



Slovenská technická univerzita v Bratislave

Stavebná fakulta

Konferencia mladých hydroológov (SHMÚ)

Akademický rok 2017/2018

**VYBRANÉ FUNKČNÉ CHARAKTERISTIKY DRUHU *Populus alba L.*
V RÔZNYCH EKOLOGICKÝCH PODMIENKACH**

Meno a priezvisko študenta:

Mgr. Anita Keszeliová

Vedúci práce:

Prof. Ing. Ján Szolgay, PhD.

Katedra:

Katedra vodného hospodárstva krajiny

Anotácia

Príspevok popisuje charakteristické vzťahy medzi prostredím s rôznymi ekologickými podmienkami a vybraným druhom a reakcie vybraného druhu na abiotický stres. V práci analyzujeme funkčné znaky. Mieru adaptácie sme zisťovali na troch lokalitách Podunajskej Biskupice, skládka lúženca v Sereďi a okolie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského. Získané výsledky boli štatisticky spracované pomocou Studentovho – t testu.

Kľúčové slová: *Populus alba*, funkčné znaky, špecifická listová plocha, obsah sušiny v listoch

Annotation:

The article is describing the relations between the 3 different sites with different hydrological conditions and the selected species - *Populus alba* and describes the reactions of this to abiotic and water stress. We analyze functional features at three localities Podunajskej Biskupice, the surroundings of the Faculty of Natural Sciences of the Comenius University in Bratislava, the Sereďi rubble dump. The rate of adaptation is assessed and results obtained statistically processed by the Student – t test.

Key words: *Populus alba*, functional characters, specific leaf area, dry matter content in leaves

Abstrakt

Predmetom výskumu práce bolo charakterizovať vzťahy medzi prostredím s rôznymi ekologickými podmienkami a vybraným druhom – *Populus alba* a opísať reakcie vybraného druhu na abiotický a hydrologický stres. V práci pozorujeme funkčné znaky ako výšku rastliny, špecifickú listovú plochu (SLA), listovú plochu (LA), obsah sušiny v listoch (LDMC). Pomocou týchto funkčných znakov môžeme hodnotiť pôsobenie rozdielnych podmienok na vybraných lokalitách. Na troch lokalitách (Podunajskej Biskupice, okolie PRIF UK, skládka lúženca pri Sereďi) sme zisťovali mieru adaptácie druhu *Populus alba*. Získané výsledky boli štatisticky spracované pomocou Studentovho – t testu. Môžeme konštatovať, že druh na skúmaných lokalitách prejavoval rôzne stratégie prispôsobovania sa stresovým podmienkam, na základe čoho môžeme konštatovať, že druh je veľmi adaptabilný aj na extrémne podmienky. Predovšetkým výsledky získané porovnaním listových charakteristík (SLA, LDMC) na jednotlivých lokalitách poukázali na ich dobrú výpovednú hodnotu pri hodnotení správania sa rastlín v rôznych environmentálnych podmienkach. Výsledky sú priamo využiteľné v parametrizácii hydrologických zrážkovo odtokových modelov.

Úvod

V súčasnosti človek zasahuje do prírody rôznym spôsobom. Antropická krajina a spôsob využívania prešli v minulosti významnými zmenami, spôsobenými najmä urbanizáciou, odlesňovaním a intenzívnou poľnohospodárskou výrobou. Okrem už spomínaného odlesňovania ju pretvára tiež napr. výstavbou miest a komunikácií, melioráciou pôdy, záberom pôdy na ťažbu, skládkami, znečistením ovzdušia pesticídmi a

herbicídmi, umelými hnojivami, reguláciou vodných tokov, stavbou vodných kanálov a rybníkov a pod. (Slavíková, 1986). Nie je však pochýb o tom, že tieto zmeny taktiež ovplyvnili, resp. zmenili tvorbu odtoku a hydrologický režim v mnohých častiach krajiny. Stále je však pomerne neisté ako, koľko a v akej priestorovej mierke môžu tieto environmentálne zmeny ovplyvniť generovanie odtoku v povodiach a následne aj minimálne a povodňové prietoky v tokoch resp. celkový hydrologický režim (Bronstert, 2002).

Problém racionálneho využívania vodných zdrojov nadobúda čoraz vážnejší význam na celom svete. Ďalší rozvoj ľudskej spoločnosti do značnej miery závisí na vodných zdrojoch, napätosť vodnej bilancie mnohých oblastí sa bude ďalej zvyšovať. Neustále sa zvyšuje potreba skúmania vplyvu ľudskej činnosti na hydrologický režim a kvalitu vody, najmä z hľadiska zmien využívania krajiny, klimatickej zmeny, zmeny variability klimatických prvkov a intenzívneho využívania vodných zdrojov a intenzifikácie poľnohospodárskej výroby. Kvantifikácia neistôt budúceho možného režimu hydrologických procesov patrí preto dnes k základným východiskám plánovania a hospodárenia s vodou.

Posledné desaťročia je hrozba klimatických zmien a jej negatívnych dopadov veľmi riešenou problematikou nielen na Slovensku, ale celosvetovo. Najzávažnejším prejavom globálneho otepľovania je zvyšovanie koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére, ku ktorému dochádza dôsledkom ľudskej činnosti a technologickými procesmi. Neustálym nárastom skleníkových plynov dochádza ku globálnemu otepľovaniu, zmenám zrážkového režimu, nárastu hladín morí a pod. Medzi dôsledky, ktoré už boli zaznamenané, patria napríklad extrémne zmeny počasia, ktoré už sú badateľné aj na Slovensku (Nevřelová, 2007). Zmeny hydrologického režimu a odtokových pomerov spôsobené zmenou klímy sa môžu prejaviť poklesom výdatnosti vodných zdrojov, zmenou režimu odtoku, zvýšením extrémnosti povodní a sucha, ako aj zmenou zásob snehu na Slovensku.

Aj keď sa zmeny hydrologického režimu prejavujú rozmanitým spôsobom, v rastlinných spoločenstvách je predovšetkým zásadným faktorom vodný deficit. Ak je výdaj resp. spotreba vody vyššia ako príjem (pasívna vodná bilancia), vzniká vodný deficit. Pri trvale pasívnej vodnej bilancii ide o trvalý vodný deficit, ktorý býva v podmienkach pôdy spôsobený predovšetkým poklesom pôdnej vlhkosti. Jedným z najvhodnejších indikátorov vodnej bilancie rastliny možno považovať vodný sýtosťný deficit, ktorý je kvantitatívnu hodnotou. A vyjadruje absolútne množstvo vody, ktorý rastline chýba do plného nasýtenia. Pre túto vlastnosť je sýtosťný deficit mimoriadne dôležitý, napr.: pri kvantitatívnych výpočtoch celkovej potreby vody na určitej ploche porastu, pri porovnaní prevozu rastliny alebo porastu s pôdnou vlhkosťou a pod. (Slavík et al., 1965).

Zmena hydrologického režimu sa môže prejaviť aj zmenou funkčných charakteristík rastlín a ich distribúcie, ktorá je spôsobená vodným stresom. Je známe, že distribúcia rastlín na zemskom povrchu je výsledkom vzájomného pôsobenia vonkajších faktorov prostredia a geneticky determinovaných nárokov rastlín na určitú kvalitu prostredia. Keďže vplyv týchto faktorov v prírode nemožno eliminovať, môžu vznikajú situácie, keď sa ich negatívny vplyv prejaví na rastovej a metabolickej aktivite (Masarovičová et al., 2008). Hydrologické zrážkovo – odtokové modely majú za cieľ umožniť hodnoty aj vplyv zmeny vo vegetačnom

pokryve na hydrologický režim. Ako však ukázali Hlavčová et al. (2005) jeho parametrizácie v modeloch nie je uspokojivo vyriešené.

V súvislosti s potrebami predpovede dopadov globálnej zmeny na vegetáciu, aj s využitím matematických modelov odtoku, sa požaduje, aby pri analýzach bola zložitosť prírody redukovaná zoskupovaním a parametrizovaním vlastností stromov, ktoré sú funkčne podobné, do jednoduchej klasifikačnej schémy, ktorá by mala však vedieť reprodukovať aj zmeny ich správania sa počas stresových situácií.

Nepriaznivé vonkajšie prostredie môže spomaľovať životné funkcie rastlín, z toho vychádza, že každý rastlinný druh má svoje hranice tolerovaných hodnôt, tzv. ekologickú valenciu.

Vegetačné pomery v povodí ovplyvňuje vstup zrážok do povodia prostredníctvom intercepcie, vlhkosť stav povodia prostredníctvom evapotranspirácie a infiltráciu vody prostredníctvom vplyvu na štruktúru a povrch pôdy (Mind'áš et al., 2010). Nedostatok vody je najviac limitujúci stresor pre rastliny. Príčinou nedostatku vody dostupnej pre rastliny sú klimatické pomery a priebeh počasia. Vodný stres je často zosilnený aj zasolením pôdy. Pri deficite vody sa znižuje predovšetkým rast a fotosyntéza. Nedostatok vody u vyšších rastlín ovplyvňujú v prvom rade prieduchy, ich uzatváraním sa spomaľuje výmena CO₂. Zatváraním prieduchov rastlina obmedzuje výmenu plynov a tým sa znižuje rýchlosť fotosyntézy i dýchania.

Počas vodného stresu sa zvyšuje degradácia chlorofylu a klesá jeho koncentrácia. Transport látok je obmedzený, dochádza k hromadeniu toxických látok, akumuluje sa sušina (Hovanec, 2013).

Kľúčové pre drevinu v našich podmienkach je, či sucho nastáva nepravidelne, po niekoľkých mesiacoch resp. vegetačných obdobiach alebo drevina zažíva sucho pravidelne. V druhom prípade sa drevina prispôbi tým, že vytvára hlboko prenikajúci koreňový systém, má silnejšiu kutikulu, menej prieduchov a relatívne aj menšiu listovú plochu.

Podľa Májeková et al. (2012) špecifická listová plocha (SLA) úzko koreluje s kapacitou čistej fotosyntézy vyjadrenej na jednotku suchej hmotnosti, s obsahom dusíka vyjadrenom na jednotku suchej hmotnosti a životnosťou listov. Vyšší obsah vody v listoch a užšia listová čepeľ prispievajú k vyšším hodnotám SLA. Rastliny s vyššími hodnotami SLA pružnejšie reagujú na zmeny dostupnosti zdrojov v pôde, sú produktívnejšie, avšak náchylnejšie na poškodenie bylinožravcami. To všetko môže ovplyvniť evapotranspiráciu, intercepciu a tak aj hydrologickú bilanciu.

Hydrologická bilancia z hľadiska pomeru evapotranspirácie a odtoku v dlhšom časovom úseku je väčšia, ako vplyv inej krajinej pokrývky (Mind'áš et al., 2010). Preto sme sa zamerali na jeden vybraný druh stromu – topoľ biely a jeho adaptáciu k rôznym hydrologickým podmienkam v listových charakteristikách a funkčných znakoch. Skúmali sme listovú plochu (LA), špecifickú listovú plochu (SLA), obsah sušiny v listoch (LDMC), výšku juvenilných jedincov a nadzemnú biomasu.

Porovnali sme 3 rôzne lokality, z ktorých 2 boli pod vplyvom antropizácie. Všetky lokality sme porovnali medzi sebou a z výsledkov sme zistili, že ide o výrazne plastický druh, ktorý dokáže rásť a vyvíjať sa aj na extrémne nepriaznivých stanovištiach.

2. Charakteristiky skúmaných lokalít

2.1. Lokalita Podunajské Biskupice (lužný les)

Skúmaná oblasť je charakterizovaná stálymi recentnými poklesovými tendenciami. Z klimatických pomerov územie spadá do teplej oblasti s priemerne 50 a viac dňami do roka, kde denné maximum teploty vzduchu dosahuje 25°C a viac (Lapin et al., 2002).

Vodný režim Dunaja je celoročne kolísajúci, pri vysokom vodnom stave rieky voda vystupuje z brehov a zaplavuje lesné porasty v inundačnom území. Územie je formované eróznou a sedimentačnou činnosťou rieky, meandrovaním rieky a riečnych ramien v celom údolí. Charakter vodného režimu ovplyvňuje teplota tečúcej vody. Jej dôležitosť spočíva v tom, ako ovplyvňuje tepelný režim spodných vôd, a tým aj priebeh pôdných teplôt v jednotlivých ročných obdobiach, najmä pri stúpajúcej tendencii jarných záplav (Jurko, 1958).

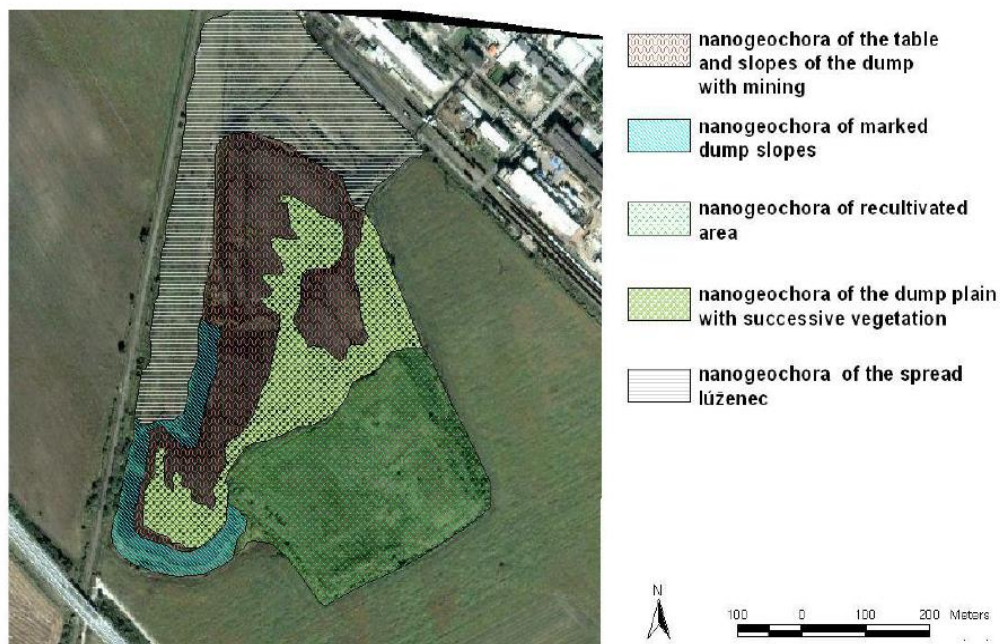
2.2. Lokalita Sered' (skládka lúženca)

V skúmanej oblasti má významný vplyv rieka Váh, ktorá preteká východnou časťou územia od severu na juh.

Skládka pozostáva zo samotných niekoľko úrovňových a vedľa seba postupne rastúcich odkalísk. Odkaliská sa zakladali odkrytím ornice a pokrytím hlinito – piesčitých vrstiev až na štrkové podložie. Do tohto neodizolovaného priestoru sa začala napúšťať dopravná zmes lúženca a silne kontaminovanej vody. Lúženec predstavuje stredne bohatý koncentrát železa a chrómu (Michaeli, Boltžiar, 2012).

Situáciu zhoršujú aj klimatické pomery. Prevládajúci smer vetra počas roka je zo severu na západ a z juhu na východ. Lokalita patrí do teplej klimatickej oblasti (Michaeli et al., 2012), zima je tu mierna, priemerná ročná teplota vzduchu v januári je -3 °C. Priemerná ročná teplota dosahuje 9,5 °C. Patrí medzi najsuššie miesta Slovenska, kde vo vegetačnom období spadne cca 300 mm zrážok, v zimnom období cca 250 mm. Priemerný ročný úhrn zrážok je 550 mm (Šolomeková, Petrovic, Kmet', 2012). To znamená, že pri suchom počasí a silnom nárazovom vetre, je skládka výrazným emitantom prašnosti.

Priemyselná halda výrazne ovplyvňuje kvalitu životného prostredia regiónu. Kontamináciu povrchových a podzemných vôd podmienilo vypúšťanie priemyselných technologických a splaškových vôd od roku 1963 až do ukončenia prevádzky v roku 1993, bez akéhokoľvek čistenia, sanácia znečistenia nebola nikdy realizovaná. Tým pádom koncentrácia toxických látok vysoko prekračovala limit štátnej normy, pre amoniak a ťažké kovy v zeminách (Michaeli, Boltžiar, 2010).



Obrázok 1. : Znáozornenie rozdelenia skládky na päť habitatov (Michaeli, Boltižiar, 2011).

2.3. Lokalita v blízkosti PRIFUK

Prevažnú väčšinu vegetácie tvoria sekundárne kultúrne porasty, (lesné, lužné alebo poľné), kde pestované druhy drevín často nezodpovedajú komplexu stanovištných podmienok a také porasty nie sú v rovnováhe s prostredím. Ich existencia je podmienená činnosťou človeka. Porasty sú zväčša na miestach, kde rástli pôvodne lesy (Slavíková, 1986).

Nami skúmaná lokalita v okolí PRIF UK patrí do skupiny antropogénnych stanovišť. Na územie má silný vplyv urbanizácia a s tým súvisiaci zvýšený počet obyvateľstva. Územie sa nachádza na ľavom brehu Dunaja a skúmané územie leží v Mlynskej doline.

Antropické územie je charakteristické veľkým výskytom spevnených povrchov, ktoré znižujú alebo úplne zabraňujú infiltrácii vody do pôdy. Prirodzený hydrologický cyklus v týchto povodiach je výrazne zmenený (Mind'áš et al., 2010).

Dominantnými prvkami územia sú zastavané plochy. Územie je v posledných rokoch značne urbanizované. Taktiež vznikajú nové komunikácie a s tým spojené vytváranie parkovacích miest a chodníkov. Odberová plocha predstavuje zatrávené stanovište s jedným mohutným dospelým jedincom *Populus alba*, pod ktorým sa vyskytuje pomerne početná populácia zmladených juvenilných jedincov, z ktorých sme odoberali rastlinné vzorky. Stanovište je niekoľkokrát do roka kosené. Pôdy na stanovišti by sme mohli zaradiť do skupiny technogénnych pôd.

3. Materiál a metódy

Vzorky sme odoberali z juvenilných (mladých) jedincov rastlín, ktoré neboli poškodené vonkajšími negatívnymi vplyvmi, bylinožravcami ani patogénmi. Zbierané vzorky boli fotosynteticky aktívne

a rozvinuté. Po odbere sme listy nasýtili vodou a zabalili do navlhčených papierových obrúskov. Vzorky sme ponechali v chladničke do ďalšieho spracovania. Vzorky boli minimálne 6 hodín a maximálne 48 hodín v chladničke.

Po hydratácii sme vzorky čiastočne osušili papierovým obrúskom od zvyšnej vody a odvážili. Naskenované a odvážené vzorky sme vložili do sušiarne s teplotou 80°C, na dobu 48 hodín, ktorá je potrebná na vysušenie do konštantnej hmotnosti.

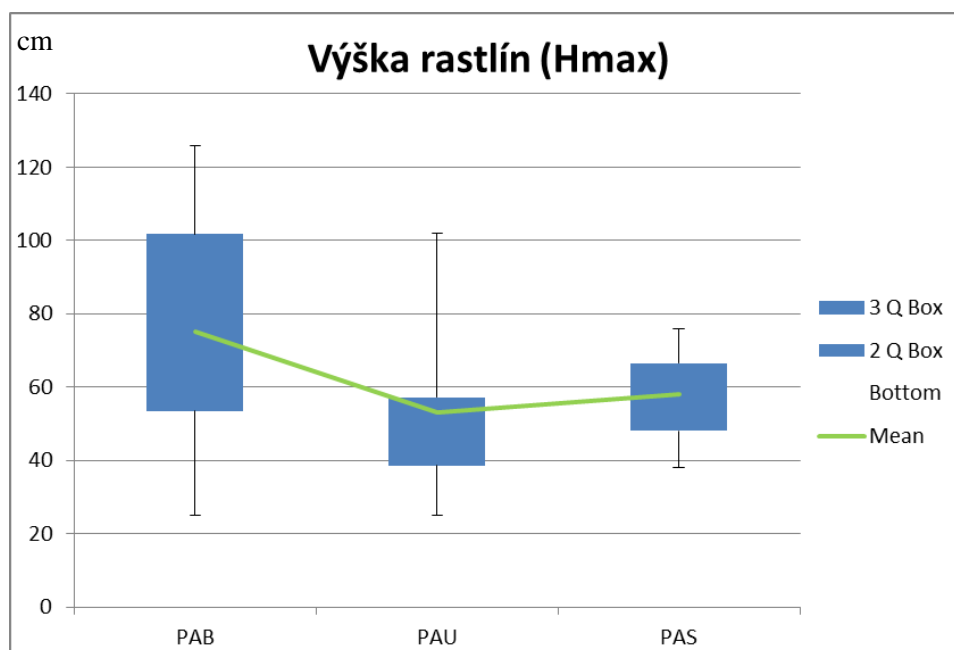
Nami sledované hodnoty boli: nasýtená hmotnosť listu (FM; g), suchá hmotnosť listu (DM; g) a veľkosť listovej plochy (LA; cm²). Z týchto hodnôt sme následne vypočítali špecifickú listovú plochu (SLA; cm².g⁻¹), obsah sušiny v listoch (LDMC; g.g⁻¹).

Na meranie veľkosti listovej plochy z oskenovaných listov sme používali program WinDias3, v ktorom sme farebne označili jednotlivé plochy naskenovaných listov.

Na grafické znázornenie rozdielov vo funkčných znakoch medzi jednotlivými lokalitami sme použili v programe Excel tzv. box – plotové; krabicové grafy („box and whisker plots“). Čiara spájajúca jednotlivé „krabice“ znázorňuje priemernú hodnotu daného funkčného znaku na 3 lokalitách. Okraje „krabice“ predstavujú hodnoty v rozpätí 25 – 75% z celkového rozsahu hodnôt, teda horný a dolný kvantil. Zvislé čiary znázorňujú celé rozpätie hodnôt bez extrémne odľahlých hodnôt. Výsledky sme štatisticky vyhodnotili pomocou Studentovho t- testu, ktorý sa používa na overenie rozdielu dvoch skupín zistených zo vzoriek, či bol iba náhodný, alebo štatisticky významný.

4. Výsledky

4.1. Výška rastliny



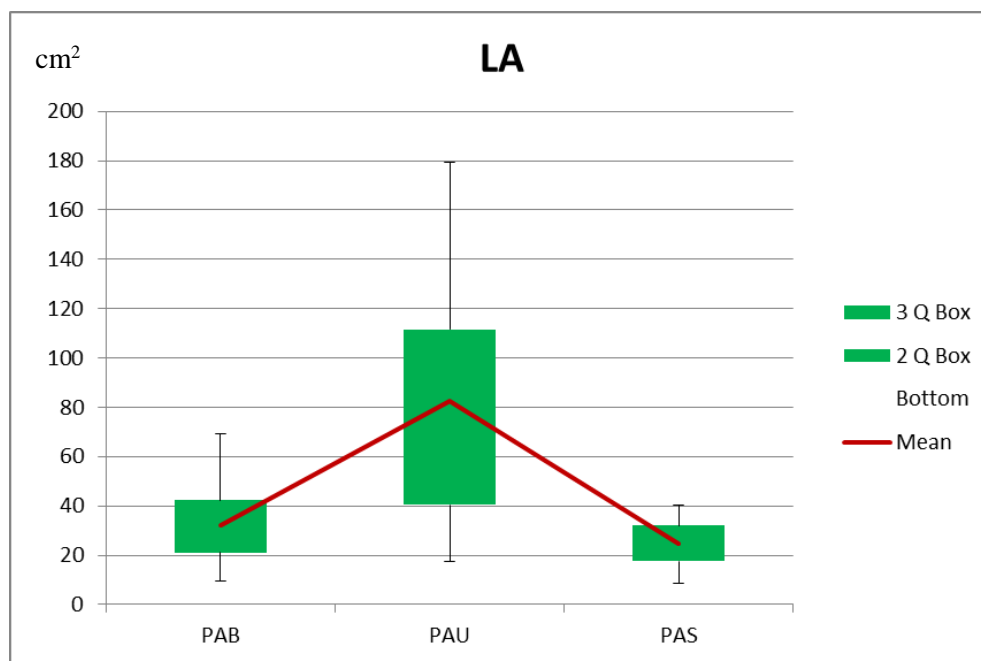
Obrázok 2.: Graf znázorňujúci rozdiely v hodnotách výšky juvenilných jedincov na vybraných lokalitách (PAB –Podunajské Biskupice; PAU –PRIF UK; PAS –skládka pri Seredi; hodnoty sú uvedené v cm).

Obrázok 2. znázorňuje výšku jedincov druhu *Populus alba* na vybraných lokalitách. Priemerné hodnoty výšky odobraných jedincov boli na ploche v Podunajských Biskupiciach 75,1 cm, na ploche pri PRIF UK 53,1 cm a na skládke pri Seredi 58, 2 cm. Najvyššia výška bola zaznamenaná v Podunajských Biskupiciach – 126 cm, najnižšia na plochách v Podunajských Biskupiciach a pri PRIF UK – 25 cm. Najväčšie rozpätie hodnôt bolo taktiež na ploche v Podunajských Biskupiciach.

Skúmané plochy mali rôznu stupeň zatienenia – bylinné poschodie v lužnom lese (Podunajské Biskupice), plocha pod dospelým solitérnym jedincom *Populus alba* (PRIF UK) a otvorená plocha na skládke pri Seredi. Pravdepodobne z toho dôvodu najvyššiu výšku dosahovali jedince v lužnom lese, kde sa snažili zvýhodniť oproti ostatným druhom bylinného poschodia v konkurencii o prístup k svetlu (slnečnému žiareniu). Jedince na ploche pri PRIF UK boli znevýhodnené aj z toho dôvodu, že plocha je kosená a dochádza tým narušovaniu rastu jedincov a ich biomasy.

4.2. Listová plocha

Veľkosť listovej plochy je veľmi variabilný a premenlivý znak, preto sa častejšie využíva pre výpočet ďalšej listovej charakteristiky – špecifickej listovej plochy (SLA), hodnoty ktorej nám potom poskytujú korektné údaje. Z hľadiska preukaznosti rozdielov boli štatisticky významné rozdiely medzi plochami PAB a PAS a plochou PRIF UK, kde hodnoty LA dosahovali najvyššie hodnoty, ale na druhej strane boli aj najpremenlivejšie.



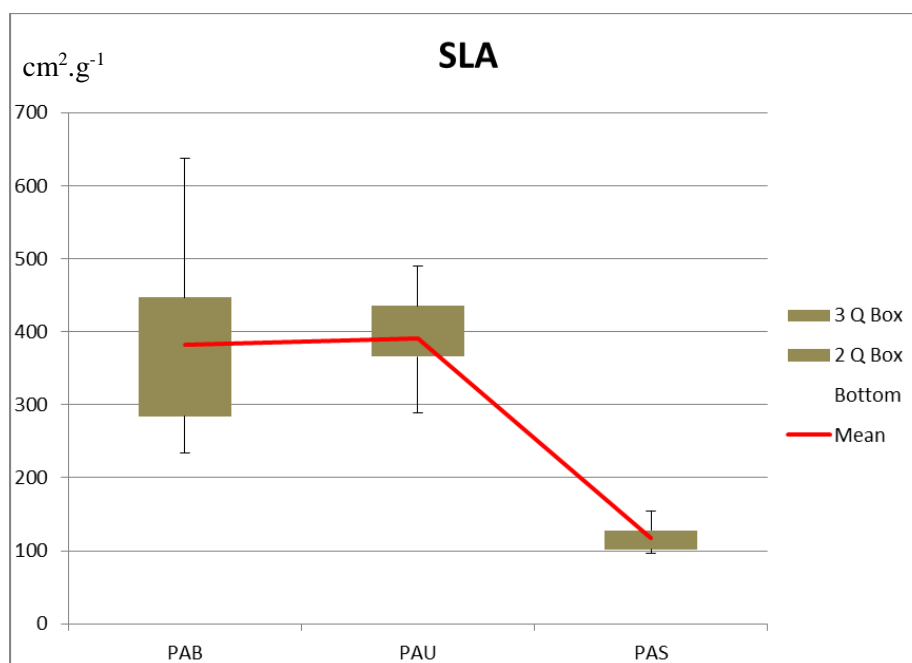
Obrázok 3.: Graf znázorňujúci rozdiely v hodnotách listovej plochy (LA) medzi skúmanými lokalitami (PAB –Podunajské Biskupice; PAU – PRIF UK; PAS – Sered’).

Najväčšia priemerná veľkosť LA bola zaznamenaná na ploche PAU (82,43 cm²), najmenšia na ploche PAS (24,83 cm²). Najväčšia veľkosť LA bola na ploche PAU (179,5 cm²) a najmenšia na skládke pri Seredi (8,82 cm²). Z uvedeného vyplýva, že veľkosť listovej plochy je veľmi variabilný a premenlivý znak, preto sa

častejšie využíva pre výpočet ďalšej listovej charakteristiky – špecifickej listovej plochy (SLA), hodnoty ktorej nám potom poskytujú korektnejšie údaje.

4.3. Špecifická listová plocha

Na skládke pri Seredi juvenilné jedince druhu vykazovali najnižšie hodnoty SLA, čo pravdepodobne súvisí s nepriaznivými abiotickými podmienkami, ktorým sa jedince musia prispôbiť a investovať svoje zdroje do dlhšej životnosti listov a obranných mechanizmov.



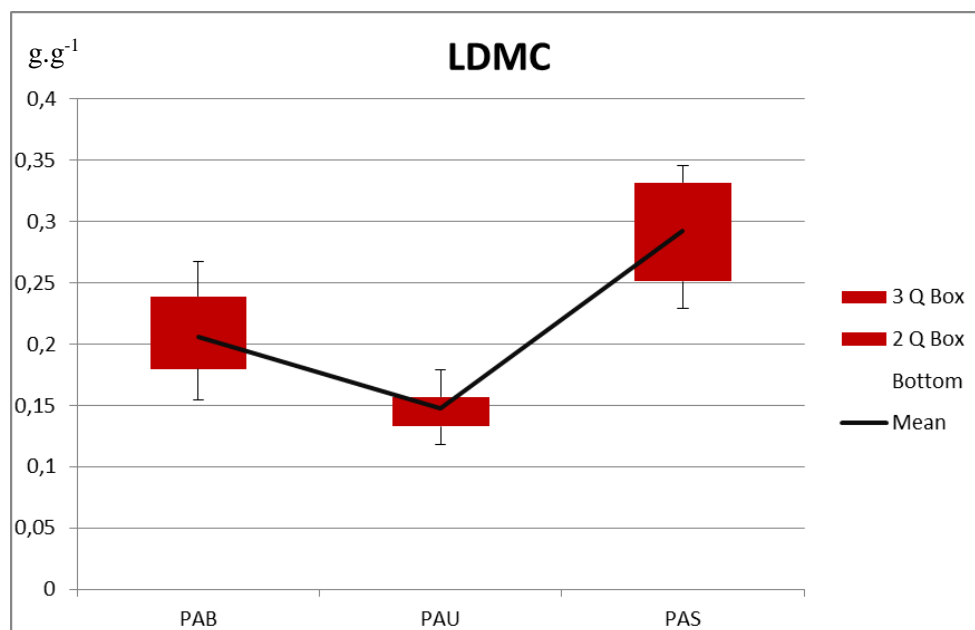
Obrázok 4.: Graf znázorňujúci rozdiely v hodnotách špecifickej listovej plochy medzi lokalitami (PAB –Podunajské Biskupice; PAU –PRIF UK; PAS –skládka pri Seredi; hodnoty sú uvedené v cm².g⁻¹).

Na obrázku 4. sú znázornené hodnoty SLA medzi vybranými lokalitami, kde je viditeľný predovšetkým rozdiel medzi lokalitami PAB a PAU (1. skupina) a lokalitou PAS (2. skupina), kde boli hodnoty SLA výrazne nižšie. Priemerné hodnoty SLA na jednotlivých plochách boli: PAB – 381,71 cm².g⁻¹, PAU – 391,46 cm².g⁻¹ a PAS – 117,48 cm².g⁻¹. Najvyššia hodnota SLA bola dosiahnutá na ploche PAB – 637 cm².g⁻¹ a najnižšia na ploche PAS – 117,48 cm².g⁻¹. Najvyrovnannejšie hodnoty SLA boli na ploche PAU, čo súvisí s tým, že populácia bola rovnakoveká, pretože plocha je každoročne kosená a juvenilné jedince z predchádzajúceho roka nie sú zachované, na rozdiel od ostatných dvoch plôch.

4.4. Obsah sušiny v listoch

Hodnota LDMC nám poukazuje najmä na dostupnosť živín a vody v pôde. Z daných výsledných hodnôt je viditeľné, že populácia druhu *Populus alba* na skládke pri Seredi sa snažila prispôbiť nepriaznivým stresovým podmienkam investíciami do životnosti listov. Listy boli tuhšie, hrubšie, čo je

znakom jeho odolnosti voči nepriaznivým vonkajším vplyvom a schopnosti efektívne využívať živiny, vďaka čomu dokáže prežiť aj dlhšie obdobie bez dostatočného prísunu živín a vody. Na druhej strane na ostatných dvoch lokalitách pri priaznivejších abiotických podmienkach svoje investície skôr využil na zväčšovanie SLA. V svojich prirodzených podmienkach (lužný les – plocha PAB) dosahoval nižšie hodnoty LDMC, čo súvisí s priaznivými stanovištnými podmienkami (dostatok živín aj vody). Najnižšie hodnoty LDMC druh dosahoval na ploche PAU, čo však pravdepodobne nesúvisí len s priaznivejšími stanovištnými podmienkami, ale aj s tým, že sa jedná o jednoročnú populáciu (kosenie), pričom je známe, že jednoróčné rastliny majú vyšší podiel mezofylu a nižší podiel sklerenchymatických a vodivých pletív.



Obrázok 5.: Graf znázorňujúci rozdiely v hodnotách obsahu sušiny v listoch medzi skúmanými lokalitami (PAB – Podunajské Biskupice; PAU – PRIF UK; PAS – skládka pri Seredi) (hodnoty sú uvedené v g.g⁻¹).

Najvyššiu priemernú hodnotu LDMC sme zistili na skládke pri Seredi (0,29 g.g⁻¹), a najnižšiu hodnotu na ploche pri PRF UK (0,15 g.g⁻¹). Najvyššia zistená hodnota LDMC bola na ploche PAS – 0,35 g.g⁻¹ a najnižšia na ploche PAU – 0,12 g.g⁻¹.

Hodnota LDMC nám poukazuje najmä na dostupnosť živín a vody v pôde. Z daných výsledných hodnôt je viditeľné, že populácia druhu *Populus alba* na skládke pri Seredi sa snažila prispôbiť nepriaznivým stresovým podmienkam investíciami do životnosti listov. Listy boli tuhšie, hrubšie, čo je znakom jeho odolnosti voči nepriaznivým vonkajším vplyvom a schopnosti efektívne využívať živiny, vďaka čomu dokáže prežiť aj dlhšie obdobie bez dostatočného prísunu živín a vody. Na druhej strane na ostatných dvoch lokalitách pri priaznivejších abiotických podmienkach svoje investície skôr využil na zväčšovanie SLA. V svojich prirodzených podmienkach (lužný les – plocha PAB) dosahoval nižšie hodnoty LDMC, čo súvisí s priaznivými stanovištnými podmienkami (dostatok živín aj vody). Najnižšie hodnoty LDMC druh dosahoval na ploche PAU, čo však pravdepodobne nesúvisí len s priaznivejšími stanovištnými podmienkami,

ale aj s tým, že sa jedná o jednoročnú populáciu (kosenie), pričom je známe, že jednoróčné rastliny majú vyšší podiel mezofylu a nižší podiel sklerenchymatických a vodivých pletív.

5. Záver

Vychádzajúc zo vzťahu, že porast je odrazom stanovištných podmienok, môžeme konštatovať, že v našom prípade sa listové charakteristiky prejavili dobre využiteľné znaky pre hodnotenie správania sa rastlinných druhov na lokalitách s rozdielnymi ekologickými podmienkami.

Vývin mladých jedincov bol najmenej obmedzovaný na ploche v jeho prirodzenom prostredí, v lužnom lese v Podunajských Biskupiciach (PAB), kde nedochádzalo k obmedzenému prísunu živín ani narušovaniu hydrologického režimu.

Na ploche pri PRIF UK (PAU), ktorá je každoročne kosená, sa populácia musela prispôbiť narušovaniu biomasy, v relatívne priaznivých podmienkach a pri malej konkurencii populácií ostatných druhov. Druh na tomto stanovišti dosahoval najvyššie priemerné hodnoty listovej plochy (LA) a špecifickej listovej plochy (SLA), čo znamená, že najviac energie a zdrojov investoval do veľkosti fotosyntetického aparátu a nie do životnosti listov.

Na poslednej ploche – skládka pri Sereďi (PAS) bola populácia druhu predovšetkým obmedzovaná a limitovaná nedostatkom živín a vody, na druhej strane nedochádzalo k narušovaniu biomasy a konkurencia populácií ostatných druhov bola minimálna. Na rozdiel od predchádzajúcich dvoch plôch mladé jedince energiu investovali skôr do tvorby sušiny v listoch (LDMC), ich prístup bol hospodárnejší. Listy sú vtedy tuhšie, hrubšie, s menším obsahom vody a vyššou životnosťou, čím sú odolnejšie voči nepriaznivým faktorom prostredia a nedosahujú vysoké hodnoty špecifickej listovej plochy (SLA).

Pri hodnotení ekologických podmienok, ktoré sú dôležité z hľadiska funkčnosti celého ekosystému, udržania jeho štruktúry a diverzity a z hľadiska ekologickej stability, môžeme povedať, že druh Topoľ biely je veľmi adaptabilný druh, ktorý sa prispôboval k rôznym ekologickým podmienkam a preukázal rozdielne životné stratégie.

Získané výsledky sú využiteľné pri parametrizácii hydrologických zrážkovo odtokových modelov. Ukázali sme, že možnosť len v čase premenlivým parametrom lesa bez spätných väzieb na stanovištné podmienky a vodný stres nemá byť dostatočné.

PodĎakovanie

Prácu som vypracovala z diplomovej práce, ktorá mi bola zadaná na Katedre pedológie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave. Moje podĎakovanie patrí najmä vedúcej práce, Mgr. Ivane Vykoukovej PhD. za poskytnutie literatúry, odbornú pomoc a konzultácie.

Použitá literatúra

BRONSTERT, A., NIEHOFF, D., BÜRGER, L., (2002): Effects of climate and land – use change on storm runoff generation: Present knowledge and modelling capabilities. In: Hydrological Processes, 16 (2), p. 509 – 529, DOI: 10.1002/hyp.326.

JURKO A., (1990): Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie, Príroda. ISBN – 80 – 07 – 00391 – 6, 200str.

JURKO A., (1958): Pôdne ekologické pomery a lesné spoločenstvá Podunajskej nížiny, SAV, Bratislava, 269str.

HLAVČOVÁ ET AL.,(2005): ON THE POSSIBILITY OF ASSESSMENT OF LAND USE CHANGE IMPACT ON RUNOFF WITH A HYDROLOGICAL MODEL WITH DISTRIBUTED PARAMETERS; Meteorological Journal ; Volume 8., Number 2.,

HOVANEC D., (2013): Dreviny na ekologicky extrémnych a nepriaznivých stanovištiach, Bakalárska práca , Lednice 2013, Záhradnícka fakulta v Lednici, Mendelova univerzita v Brne, 80str

LAPIN, M. ET AL., (2002): Klimatické oblasti. M 1:1 000 000, p.95. MŽP, SAŽP: Atlas krajiny Slovenskej republiky. 1.vyd. Bratislava, Banská Bystrica, 344str.

NEVŘELOVÁ, M. (2007),: Príčiny a dôsledky klimatických zmien.

Dostupné na:

<http://www.enviroedu.sk/?page=environmentalne_problemy/priciny_a_dosledky_klimatickych_zmien>

MASAROVIČOVÁ E., (2008): Fyziológia rastlín, UK, Bratislava , ISBN 978 – 80 – 223 – 2470 – 0, 308str.

MÁJEKOVÁ, M., MASAROVIČOVÁ, I., VYKOUKOVÁ I., (2012): Sezónna dynamika rastu a funkčných charakteristík vybraných druhov rastlín, In: Vybrané kapitoly z fyziologie rostlin a zemnědělského výzkumu, Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha 2012, ISBN: 978–80–7427–087–1, 78 – 99str

MICHAELI E., BOLTIŽIAR M., SOLÁR V., IVANOVÁ M., (2012): The Landfill of Industrial Waste – lúženec near the former Nickel Smelter at Sereď Town as an Example of Environmental Load [online]. Životné prostredie, 2012,6(2) 63–68

Dostupné na: <http://envirozataze.enviroportal.sk/ZaznListSkladky.aspx?RegistracneCislo=8165>

MICHAELI E., BOLTIŽIAR M., (2010): Vybrané lokality environmentálnych záťaží v Slovenskej republike, GEOGRAPHIA CASSOVIENSIS IV.

MINĎÁŠ J., ŠKVARENINA J., (2010): Lesy Slovenska a voda, EFRA Zvolen, TUZVO, Stredoeurópska vysoká škola v Skalnici, Zvolen, ISBN: 978 – 80 – 228 – 2216 – 9

SLAVIK B. a KOL., (1965): Metódy studia vodního provozu rostlin, PRAHA

ŠOLOMEKOVÁ T., PETROVIC F., KMET I., (2012): Krajinnoeologický plán mesta Sereď [online].60str.

Dostupné na: http://www.sered.sk/data/prilohy_pdf/20131010085921.pdf