

ОСОБЕННОСТИ ВОДНОГО РЕЖИМА ЯБЛОНИ КЫРГЫЗОВ, СИВЕРСА, НЕДЗВЕЦКОГО В РАЗЛИЧНЫХ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Омурзакова Г.Т.¹, Момунова Г.А.², Муйдинова О.З.³

¹Омурзакова Гульнара Таштановна - кандидат биологических наук, и.о. профессора, заведующая кафедрой «Естественное и научное образование»
Кызыл-Кийский гуманитарно-педагогический институт имени М.М. Таирова при Баткенском государственном университете,

²Момунова Гулзат Ачыловна - кандидат биологических наук, доцент, заведующая отделом аспирантуры и магистратуры

³Муйдинова Одинахон Зарифжоновна - Магистрант

Баткенский государственный университет,

г. Баткен, Кыргызская Республика

Аннотация: в насаждениях орехово-плодовые лесов преобладает орех грецкий (35, 3 тыс. га) затем следует фисташки, яблоня, миндаль, абрикос, слива, боярышник и другие породы. Популяция дикорастущих яблонь в орехово-плодовых лесах представлена тремя видами - кыргызов, Сиверса, Недзвецкого и большим разнообразием форм, среди которых есть и хозяйственно - ценные. Наши исследования показали, что водоудерживающая способность листьев у разных видов дикорастущих яблонь различна. Она зависит от биологических особенностей вида, возраста листьев, запаса воды в почве и метеорологических факторов (температуры, относительной влажности воздуха и скорости ветра). Функциональные адаптационные процессы у дикорастущих яблонь проявляется в естественных насаждениях и в условиях питомника со второй половины лета, то есть. когда начинается действие засухи, в период снижения воды в почве, что приводит к угнетению ростовых процессов и понижению продуктивности растений.

Ключевые слова: дикие яблоки, кыргызские яблоки, яблоки Сиверса, яблоки Недзвецкого, фенология, экология, физиология, водный режим, водообмен, транспирация.

THE FEATURES OF WATER REGIME OF KYRGYZ, SIVERS, NEDZVETSKY APPLE TREES IN DIFFERENT FOREST CONDITIONS

Omurzakova G.T.¹, Momunova G.A.², Muydinova O.Z.³

¹Omurzakova Gulnara Tashtanovna - candidate of biological sciences, acting professor, head of the DEPARTMENT "NATURAL AND SCIENTIFIC EDUCATION"
KYZYL-KIYA HUMANITARIAN AND PEDAGOGICAL INSTITUTE NAMED AFTER M.M. TAIROV AT BATKEN STATE UNIVERSITY,

²Momunova Gulzat Achylovna - candidate of biological sciences, associate professor, head POSTGRADUATE AND MASTER'S DEGREE DEPARTMENT

³Muydinova Odinakhon Zarifzhonovna - Master's student

BATKEN STATE UNIVERSITY,

BATKEN, KYRGYZ REPUBLIC

Abstract: in the plantings of walnut-fruit forests, walnut predominates (35.3 thousand hectares), followed by pistachios, apple trees, almonds, apricots, plums, hawthorns and other species. The population of wild apple trees in walnut-fruit forests is represented by three species - Kyrgyz, Sievers, Nedzvetsky and a wide variety of forms, among which there are economically valuable ones. Our studies have shown that the water-holding capacity of leaves varies among different species of wild apple trees. It depends on the biological characteristics of the species, the age of the leaves, the water supply in the soil and meteorological factors (temperature, relative humidity and wind speed). The functional adaptation processes in wild apple trees are manifested in natural plantings and in nursery conditions from the second half of summer, i.e. when drought begins, during a period of decreased water in the soil, which leads to inhibition of growth processes and a decrease in plant productivity.

Keywords: wild apples, Kyrgyz apples, Sievers apples, Nedzvetsky apples, phenology, ecology, physiology, water regime, water exchange, transpiration.

В насаждениях орехово-плодовые лесов преобладает орех грецкий (35, 3 тыс. га) затем следует фисташки, яблоня, миндаль, абрикос, слива, боярышник и другие породы. Всего ореховое – плодовых-98, 3 тыс. га. Кыргызстана имеют огромное народно-хозяйственное значение. Они выполняют средообразующую, почвозащитную, водоохранную и водорегулирующую роль, в них сосредоточен богатый генофонд деревьев и кустарников. Популяция дикорастущих яблонь в

орехово-плодовых лесах представлена тремя видами - кыргызов, Сиверса, Недзвецкого и большим разнообразием форм, среди которых есть и хозяйственно - ценные. Плоды лучших форм дикой яблони не

уступают по качеству некоторым районированным сортам. Генофонд дикой яблони может служить основой для создания зимостойких и засухоустойчивых сортов. Эколого-физиологические исследования дикорастущих яблонь имеют большое значение для познания ее экологии, выявления путей адаптации к различным условиям среды, что является основой повышения продуктивности яблоневых насаждений, рационального их использования и сохранения.

Содержание воды в листьях дикорастущих яблонь

Определение общего количества воды в различные сроки вегетации дает представление о водной насыщенности клетки, следовательно о функциональном состоянии растений. Поэтому общая оводненность используется в качестве важного показателя водообмена растений в разнообразных климатических условиях. С целью изучения изменения оводненности листьев плодовых растений нами определялась, в течение вегетации 2024- 2025гг. у трех видов дикорастущих яблонь. Результаты полученных данных показывают (табл.1), что за период вегетации средне сезонная величина содержания общей воды в листьях дикорастущих яблонь колеблется зависимости от вида в пределах от 69,9% яблоня Сиверса до 74,8% яблоня кыргызов. Содержание общей воды в листьях дикорастущих яблонь % от сырого веса (2024 г.)

Вид яблони	Средне сезонное	Max	Min	Амплитуда колебаний
Кыргызов	54,8	82,6	68,8	12,7
Сиверса	52, 8	79,5	47,8	10,7
Недзвецкого	53, 6	81,1	49,1	11,6

Максимальное количество воды в листьях в весенний период зафиксировано у яблони кыргызов (54,8%). Максимальная оводненность листьев всех изученных видов колеблется в диапазоне от 52,8% яблоня Сиверса до 53,6% яблоня кыргызов. Минимальная оводненность листьев колеблется в диапазоне от 68,8% яблоня Сиверса до 47,8% яблоня Недзвецкого. По наибольшему средне сезонному содержанию воды в листьях дикорастущих яблонь можно расположить следующим образом: яблоня кыргызов 82,6% яблоня Недзвецкого 79,5% и яблоня Сиверса 81,1%. В сезонной динамике оводненности листьев у всех видов дикорастущих яблонь постепенно снижается от весны к осени. У всех видов яблонь амплитуда колебаний содержания воды в 2024 году было больше, чем в 2023 году. И в зависимости от вида изменялась и от 12,7% у яблони Сиверса до 23,7% у яблони Недзвецкого (2023г.) и от 10,7 яблоня Сиверса до 12,7% яблоня кыргызов (2024г.)

Реальный водный дефицит в листьях дикорастущих яблонь

Наивысшие значения водного дефицита у различных видов яблонь в дневной динамике наблюдались в полуденные часы, в период наибольшего напряжения метеофакторов, а наименьшее в утренние и вечерние часы. В более засушливом 2024 году амплитуда дневных колебаний значительно была выше, также у всех видов дикорастущих яблонь по сравнению с 2022 и 2023 годами-более увлажненные.

Сублетальный водный дефицит в листьях дикорастущих яблонь

Наряду с изучением реального водного дефицита был изучен и сублетальный водный дефицит листьев различных видов дикорастущих яблонь. За все годы наблюдений реальный водный дефицит был ниже сублетального водного дефицита, так у яблони кыргызов реальный водный дефицит был 36,2%, сублетальный 50% на северо-западном склоне; 25,5%-реальный и 52,8%-сублетальный водный дефицит на юго-восточном склоне, на южном склоне реальный -25,3% и сублетальный водный дефицит-56,8%. Во влажном 2024 году реальный водный дефицит в был ниже, чем в 2023 году, более сухом. С повышением высоты произрастания яблонь наблюдается снижение реального водного дефицита в листьях растений.

Интенсивность транспирации дикорастущих яблонь в дневной и сезонной динамике

Основным лимитирующим фактором, ограничивающим развитие древесной растительности в поясе орехово-плодовых лесов, является недостаток почвенной влаги во второй половине яблонь в различных почвенно – климатических условиях. Анализ влажности почвы по склонам различных экспозиций показывает, что более-менее лучше обеспечены влагой северные склоны, где даже в засушливые годы (2024) сохранялась доступная для растений почвенная влага в течение всего вегетационного периода. Результаты исследований по влажности почвы показали, что в начале вегетации (май), на северо-восточном склоне ее больше (18,5%), чем на юго-западном (15,2%). Во второй половине лета (июль, август, сентябрь) в период засухи влажность почвы на южном склоне несколько ниже, чем на северном. В естественных насаждениях дикорастущая яблоня в первый период вегетации находится в условиях достаточной влагообеспеченности в пределах 60-70% от полной влагоемкости во всех трех подпоясах орехово- плодового леса (А.С. Булычев, Б.И. Венгловский 1987). Во второй половине вегетации, начиная с июля, яблоня, произрастающая в среднем и верхнем подпоясах на склонах южных экспозиций, имеет напряженный водный режим. В этот период значительно снижается запасы почвенной влаги, которая расходуется на транспирацию растений и на испарение диапозон колебаний содержания воды в листьях яблони в течение вегетационного периода наблюдается у растений, произрастающих

в среднем подпоясе (табл.2) на склонах северной и северо-восточной экспозиции, что указывает на более благоприятные условия водообеспеченности. Крайние значения основных показателей водного режима у дикорастущей *Malus kirghisorum* в течение сезона вегетации в зависимости от высоты произрастания (2024 г.)

Высота Произрастания, в м. над ур.м.	Содержание Воды в листьях, % к сырому весу		Сезонная Амплитуда Содержания воды, %	Водный дефицит, % от полного насыщения		Интенсивность транспирации, мг/г.час	
	max	min		max	Min	max	min
1848	60,9	44,7	14,2	42,0	22,8	2788,0	305,0
1900	58,0	39,8	16,3	46,2	18,7	1989,0	363,0
2015	52,6	44,5	8,1	37,9	20,6	2806,0	711,0

Результаты наших исследований показали, что интенсивность транспирации в значительной степени зависит от влажности почвы и метеорологических факторов (температуры и относительной влажности воздуха и т.д.). Яблоня кыргызов на северо- восточном склоне транспирирует интенсивно в мае в дневные часы, тогда как яблоня Сиверса в утренние и дневные часы. На юго - западном склоне в утренние часы отмечается быстрый подъем интенсивности транспирации, тогда как на северо-восточном склоне повышение происходит постепенно. Повышенная транспирация яблони кыргызов и яблони Сиверса носит приспособительный характер. Высокая транспирация защищает листья перегрева. Сезонное изменение интенсивности транспирации у яблони тесно связаны с ходом метеорологических факторов. Сезонный ход интенсивности транспирации яблони кыргызов и яблони Сиверса на северо-восточном склоне характеризовался одним максимумом в первой половине июля. На юго-западном склоне максимум транспирации смещался на начало сентября у яблони кыргызов. Яблоня кыргызов характеризовалась более высокими значениями интенсивности транспирации, чем яблоня Сиверса. Однако амплитуда колебаний этого показателя у яблони Сиверса была шире, чем у яблони кыргызов, что указывает на большую экологическую пластичность данного вида. Интенсивность транспирации в течение дня может значительно изменяться. В утренние часы интенсивность транспирации низкая, затем в полуденные часы по мере повышения температуры воздуха скорость транспирации возрастает.

Максимальные значения интенсивности транспирации в начале вегетации в утренние часы всегда выше, чем вечерние часы. Эти различия в скорости расходования воды утром и вечером свидетельствуют о регулятивной деятельности самих растений, что сопровождается на протяжении дня изменениям оводненности листьев. Наименьшее содержание воды наблюдается в 16-18 часов. В ночные часы частично или полностью восстанавливается исходный запах воды в растении и утром транспирация оказывается выше, чем вечером.

Как показали наши исследования, у дикорастущих яблонь наряду с одновершинной кривой дневного хода транспирации наблюдается два пика интенсивности транспирации. Первый максимум транспирации приходится на утренние часы между 10-12 часами, а второй на 15-17 часов. Транспирация растений в естественных условиях изменяется не только в течение дня, но и на протяжении вегетационного периода. Водный обмен яблони в различные периоды развития растений по разному реагируют на изменения условий внешней среды. Кроме колебаний метеорологических факторов, от весны к осени изменяется и общий запас влаги в почве, доступной для растений. Сезонный ход интенсивности транспирации характеризуется постепенным подъемом к середине лета и снижением к концу лета-началу осени. Изучение дневной и сезонной динамики транспирации яблони в разные по погодным условиям годы показывает большую зависимость транспирации от метеорологических факторов.

Водоудерживающая способность листьев дикорастущих яблонь

Наши исследования показали, что водоудерживающая способность листьев у разных видов дикорастущих яблонь различна. Она зависит от биологических особенностей вида, возраста листьев, запаса воды в почве и метеорологических факторов (температуры, относительной влажности воздуха и скорости ветра). Водоудерживающая способность листьев у всех видов яблонь уменьшается в летний период, и в течение вегетационного сезона ближе к осени наблюдается также снижение, что связано с изменением возраста листьев и повышением напряженности метеофакторов.

Исследования показали, что у всех дикорастущих видов максимальная потеря воды листьями происходит в первые 3 часа. И в зависимости от вида достигает 28,1% у яблони кыргызов, 26,1% у яблони Сиверса и 16,2% у яблони Недзвецкого. Через 6 часов потеря воды листьями у всех видов достигает критического уровня. В мае потеря воды листьями в зависимости от вида яблонь через 3 часа составляла от 28,2% до 66,2%, а с повышением температуры и понижением влажности воздуха потеря воды листьями через 3 часа доходила от 36,8% у яблони кыргызов – 65,5% у яблони Недзвецкого. В летний период, с изменением возраста листьев и повышением напряжения метеорологических факторов, водоудерживающая способность листьев у всех видов уменьшалась. Из числа структурных приспособлений, с помощью которых дикорастущие яблони регулируют свой водный режим, следует указать на мощную корневую систему, которую они развивают с первых лет жизни, что дает

возможность проникать корневой системе в глубокие слои почвы. Сюда же следует отнести опущение нижней стороны листьев у яблони Сиверса и частичное опадение, особенно нижнего яруса, в годы с наименьшими осадками, что приводит к сокращению общего расхода воды на транспирацию.

Функциональные адаптационные процессы у дикорастущих яблонь проявляется в естественных насаждениях и в условиях питомника со второй половины лета, т.е. когда начинается действие засухи, в период снижения воды в почве, что приводит к угнетению ростовых процессов и понижению продуктивности растений. Так, значительная требовательность яблони кыргызов к влаге определяется приуроченностью ее к условиям с достаточной влагообеспеченностью.

Список литературы / References

1. Проблема сохранения генетического фонда дикорастущей яблони в орехово-плодовых лесах Южного Киргизии // Материалы науч-практ.конф. по проблемам экологии, охраны и рационального использования природных ресурсов, 26-29 апреля. -Ош, 1990. -С. 161-162.
2. А.С. Булычев, Б.И. Венгловский (1979) К биохимической характеристике формового разнообразия яблони кыргызов - Бишкек, 1991.- С. 20-21.
3. Рациональное использование формового разнообразия дикорастущей яблони южного Кыргызстана //Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. -Бишкек, 1995. -С. 86-91.
4. Э.А. Чотбаева. Фенология яблони кыргызов И. Арабаева- 2000.-Вып.4. –С. 296-300 .
5. Интенсивность транспирации различных видов дикорастущей яблони в орехово-плодовых лесах Юного Кыргызстана // Исследования живой природы Кыргызстана .-Бишкек, 2002.-Вып.4.-С. 93-99.
6. О.В. Колов. Экологические и биохимические особенности дикорастущей яблони орехово- плодовых лесов - Бишкек, 2002.-Вып.2-С.76-80.
7. Э.А. Чотбаева. Водный дефицит дикорастущей яблони кыргызов орехово-плодовых лесов Южного Кыргызстана - Ош, 2002. -С. 29-33.
8. Б.Г. Карашова. Заболевания яблони кыргызов и Сиверса // Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане.-Бишкек,2003.-Вып.7.-С. 107-113.