

МРНТИ 34.29.24

АҒАШ ӨСІМДІКТЕРДІҢ СУ ТАПШЫЛЫҚ ДӘРЕЖЕСІ

Китапбаева А.А., Жашиков Б.

С. Аманжолов атындағы Шығыс Қазақстан университеті

Аннотация

Мақалада Өскемен қаласының батыс бөлігінде орналасқан, өндіріс орындарына жақын жатқан әр түрлі экологиялық топқа жататын төрт түрлі ағаштардың су тапшылық жағдайына зерттеу жұмыстары жүргізілді. Зерттеуге алынған өсімдіктер: *Populus deltoides* Meresh, *Acer Semenovii* Rgl.et Herd, *Elaeagnus angustifolia* L., *Salix alba* L. су тапшылығына ұшырағанда тургорлық қасиетін жоғалтпайды, жапырақтары редуцияланып, соған сәйкес транспирация қарқындылығы азаяды. Осмостық қысым ксерофиттерде өте жоғары болады. Тамыр системасы суды қарқынды түрде сорып алады, бірақ үнемдеп жұмсайды. Өсімдіктің су балансында – өсімдіктің суды жарату мөлшері мен судың ену мөлшерінің ара қатынасына тапшылық болмау керек. Су режимі топырақ құрылысына байланысты, сонымен қатар топырақтағы суды өсімдіктің қабылдау дәрежесі, топырақтың механикалық құрылысына да өте тығыз байланысты болады. Жалпы орта факторларының көпшілігі өзгеріп отыратындықтан және организмдерге әр кезде әр түрлі деңгейде әсер ететіндіктен вегетация барысында өсімдік сол ортадағы өзгерістерге бейімделе қалыптасады. Су мөлшері өз деңгейінде болып, өсімдіктің су балансының бұзылуы байқалмайды. Ауа, топырақ ылғалдылығының шамаларында үлкен ауытқушылықтың болмауы, өсімдіктің су режиміне де өз ықпалын тигізеді.

Түйін сөздер: су тапшылығы, тургорлық қысым, вегетациялық кезең, осмостық қысым, физиологиялық құрғақшылық

СТЕПЕНЬ ВОДНЫХ ДЕФИЦИТ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Китапбаева А.А., Жашиков Б.

Восточно-Казахстанский университет им. С.Аманжолова

Дано сравнительное исследование закономерностей варьирования водного дефицита древесных (*Populus deltoides* Meresh, *Acer Semenovii* Rgl.et Herd, *Elaeagnus angustifolia* L., *Salix alba* L.) видов растений месячной, сезонной динамике при их совместном произрастании в условиях техногенной и недостаточной почвенной влагообеспеченности.

В статье проведено исследование воддефицитного состояния четырех видов деревьев, относящихся к различным экологическим группам, расположенных в западной части г. Усть-Каменогорска, прилегающих к производственным местам. Исследуемые растения: *Populus deltoides* Meresh, *Acer Semenovii* Rgl.et Herd, *Elaeagnus angustifolia* L., *Salix alba* L. При дефиците воды не теряет тургорных свойств, листья редуцируются, соответственно уменьшается интенсивность транспирации. Осмотическое давление очень высокое у ксерофитов. Корневая система интенсивно откачивает воду, но экономно расходует ее. В водном балансе растения не должно быть дефицита в соотношении количества воды растения и количества проникновения воды. Водный режим зависит от строения почвы, а также от степени восприятия растением воды в почве, очень тесно связанной с механическим строением почвы. Поскольку большинство факторов общей среды изменяются и

влияют на организмы каждый раз на разных уровнях, в течение вегетации растение формируется, приспособляясь к изменениям в одной и той же среде. Количество воды находится на своем уровне, нарушений водного баланса растения не наблюдается. Отсутствие больших колебаний в величинах влажности воздуха, почвы также влияет на водный режим растения.

Ключевые слова: водный дефицит, тургорное давление, вегетационный сезон, осмотическое давление, физиологическая засуха

THE DEGREE OF WATER DEFICIT IN WOODY PLANTS

Kitapbayeva A. A., Zhashikov B.

A comparative study of the regularities of variation in water deficit of tree species (*Populus deltoides* Mersh, *Acer Semenovii* Rgl.et Herd, *Elaeagnus angustifolia* L, *Salix alba* L.) of plant species in monthly and seasonal dynamics when they grow together in conditions of technogenic and insufficient soil moisture supply.

The article studies the water-deficient state of four tree species belonging to different ecological groups located in the western part of the city of Ust-Kamenogorsk, adjacent to production sites. The studied plant: *Populus deltoides* Mersh, *Acer Semenovii* Rgl.et Herd, *Elaeagnus angustifolia* L, *Salix alba* L. When water is scarce, it does not lose its turgor properties, the leaves are reduced, and the intensity of transpiration decreases accordingly. The osmotic pressure is very high in xerophytes. The root system intensively pumps out water, but uses it sparingly. In the water balance of the plant-there should be no shortage in the ratio of the amount of water of the plant and the amount of water penetration. The water regime depends on the structure of the soil, as well as on the degree of perception of water in the soil by the plant, which is very closely related to the mechanical structure of the soil. Since most of the factors of the general environment change and affect organisms at different levels each time, during the growing season the plant is formed, adapting to changes in the same environment. The amount of water is at its level, there are no violations of the water balance of the plant. The absence of large fluctuations in the values of air and soil humidity also affects the water regime of the plant.

Keyword: Water deficit, turgor pressure, vegetation season, osmotic pressure, physiological drought.

Өсімдіктердің барлығы су тапшылығына бірдей жауап бермейді: кейбір түрлер құрғақшылыққа мүлдем төзбейтін болса, кейбірі өте төзімді, ал енді біреулері екі ортаның су мөлшеріне тәуелді болып келеді. Өсімдіктер су тапшылығына ұшыраған кезде тургорлық қасиетін жоғалтпайды, жапырақтары редуцияланып, соған сәйкес транспирация қарқындылығы азаяды. Осмотық қысым ксерофиттерде өте жоғары болады. Тамыр системасы суды қарқынды түрде сорып алады, бірақ үнемдеп жұмсайды [1].

Мезофитті өсімдіктерде мезоморфты да, ксероморфты да қасиет кездеседі. Құрғақшылыққа байланысты кейбір түрлер су тапшылығына шыдамсыз келеді, кейбірі тұрақтылық көрсете біледі.

Су өсімдіктің әр түрлі органдарына түрліше болуымен қатар бір тәуліктің ішінде бірнеше рет өзгереді. Өсімдіктің су балансында өсімдіктің суды жарату мөлшері мен судың ену мөлшерінің ара қатынасына тапшылық болмауы тиіс. Өсімдік үшін судың маңызы өсімдіктерге сіңген топырақтағы минерал заттарды еріту және өсімдік сабағын қалыпты температурада ұстап тұрудағы ролі белгілі иондардың болуымен байланысты. Мәселен, Na^+ иондары көп жиналып, топырақ

коллоидының гидрофильдік қасиетін күшейтсе, Ca^{2+} иондары керісінше нашарлатады. Су режимі топырақ құрылысына байланысты, сонымен қатар топырақтағы суды өсімдіктің қабылдау дәрежесі, топырақтың механикалық құрылысына датәуелді болады.

Дегенмен, көптеген ғалымдардың пікірінше, өсімдіктің суды соруы мен өсімдік бойымен оның жоғары көтерілуіне себепші негізгі факторлар: тамыр қысымы мен төменгі су жылжитқыш механизм.

Өсімдік су тапшылығына ұшыраған кезде қабылдаған судан жұмсалған су мөлшері артық болады. Бұл кезде өсімдік күнделікті жұмсайтын суын жұмсап қана қоймай, ағзасын тургор қалпына келтіріп тұрған суды да жұмсайды. Өсімдік жасушасы осы кездесуға қанығудың орнына судан айырыла бастайды да, өсімдіктің тургорлық қысымы төмендейбастайды. Сөйтіп, өсімдік су тапшылығына ұшырайды. Өсімдік су тапшылығына ұшырағанда оның денесіндегі тіршілік қарқындылығы өзгереді де, өсімдіктің өсуі мен дамуына кедергі келтіреді [5-6]. Өсімдіктердегі су тапшылығына арналған біраз зерттеу жұмыстары бар. Мәселен, J.Catsky әдісі бойынша су тапшылығын жоюға 3-4 сағат кетеді де, оны минимумға келтірсе, тәжірибенің қатесі азаяды. O.Stocker өсімдіктерде су тапшылығы жағдайында олардың физиологиялық, морфологиялық өзгерістерін кеңінен зерттейді [3].

Зерттеу нысандары мен әдістері. Өскемен қаласының батыс бөлігінде орналасқан, өндіріс орындарына жақын жатқан әр түрлі экологиялық топқа жататын төрт түрлі ағаш тектес өсімдіктердің: *Populus deltoides* Mersh, *Acer Semenovii* Rgl.et Herd, *Elaeagnus angustifolia* L, *Salix alba* L. тардың су тапшылық жағдайына зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Канадалық терек (*Populus deltoides* Mersh) -жарық сүйгіш өсімдік. Қыстың суығына төзімді, газдарға, шаң тозаңдардың әсеріне тұрақты. Өсу жылдамдығы оңтүстікте солтүстікпен салыстырғанда қарағанда артық. Мысалы, вегетациялық кезеңде оңтүстік аудандарда өсу ұзақтығы 190 күн болса, ал солтүстік аудандарда 120-130 күнге тең. Аналық теректің жемісі піскен кезде оның мамықтары жерге түсіп, көшені ластап, ауада қалықтап ұшып жүреді. Сондықтан, қала ішінде аталық терек түрлерін отырғызған жөн. Канадалық терек тұқыммен және вегетативті жолмен көбейеді. Мамандардың пікірі бойынша, шаң-тозаңдарды жақсы сіңіруіне байланысты бұл ағаштың түрін өндіріс маңайына отырғызған өте тиімді. Ағаштың биіктігі 7-9 метр, дінінің жуандығы 20-30 см. Жол бойларында, қала сыртында көп отырғызылады. Жапырақтары ірі, діңі қою сұрғылт түсті, көп күй талғамайтын өсімдік.

***Acer Semenovii* Rgl.et Herd** туысының 150 түрі белгілі. Биіктігі 6 метрге дейін жетеді, діңі сұрғылт түсті, тегіс, бұтақтары күлгін түсті. Жапырақтарының көлемі орташа, тақтасы жұмыртқа тәріздес, жақсы жүйкеленген, үш салалы. Басқа түрлерге қарағанда таралу ареалы да кең. Табиғатта тек үйеңкіден ғана тұратын орман кездеспейді, көбіне ол шырша, қайың, еменмен аралас өседі.

Үйеңкінің бір ерекшелігі суды өзінің бойынан буландыруды жақсы реттеп отырады. Атмосфераға суды тек күндізгі уақытта ғана буландырады, сондықтан клеткалардың күйіп кетуін болдырмайды. Үйеңкінің тағы бір ерекшелігі – басқа көптеген ағаштарда болмайтын сүт шырынын бөліп шығаратындығында. Тұқым арқылы көбейеді.

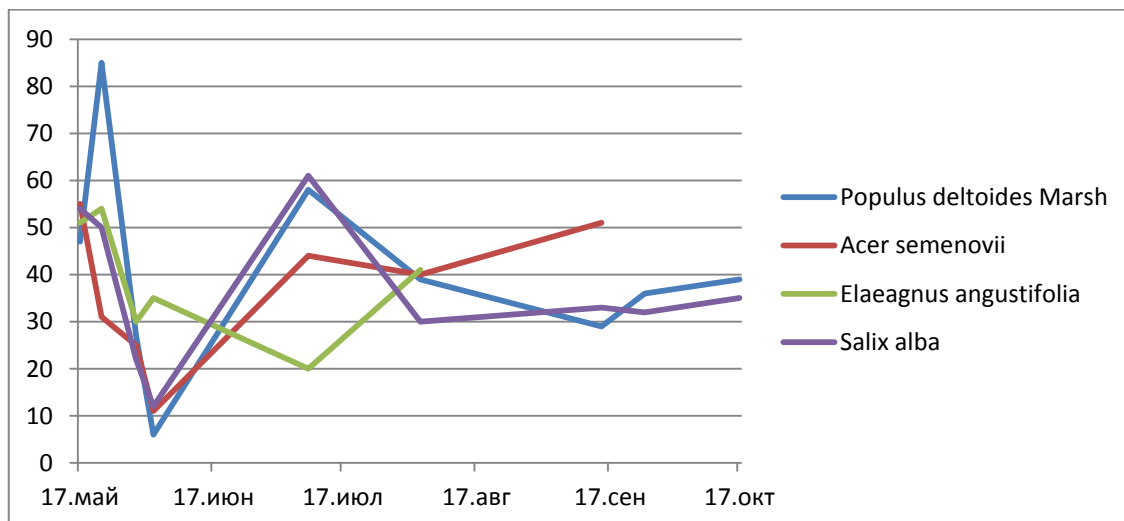
***Elaeagnus angustifolia* L.** ұзындығы 6-7 метр. Дінінің қабығы қоңырқызғылт түсті, бұтақтарында үшкір тікенектер болады. Жапырағы қандауырша тәрізді, жапырақ тақтасының үсті сұр жасыл болса, ал асты - ақ күміс түстес. Ұзындығы 5-7 см, ені 0,5-1,5 см. Оңтүстік өзендердің аңғарларында, тауларда, тіпті құмды

жерлерде де өсе беретін көп жылдық өсімдік. Аса көп күй талғамайды, төзімді. Жиденің әр түрлі техногендік ластануға бейімділік көрсеткіші жоғары. Жиде де ксерофиттер қатарына жатады. Жиденің тұқымын алғаш жерге сепкен кезде, тұқым тез өніп, ортаға тез бейімделеді. Оны ұрық пен эндоспермдегі қоректік заттардың мол болуымен түсіндіріледі. Жиденің гүлдері қос, кейде дара жынысты, дұрыс гүлді, 4 мүшелі, күлтесіз. Тұқым арқылы және вегетациялық жолмен көбейеді.

Salix alba L. биіктігі 20 метрге дейін жетеді. Діңі сұрғылт түсті, жарылған үлкен сызаттары бар. Жапырақтары сызықты қандауырша тәрізді, ұзындығы 5-15 см, ені 2-2,5 см. Жапырағының үстіңгі жағы ашық жасыл, асты ашық күміс түстес. Жапырақ қалемшесі қысқа, ұзындығы 1 см. Гүлденуі жапырақтың бүршік жаруымен тұстас келеді. Тұқымдарында ұсақ түктері бар, тұқым пісіп жетілген соң желмен немесе судың ағындарымен таралып, топыраққа бекініп алған соң, өсе бастайды. Ұрықтары ұсақ, сопақша, ұрық астынан түктер өсіп шығады да, топыраққа бекиді. Алғашқы жылы кіндік тамыр пайда болады да, кейіннен жанама тамырлар өсіп шығады. Негізгі тамырдың ұзындығы 10-15 см, аздаған жапырақтары болады. Екінші жылда сабағы 1 метрге дейін жетеді.

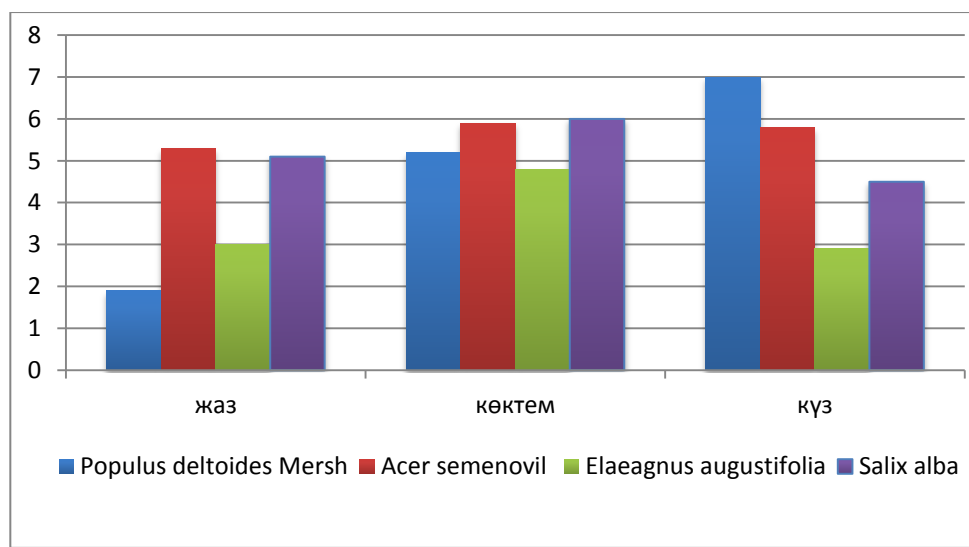
Су тапшылығы Л.С.Литвинов әдісі бойынша анықталды. Есептеулер О.Стокер ұсынған $X=100 \cdot (m-m_1)/m$ формуласы бойынша жүргізілді. Тәжірибе техногенді аймақта өсірілген төрт түрдің су тапшылығын вегетациялық кезеңінің әр айында үш реттен, бір ярустан өсімдік жапырақтарына жүргізілді.

Жалпы барлық түрлердің мезгілдік өзгерістеріне сәйкес су тапшылығы да әр түрлі болады. Зерттеулер көрсеткендей, су тапшылығы вегетациялық кезеңнің барысында үлкен өзгерістерге ұшырайды (1-сурет). Мәселен, *Salix alba* вегетациялық кезеңнің басында 50% көрсетсе, маусымда бұл көрсеткіш 11 % дейін төмендеп, вегетацияның соңына қарай су тапшылығы біркелкі дәрежеде болған. *Acer Semenovii* мамыр, шілде айларында 50-62 % су тапшылығының көрсетсе, басқа уақыттарда су тапшылығының мәні 32-36 % аралығында болған. *Populus deltoides Marsh* мамырдың аяғында 86 % өте жоғары көрсеткішке ие болса, маусымның басында бірден су тапшылығы 5 % ке дейін төмендейді. *Elaeagnus angustifolia* вегетацияның бас кезінде 41-55 % шамасында болса, ортасына қарай 20-30 % дейін төмендеп, вегетацияның соңында 41-45 % болған. Мұндай ауытқулар ауа температурасы көтеріліп, су буландыру өте белсенді болған кезде су тапшылығы байқалады. Ал су тапшылық мәні бір деңгейде болған өсімдіктер өзінің су ұстағыш ұлпаның қызметімен, тамыр жүйесінің ерекшелігімен байланысты.



Сурет 1- Алғашқы вегетациялық кезеңнің су тапшылығы

Алдыңғы вегетациялық кезеңдегі зерттеулеріміз биылғы вегетациялық кезеңмен салыстырғанда су тапшылығында аса үлкен ауытқушылық мәндер байқалмайды. Төменгі диаграммада вегетациялық кезеңдегі өсімдіктердің су тапшылығының орташа мөлшерін көреміз. *Populus deltoides* Marsh көктем айларындағы орташа көрсеткіші 51% болса, жаз айындағы орташа көрсеткіші 19%, ал күзде 70 %, *Acer Semenovii* ең жоғарғы көрсеткіші бірінші вегетациялық кезеңде жүргізілген зерттеуде 48 % болса, екінші вегетациялық кезеңде орташа нормасы 45,6 %. *Salix alba* вегетациялық кезеңдегі орташа мөлшері 45-60%.



Сурет 2 - Екінші вегетациялық кезеңдегі су тапшылық деңгейі

Жалпы орта факторларының көпшілігі өзгеріп отыратындықтан және ағзаларға әр кезде әр түрлі деңгейде әсер ететіндіктен вегетация барысында өсімдік сол ортадағы өзгерістерге бейімделе қалыптасады. Су мөлшері өз деңгейінде болып, өсімдіктің су балансының бұзылуы байқалмайды. Ауа, топырақ ылғалдылығының шамаларында үлкен ауытқушылықтың болмауы, өсімдіктің су режиміне де өз ықпалын тигізеді.

Вегетацияның соңында барлық түрлердің су тапшылық деңгейі шамалас. Орташа ылғалдылығының шамасы тең дәрежеде, өсімдік үшін су мөлшері жеткілікті деп түсінеміз. Біздің зерттеулерімізде өсімдік физиологиясына тек қана шешуші факторлар ғана емес, сонымен бірге техногенді заттардың да әсері орын алады. Құрғақшылығы көп сортаң жерде өсетін өсімдіктің тіршілігі де сәл өзгеше болады, өйткені оның құрамындағы зиянды заттар топырақ ерітіндісінің осмостық қысымын арттырып, физиологиялық құрғақшылықты күшейтіп, ылғал жеткілікті болса да өсімдіктің сумен қамтамасыз етуін қиындатады. Сонымен қатар өсімдікте су тапшылығының зардабы байқалмағанымен тіршілік функцияларында өнімге орны толтырмайтын зиян келтіретін құбылыстар жүріп жатады. Су тапшылығында, барлығы болмаса да, көптеген жағымсыз құбылыстардың болуының басты себебі, жасуша органоидтарының цитоплазмалық мембраналарының ішкі құрылыстары мен қасиеттерінің өзгеруі деп санау керек, ол өз кезегінде ферменттердің қызметі мен зат алмасуының бағытында өз ықпалын тиізеді.

Әдебиеттер

1. Медведев, С.С. Физиология растений: учебник. - СПб: Изд. С-Петербур. ун-та, 2004. – 336 с
2. Еремин, В.М. Малый практикум по физиологии растений. - Брест: изд-во БрГУ имени А.С. Пушкина, 2000. – 88 с.
3. Catsky J. Determination of water deficit in disks gut jf foliage leaves //BiologiaPlantaruv (Praha). 1962.N 4. P.306-314.
4. Алехина, Н.Д. Физиология растений: Учебник для студ. вузов /Под ред. Ермакова И.П. – М.: Академия, 2005. – 640 с.
5. Чекалин С.В. «Водный баланс и состояние растений». – А.: Наука. – 1988.-,с.168.
6. Малиновский, В.И. Физиология растений: учебное пособие. – Владивосток: изд-во ДВГУ, 2004. – 105 с.
7. Китапбаева А.А Изучение эколого-биологических особенностей некоторых интродуцентов.-// МНТК «Стратегия территориального инновационного развития региона “Золотое кольцо Алтая”: архитектурно-строительнаяотрасль», 2012 г.С.205-207