

## VZTAH MEZI PRŮTOKEM MÍZY MLADÝCH DŘEVIN A METEOROLOGICKÝMI A MORFOLOGICKÝMI PARAMETRY NA PÍŠČITÝCH PŮDÁCH

### Relationship between Sap Flow, meteorological and morphological parameters of young woody plants on sandy soils

Salaš P.<sup>1</sup>, Mokričková J.<sup>1</sup>, Litschmann T.<sup>2</sup>, Sasková H.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ústav šlechtění a množení zahradnických rostlin, MENDELU v Brně, ZF Lednice

<sup>2</sup>Amet Velké Bílovice, Velké Bílovice

#### Abstrakt

V roce 2010 byl na pokusné ploše s extrémně písčitou půdou a nízkým pH v rámci projektu programu NPV II s názvem Modelový projekt zamezení biologické degradace půd v podmínkách aridního klimatu v Ratíškovcích sledován průtok mízy mladých dřevin ve vztahu k naměřeným meteorologickým parametrům a ve vztahu k vypočtené evapotranspiraci dané lokality. Naměřené hodnoty průtoku mízy u vybraných rostlin druhu *Tilia* a *Cornus* pozitivně korelují s naměřenými a vypočtenými meteorologickými daty z období 11.–13.8. 2010.

**Klíčová slova:** průtok mízy, evapotranspirace, globální záření, aridní klima

#### Abstract

In 2010 on the experimental area with extremely sandy soil and low pH values within the framework of „Model project of prevention of soil biological degradation under conditions of arid climate“ in Ratíškovice, were recorded the sap flow measurements of young woody plants in relation to measured meteorological parameters and calculated evapotranspiration of the site. Measured sap flow levels of chosen genus *Tilia* and *Cornus* positively correlated with the measured and calculated meteorological data from the period 11.–13.8. 2010.

**Key words:** sap flow, evapotranspiration, global radiation, arid climate

#### Úvod

Voda patří k nejčastějším přírodním limitujícím faktorům růstu, avšak kvantitativní údaje o dynamice spotřeby vody, využití jejích zdrojů, stresovém působení nedostatku nebo nadbytku vody a hospodaření s vodou z hlediska růstu u různých druhů dřevin jsou dosud k dispozici jen v omezeném množství. Proto problematika evaporace a evapotranspirace z biologického hlediska, ať již v souvislosti s globálním oteplením nebo z obecnějších důvodů, zasluhují větší pozornost. /3/ Míra odolnosti rostlin vůči vodnímu stresu z nedostatku přijatelné vody se snižuje v kritických obdobích vegetace. Vodním stresem rostliny trpí hlavně v jarním a letním suchém období. Mezi hlavní příčiny patří klimatické poměry stanoviště, aktuální průběh počasí a mnohé další parametry. /2,4/ Z pohledu růstu rostlin je důležitá znalost pohybu vody v rostlině. V přírodě je transport vody z půdy do rostliny a z rostliny do atmosféry závislý hlavně od pěti faktorů: proudění vzduchu, záření, teploty a vlhkosti vzduchu a půdy. /1/ Změna intenzity působení jakéhokoli z těchto faktorů má za následek pozitivní nebo negativní projev výšky transpirace. Měření průtoku mízy za pomoci metody tepelné bilance poskytuje nedestruktivní, přímé a průběžné měření celkové spotřeby vody rostlinou s různým průměrem kmínku. Cílem práce je stanovit závislosti mezi průtokem mízy jednotlivých druhů vysázených dřevin na pokusné ploše v období dostatečného zásobení vláhou. Za znalosti těchto závislostí je pak možno v suchém období stanovit míru vodního stresu a při současném měření půdních vlhkostí i její hodnotu, při níž stres nastává.

## Materiál a metody

Sledování průtoku mízy (transpiračního proudu – sap flow) v kmíncích vysazených dřevin bylo prováděno pomocí přístroje měřícího průtok mízy (Dynagage Sap Flow Sensors – Dynamax, USA) na základě metody tepelné bilance (Heat Balance Method) s použitím sond SGA5-ws.

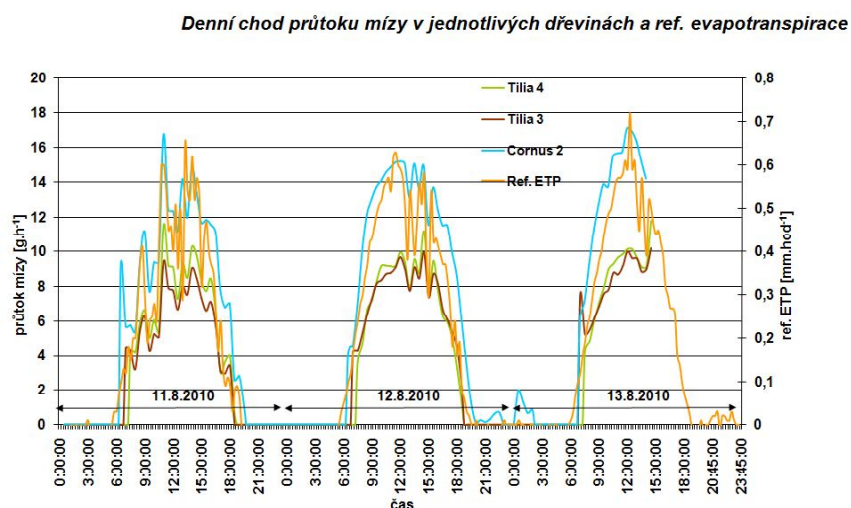
Jako modelové rostliny byly na pokusné ploše vybrány dvouleté dřeviny rodu *Tilia platyphyllos* Scop. a *Cornus mas* L. s dostatečným průměrem kmínku na umístění čidel. V průběhu tohoto období byly na dané lokalitě zaznamenávány z meteorologických charakteristik: globální záření, teplota a vlhkost vzduchu (Amet, Velké Bílovice) a teplota a vlhkost půdy (čidla VIRRIB, Amet, Velké Bílovice). Na konci měření byly stanoveny vybrané morfologické charakteristiky rostlin (celková plocha listů, počet listů na rostlině), aby bylo možno jednotlivé dosažené výsledky navzájem porovnat.

Všechna měření byla nepřetržitě zaznamenávána na pokusné ploše „Modelového projektu zamezení biologické degradace půd v podmínkách aridního klimatu“ v Ratíškovcích v termínu od 11.8. 2010 do 10.9. 2010. Uvedené výsledky průtoku mízy a meteorologických údajů jsou z vybraného teplého období 11.-13.8. 2010, kdy byla dostatečná zásoba půdní vláhy, pohybující se v rozmezí 50 – 60 % využitelné vodní kapacity, což by ještě nemělo omezit vodní provoz sledovaných rostlin.

Korelační analýzou byly stanoveny vztahy mezi intenzitou transpiračního proudu a dalšími veličinami. Byl hodnocen vliv jednotlivých meteorologických prvků v různých obdobích dne, především těch, které mohou mít přímý vliv na průtok mízy, jako je globální záření, deficit rosného bodu a referenční evapotranspirace. Ta byla počítána pomocí programu REF-ET v patnáctiminutových intervalech z údajů o teplotě a vlhkosti vzduchu, globálním záření a rychlosti větru.

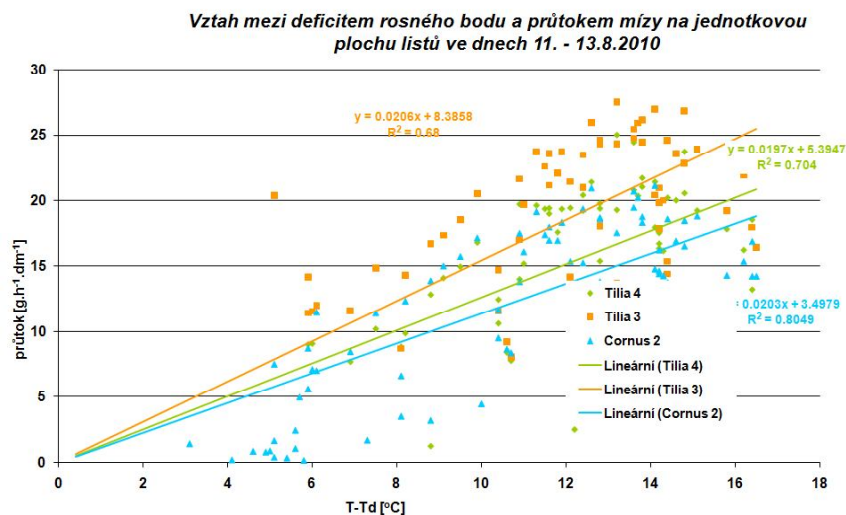
## Výsledky a diskuze

Na Obr. 1 jsou vyneseny denní chody průtoku mízy v jednotlivých dřevinách a vypočítanou referenční evapotranspirací. Je zřejmá podobnost všech těchto křivek s maximálními hodnotami kolem poledne v době kulminace Slunce. Jelikož jednotlivé rostliny měly různý habitus a rovněž s ohledem na další možnosti zevšeobecnění dosažených poznatků jsme přepočítali naměřené hodnoty průtoku mízy na jednotkovou plochu povrchu listů, vyjádřenou v decimetrech čtverečních. Další uváděné výsledky jsou již po této úpravě.



**Obr. 1:** Denní chod průtoku mízy v jednotlivých dřevinách a ref. evapotranspirace

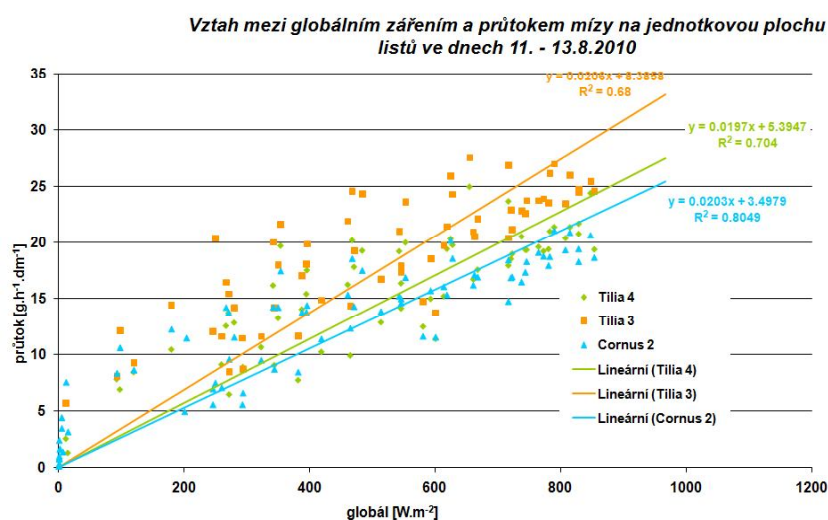
Deficit rosného bodu je jednou z charakteristik, které vyjadřují schopnost atmosféry přijímat vodní páru. Z Obr. 2 je zřejmé, že u měřených rostlin je významná závislost mezi průtokem mízy a touto veličinou.



**Obr.2:** Vztah mezi deficitem rosného bodu a průtokem mízy na jednotkovou plochu listů ve dnech 11.-13.8.2010

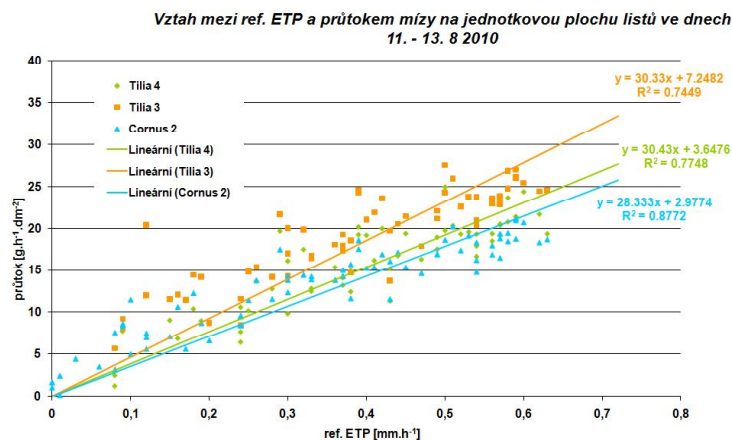
Proložené přímky o obou lip a svídy tvoří poměrně úzký svazek, koeficienty determinace naznačují, že pomocí deficitu rosného bodu lze vysvětlit 70 – 80 % hodnoty průtoku mízy. Charakter proložených přímek byl volen tak, aby procházely nulovými hodnotami.

Obdobný charakter proložených přímek lze získat i při použití globálního záření jako další charakteristiky ovlivňující velikost transpirace (Obr. 3). Dokonce i koeficienty determinace jsou totožné. Za povšimnutí stojí, že i při nejvyšších hodnotách globálního záření v poledních hodinách neztrácí závislost svůj lineární charakter, což svědčí o tom, že i za těchto podmínek jsou rostliny schopny plně transpirovat a distribuovat vodu z půdy do atmosféry.



**Obr. 3:** Vztah mezi globálním zářením a průtokem mízy na jednotkovou plochu listů ve dnech 11.-13.8.2010

Nejtěsnější závislosti jsou pozorovány mezi průtokem mízy a referenční evapotranspirací, jak dokazuje Obr. 4. I v tomto případě po přepočtu na jednotkovou listovou plochu tvoří všechny regresní přímky poměrně úzký svazek, u lip lze pomocí ref. evapotranspirace vysvětlit cca 75 % velikosti transpiračního proudu, u svídy dokonce až 88 %. Rovněž linearita závislosti není narušena ani při nejvyšších hodnotách evapotranspirace, dosahujících více než 0,6 mm za hodinu.



**Obr. 4:** Vztah mezi ref. ETP a průtokem mízy na jednotkovou plochu listů ve dnech 11.-13.8.2010

## Závěr

Předložený příspěvek zpracovává výsledky tří denního měření průtoku mízy na pokusné ploše v Ratiškovících za podmínek, kdy jsou rostliny dostatečně zásobeny půdní vláhou. Ukazuje se zde poměrně těsná závislost mezi průtokem mízy, přepočítaným na jednotkovou plochu listů, a některými dalšími meteorologickými prvky a veličinami, ovlivňujícími transpiraci. Nejtěsnější závislost byla dosažena u referenční evapotranspirace, zahrnující v sobě údaje o globálním záření, teplotě vzduchu, rychlosti větru a vlhkostních charakteristikách vzduchu. Obdobný charakter všech regresních přímků naznačuje, že v případě mladých dřevin je velikost průtoku mízy přímo úměrná velikosti listové plochy a přibližně stejné transpiraci ze všech listů limitované pouze parametry atmosféry.

Rok 2010 byl příznivý spíše pro získání informací o vodním provozu vysázených dřevin za podmínek nelimitovaných nedostatkem vody v půdě, získané poznatky včetně metodiky měření a vyhodnocení výsledků mohou být cenné pro porovnání s obdobím, kdy vlhkost půdy bude dosahovat nižších hodnot k detekci a kvantifikaci vodního stresu.

**Výzkumná činnost byla realizována jako součást výzkumu projektu NPV II (Modelový projekt zamezení biologické degradace půd v podmínkách aridního klimatu, projekt 2B08020).**

## Použitá literatura

- CHU CH., R., et al. Transient response of sap flow to wind speed. *Journal of experimental botany*. Lancaster: Lancaster university, 2009. Vol. 60, no. 1. ISSN 0022-0957. s. 249 – 255.
- MATEJKA f., et al. Effect of soil drought on evapotranspiration of a young spruce forest. *Journal of forest science*. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 2002. Vol.48, no.4. ISSN 1212-4834. s. 166 – 172.
- POKORNÝ R., et al. Transpirace a evapotranspirace v ekofyziologii lesních dřevin. *Seminář: „Evaporace a evapotranspirace“*. Ed.: Rožnovský, J., Litschmann, T. Brno: 2005. ISBN 80-86690-24-5. s. 67-72.
- STRAKOVÁ, M., et al. Modelový projekt zamezení biologické degradace půd v podmínkách aridního klimatu. In: *Trávníky 2009 – zeleň v suchých oblastech ČR*. Hodonín 15.-16.10.2009. Hrdějovice: Bonus, 2009. ISBN 978-80-86802-14-5. s. 4-10.

## Kontaktní adresa:

Doc. Dr. Ing. Petr Salaš, Mendlova univerzita v Brně, Zahradnická fakulta, Valtická 337, 691 44 Lednice, salas@zf.mendelu.cz