

ИНТЕНСИВНОСТЬ ТРАНСПИРАЦИИ РАСТЕНИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЫСОТЫ ПРОИЗРАСТАНИЙ

Омурзакова Г.Т.¹, Момунова Г.А.², Абдрахманова К.Д.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

³Абдрахманова Камила Дамировна - Магистрант

Баткенский государственный университет,

г. Баткен, Кыргызская Республика

Аннотация: последние десятилетия в Кыргызстане природные экосистемы находятся под влиянием чрезмерно высокой антропогенной нагрузки, что привело почти повсеместно к деградации почвы, растительного покрова, резкому снижению его продуктивности. Естественные травяные экосистемы, используемые в качестве пастбищ и сенокосов, испытали длительное чрезмерное воздействие человеческой деятельности и почти на 80% эродированы. В результате этого процесса происходит потеря биологического разнообразия, т. е. потеря ценного генофонда и устойчивости экосистем. Все это вызывает острую необходимость изучения степных фитоценозов с точки зрения их биологических и, в частности, эколого-физиологических особенностей. Выявление приспособительных свойств этих растений позволит нам приблизиться к пониманию тех закономерностей, которые формируют степной тип растительности. Углубленное изучение особенностей водного режима степных растений помогает глубже понять структурные и функциональные свойства степных растений, имеющих ландшафтное значение в Ферганской долины.

Ключевые слова: интенсивность транспирации, содержание воды в листьях, водоудерживающая способность, реальный и сублетальный водный дефицит, осмотическое давление, сосущая сила, сила динамика накопления, транспирирующей фитомассы, степное сообщество доминантные виды, вегетация.

THE PLANT TRANSPIRATION RATE DEPENDING ON THE HEIG

Omurzakova G.T.1, Momunova G.A.2, Abdrakhmanova K.D.3

¹Omurzakova Gulnara Tashtanovna - Candidate of Biological Sciences, Acting Professor, Head
DEPARTMENT OF NATURAL AND SCIENTIFIC EDUCATION OF THE
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
DEPARTMENT OF POSTGRADUATE AND MASTER'S STUDIES,

³Abdrakhmanova Kamila Damirovna - master student,

BATKEN STATE UNIVERSITY,

BATKEN, KYRGYZ REPUBLIC

Abstract: in recent decades, natural ecosystems in Kyrgyzstan have been under the influence of excessively high anthropogenic load, which has led almost everywhere to the degradation of soil, vegetation, and a sharp decrease in its productivity. The natural grass ecosystems like pastures and hayfields have used experienced long-term excessive impact of human activity and are almost 80% eroded. As a result of this process, there is a loss of biological diversity, i.e., a loss of valuable gene pool and ecosystem stability. All this causes an urgent need to study steppe phytocenoses from the point of view of their biological and, in particular, ecological and physiological characteristics. Identifying the adaptive properties of these plants will allow us to come closer to understanding the patterns that form the steppe type of vegetation. In-depth study of the features of the water regime of steppe plants helps to better understand the structural and functional properties of steppe plants which have landscape significance in the Fergana Valley.

Keywords: transpiration intensity, water content in leaves, water-holding capacity, real and sublethal water deficiency, osmotic pressure, suctional force, accumulation dynamics of transpiring phytomass, steppe group, dominant types, vegetation.

Приспособление растений к резко континентальному климату складывается разнообразными путями. Наиболее существенным из них является характер водного режима, а именно транспирация растений. В связи с этим большой интерес представляет оценка ИТ растений одних и тех же видов, произрастающих на различных высотах. В течении сезона вегетации наблюдения проводились в зоне долины (1750 м над ур. м.) и в поясе степей 2100 м над ур. м.). Неоднородность условий разных природно- климатических зон по высотному профилю предопределяет значительное разнообразие в уровне регулирования потерь воды доминантными видами, связанное или с усилением поступления влаги в листья или с ее сбережением в них. Установлено, что более высокие показатели ИТ отмечены большей частью в поясе степей. У травянистых видов на протяжении большей части дня в течении вегетационного периода транспирация достигает 1,67-2,85 г/г.ч. Из комплекса ведущих факторов среды наибольшее влияние на сезонный ход ИТ этих видов оказывает запас доступной влаги в корнеобитаемом слое почвы. Весной и в начале лета при достаточной почвенной влажности прослеживается определенная зависимость скорости транспирации от температуры воздуха и освещенности.

Дневные амплитуды расхода воды характеризуются в степях более значительными диапазонами (0,92-1,93 г/г.ч), чем в поясе полупустынь. Вместе с тем, экстремальные условия в полупустыне в отдельные периоды могут определять более повышенный расход воды у некоторых видов, по сравнению с сухостепными. Видимо, это говорит о высокой долины пластичности изученных видов и в ходе эволюции адаптации одного из основных физиологических процессов растений – транспирации к контрастным условиям среды обитания. Установлено также, что скорость транспирации во многом зависит также от биоморфологических особенностей самих растений, их видовой принадлежности. Кустарник *Caragana pleiophylla* и полукустарничек *Artemisia tianschanica* за счет хорошо развитой корневой системы обеспечивают себя влагой в достаточном количестве для нормальной жизнедеятельности.

Результаты исследований показали, что изученные виды расходуют воду, как в степях, так и в долинах с достаточно большой интенсивностью.

Расход воды на транспирацию растительностью долины

Динамика нарастания транспирирующей массы. Характер и направленность биопродукционного процесса определяется климатическими условиями и типом растительности. В гуминных районах, как правило, значительная часть надземного органического вещества, идущего в опад и подстилку, лишь частично минерализуется, основная же часть гумифицируется и обеспечивает дерновый процесс. В аридных же условиях, напротив, органические мертвые остатки быстро минерализуются, и к сожалению, выносятся из почвы. (И.Н. Бейдеман, 1969)

В долинных сообществах происходит эволюционный отбор видов. Отбор идет по линии приспособления к специфическим условиям внешней среды и это находит отражение как в особенностях формирования надземной массы, так и в типе биоморф. На долю исследованных видов приходится около 85% общей надземной фитомассы. Они являются представителями различных типов жизненных форм, приспособленных к существованию в экстремальных условиях и играют первостепенную роль в структуре сообществ этих местообитаний. Результаты исследований показали, что наибольший прирост транспирирующей массы приходится на начало - конец июля (*Festuca valesiaca*, *Stipa capillata* *Agropyron rectinatum*). Более благоприятный режим влажности почвы (2016 г.) способствовал значительному накоплению фитомассы (35,94 ц/га), тогда как более жесткий режим увлажнения (2018 г.) обуславливает заметное снижение надземной фитомассы (28, 83 ц/га).

В целом же продуктивность фито массы, ее сезонная динамика зависит от ритмика развития и биоэкологических особенностей самих растений. Общая надземная растительная масса и ход ее нарастания имеют два пика летний и осенний, что свойственно большинству долинных сообществ и связано с водообеспеченностью растений. Одним из основных показателей влагообеспеченности является запас влаги почвы. В исследованном нами сообществе влажность почвы в зависимости от погодных условий варьировала от 3,7 – 10,6% (на абсолютно сухой вес) в 2016 и 2018 году (влажные годы) и от 2,9 до 4,5% в 2024 году (засушливый год).

Расход воды на транспирацию растительным сообществом.

Растения обладают целым рядом приспособительных признаков, обеспечивающих существование организмов в экстремальных условиях. Наиболее важным адаптивным свойством для изученных биоморф является направленность к поддержанию нормального водного баланса, т.к. часто расход воды на транспирацию не покрывается её притоком к ассимилирующим органам.

Результаты исследований показали, что доминанты степных сообщества Ферганской долины различным образом балансируют свой водный бюджет. При этом расход воды на транспирацию весьма изменчив и в зависимости от продуктивности листовой массы и ее динамики, а также эколого- биологических особенностей самих видов колеблется от 3,66 мм до 12,6мм. Такая большая амплитуда определяется прежде всего многообразием жизненных форм изученных растений и контрастностью экологических условий района исследований. Наибольшие потери воды сообществом отмечены в 2016 и 2018 гг. - 100, 45-103,72 мм, в более засушливом 2024 г. Были отмечены наиболее низкие величины-83,83 мм. Наибольший расход воды имели те

виды, которые показывали высокую ИТ и продуцировали большую надземную фитомассу. Многие исследователи фокусировали внимание на том, что количество воды, расходуемое растениями, не всегда соответствует интенсивности транспирации. Растения с высокой ИТ при малой листовой массе расходуют воды меньше, чем с малой ИТ при большой ассимилирующей массе (С.А. Бедарев, 1968, Л.Н. Касьянова, Н.Н. Погодаева, 1979).

Внутри изучаемого сообщества максимальное количество воды расходует *Achnatherum splendens* – 12,32-20,94 мм, затем в порядке убывания идут *Artemisia tianschanica* - 10,25-12,46 мм, *Caragana pleiophylla* 9,12-10,65мм. Среди злаков наибольший расход воды приходится на долю *Stipa capillata*-5,40-8,20 мм, *Festuca valesiaca*- 4,15-7,90 мм. Несколько меньший расход воды отмечен для *Agropyron pectinatum*-4,05-5,60мм. Другие биоморфы (*Carex turkestanica*, *Astragalus borodini*), хотя и обладают высокой ИТ, расход воды невелик (3,66-4,90 мм) из-за небольшого обилия и годичного зеленого прироста. Как показали наши расчеты, водный баланс житняково- типчаково- ковылкового сообщества положительный, т.е. расход воды на транспирацию не превышает количества выпавших за сезон осадков.

Таким образом, для степных сообществ Ферганского долины величина транспирационных потерь обуславливается разными причинами: с одной стороны, внешними условиями среды (при главенствующем значении количества и распределения осадков, динамики влажности почвы), с другой – жизненными формами растений, их экологией, продуктивностью и активностью физиологических функций. Потери воды на транспирацию определяются главным образом количеством листовой массы, интенсивностью транспирации и гидротермическими условиями, специфичными для каждого региона. Неоднородность экологических условий, отражающая сложный геологический характер территории Ферганской долины прямо или косвенно влияет на распространение, ритм развития, темпы роста и физиологическую активность растений. Именно поэтому возможно более полный охват эколого-физиологическими исследованиям большого разнообразия различных фитоценозов, позволили в сезонной и многолетней динамике установить основные параметры, определяющие способность растений сохранять активную жизнедеятельность в экстремальных условиях степных сообществ Ферганского долины, и какие именно процессы адаптации позволяют им избегать глубокого нарушения водного баланса.

Результаты

Подводя итоги по выше изложенному, считаем возможным сделать следующие выводы:

1. Экстремальные условия Ферганского долины ограничивают набор видов в сообществах. Здесь способны произрастать только те организмы, которые активно усваивают ресурсы данной среды и характеризуются высокой амплитудой колебания физиологических процессов.

2. Степные растения в зависимости от видовых особенностей содержат как довольно значительное количество воды (61,1-84%), так и относительно низкое (30,3-65,3%). Для них характерна широкая амплитуда колебаний оводненности листьев в течение сезона вегетации, что свидетельствует об их высоких адаптивных возможностях к условиям среды обитания.

3. Уровень водообмена, частности интенсивность транспирации доминантов изученного сообщества, зависит прежде всего от условий окружающей среды, а регуляция его в значительной степени от особенностей жизненных форм растений. Дерновинные злаки выделяются более высокими величинами элементов водного режима и сравнительно лабильным водообменом.

Список литературы / References

1. *Бейдеман И.Н.* К экологии растений - колючеподушечниковых // Изв. АН Респ. Кирг. 1991.-№2.-С. 45-51.
2. Продуктивность и расход воды растительностью полупустынных сообществ Северного склона Алайского хребта // Изв. НАН КР 2020. - №1 - С. 40-43.
3. *Леопольд А.* Рост и развитие растений изд. – во «Мир», М., 1968. –С. 39-43.
4. *Бюннинг Э.* Ритмы физиологических процессов ИЛ М.1981 Алматы, 2002, - С. 134-137.
5. Водоудерживающая способность и водный дефицит растений в связи с проблемой адаптации // Материалы научно- практической конф. - Ботан. исслед. в Кыргызстане- Бишкек. 2002. -С. 82-85.
6. *С.А. Бедарев, Л.Н. Касьянова, Н.Н. Погодаева.* Интенсивность транспирации полупустынных и степных сообществ в зависимости от высоты произрастания // Сборник научных трудов- Исследования живой природы Кыргызстана –Бишкек, 2002.-вып.4.-С. 100-105.
7. Динамика нарастания растительной массы опустошенных степей Ферганской долины // Сборник научных трудов - Исследования живой природы Кыргызстана-Бишкек,-2020.-вып.4.-С. 106-109.
8. Эколого-физиологические исследования некоторых степных видов растений Кыргызстана // Сборник научных трудов: Исследования живой природы Кыргызстана - Бишкек,- 2002.- вып.4.-С.110-115.