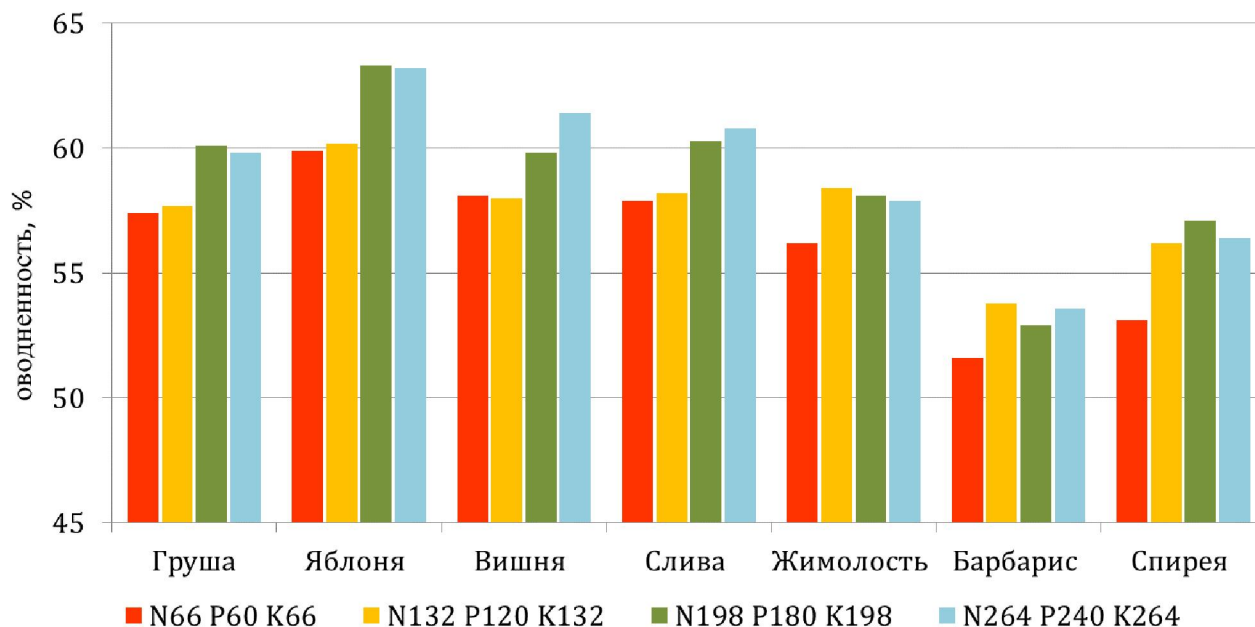


Рисунок 1 – Оводненность листьев саженцев плодовых и декоративных пород, 2011 г.

Так, оводненность листьев груши в 2011 году в варианте с дозой внесения $N_{66}P_{60}K_{66}$ составила 57,4 %, в варианте с дозой внесения $N_{132}P_{120}K_{132}$ – 57,7 %, в варианте с дозой внесения $N_{198}P_{180}K_{198}$ – 60,1 % и в варианте с дозой внесения $N_{264}P_{240}K_{264}$ оводненность листьев составила 59,8 %.

Оводненность листьев яблони увеличилась с 59,9 % в контрольном варианте до 63,2 % в варианте с максимальной дозой внесения минеральных удобрений. Аналогичная закономерность отмечена у саженцев вишни и сливы. Минимальная оводненность листьев была в первом варианте (вишня – 58,1 % и слива – 57,9 %), максимальная – в четвертом варианте с дозой внесения $N_{264}P_{240}K_{264}$ (вишня – 61,4 % и слива – 60,8 %).

Различия в оводненности листьев декоративных кустарников между вариантами опыта были еще менее заметны. Так, оводненность листьев жимолости в первом варианте составила 56,2 %, во втором варианте – 58,4 %, в третьем – 58,1 % и в четвертом варианте – 57,9 %.

Наиболее заметны различия в оводненности листьев были у спиреи. В варианте с дозой внесения минеральных удобрений $N_{66}P_{60}K_{66}$ она составила 53,1 %. В варианте с дозой внесения $N_{132}P_{120}K_{132}$ оводненность была 56,2 %. Наиболее высокие показатели оводненности отмечены в третьем варианте с дозой внесения $N_{198}P_{180}K_{198}$ – 57,1 %. В четвертом варианте оводненность листьев была несколько ниже и составила 56,4 %.

В 2012 году закономерность по оводненности листьев между вариантами в целом осталась такой же, как и в предыдущем году (рисунок 2).

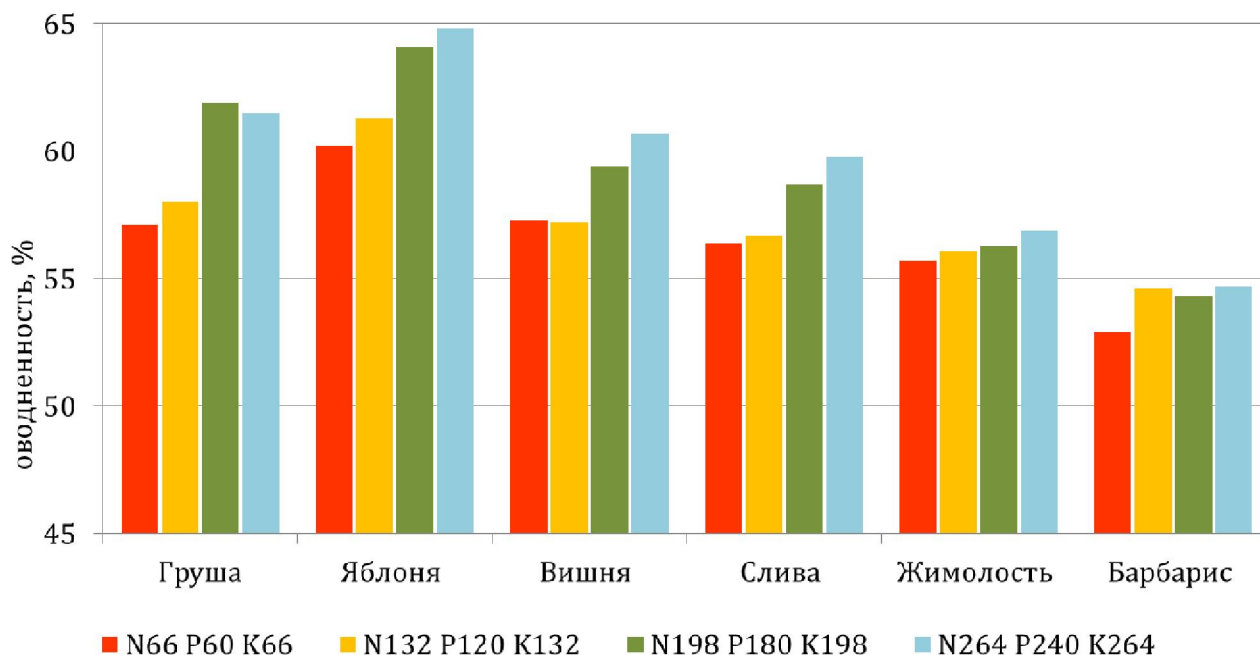


Рисунок 2 – Оводненность листьев саженцев плодовых и декоративных пород, 2012 г.

У груши наибольшие показатели оводненности были в варианте с дозой внесения $N_{198}P_{180}K_{198}$ – 61,9 %. В первом варианте оводненность листьев составила 57,1 %. У вишни и сливы максимальная оводненность листьев отмечена также в варианте с дозой внесения $N_{264}P_{240}K_{264}$ – 60,7 % и 59,8 % соответственно.

У кустарниковых пород оводненность листьев практически не зависела от дозы внесения минеральных удобрений. Например, оводненность листьев жимолости в первом варианте составила 55,7 %, во втором – 56,1 %, в третьем – 56,3 % и в четвертом – 55,9 %. Оводненность листьев барбариса в первом варианте составила 52,0 %, во втором – 54,6 %, в третьем – 54,3 % и в четвертом – 54,7 %. У саженцев спиреи оводненность листьев в зависимости от варианта варьировала в пределах 53,8...55,4%. Как видно из приведенных данных, различия между вариантами по изучаемому показателю незначительные.

Таким образом, анализ результатов показал, что оводненность листьев саженцев плодовых пород: груша, яблоня, вишня и слива, в большей степени зависит от дозы внесения минеральных удобрений, чем у кустарниковых пород.

Другим важным показателем, характеризующим водный режим растений, является интенсивность транспирации. Наши исследования показали, что величина данного показателя также находилась в прямой зависимости от дозы внесения минеральных удобрений (таблица 1). Так, в 2011 году интенсивность транспирации листьев у саженцев груши в варианте с дозой внесения $N_{66}P_{60}K_{66}$ составила 6,79 мг/см².час, в варианте $N_{132}P_{120}K_{132}$ – 9,71 мг/см².час, в варианте $N_{198}P_{180}K_{198}$ – 13,83 мг/см².час, в варианте $N_{264}P_{240}K_{264}$ – 14,96 мг/см².час.

Таблица 1. – Интенсивность транспирации листьев саженцев плодовых и декоративных пород, мг/см².час

Порода	Дозы удобрений			
	N ₆₆ P ₆₀ K ₆₆ (контроль)	N ₁₃₂ P ₁₂₀ K ₁₃₂	N ₁₉₈ P ₁₈₀ K ₁₉₈	N ₂₆₄ P ₂₄₀ K ₂₆₄
2011 год				
Груша	6,79	9,71	13,83	14,96
Яблоня	7,32	10,26	13,64	16,78
Вишня	6,29	8,79	11,88	14,52
Слива	7,13	9,91	12,34	15,27
Жимолость	5,27	8,42	8,17	9,06
Барбарис	6,44	10,37	10,41	9,89
Спирея	5,06	9,16	8,74	9,14
2012 год				
Груша	8,31	10,64	15,29	16,31
Яблоня	8,79	9,85	14,03	17,26
Вишня	7,93	9,64	13,14	16,42
Слива	8,04	10,16	13,29	16,84
Жимолость	7,12	11,43	10,89	11,29
Барбарис	7,75	12,36	13,41	12,31
Спирея	6,80	10,92	11,89	10,95

$HCP_{05A} = 0,34; B = 0,87; AB = 1,04$

Аналогичная закономерность отмечена и у саженцев яблони. В варианте с минимальным внесением минеральных удобрений интенсивность транспирации составляла 7,32 мг/см².час, а в варианте с максимальной дозой внес

Наибольшие показатели интенсивности транспирации листьев у саженцев вишни и сливы также были в варианте с дозой внесения N₂₆₄P₂₄₀K₂₆₄ – 14,52 и 15,27 мг/см².час.

Интенсивность транспирации листьев саженцев кустарниковых пород была ниже, чем плодовых. Так, у жимолости интенсивность транспирации в первом варианте была 5,27 мг/см².час, во втором – 8,42 мг/см².час, в третьем – 8,17 мг/см².час, в четвертом – 9,06 мг/см².час.

Более низкие значения интенсивности транспирации листьев были также отмечены у саженцев барбариса и спиреи, у которых максимальные значения не превышали 9,16...10,41 мг/см².час.

Более низкие показатели интенсивности транспирации у кустарниковых пород, в первую очередь, связаны с размерами листовых пластин, площадь которых была значительно меньше, чем у плодовых.

В 2012 году сохранялась закономерность по влиянию минеральных удобрений на интенсивность транспирации листьев.

У плодовых пород максимальные значения интенсивности транспирации листьев отмечены в четвертом варианте, с дозой внесения удобрений

N₂₆₄P₂₄₀K₂₆₄, которые составили у саженцев груши – 14,96 мг/см².час, саженцев яблони – 16,78мг/см².час, саженцев вишни – 14,52мг/см².час, саженцев сливы – 15,27мг/см².час.

У кустарниковых пород интенсивность транспирации листьев, также как и в предыдущем году, была ниже в аналогичных вариантах по сравнению с плодовыми культурами. При этом в отличие от плодовых, максимальные значения интенсивности транспирации отмечены в вариантах с более низкой дозой минеральных удобрений.

В целом, в условиях достаточной влагообеспеченности почвы, что отмечено в июне 2011 и 2012 годов, увеличение интенсивности транспирации на фоне возрастающих доз минеральных удобрений способствовало усиленному поступлению питательных веществ в растения, что положительно отразилось на росте и развитии саженцев.

Выводы

1. У саженцев жимолости наибольшая интенсивность транспирации выявлена в варианте, с дозой внесения удобрений N₁₃₂P₁₂₀K₁₃₂, которая составила 11,43 мг/см².час. У саженцев барбариса и спиреи максимальное значения данного показателя отмечено в третьем варианте, с дозой внесения N₁₉₈P₁₈₀K₁₉₈ – соответственно 13,41 и 11,89 мг/см².час.

2. Максимальные значения интенсивности транспирации листьев саженцев плодовых пород отмечены в варианте с самой высокой дозой внесения минеральных удобрений – N₂₆₄P₂₄₀K₂₆₄.

Литература

1. Емельянов Л. Г., Анкунд С. А. Водообмен и стрессоустойчивость растений. – Изд-во «Наука и техника», 1992. – 144с.

2. Жолкевич В. Н., Чугунова Т. В., Королев А. В. Роль метаболических процессов в нагнетающей деятельности корня // Водный режим сельскохозяйственных растений. – Кишинев, 1989. – С. 12-16.

3. Завьялов А. А. Физиолого-термодинамический аспект транспорта воды по растению. – М., 1984.

4. Гурьянова Ю. В., Рязанова В. В. Формирование площади листьев и содержание хлорофилла в листьях при минеральном питании // Вестник Мичуринского ГАУ. – 2012. – №4. – С. 30-31.