

УДК 581.1 (575.2) (04)

ВЕЛИЧИНЫ ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ СЛАДКОГО МИНДАЛЯ В ЮЖНОМ КЫРГЫЗСТАНЕ

¹Болотова А.С., ²Шалпыков К.Т.

¹*Институт ореховодства и плодовых культур Южного отделения НАН КР,
Джалал-Абад, e-mail: bolotova_77@mail.ru;*

²*Инновационный центр фитотехнологий НАН КР, Бишкек, e-mail: alhor6464@mail.ru*

Проведен анализ водоудерживающей способности листьев сладкого миндаля, интродуцированного в Южный Кыргызстан. Результаты исследований показали, что, скорость отдачи воды листьями различных сортов миндаля в течение вегетационного периода варьирует довольно широких пределах, с резкими колебаниями как в течение дня, так и всего сезона вегетации. Причина в том, что такие явления происходят из-за активных физиологических процессов и биохимических превращений в листьях исследуемых сортов. Отмечено, что процесс потери влаги пяти сортов сладкого миндаля в годы исследований был постепенным, иногда наблюдались некоторые скачкообразные изменения. Потеря влаги в начале 20–40 минут была наибольшая, почти одинаковая у всех сортов, но затем с увеличением времени обезвоживания все сортовые деревья сравнительно равномерно теряли воду в течение первых 80 минут. Разница в потере воды у разных сортов не превышает 2%. В летние жаркие месяцы (июль – август), при минимальной относительности влажности воздуха, при максимальной солнечной активности, с максимальной температурой почвы в корнеобитаемом слое потери эти достигают максимальных значений (6–7%). Исследованиями установлено, что водоудерживающая способность листьев изученных пяти сортов сладкого миндаля в богарных условиях Южного Кыргызстана как в течение дня, так и всей вегетации имеют широкие пределы колебания. Растения обладают очень высоким потенциалом прочности против почвенной и атмосферной засухи. В целом почвенно-климатические условия исследуемого района благоприятны для возделывания изученных сортов сладкого миндаля.

Ключевые слова: водоудерживающая способность, сладкий миндаль, потеря влаги, аридные условия

VALUES OF SWEET ALMOND LEAVES WATER-RETENTION IN SOUTHERN KYRGYZSTAN

¹Bolotova A.S., ²Shalpykov K.T.

¹*Institute of Walnut and fruit crops of the South Division
of the NAS KR Dzhahal Abad, e-mail: bolotova_77@mail.ru;*

²*National Academy of Science of Innovation Center of Phytotechnology,
Bishkek, e-mail: alhor6464@mail.ru*

The analysis of water-retention capacity of leaves of sweet almond introduced in Southern Kyrgyzstan has been conducted. The results of the analysis showed that the rate of return of water by leaves of different varieties of almond during the vegetation period can vary quite widely with sharp fluctuations both during the day and during the growing season. The reason for this phenomenon is that these processes are due to the active physiological processes and biochemical reactions in the leaves of the studied varieties. It was noted that the process of moisture loss for 5 varieties of sweet almond in the years of studies had been gradual, sometimes with abrupt changes. Loss of moisture at the beginning of 20-40 minutes was highest, almost the same for all varieties, but then with the increase of the evaporation time, all varietal trees lose water relatively uniformly during the first 80 minutes. The difference in water loss in different varieties does not exceed 2%. In the hot summer months (July-August), with a minimum relative humidity of the air, at the maximum solar activity, with a maximum temperature of the soil in the root zone, these losses reach their maximum values (6-7%). Research has established that the water-retention capacity of the leaves of the studied 5 varieties of sweet almond under the rainfed conditions of Southern Kyrgyzstan, both during the day and during the vegetation period has a wide margin of fluctuations. The plants have a very high potential strength against atmospheric and soil drought. In general, the soil and climatic conditions of the study area are favorable for cultivation of the studied varieties of sweet almond.

Keywords: water-retaining ability, sweet almonds, moisture loss, arid conditions

Вода является внутренней средой, где активно протекают все процессы жизнедеятельности, является транспортным звеном между различными структурами живого организма.

Водоудерживающая способность (ВС) не является прямым показателем, характеризующим состояние воды в растении. Она зависит от химического состава (гидрофильности) протопласта, клеточной оболочки

и от их строения, поскольку под влиянием указанных выше факторов (полярных, неполярных групп, вследствие иммобилизации воды и др.) подвижность воды изменяется. Известно, что скорость расхода воды зависит от водоудерживающих способностей клеток, величины общей оводненности и напряженности метеорологических факторов.

Водоудерживающая способность является комплексным показателем водного

режима растений. Как отмечают А.А. Горшкова, Л.Д. Копытева [2], Э.Т. Турдукулов [8], скорость отдачи воды часто используется как показатель засухоустойчивости растений, поэтому растения с высокой водоудерживающей способностью отличаются высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям среды. В.М. Свешникова, О.В. Зеленский [6], А.А. Горшкова [3], К.А. Ахматов [1] при установлении устойчивости растений к засухе использовали этот показатель как диагностический признак.

Листья более устойчивых к засухе растений теряют в процессе завядания меньше воды, чем листья менее устойчивых. К.П. Рахманина [7] указывает, что процесс увеличения ВС у растений, растущих в жарких аридных условиях, является процессом физиологической адаптации к экстремальным условиям внешней среды.

В трудах многих исследователей особое внимание уделяется изучению ВС, так как при анализе водного режима растений устанавливается их устойчивость и приспособленность к условиям произрастания (листья растений различных экологических типов отдают воду с разной скоростью), для видов с мезоморфным строением листьев характерна высокая скорость потери воды, в отличие от ксероморфных [4, 9].

Цель исследования – изучение водоудерживающей способности сладких сортов миндаля в богарных и аридных условиях Южного Кыргызстана.

Материалы и методы исследования

Водоудерживающая способность листьев интродуцированных сортов сладкого миндаля нами определялась по методике А.А. Ничипоровича [5] в 2010–2012 гг. на территории г. Кок-Жангак, в опорном пункте «Колмо». Были определены ВС пяти сортов сладкого миндаля: Предгорный, Бумажный, Десертный, Нонпарель и Космический.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования, проведенные нами, показали, что величины скорости отдачи влаги листьев у изученных сортов оказались различными. Потеря влаги за 180 минут экспозиции по отношению к исходному весу листьев составляет от 6,98 до 33,84%.

В исследованиях в апреле в период полного облиствления ВС интродуцированных сортов сладкого миндаля варьировала в следующих показателях: у сорта Предгорный от 12,87 до 14,69%; Бумажный 7,19–12,36%; Десертный 15,65–19,80%; Нонпарель 6,98–12,73%; и у сорта Космический 18,77–20,44% (рис. 1).

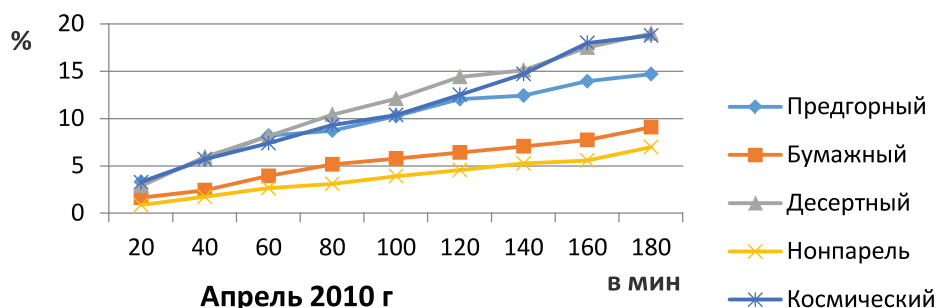


Рис. 1. Скорость потери воды листьями сортов сладкого миндаля за апрель 2010 г., по оси ординат – ВС листьев в %, оси абсцисс – время экспозиции в мин

В процессе транспирации растений поддерживается приток воды и минеральных веществ и некоторых органических соединений в надземные части, которые синтезируются и поглощаются корнями. В период засухи для обеспечения высокой продуктивности фотосинтеза необходимо чтобы ассимилирующие органы пополнялись водой. Как и все растения, орехоплодовые культуры, в том числе и миндаль, по-разному приспособляются к определенным условиям водного режима.

Самое минимальное колебание в этом месяце по годам наблюдался у сортов Нонпарель и Бумажный (всего 2–3%). Самые высокие значения имели по этому показателю Космический и Десертный (всего 9–14%), сорт Предгорный занимает промежуточное положение. Следует отметить, что плантации сладкого миндаля растут на богарах, без полива.

В мае за время трехчасового экспонирования листьев потеря воды указанных сортов в связи с повышением температуры воздуха

и уменьшением относительной влажности на фоне снижения влажности почвы повышается и достигает максимального предела. У различных сортов этот показатель варьирует значительно. Так, у сорта Предгорный максимумы в годы исследований были: 18,90–15,59%; Бумажного 14,00–21,13%; Десертный 16,65–25,63%; Нонпарель 18,65–29,02% и Космический от 19,39 до 21,60% (рис. 2).

В июне показатель ВС более ужесточается, результаты таковы: у сорта Предгорный 21,57–22,39%; Бумажный 21,09–23,50%; Десертный 30,65–23,45%; Нонпарель 27,61–20,93% и Космический 33,10–22,77% (рис. 3). В эти месяцы у сортов Десертный, Нонпарель, Космический она снизилась, у сортов Предгорный и Бумажный, наоборот, наблюдалось некоторое повышение. Это, по-видимому, связано с тем, что эти сорта предпочитают более влажные и относительно умеренные условия произрастания, например северные склоны предгорий Южного Кыргызстана.

К июлю потери влаги после 180 мин обезвоживания в годы исследований немного увеличились, и максимально воз-

можные величины ВС составили: у сорта Предгорный 28,11–30,84%; Бумажный 27,64–31,14%; Десертный 30,38–31,27%; Нонпарель 30,53–33,84% и Космический 23,60–30,11% (рис. 4). Несмотря на повышенный уровень температуры воздуха в это время, растения мобилизовались на обеспечение образования семян. Наибольшая ВС была у сорта Нонпарель, промежуточное положение было у сортов Бумажный и Десертный, наименьшая – у сортов Предгорный и Космический. Это, вероятно, связано с прохождением данных сортов фазы формирования плода и семени, и в связи с этим понижается сопротивляемость листьев обезвоживанию.

В августе деревья переходят в фазу созревания плодов. На этом фоне ВС листьев исследуемых сортов варьировала в следующих пределах: Предгорный 23,97–25,65%; Бумажный 30,33–25,21%; Десертный 30,25–30,53%; Нонпарель 20,89–30,21%, Космический 24,87–22,04%. Незначительное понижение ВС можно считать закономерным, так как в этом сезоне идёт массовое созревание плодов.

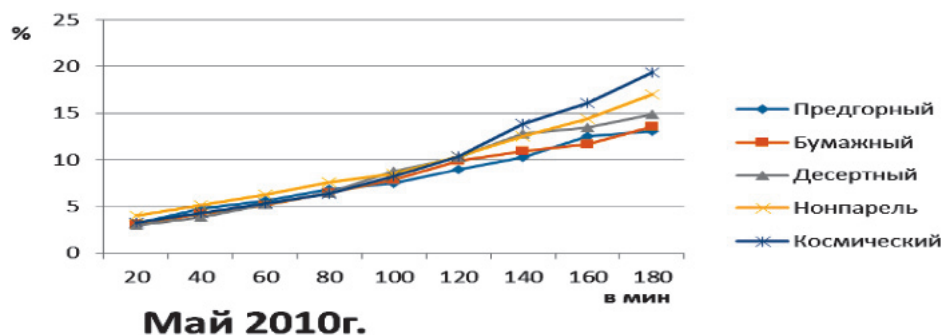


Рис. 2. Скорость потери воды листьями сортов сладкого миндаля за май 2010 г., по оси ординат – ВС листьев в %, оси абсцисс – время экспозиции в мин

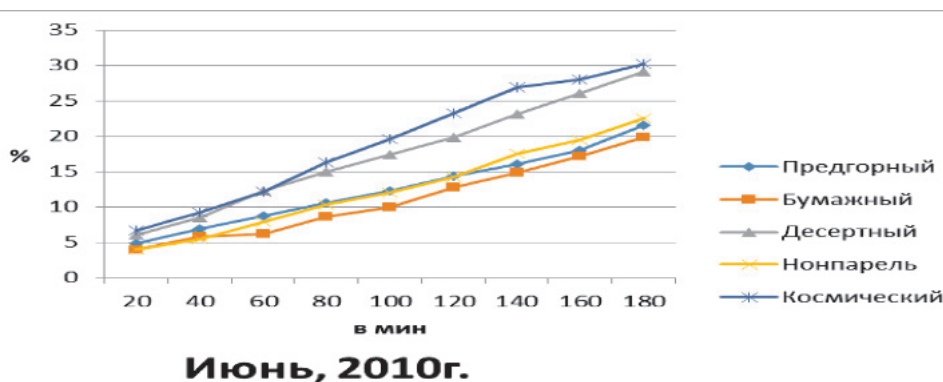


Рис. 3. Скорость потери воды листьями сортов сладкого миндаля за июнь 2010 г., по оси ординат – ВС листьев в %, оси абсцисс – время экспозиции в мин

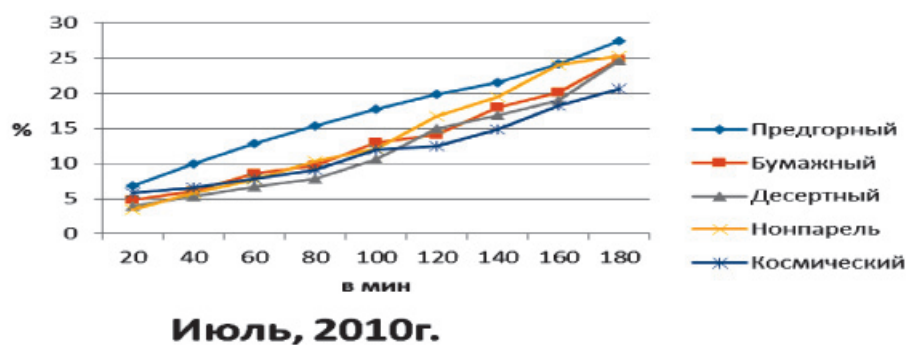


Рис. 4. Скорость потери воды листьями сортов сладкого миндаля за июль 2010 г., по оси ординат – ВС листьев в %, оси абсцисс – время экспозиции в мин

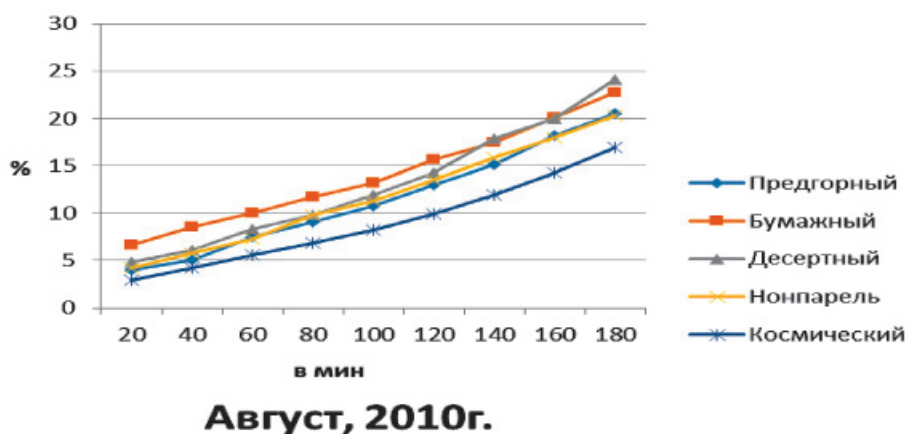


Рис. 5. Скорость потери воды листьями сортов сладкого миндаля за август 2010 г., по оси ординат – ВС листьев в %, оси абсцисс – время экспозиции в мин

В сентябре ВС листьев у сортов была такова: Предгорный 26,09–17,55%; Бумажный 24,32–17,74%; Десертный 23,15–18,63%; Нонпарель 16,04–18,63%; Космический 18,04–17,26% (рис. 6). Понижение ВС можно считать закономерным, так как к концу сезона вегетации листья стареют

и в результате этого теряют способность к сопротивлению.

При анализе ВС в пределах сортов выявлены различия. Например, у Предгорного минимальный показатель в апреле 12–14%, максимальный в июле 25–30,8%; Бумажного минимальный 7–12% в апреле,

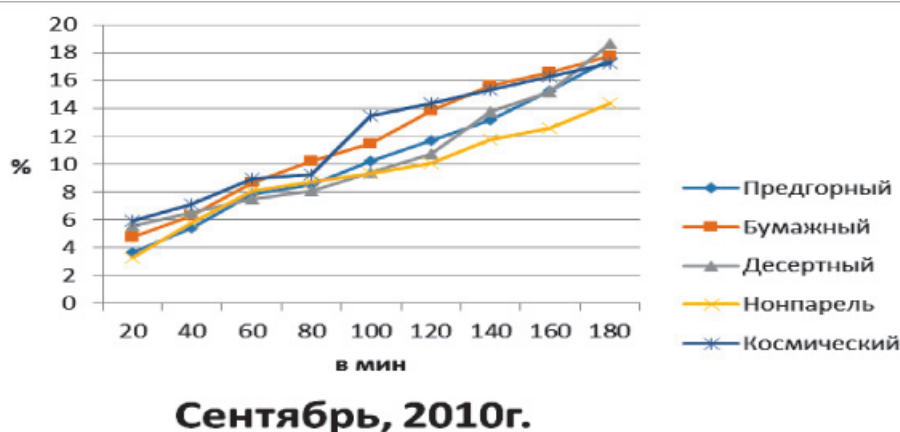


Рис. 6. Скорость потери воды листьями сортов сладкого миндаля за сентябрь месяц 2010 г., по оси ординат – ВС листьев в %, оси абсцисс – время экспозиции в мин

максимальный в июле 30–31%; Десертного в мае составил 14–16%, в июле 26–31%; у сорта Нонпарель в апреле 6–12%, а в июле 28–33%; Космического в сентябре 14,1–18%, в июне 30,1–33,1%. Уровни отдачи влаги листьями в зависимости от времени экспозиции также различны. Так, в начале вегетации после 20-минутного экспонирования листья теряли от 1,04 до 7,90% влаги от первоначального веса. В июне показатели немного увеличивается, достигая от 3,35 до 6,89%. В июле показатель резко увеличивается, пределы колебания достигают от 3,33 до 7,90%.

Заключение

Таким образом, как показывают результаты наших исследований, ВС листьев интродуцированных сортов сладкого миндаля в течение вегетационного периода изменяется довольно в широких пределах с резкими колебаниями как в течение дня, так и всего сезона вегетации. Причина в том, что такие явления происходят из-за активных физиологических процессов и биохимических превращений в листьях исследуемых сортов.

По нашим наблюдениям процесс потери влаги пяти сортов сладкого миндаля в годы исследований были постепенными, иногда наблюдались некоторые скачкообразные изменения. Потеря влаги в начале 20–40 минут была наибольшая, почти одинаковая у всех сортов, но затем с увеличением времени обезвоживания отметили, что все сортовые деревья сравнительно равномерно теряют воду в течение первых 80 минут. Разница в потере воды у разных сортов редко превышает 2%. В некоторых случаях

при минимальной относительности влажности, при максимальном действии солнечных лучей, с максимальной температурой почвы в корнеобитаемом слое потери эти максимальные (6–7%).

Исследованиями установлено, что ВС листьев интродуцированных сортов сладкого миндаля в богарных условиях Южного Кыргызстана как в течение дня, так и всего сезона вегетации имеют широкие пределы колебания. В целом почвенно-климатические условия исследуемого района благоприятны для возделывания изученных сортов сладкого миндаля.

Список литературы

1. Ахматов К.А. Адаптация древесных растений к засухе (на примере предгорий Кыргызского Ала-Тоо). – Фрунзе, Илим, 1976. – 199 с.
2. Горшкова А.А., Копытева Л.Д. Запас воды в сообществах и расход на транспирацию растений // Экология и пастбищная дигрессия степных сообществ Забайкалья. – Новосибирск, 1977. – С. 53–94.
3. Горшкова А.А. Биология степных пастбищных растений Забайкалья. – М.-Л., 1966. – 272 с.
4. Измайлова Э.О. Водный режим и расход воды растительностью степей Терской Ала-Тоо: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Бишкек, 2003. – 21 с.
5. Ничипорович А.А. О потере воды срезанными растениями // Опытная агрономия Юго-Востока. – М., 1926.
6. Свешникова В.М., Заленский О.В. Водный режим растений аридной зоны территории Средней Азии и Казахстана // Вопросы географии. – М.-Л., 1956. – С. 227–237.
7. Рахманина К.П. Водный режим растений основных типов растительности Западного Памир-Алая: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Свердловск, 1981. – 41 с.
8. Турдукулов Э.Т. Эколого-физиологические основы адаптации растений эродированных склонов. – Фрунзе: Илим, 1984. – 117 с.
9. Шалпыков К.Т. Биоэкологические особенности растений различных жизненных форм Прииссыккуля (фитоценология, морфология, физиология, биохимия и растительные ресурсы): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Бишкек, 2014. – 46 с.