

## Z literatury.

---

*Leonid Iwanoff: Über die Transpiration der Holzgewächse im Winter* I. u. II. — Berichte der Deutsch. Botan. Gesellschaft 1924. Str. 44 i 210. Praca wykonana w Oddziale botanicznym Instytutu leśnego w Leningradzie.

Z dotychczasowych badań Th. i R. Hartiga, Burgersteina, Wiesnera i Kusano nad transpiracją drzew w okresie zimowym wynika, że w łagodne zimy w Europie środkowej i Japonji drzewa wodę wyparowują (transpirują).

Iwanoff postanowił zbadać wielkość transpiracji u drzew w czasie ostrych zim na północy Europy. Badania swoje przeprowadził na 60 gatunkach drzew dziko rosnących i kultywowanych w ogrodzie dendrologicznym należącym do Instytutu leśnego.

W tym celu ucięte jednoroczne pędy przeniósł do jasnej a chłodnej ubikacji, miejsca przekroju zalał woskiem i odpowiednio je poustawiał na podpórkach. Z każdego gatunku drzewa brał najmniej po 2 gałązki. Badania prowadził serjami. Jako zasadniczą jednostkę wielkości transpiracji w celach porównawczych obrał on wielkość transpiracji wykazaną przez modrzewia. Stosunek wielkości transpiracji badanych drzew do transpiracji modrzewia, nazwał transpiracją względną. Przy obliczaniu straty na wadze przez transpirację poszczególnych gałązek uwzględniał ich powierzchnię, przyczem okazało się, że dobrze rozwinięte długopędy transpirowały słabiej aniżeli krótkopędy, że pędy 1-roczone wyparowywały silniej od 2-roczych oraz, że gatunki południowe wykazywały większą transpirację niż gatunki północne.

Oto trochę dat uzyskanych przez Iwanoffa przedstawiających wartości co do wielkości transpiracji u drzew.

Brzoza niska 0·77, Klon zwyczajny 1·45, Jawor 1·60, Olsza szara 1·86, Wiąz szypułkowy 1·94, Brzoza omszona 2·09, Jesion 2·10, Brzoza gruczołkowata 2·41, Klon polny 2·53, Olsza czarna 2·56, Jarzębina zwyczajna 2·65, Klon tatarski 2·68,

Buk 2·91, Wiąz polny 3·01, Wiąz górski 3·48, Leszczyna 3·61, Grab 4·58, Trzmielina zwyczajna 8·76.

Drzewa wykazujące wartości transpiracji od 0·77 do 2·09 stanowią grupę gatunków przeważnie północnych, od 2·68—8·76 stanowią z małymi wyjątkami grupę gatunków południowych.

Nie wszystkie jednak daty w powyższym zestawieniu przemawiają za bezwzględną prawdziwością wniosków autora. Wiąz górski sięga przecież dalej na północ od wiąza polnego jakkolwiek wykazuje większą wartość transpiracyjną (3·48) niż wiąz polny (3·01), leszczyna (3·61) sięga dalej od klona tatarskiego (2·68) a grab (4·58) od buka (2·91).

W przypuszczeniu, że słaba transpiracja gatunków północnych, wytrzymałych na mrozy stoi w związku z małą zawartością wody, przeprowadził autor pomiary nad zawartością wody u badanych drzew. Przypuszczenia, że między zawartością wody, transpiracją i geograficznym rozszedleniem istnieje współzależność, okazały się jednak mylne, albowiem np. modrzew jako gatunek pn. zawiera więcej wody niż gatunki połudn., np. jesion, grab, buk i inne, i że gatunki o jednakowej zawartości wody stoją od siebie bardzo daleko pod względem transpiracji i geograficznego rozmieszczenia. Skonstatowany związek między słabą transpiracją u wielu gatunków drzew a ich dalszym rozmieszczeniem ku północy wskazuje na to, że ujemne wpływy mrozu wstrzymujące drzewa w ich rozszedleniu (zasiągach) ku północy, należą do kategorii zjawisk usychania z powodu przeszkód w dopływie wody. Gdzie zatem działanie mrozu kładzie tamę posuwaniu się drzew ku północy, tam rozchodzi się w wielu wypadkach o zjawisko usychania z powodu zbyt słabego dopływu wody, a więc mamy tutaj do czynienia z pośrednim oddziaływaniem mrozu na rozszedlenie drzew.

W drugiej części pracy przedstawił autor wyniki swych badań nad transpiracją drzew iglastych.

Przyjmując względną transpirację modrzewia na 1  $cm^2$  powierzchni transpirującej równą 1 to u jodły syberyjskiej wielkość transpiracji wynosiła 0·3, u sosny zwyczajnej 0·6, u limby 0·9, u świerka syberyjskiego 0·8, u świerka zwyczajnego 1·5.

Z tego wynika, że igły drzew iglastych słabiej transpirują niż jednoroczne pędy drzew zrzucających liście na zimę. To samo stwierdził prof. Gordjagin. U drzew szpilkowych podobnie jak u drzew liściastych istnieje zależność ich rozszedlenia geogr. w kierunku północnym od stopnia transpiracji. Drzewa zatem, które bardzo słabo transpirują, sięgają najdalej ku północy.

Autor przeprowadził dalej badania nad wielkością transpiracji u sosny w najzimniejsze miesiące t. j. w styczniu i lutym, w których średnia temperatura wahała się od  $-13^{\circ}$  do  $-20^{\circ}$ .

W tym celu gałązki po odcięciu zaraz wazył w chłodnym miejscu i przymocowywał je natychmiast z powrotem do drzewa w położeniu pierwotnym. Takie od czasu do czasu powtarzające się odważanie pędów dawało możność przekonania się o wielkości ich transpiracji.

We wszystkich przypadkach jeśli temperatura średnia spadła do  $-13^{\circ}$  a minimum przez kilka dni sięgało do  $-20^{\circ}$  obcięte gałązki wykazywały po 10—12 dniach znaczną stratę na wadze z powodu transpiracji.

Wielkość utraty wody wahała się w różnych okresach między 0·15—0·57% świeżej wagi na dzień, średnio około 0·4%, albo 0·75% świeżej wagi igieł.

Można przeto przyjąć, że w ciągu całej zimy strata na wadze przez transpirację wynosiła średnio 1% świeżej wagi.

Igły 5-letnich sosen kultywowanych w wazonach traciły na wadze w ciągu lata na dzień 300% do 400% świeżej wagi. Transpiracja zatem w zimie jest 300 do 400 razy mniejsza niż w lecie.

W ciągu dalszym chodziło autorowi o zbadanie oddziaływania słabej transpiracji zimowej na bilans wody w igłach w czasie gdy pobieranie wody z podłoża i z pnia jest bardzo utrudnione.

W tym celu porównywał on zawartość wody w igłach na obciętych i znowu do drzewa przymocowanych gałązkach z zawartością wody w igłach na gałązkach nieobcinanych. Z różnicy zawartości wody w igłach w obu wypadkach można wnosić o tem, w jakim stopniu utrata wody przez transpirację została uzupełniona.

Najpierw przeprowadził on badania nad 2-rocznymi pędami w dwóch serjach w styczniu i lutym, które wykazały, że izolacja gałązek od pnia wywołała po 12 dniach zmniejszenie się zapasu wody w igłach o 3% a po 3 tygodniach o 5—7%. To wskazuje równocześnie, w jakim stopniu bilans wody w gałązkach zależy od zapasu wody w drzewie.

W gałązkach kontrolnych po 3 tygodniach 1-rocne igły wykazały stratę w zapasie wody 1—2%, u igieł 2-rocznych strata ta wynosiła 2·7—4·6%. Potwierdziło to dawno znany fakt, że igły 1-rocne są w wodę bogatsze aniżeli igły 2-rocne. Różnica w bilansie wody igieł 1 i 2-rocznych wywołana została nie przez zmniejszoną zdolność w pobieraniu wody ale przez silniejszą transpirację igieł 2-rocznych.

W końcu starał się autor określić, jakie znaczenie posiada system korzeniowy przy pobieraniu wody w zimie. W dniu 24. XI z 4 jednakowych 25-letnich, obok siebie rosnących okazów sosny dwa przerznął na wysokości 60 cm od ziemi i umocował je w pierwotnym położeniu. Od początku doświadczenia aż do początku marca przeprowadził 5 razy równoczesne pomiary nad zawartością wody w igłach na okazach przerżniętych i kontrolnych. Takie oddzielenie drzewa od jego systemu korzeniowego spowodowało znaczny spadek w zawartości wody w igłach. Jednak strata wody w igłach w tym wypadku jest mniejsza aniżeli w doświadczeniu poprzednim, co by wskazywało na pewne korzystanie igieł z zapasu wody w pniu. W ciągu przeszło 3-miesięcznego okresu czasu, strata wody zarówno w igłach 1-rocznych jak i w 2-rocznych nie przekroczyła 6%. Widać z tego, że system korzeniowy wywiera pewien jakkolwiek mały wpływ na bilans wody w igłach w porze zimowej.

Również zawartość wody w igłach na okazach kontrolnych nie utrzymała się na jednakowym poziomie.

Od listopada do stycznia nastąpiła zwyżka, zaś w styczniu i lutym zniżka. Stopniowe zmniejszanie się zawartości wody w igłach w zimie u okazów nieuszkodzonych (normalnych) jest zjawiskiem normalnem, a powodem tego niedostateczne pobieranie wody przez igły z pnia i korzeni. Jakkolwiek bowiem zużywanie wody przez transpirację w najchłodniejsze miesiące przy nieznacznej insolacji jest małe to jednak mimo to strata ta nie może być pokrytą z powodu zbyt powolnego ruchu wody. Zapas wody w pniu i gałęziach drzewa w zimie jest nie tylko taki sam jak w lecie, ale nawet z końcem zimy jest on nieco większy niż w lecie przy najbardziej wzmożonej transpiracji. Gelesnoff i R. Hartig wykazali właśnie, że maksimum zawartości wody w drewnie sosny przypada na zimę.

Istota rzeczy tkwi zatem nie w zapasie wody ale w szybkości ruchu wody z pnia i gałęzi do igieł. Dopływ wody z pnia i gałęzi do igieł odbywa się bez wątpienia i w zimie lecz jednak z taką powolnością, że strata wody przez transpirację nie może być całkowicie pokryta i z tego powodu igły z końcem zimy wykazują zniżkę w zawartości wody.

Jako przyczynę tej powolności ruchu wody musi się przyjąć niską temperaturę. Niska temperatura gleby i niska temperatura powietrza wprowadzają organa transpirujące u drzew w stan fizjologicznej posuchy. Mimo bowiem bogatych zapasów wody nie mogą one korzystać z nich dostatecznie. Ta dysharmonja w drzewie spowodowana niską temperaturą nie wywołuje zjawiska obumierania sosny je-

dynie z powodu jej nadzwyczaj słabej transpiracji. Im transpiracja staje się silniejszą, tem niska temperatura wywołuje jeszcze większe zaburzenia w bilansie wody. A więc drzewa silniej w zimie transpirujące są narażone w dalszych szerokościach geograficznych na szkodliwe wpływy niskiej temperatury i stąd transpiracja pędów a nie ich odporność na zmarznięcie (przymrozki) decyduje o granicach rozsiedlenia drzew w kierunku północnym.

*Sz. Wierdak.*

---

---