

# ШИРИНА ТРАХЕИДА СТАБАЛА ТАКСОДИЈУМА НА АЛУВИЈАЛНИМ СТАНИШТИМА У СРБИЈИ

ДУШАН ЈОКАНОВИЋ<sup>1</sup>

ВЕСНА НИКОЛИЋ

**Извод:** У раду је анализирана промена вредности ширине трахеида таксодијума на два различита локалитета у Србији – на Великом ратном острву и на подручју Бачке Паланке. За потребе истраживања, оборено је 6 стабала (по 3 на оба локалитета), а потом су на пању (0.3 m) и на прсној висини (1.3 m) узети попречни пресеци дебла кружног облика – котурови. Из узоркованих котурова начињени су тзв. блокови, а потом су у лабораторији трајни анатомски препарати, који су обухватили све прстенове прираста од сржи до коре. Утврђена је зависност између ширине трахеида, са једне стране и старости, зоне прстена прираста и висине дебла, са друге стране. Ширина трахеида добијена је као аритметичка средина унакрсних мерења у радијалном и тангенцијалном правцу. Од свих анализираних фактора, утврђен је најизраженији утицај зоне у оквиру прстена прираста на ширину трахеида. Са висином дебла долази до постепеног пораста ширине трахеида.

**Кључне речи:** таксодијум, ширина трахеида, Велико ратно острво, Бачка Паланка

## THE WIDTH OF TRACHEIDS OF THE TAXODIUM TREES ON ALLUVIAL SITES IN SERBIA

**Abstract:** The paper deals with the change in the value of taxodium tracheid width in two different localities in Serbia – Veliko Ratno Ostrvo and Bačka Palanka. For the purpose of this research, 6 trees were felled (3 trees in each locality) and cross-sections in the form of discs were taken at two heights - at the base (0.3 m) and at breast height (1.3 m). The sampled cross section discs were then used to make the so-called blocks, from which permanent anatomical preparations were subsequently made in the laboratory. They comprised all growth rings from the pith to the bark. The conducted research pointed to the dependence between tracheids width on one hand and the age, the zones within growth rings and the stem height on the other hand. The width of tracheids was calculated as the mean value of radial and tangential measurements. Of all analyzed factors, growth ring zones had the strongest impact on the width of tracheids. The width of tracheids gradually increases with the stem height.

**Keywords:** taxodium, tracheid width, Veliko Ratno Ostrvo, Bačka Palanka

## 1. УВОД

Трахеиде су елементи који код четинара имају, зависно од зоне у којој се јављају, двоструку улогу. У раној зони, трахеиде врше спроводну (физиолошку), а у касној зони обављају механичку функцију. За разлику од четинара, који су у филогенетском смислу доста старији, код лишћара су јасно издиференцирани елементи за спровођење – трахеје, као и елементи

<sup>1</sup> др Душан Јокановић, доцент; др Весна Николић, доцент; Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд

који врше механичку функцију – дрвна влакна или либриформ (Вилотић, Д., 2000).

Бројни научни радови обрађивали су варијабилност димензија трахеида у зависности од унутрашњих или спољашњих фактора. Panshin, A.J., DeZeeuw, C. (1980) утврђују да максимални пречник трахеида представља значајну дијагностичку карактеристику, посебно код врста код којих је неуобичајено велики (секвоја) или пак веома мали (гиса). Исти аутори закључили су да код већине четинара, пречник трахеида расте са повећањем удаљености од сржи и зато ова вредност доста зависи и од места узорковања. Трахеиде максималног пречника имају најтање ћелијске зидове и прве страдају приликом компресије дрвета (Jagels, R. *et al.*, 2001; Tabarsa, T., Chui, Y. H., 2001). Поједини аутори (Rathgeber, C.V.K. *et al.*, 2006) утврђују одређену везу између промене густине дрвета и анатомских карактеристика трахеида код дуглазије, при чему је запажено смањење пречника паренхимских ћелија идући од раног ка касном дрвету. Такође, утврђено је да редукција пречника у радијалном правцу креће од самог почетка прстена прираста, док димензије тангенцијалних пречника почињу опадати након 1/3 прстена прираста. Abe, H., Nakai, T. (1999) код четинара доводе у везу смањење ширине трахеида са недостатком воде. Током активног функционисања вршног (апикалног) меристема, водни стрес у пределу круне има индиректан негативан утицај на радијалне димензије трахеида, што потврђује концентрација ауксина присутна у камбијалној зони (Larson, P. R., 1963). Васиљевић, С., Хафић, В. (1959) истраживали су радијалну ширину трахеида код две аутохтоне врсте четинара, смрче и јеле, и дошли до неколико битних закључака. Утврђено је да је радијална ширина појединих трахеида на одређеним местима често веома различита, а ретко иста, затим да је промена ширине трахеида и у границама истог прстена прираста различита, као и да је варирање ширине трахеида веће и чешће у раном него у касном дрвету. Исти аутори бавили су се односом између ширине и дужине трахеида код јеле, при чему је утврђено да се овај однос код истог низа мења од једне до друге трахеиде, као и да између раног и касног дрвета у односу између ширине и дужине трахеида нема битније разлике.

Циљ овог рада био је да се утврди како се ширине аксијалних трахеида мењају зависно од већег броја фактора – камбијалне старости, зоне унутар прстена прираста и висине дебла на истраживаним алувијумима. Треба нагласити да таксодијум, са анатомске стране, није био предмет истраживања, не само на нивоу Србије и региона, већ и у међународним оквирима.

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Приликом истраживања анатомске структуре дрвета, треба одабрати репрезентативна стабла, која испуњавају неколико критеријума: да су семеног (генеративног) порекла, задовољавајућег здравственог и физиолошког стања и без значајнијих техничких деформација (ракљавости, закривљености,

чиста од грана до одређене висине, итд.). Популације таксодијума на подручју Бачке Паланке и Великог ратног острва задовољавају задате критеријуме.

У сврху истраживања оборено је укупно 6 стабала, по 3 са оба локалитета. Притом је вођено рачуна и о положају стабала унутар популације – стабла расла на осами и у прегустом склопу, као и у ивичном делу састојине, требало је избећи. Након обарања жељених стабала одређена им је старост бројањем прстенова прираста на пању. Утврђено је да су два стабла из Бачке Паланке старости 74 године, а треће стабло 54 године, док су примерци са Великог ратног острва били стари 36, 34 и 29 година. Пре обарања стабала, означена је одговарајућа страна света на деблу, а након обарања се приступило узимању котурова – попречних пресека дебла, како би се обавио увид у макроструктуру дрвета. Котурови су узимани на две висине дебла – на пању (0.3 m) и на прсној висини (1.3 m), а њихова дебљина је износила око 2 cm. Потом су котурови пресечени по радијусу, како би сва неопходна анатомска мерења била обављена на сегменту који обухвата n-прстенова прираста, почев од сржи па све до коре.

Лабораторијски део истраживања обухватао је транспорт котурова у Лабораторију за Анатомију дрвета Шумарског факултета у Београду, где су обављени увиди њихову макроскопску грађу и припреме за прављење трајних анатомских препарата. Ове припреме су обухватале исецање одговарајућих сегмената дрвета дужине пречника котура и ширине око 8 mm, при чему су сегменти узимани у правцу север-југ, тј исток-запад. Прављење трајних анатомских препарата такође је обављено у Лабораторији за Анатомију дрвета Шумарског факултета у Београду. Препарати су прављени у сва три анатомска правца – попречном, радијалном и тангенцијалном. Пошто је таксодијум мекано дрво, није било потребно претходно омекшавање на високим температурама. Од направљених исечака, дужине пречника котура и ширине до 8 mm, начињени су тзв. блокови дужине око 2 cm. Исечци су узимани у правцу север-југ, исток-запад, а сваки блок носи своју ознаку од 1 до n, што значи да су обухваћени сви прстенови прираста почев од сржи па све до коре.

Слојеви дрвета резани су у сва три анатомска правца помоћу клизећег микротоме марке „Reichert“ и ови слојеви, из којих су начињени трајни анатомски препарати, дебљине су 15-20  $\mu\text{m}$ . Препарати су бојени комбинацијом сафранина, анилина и астрално плавог у трајању од пет минута, а потом провођени кроз серије алкохола различитих концентрација - 50 %, 70 %, 96 % и 100 %-тни алкохолни раствор (Вилотић, Д., 1992; Јокановић, Д. *et al.*, 2015; Јокановић, Д., 2016). Овај начин бојења представља тзв. диференцијално бојење, односно бојење помоћу више боја.

Након третирања алкохолом, препарати су накратко потопљени у раствор ксилола, а потом конзервирани канада балзамом. Инклузирање у канада балзаму је вршено тако што се на предметно стакло, извађено из ксилола, преко препарата, нанела кап канада балзама и потом је пресек пажљиво покривен покровним стаклом.

Сам поступак одређивања ширине трахеида обављен је тако што су измерене њихове ширине у радијалном и аксијалном правцу, а потом је

одређена аритметичка средина. Применом овог поступка се, уз одређен број понављања, могућност грешке своди на минимум.

У оквиру сваког прстена прираста одабрано је по 60 трахеида у раној и 60 у касној зони трахеида, а њихова ширина изражена је у  $\mu\text{m}$ . Мерење је обављено у програмском језику „*Digimizer*“, а претходно су извршене одговарајуће калибрације на микроскопу за различита увећања, што је подразумевало да се и на  $x$  и на  $y$  оси као јединица мере установи 1  $\mu\text{m}$ . Потом је унакрсним мерењем ширине трахеида по обе координатне осе, утврђена вредност ширине трахеида као полузбир добијених вредности по обема осама.

Методама дескриптивне статистике утврђени су следећи параметри: средња вредност, минимум, максимум, варијациона ширина и стандардна девијација.

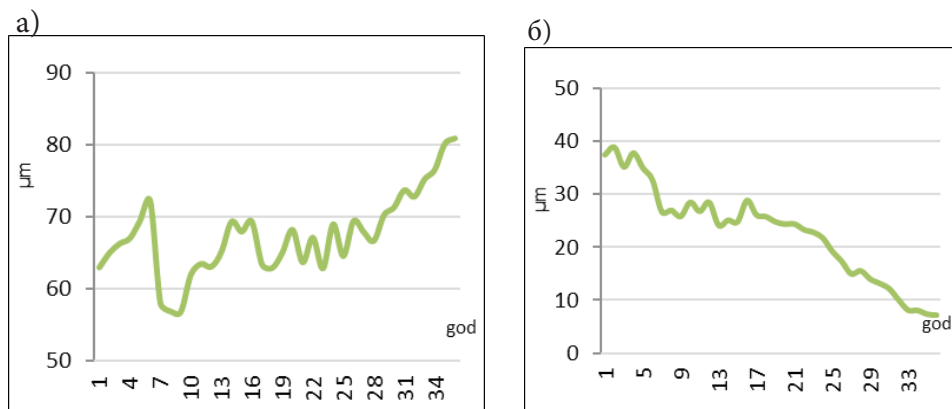
### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

Добијене просечне вредности ширине аксијалних трахеида ране зоне се крећу у распону од 67.49  $\mu\text{m}$  до 94.92  $\mu\text{m}$  за локалитет Велико ратно острво, односно од 58.99  $\mu\text{m}$  до 66.45  $\mu\text{m}$  на локалитету Бачка Паланка (табела 1.). Трахеиде раног дрвета код стабала са оба локалитета имају јако танке, целулозне зидове и полигоналног су облика. Имају првенствено физиолошку функцију, односно улогу спровођења воде и минералних материја кроз стабло. Код Панчићеве оморике са подручја НП „Тара“, резултати истраживања показују да су трахеиде ране зоне заобљених крајева, сразмерно танких, целулозних зидова дебљине око 1  $\mu\text{m}$ , а на попречном пресеку су четвороугаоног, петоугаоног или шестоугаоног облика. Пречници трахеида ране зоне се крећу у интервалу од 37.5  $\mu\text{m}$  до 49.8  $\mu\text{m}$  са просечном вредношћу од 41.3  $\mu\text{m}$  (Вилотић, Д., 1994). Лигнум желе са Великог Јастрепца показује следеће резултате: ширина аксијалних трахеида ране зоне – екстремне вредности износе 28.5  $\mu\text{m}$ , односно 56  $\mu\text{m}$ , а просечне 41.5  $\mu\text{m}$  (Вилотић, Д., 1992).

Ширине аксијалних трахеида раног дрвета за поједине брзорастуће врсте четинара износе: код ариша 70-80  $\mu\text{m}$ , код дуглазије око 60  $\mu\text{m}$ , а код Вајмутовов бора до 45  $\mu\text{m}$  (Вилотић, Д., 2000). Добијени резултати за ариш и дуглазију у потпуности коинцидирају са вредностима ширина аксијалних трахеида ране зоне код таксодијума, док су трахеиде ране зоне код Вајмутовог бора нешто ужих лумена.

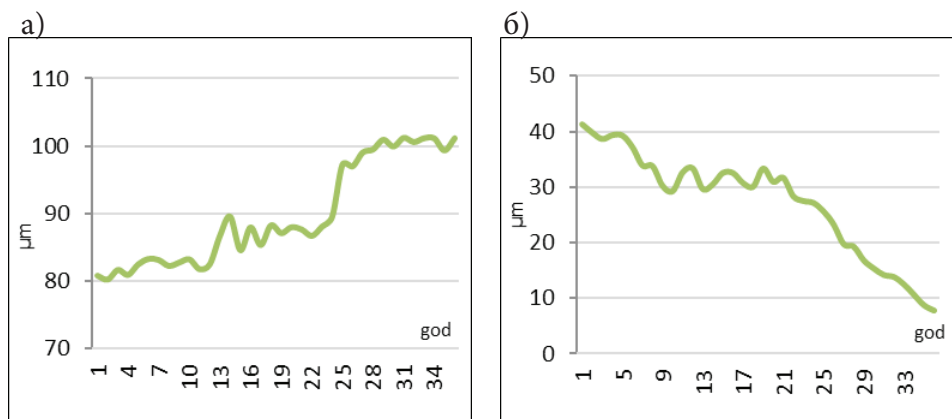
Са друге стране, просечне вредности ширине аксијалних трахеида касне зоне код стабала таксодијума на истраживаним локалитетима се крећу у опсегу од 10.49  $\mu\text{m}$  до 27.31  $\mu\text{m}$  на Великом ратном острву, односно од 30.99  $\mu\text{m}$  до 56.23  $\mu\text{m}$  у семенској састојини код Бачке Паланке (табела 1). Трахеиде касне зоне су сразмерно дебелих, лигнифицираних зидова, чија је дебљина нарочито изражена у граничном слоју на прелазу из ране у касну зону. Главна функција трахеида касне зоне је механичка, односно потпора стаблу како би заузимало вертикалан положај. Облик трахеида касне зоне је најчешће четвороугаон, ретко петоугаон. Код Панчићеве оморике

са подручја НП Тара, просечна ширина аксијалних трахеида касне зоне износи 28.5  $\mu\text{m}$ , а екстремне вредности се налазе у опсегу од 19.3  $\mu\text{m}$  до 32  $\mu\text{m}$  и одликују се зашиљеним врховима и косо положеним порусом, као и нежним спиралним задебљањима (Вилотић, Д., 1994). Код јеле са Великог Јастрепца, пречници аксијалних трахеида касне зоне се крећу у интервалу од 16.8  $\mu\text{m}$  до 26.2  $\mu\text{m}$ , са просечном вредношћу од 22  $\mu\text{m}$  (Вилотић, Д., 1992).



**Дијаграм 1.** Ширина трахеида, локалитет - Велико ратно острво, стабло бр.1 на 0.3 m  
а) рана зона б) касна зона

**Diagram 1** Width of tracheids, Veliko Ratno Ostrvo locality, tree no.1 at 0.3 m  
a) early zone b) late zone



**Дијаграм 2.** Ширина трахеида, локалитет - Велико ратно острво, стабло бр.1 на 1.3 m  
а) рана зона б) касна зона

**Diagram 2** Width of tracheids, Veliko Ratno Ostrvo locality, tree no.1 at 1.3 m  
a) early zone b) late zone

На основу резултата педолошких истраживања на Великом ратном острву, Јокановић, Д. (2016) утврђује да ово земљиште, по текстурном саставу, припада песковитој иловачи до иловачи, док земљиште на подручју

Бачке Паланке (Поповић, В., 2014) спада у групу песка до иловастог песка. С обзиром да песковите иловаче и иловаче карактерише знатно већи користан водни капацитет, тј. већа је количина биљкама доступне воде, може се утврдити да Велико ратно острво више погодује развојним карактеристикама таксодијума. Са друге стране, хемијске карактеристике земљишта на Великом ратном острву (Јокановић, Д., 2016) – садржај СаСО<sub>3</sub>, N, хумуса, однос С/N, итд., су знатно повољније у односу на Бачку Паланку (Поповић, В., 2014). На одговарајућим дијаграмима су представљене зависности ширине трахеида у обе зоне и на обе висине стабла од старости, при чему је у сврху графичког приказа одабрано по једно, најстарије стабло са оба локалитета.

Анализом добијених резултата на Великом ратном острву при основи, запажа се велика разлика у ширини трахеида између појединих зона. Будући да стабла на овом локалитету развијају знатно више спроводне него механичке елементе, што се може видети и на попречном пресеку на коме доминира светлија боја прстена прираста, јасно је зашто су просечне ширине трахеида касне зоне и 3-4 пута мање од ширине трахеида ране зоне. Код трахеида у раној зони прстена прираста, са старошћу долази до постепеног ширења њихових лумена, док се у касној зони може запазити драстично сужавање трахеида са старошћу (дијаграми 1. и 2).

На истом локалитету на прсној висини запажа се да су трахеиде ране зоне дуж целог пречника јако крупне, док су у касној зони прилично ситне, поготово како се приближава периферни део дебла.

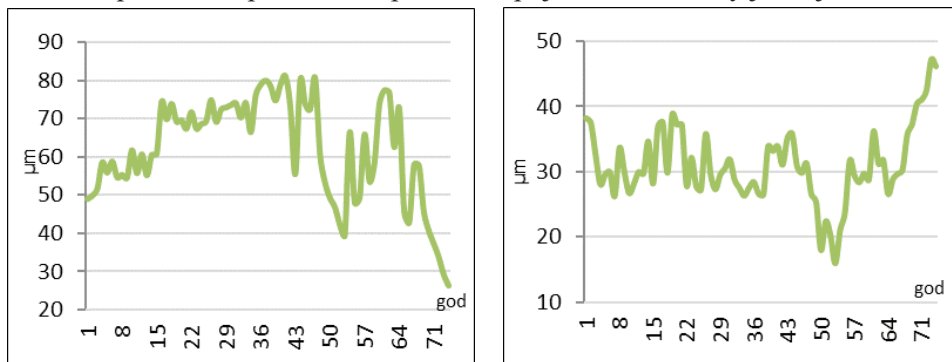
Поређењем резултата за ширину трахеида на различитим висинама и у различитим зонама унутар прстена прираста на Великом ратном острву, запажа се јака зависност ове величине са старошћу. Разлика је у томе што, у раној зони, долази до драстичног повећања ширине трахеида са старошћу, док у касној зони долази до сужавања трахеида са приближавањем кори (дијаграми 1. и 2).

На подручју Бачке Паланке, при основи дебла, ширина трахеида код сва три стабла се разликује јасно по вредностима, као и по понашању са старошћу. У раној зони, трахеиде су у просеку скоро двоструко шире у односу на касну зону. Како се иде од сржи ка кори, долази до опадања ширине трахеида ране зоне. Са друге стране, идући од зоне јувенилног ка зром дрвету, повећава се ширина трахеида касне зоне (дијаграми 3. и 4). То се може довести у везу са приличним учешћем касне зоне унутар прстена прираста (Јокановић, Д., 2016). На истом локалитету, на прсној висини, запажен је идентичан тренд - ширина трахеида се са камбијалном старошћу у раној зони смањује, а у касној повећава (дијаграми 3. и 4). Поређењем резултата добијених са две различите висине на овом локалитету, разлике се односе само на вредности ширине трахеида, док је њихов тренд у зависности од старости исти.

Поређењем резултата ширине трахеида између истраживаних локалитета, утврђени су дијаметрално супротни трендови понашања ових елемената са старошћу између два локалитета независно од висине дебла. Наиме, у раној зони на локалитету Велико ратно острво, како се иде од сржи ка кори, долази до повећања ширине трахеида, а у касној зони се трахеиде

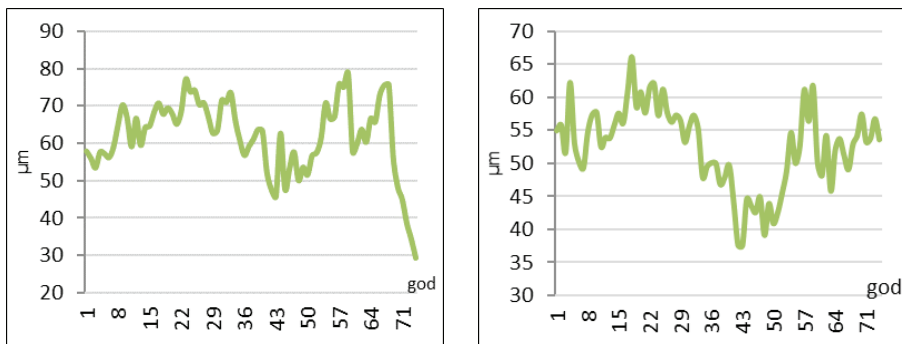
сужавају како се иде ка периферији.

На основу израчунатих елемената дескриптивне статистике (табела 1), може се утврдити да су ширине трахеида знатно варијабилније на подручју Бачке Паланке у поређењу са Великим ратним острвом. Поготово су варијационе ширине изражене у раној зони на подручју Бачке Паланке, пошто су на овом локалитету прстенови прираста ужи (Јокановић, Д., 2016), па је самим тим израженије учешће касне зоне унутар које се ширине трахеида крећу у релативно уским границама. Насупрот томе, димензије трахеида у раној зони на овом локалитету су веома варијабилне. На подручју Великог ратног острва нема изражене варијабилности ни у једној зони.



**Дијаграм 3.** Ширина трахеида, локалитет – Бачка Паланка, стабло бр.3 на 0.3 m  
а) рана зона б) касна зона

**Diagram 3** Width of tracheids, Ваџка Palanka locality, tree no.3 at 0.3 m  
а) early zone б) late zone



**Дијаграм 4.** Ширина трахеида, локалитет – Бачка Паланка, стабло бр. 3 на 1.3 m  
а) рана зона б) касна зона

**Diagram 4** Width of tracheids, Ваџка Palanka locality, tree no. 3 at 1.3 m  
а) early zone б) late zone

На локалитету Бачка Паланка, у раној зони се смањује, а у касној повећава ширина трахеида идући од коре према сржи. Вилотић, Д. (1992) истраживала је пречнике трахеида у радијалном и тангенцијалном правцу



и, на основу добијених средњих вредности, утврдила следеће: да се пречници трахеида повећавају идући од сржи ка кори, достижу свој максимум од 60  $\mu\text{m}$  у раном, односно 28.5  $\mu\text{m}$  у касном дрвету у 53. години старости, након чега опадају. Ово коинцидира са резултатима добијеним за таксодијум са Великог ратног острва у раној зони, односно за исту врсту на локалитету Бачка Паланка унутар касне зоне прстена прираста.

**Табела 1.** Елементи дескриптивне статистике ширина трахеида на локалитетима Велико ратно острво и Бачка Паланка  
**Table 1** Elements of descriptive statistics of the width of tracheids in the localities of Veliko Ratno Ostrvo and Bačka Palanka

Локалитет	Бачка Паланка											
број стабла	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
зона	рана	касна	рана	касна	рана	касна	рана	касна	рана	касна	рана	касна
висина (m)	0,3	0,3	1,3	1,3	0,3	0,3	1,3	1,3	0,3	0,3	1,3	1,3
ср. вред.	58,99	35,58	62,28	56,23	64,94	33,31	66,45	51,8	61,94	30,99	61,84	52,4
Мин.	6	12	15	11	20	10	24	20	21	5	24	24
Макс.	103	58	99	89	99	59	99	86	89	55	89	82
стан. дев.	19,58	7,69	18,03	13,89	16,16	9,42	14,39	11,5	14,39	7,5	11,78	10,5
вар. ширина	97	46	84	78	79	49	75	66	68	50	65	58
Локалитет	Велико ратно острво											
број стабла,	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
зона,	рана	касна	рана	касна	рана	касна	рана	касна	рана	касна	рана	касна
висина (m)	0,3	0,3	1,3	1,3	0,3	0,3	1,3	1,3	0,3	0,3	1,3	1,3
ср. вред.	67,49	22,89	89,75	27,31	71,43	18,86	94,92	27,52	69,15	22,09	89,82	26,5
Мин.	50	4	71	4	51	4	71	4	45	4	71	5
Макс.	89	47	117	48	98	39	126	47	98	47	114	39
стан. дев.	7,45	9,28	8,99	9,97	9,22	9,23	11,52	11,79	10,59	10,71	8,04	8,73
вар. ширина	39	43	46	44	47	35	55	43	53	43	43	34

Треба истаћи да су добијене разлике у вредностима појединих елемената грађе дрвета (ширине трахеида) узроковане различитим станишним условима на истраживаним локалитетима – установљен је однос директне пропорционалности између ширине трахеида и водно-ваздушних особина земљишта (Јокановић, Д., 2016). Хигрофилним врстама погодује повремено стагнирање површинских (плавних) вода, као и висок ниво подземних вода (Николић, В., 2016), што коинцидира са станишним приликама на Великом ратном острву (Јокановић, Д., 2016).



#### 4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу претходно изнетих резултата истраживања ширине трахеида стабала таксодијума (*Taxodium distichum* (L.) Rich.), спроведених на алувијалним стаништима на подручју Великог ратног острва и Бачке Паланке, може се констатовати следеће:

- ширине трахеида ране зоне на подручју Великог ратног острва су знатно веће, док су у касној зони, услед већег учешћа механичких елемената, нешто шире трахеиде на подручју Бачке Паланке;
- тренд понашања ширине трахеида директно зависи од зоне унутар прстена прираста – у раној зони, на Великом ратном острву, ширина трахеида расте, а у касној опада са старошћу, док у Бачкој Паланци долази до повећања ширине трахеида са старошћу у касној, а до опадања у раној зони;
- на оба локалитета, идући од основе до 1.3 m висине, утврђен је изванредан пораст ширине трахеида;
- у погледу екстремних вредности ширина трахеида, знатно веће варијационе ширине вредности овог елемента су добијене на подручју Бачке Паланке, посебно у раној зони прстена прираста;
- на подручју Великог ратног острва, у раној зони су и минимуми и максимуми јако високи, за разлику од касне зоне унутар које су екстремни веома ниски, па из тог разлога нема значајније варијабилности ширине трахеида на овом локалитету;
- на прелазу између трахеида ране и касне зоне практично нема интерцелулара због изразито дебелих зидова трахеида касне зоне.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Abe, H., Nakai, T. (1999): Effect of the water status within a tree on tracheid morphogenesis in *Cryptomeria japonica*. *Trees* 14: 124-129
- Васиљевић, С., Хафић, В. (1959): Истраживање радијалне ширине трахеида код *Picea excelsa* L. и *Abies pectinata* DC. Гласник Шумарског факултета. стр. 363-379
- Вилотић, Д. (1992): Анатомска грађа стабла виргилиског храста (*Quercus virgiliana* / Теп/ Теп.) на различитим стаништима Делиблатске пешчаре. Докторска дисертација у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду. 1-117
- Вилотић, Д. (1992): Анатомска грађа дебла јеле (*Abies alba* Mill.) у Монографији: „Флора северног дела Великог Јастрепца“. Крушевац, стр. 350-351
- Вилотић, Д. (1994): Анатомска грађа стабла Панчићеве оморике (*Picea omorika* (Панчић) Purkyně са подручја Националног парка Тара у Монографији: *Omorika – Picea omorika* (Pančić) Purkyně на подручју Nacionalnog парка Тара. Бајина Башта. стр. 33-39
- Вилотић, Д. (2000): Упоредна анатомија дрвета. Универзитет у Београду Шумарски факултет. Београд. стр.1-176
- Jagels, R., LePage, B.A., Jiang, M. (2001): Definitive identification of *Larix* (*Pinaceae*) wood based on anatomy from the middle Eocene, Axel Heiberg Island, Canadian High Arctic. *IAWA J.* 22: 73-83
- Јокановић, Д., Вилотић, Д., Митровић, С., Миљковић, Д., Ребић, М.,

- Станковић, Д., Николић, В. (2015): Correlations between the anatomical traits of *Gymnocladus canadensis* Lam. in heartwood and sapwood of early- and latewood zones of growth rings. Arch.Biol.Sci. 67(4). 1399-1404
- Јокановић, Д. (2016): Анатомске особине стабала таксодијума (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) на алувијалним стаништима у Србији. Докторска дисертација у рукопису, Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд. стр. 1-203
- Larson, P.R. (1963): The indirect effect of drought on tracheid diameter in Red pine. For.Sci.9: 52-62
- Николић, В.(2016): Утицај режима влажења на карактеристике станишта храста лужњака (*Quercus robur* L.) у Равном Срему. Докторска дисертација у рукопису, Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд.
- Panshin, A.J., DeZeeuw, C. (1980): Textbook of wood technology. 4th Ed.McGraw-Hill, New York
- Поповић, В. (2014): Процена генетског потенцијала таксодијума (*Taxodium distichum* (L.) Rich.) у семенској састојини код Бачке Паланке. Докторска дисертација у рукопису, Универзитет у Београду Шумарски факултет, Београд 1-188
- Rathgeber, C.V.K., Decoux, V., Leban, J-M. (2006): Linking intra-tree-ring wood density variations and tracheid anatomical characteristics in Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). Ann.For.Sci. 63: 699-706
- Tabarsa, T., Y.H.Chui (2001): Characterizing microscopic behaviour of wood under transverse compression. Part Two. Effect of species and loading direction. Wood and Fiber Science 33: 223-232

## THE WIDTH OF TRACHEIDS OF THE TAXODIUM TREES ON ALLUVIAL SITES IN SERBIA

Dušan Jokanović  
Vesna Nikolić

### Summary

The paper presents a study of the width of tracheids in taxodium trees at two alluvial sites - Veliko Ratno Ostrvo and Bačka Palanka. The dependence of the width of tracheids on the age was observed at two heights (at the base and at breast height) and within the two zones of growth rings (early and late zones). The obtained results show that the growth ring zones have a crucial effect on the width of tracheids, while the height-dependent differences between the two sites are not so pronounced. The obtained results further show that the dependence of the width of tracheids on the age greatly depends on the sampled growth ring zone. Extremely high values of the width of tracheids in the early zone on Veliko Ratno Ostrvo are due to favorable site (especially hydrological) conditions of this locality which favor the growth of taxodium trees, as well as the fact that these trees had not reached the culmination of diameter and height growth when they were felled. On the other hand, relatively high values of the tracheid width in the late zone of Bačka Palanka locality are due to the large share of latewood at this locality. In general, detailed research of the anatomical structure of this introduced tree species can, above all, determine its technical and use value and thus justify its massive introduction into forest plantations in Serbia.