

ПОКАЗАТЕЉИ КВАЛИТЕТА ДВОГОДИШЊИХ САДНИЦА ГОРСКОГ ЈАВОРА (*Acer pseudoplatanus* L.)

ВЛАДАН ПОПОВИЋ¹
ЉУБИНКО РАКОЊАЦ
АЛЕКСАНДАР ЛУЧИЋ

Извод: У раду је извршена анализа морфолошких параметара двогодишњих садница горског јавора (*Acer pseudoplatanus* L.) и њихових међусобних односа. На основу обављених анализа утврђено је који од мерених морфолошких параметара, уз минимално трошење времена и средстава даје најбољу процену квалитета двогодишњих садница. Саднице за спроведена истраживања су произведене у расаднику Института за шумарство у Београду у уједначеним условима средине од семена познатог порекла. Мерења су извршена на случајном узорку од 50 садница у четири понављања. Мерени су следећи морфолошки параметри: пречник у кореновом врату, висина садница, маса надземног и подземног дела садница у сувом стању, број пупољака, дужина и запремина корена. На основу измерених вредности израчунати су односи висина:пречник у кореновом врату, маса надземног:маса подземног дела саднице и индекс квалитета. Најјачу корелативну везу са осталим мереним морфолошким параметрима показао је пречник у кореновом врату, па се он може препоручити као добар показатељ квалитета двогодишњих садница. Индекс квалитета се издваја као најобухватнији морфолошки показатељ квалитета, али се за његово одређивање морају уништити саднице, потребно је много времена и средстава.

Кључне речи: горски јавор, двогодишње садница, квалитет, морфолошки параметри

QUALITY INDICATORS OF TWO-YEAR-OLD SEEDLINGS OF THE SYCAMORE MAPLE (*Acer pseudoplatanus* L.)

Abstract: This paper presents the analysis of morphological characteristics of two-year-old seedlings of the sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) and their mutual relations. Based on the conducted analyses we determined which of these morphological characteristics gives the best quality assessment requiring the least amount of time and resources.

The seedlings were grown from the seeds of known origin in the homogeneous environment of the seedling nursery at the Institute of Forestry in Belgrade (Serbia). The measurements were carried out on a random sample of 50 seedlings in four replications. The following morphological characteristics were measured: the root collar diameter, the height of a seedling, the weight of the aboveground and the underground part of a seedling in the dry condition, the number of buds, the length and the volume of a root. The obtained values were used to calculate the following ratios: the height to the root collar diameter, the weight of the aboveground part of a seedling to the weight of the underground part of a seedling and the quality index.

The root collar diameter had the strongest correlation with other morphological characteristics and hence it can be recommended as a good indicator of the quality of two-year-old seedlings. The quality index is the most comprehensive indicator of the quality of

¹ др Владан Појовић, научни сарадник; др Љубинко Ракоњац, научни саветник; др Александар Лучић, научни сарадник, Института за шумарство, Београд

two-year-old sycamore maple seedlings but the seedlings are destroyed in the process of its determination and it requires much time and great resources.

Keywords: sycamore maple, two-year-old seedlings, quality, morphological characteristics

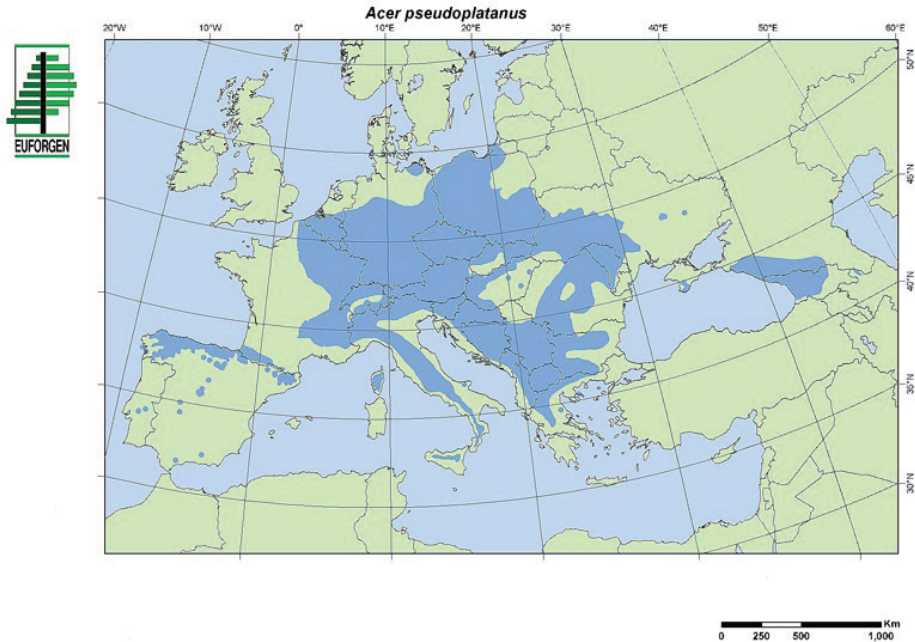
1. УВОД

Горски јавор (*Acer pseudoplatanus* L.), најчешћи европски јавор (слика 1), значајна је врста у многим европским шумама (Spiecker, H. *et al.* 2008). На европском континенту присутан је још од доба глацијала (Svenning, J.C., Skov, F., 2005). Његово присуство поспешује формирање хумуса и кружење хранљивих материја (Heitz, R., Rehfuess, K.E., 1999) чиме повећава еколошке вредности станишта, као и пејзажну разноликост (Bell, S., 2008). Јавор се у бројним студијама наводи као врста која је добро прилагођена предвиђеним будућим климатским условима у централној Европи (Kölling, C., 2007).

Шумске културе горског јавора у Србији су ретке (Исајев, В., Манчић, А., 2001). Према Иветић, В., Туцовић, А. (2003), „...анализа унутарврсне промене живосити стабала у природи (Јовановић, Б., 1967) и њеним састојинама (Бојовић, С., 1989) одвија се тек од 1985. године, ња у степену научне истражености ова врста заостаје у односу на групе врсте дрвећа...“. Последњих година у Републици Србији горски јавор интензивно се користи за пошумљавање, па се проучавању ове врсте у оквиру шумарске научне области посвећује све већа пажња. Предмет овог рада су истраживања морфолошких параметара квалитета двогодишњих садница горског јавора. За процену квалитета садница најчешће се користе морфолошки параметри (Puttonen, P., 1996). Успех садница након садње на терену могуће је предвидети помоћу морфолошких параметара, што је потврђено у истраживањима Grossnickle, S.C. 2012; Tsakalidimi, M. *et al.* 2012.

Употреба морфолошких и физиолошких карактеристика садница за утврђивање њиховог квалитета је врло пожељна (Mattsson, A., 1997). Комбинација морфолошких и физиолошких особина садница одређује њихов успех након садње. Узимајући у обзир само морфолошке особине не може се много тврдити о способности садница да расту након пресадање, али се и поред тога морфолошки показатељи најчешће користе за оцену квалитета садница (Ivetić, V., 2013). Међу најчешће коришћеним морфолошким параметрима за процену квалитета садница су пречник у кореновом врату и висина (Stilinović, S., 1960). Мерење ова два параметра је брзо, једноставно и не доводи до оштећења садница. Међутим, ова два директно мерена параметра нису довољна за процену квалитета (Naase, D.L., 2008). Мерење корена је деструктивно, захтева много времена па се због тога ретко врши (Davis, A.C., Jacobs, D.F., 2005). Поред тога, грађа корена подложна је утицајима густине сетве (Kainer, K.A, Duryea, M.L., 1990), наводњавања (Bayley, A.D., Kietzka, J.W., 1997) и ђубрења (Jacobs, D.F. *et al.* 2004). Најобухватнији показатељ квалитета садница је Dickson-ов индекс квалитета (Dickson, A. *et al.* 1960) који повезује висину, пречник и масу

саднице у апсолутно сувом стању, али је притом спор и скуп поступак који захтева уништавање садница.



Слика 1. Ареал горског јавора (*Acer pseudoplatanus* L.)
(извор: www.euforgen.org)

Figure 1 Sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) range
(Source: www.euforgen.org)

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Испитиване саднице су типа садница са голим кореном и произведене су уобичајеном технологијом производње из семена сакупљеног у микро-популацији горског јавора на подручју Београда. Предсетвени третман се састојао у стратификовању семена у влажном песку на температури 3-5 ° C у трајању од 5 месеци. Сетва је обављена у априлу 2012. године у расаднику Института за шумарство у Београду, у леји димензија 1x10 метара. Размак редова у леји је 15 cm, редови су паралелни са дужом страном леје.

Узорак за мерење узет је на крају вегетационог периода тако што је леја подељена на четири једнака дела и из сваког дела је методом случајног узорка узето по 30 садница. Саднице су пажљиво вађене како би се корен што мање оштетио. Од морфолошких параметара мерени су: висина, пречник у кореновом врату, дужина корена, запремина корена, маса надземног дела саднице у апсолутно сувом стању, масе корена у апсолутно сувом стању и број пупољака.

Висина садница мерена као разлика између ожиљка котиледона и осно-

ве терминалног пупољка дормантних садница леђиром са тачношћу од 0,1 cm, а пречник у кореновом врату на или у близини ожиљка котиледона помичним кљунастим мерилом са тачношћу од 0,01 mm (Haase, D.L. 2007). Након тога надземни део је одвојен од корена и одвојено су сушени у сушари типа Binder, на температури од 105 °C у трајању од 48 сати. Маса надземног дела и маса корена мерени су на електронској ваги са тачношћу од 0,01 g. Коefицијент једрине израчунат је по Roller, K.J. (1977), а индекс квалитета по Dickson, A. *et al.* (1960). Запремина корена је измерена методом истискивања воде (Burdett, A.N., 1979), дужина корена је измерена методом пресецања линија (Ivetić, V., 2013).

За истраживане морфолошке параметре израчунати су основни статистички параметри: средња вредност, стандардна девијација, минималне и максималне вредности. Међузависност истраживаних параметара утврђена је рачунањем линеарног коefицијента корелације, а утицај положаја садница у леји на морфолошке параметре испитан је применом једнофакторијале анализе варијансе (One-Way ANOVA). Мерени подаци су статистички обрађени у програмском пакету Statistica 7 (StatSoft, Inc. 2004).

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА И ДИСКУСИЈА

Резултати дескриптивне статистике морфолошких параметара двогодишњих садница горског јавора приказани су у табели 1. Средња вредност пречника у кореновом врату измерених садница износи 8,72 mm, са распонем од 6,26 до 11,55 mm. Варијабилност висина садница је велика. Измерене вредности висине садница крећу се у распону од 33,4 до 96,4 cm, са средњом вредношћу од 61,9 cm. 91 % измерених садница задовољава услове за I квалитетни разред (SRPS D.Z2.112, 1968.). Ако се посматра само пречник у кореновом врату све саднице се налазе у I квалитетном разреду, јер је доња граница 6 mm. Број пупољака садница се креће у распону од 11 до 36, са средњом вредношћу од 19,5. Маса надземног дела садница креће се у распону од 1,28 до 9,13 g са средњом вредношћу од 4,14 g. Маса корена је у распону од 1,79 до 17,42 g са средњом вредношћу од 8,24 g. Измерене вредности запремине корена се крећу у распону од 2 до 22 cm³, са средњом вредношћу од 9,6 cm³. Најваријабилнији посматрани параметар је дужина корена. Измерене вредности су у распону од 71,3 до 607,3 cm, са средњом вредношћу од 254,3 cm. Израчунате вредности односа висине и пречника у кореновом врату крећу се у распону од 5,19 до 8,97, са средњом вредношћу од 7,08. Израчунате вредности односа масе надземног дела и масе корена у сувом стању крећу се у распону од 0,22 до 1,45, док средња вредност овог односа износи 0,58. Варијабилност израчунатих вредности индекса квалитета садница је велика. Вредности се крећу у распону од 1,25 до 4,43, а средња вредност износи 2,33.

Табела 1. Основни показатељи дескриптивне статистике средњих вредности морфолошких параметара двогодишњих садница горског јавора

Table 1 Descriptive statistics basic indicators for the mean values of sycamore maple two-year-old seedlings' morphological characteristics

	Средња вредност/ Mean value	Минимум/ Minimum	Максимум/ Maximum	Варијанса/ Variance	Sd/ Standard deviation
d (mm)	8.72	6.26	11.55	1.24	8.72
h (cm)	61.9	33.4	96.4	13.6	61.9
bp	19.5	11	36	5.8	19.5
mn (g)	4.14	1.28	9.13	1.91	4.14
mk (g)	8.24	1.79	17.42	4.17	8.24
zk (cm ³)	9.6	2	22	5.2	9.6
dk (cm)	254.3	71.3	607.3	161.1	254.3
h/d	7.08	5.19	8.97	1.05	7.08
mn/mk	0.58	0.22	1.45	0.29	0.58
Ik	2.33	1.25	4.43	0.73	2.33

Легенда/ Legend: **d** - пречник/Diameter, **h** - просечна висина/Average height, **bp** - број пупољака/Number of buds, **mn** - маса надземног дела/Weight of the aboveground part, **mk** - маса корена/Root weight, **zk** - запремина корена/Root volume, **dk** - дужина корена/Root length, **h/d** - однос висина:пречник/Height: diameter ratio, **mn/ mk** - однос маса надземног и подземног дела /Weight ratio of the aboveground and underground parts, **Ik** - индекс квалитета/Quality index, минималне, максималне вредности, варијанса и стандардна варијација/Minimum and maximum values, variance and standard deviation

У табели 2. дат је приказ вредности коефицијената корелације између испитиваних морфолошких показатеља квалитета двогодишњих садница горског јавора. Пречник у кореновом врату показује позитивну сигнификантну корелацију са свим параметрима осим са бројем пупољака (bp) и односа h/d, а негативну сигнификантну корелацију са односом mn/mk. Најјача веза је висином садница (0,77), а најслабија са односом h/d (0,18). Пречник у кореновом врату једногодишњих садница горског јавора се препоручује као добар показатељ квалитета, јер је утврђена јака корелативна веза са већином посматраних морфолошких параметара (Poročić, V. *et al.* 2015). У истраживањима која су обавили Vinotto, A.F. *et al.* (2010) утврђено је да је пречник у кореновом врату у јакој корелацији са индексом квалитета и препоручен је као најбољи појединачни морфометријски показатељ квалитета садница. Пречник у кореновом врату садница је значајан за предвиђање раста и развоја након пресађивања саднице на терену (Davis, A. S., Jacobs, D.F., 2005) и метод мерења је једноставан у односу на мерења параметара потребних за израчунавање индекса квалитета.

Висина садница показује позитивну сигнификантну корелацију са свим параметрима, осим са индексом квалитета и негативну сигнификантну корелацију са односом mn/mk. Најјача веза висина садница је са пречником у кореновом врату (0,77), а најслабија са индексом квалитета (0,26).

Број пупољака је у позитивној сигнификантној корелацији са висином садница и односом h/d (0,44).

Маса надземног дела садница је у позитивној сигнификантној корелацији са свим посматраним параметрима осим са бројем пупољака (bp) односа h/d и mn/mk. Најјача везе је са индексом квалитета (0,84), а најслабија са са бројем пупољака (0,01).

Маса корена је у најјачој вези са запремином корена (0,84), а најслабија са бројем пупољака (0,11). Дужина корена је у најјачој вези са запремином корена (0,80), а најслабија са бројем пупољака (0,12). Посматрана преко дужине и запремине корена, развијеност корена показује велику варијабилност. Употреба запремине и масе корена приликом описивања грађе корена има ограничену примену, јер не узима у обзир разлику између дебљих и финих жила (Thompson, В.Е., 1985). Са друге стране запремина корена је значајан показатељ квалитета садница јер је у радовима Jacobs, D.F. *et al.* (2005) забележена позитивна зависност између запремине корена и успаха садница након пресађивања на терену.

Индекс квалитета је у најјачој вези са масом надземног дела садница (0,84) и масом корена (0,79). То је и очекивано због начина израчунавања квалитета индекса, а потврђено је у већем броју истраживања (Binotto, A. F. *et al.*, 2010; Ćirković-Mitrović, T. *et al.* 2015; Popović, V. *et al.* 2015).

Табела 2. Корелација између испитиваних показатеља квалитета двогодишњих садница горског јавора

Table 2 Correlation between measured quality indicators of sycamore maple one-year-old seedlings

	d	h	bp	mn	mk	zk	dk	h/d	mn/mk	Ik
d	1.00									
h	0.77	1.00								
bp	0.27	0.44	1.00							
mn	0.45	0.52	0.01	1.00						
mk	0.72	0.61	-0.05	0.69	1.00					
zk	0.56	0.48	0.11	0.61	0.84	1.00				
dk	0.53	0.58	0.12	0.66	0.79	0.80	1.00			
h/d	0.18	0.76	0.44	0.34	0.24	0.20	0.35	1.00		
mn/mk	-0.52	-0.39	-0.10	0.07	-0.53	-0.41	-0.32	-0.16	1.00	
Ik	0.50	0.26	-0.20	0.84	0.79	0.70	0.63	-0.10	-0.00	1.00

Легенда / Legend: означене корелације су сигнификантне за $p < 0,05$ / The denoted correlations are significant for $p < 0.05$

Утицај положаја садница у леји на посматране морфолошке параметре проверен је анализом варијансе. На основу добијених резултата може се констатовати да положај садница у леји не утиче на посматране морфолошке параметре, осим у случају масе корена где постоји слаб утицај.

Табела 3. Анализа варијансе испитиваних показатеља квалитета једногодишњих садница горског јавора

Table 3 Variance analysis of measured quality indicators of sycamore maple one-year-old seedlings

	SS	MS	F	p
d	1.9715	0.9858	0.7149	0.498277
h	15.94	7.97	0.1701	0.844484
bp	6.067	3.033	0.2591	0.773646
mn	0.4049	0.2025	0.0947	0.909909
mk	72.3111	36.1556	4.06811	0.028557
zk	46.867	23.433	0.82276	0.449932
dk	135178	67589	4.94160	0.014833
h/d	2.407	1.203	0.4148	0.664582
mn/mk	1.05627	0.52814	3.22209	0.055601
lk	0.5428	0.2714	0.4557	0.638820

Легенда / Legend: означени ефекти су сигнификантни за $p < 0,05$ / The denoted correlations are significant for $p < 0.05$

У истраживањима на једногодишњим садницама мечје леске Ninić-Todorović, J. *et al.*, 2007, су утврдили сличне односе између мерених морфолошких параметара. Индекс квалитета је најобухватнији показатељ квалитета једногодишњих садница дивље трешње. Висина садница и пречник у кореновом врату су се потврдили као добри показатељи квалитета, при чему се због јаче позитивне зависности са индексом квалитета пречнику може дати блага предност. У истраживањима спроведеним на ораху, црном ораху, оскоруши, мечјој лесци и дивљој трешњи Ćirković-Mitrović, T., 2015 наводи да је индекс квалитета најпоузданији показатељ квалитета једногодишњих садница, али да захтева повећан обим посла и уништавање садница. Анализе морфолошких показатеља квалитета једногодишњих садница мечје леске показале су да су висина и пречник у кореновом врату добри индикатори квалитета, али да пречник у кореновом врату показује јачу корелацију са индексом квалитета од висине (Ćirković-Mitrović, T., 2015). Висина садница и пречник у кореновом врату, као директно мерени параметри у јакој су корелативној вези са индексом квалитета као најобухватнијим показатељем квалитета садница и добри су показатељи квалитета једногодишњих садница горског јавора (Popović, V. *et al.* 2015).

4. ЗАКЉУЧЦИ

На основу обављених анализа морфолошких параметара двогодишњих садница горског јавора, може се закључити да су висина и пречник у кореновом врату добри показатељи квалитета. Пречник у кореновом врату се издваја као најбољи појединачни морфолошки параметар за процену квалитета, обзиром на јаку позитивну корелацију са свим посматраним параметрима, осим броја пупољака и односа h/d. Висину садница, иако показује позитивну сигнификантну корелацију са свим параметрима, осим са ин-

дексом квалитета, приликом оцене квалитета треба користити у комбинацији са пречником у кореновом врату.

Маса садница у сувом стању и индекс квалитета су најобухватнији показатељи квалитета, али је њихово мерење деструктивно, захтева повећан обим посла и у пракси је теже изводљиво.

Добијени резултати ће добити на значају након будућих истраживања, како на садницама горског јавора, тако и на садницама других лишћарских и четинарских врста. Прва потврда поузданости морфолошких показатеља квалитета садница може се добити истраживањем успеха истих садница након изношења на терен.

Напомена: Овај рад је реализован у оквиру пројекта „Развој технолошких инструмената у шумарству у циљу реализације оптималне пошумљености“ (ТР 31070) који финансира Министарство просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије.

ЛИТЕРАТУРА

- Bayley A.D., Kietzka J.W. (1997): Stock quality and field performance of *Pinus patula* seedlings produced under two nursery growing regimes during seven different nursery production periods. *New Forests* 13 (341–356).
- Bell, S. (2008): Valuable broadleaved trees in the landscape. In: Spiecker, H., Hein, S., Makkonen-Spiecker, K., Thies, M. (Eds.) (2008): Valuable broadleaved forests in Europe, EFI Research-Report, European Forest Institute, in print.
- Binotto, A. F., Lúcio, A. D. C., Lopes, S. J. (2010): Correlations between growth variables and the Dickson Quality Index in forest seedlings, *Cerne, Lavras/ Brasil* 16 (4) (457-464).
- Bojović, S. (1989): Varijabilnost svojstava stabala oglednih kultura i half-sib familija kao osnova za oplemenjivanje gorskog javora (*Acer pseudoplatanus* L.), Magistarski rad u rukopisu, Šumarski fakulteta Univerziteta u Beogradu, Beograd, 1-161.
- Burdett, A.N. (1979): A nondestructive method for measuring the volume of intact plant parts. *Can. J. For. Res.* 9 (120–122).
- Ćirković-Mitrović, T. (2014): Influence of different nutritional preparations on morpho-anatomical characteristics of wild fruit seedlings, Doctoral Dissertation, Faculty of Forestry, University of Belgrade, 0-315.
- Ćirković-Mitrović, T., Brašanac-Bosanac, Lj., Popović, V., Ivetić, V. (2015): Morphological indicators of quality of turkish hazel (*Corylus colurna* L.) oneyear-old seedlings. Sixth International Scientific Agricultural Symposium „Agrosym 2015“. Jahorina, October 15 - 18, 2015. Pp. 2100-2106.
- Davis, A.C., Jacobs, D.F. (2005): Quantifying root system quality of nursery seedlings and relationship to outplanting performance. *New Forests* 30 (295-311).
- Dickson, A., Leaf, A. L., Hosner, J. F. (1960): Seedling quality – soil fertility relationships of white spruce and red and white pine in nurseries. *Forest Chron.* 36., 237-241.
- Grossnickle, S.C. (2012): Why seedlings survive: Importance of plant attributes, *New Forests* 43, (711-738).
- Haase, D.L. (2007): Morphological and physiological evaluations of seedling quality. In: Riley L. E., Dumroese R. K., Landis T. D. (tech. cords) National proceedings: Forest and Conservation

- Nursery Associations—2006. Proc. RMRC-P-50. Fort Collins, CO: U.C. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station (3-8).
- Haase, D.L. (2008): Understanding Forest Seedling Quality: Measurements and Interpretation. *Tree Planters' Notes*. 52 (2) (24-30).
- Heitz, R., Rehfuess, K.E. (1999): Reconversion of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) stands into mixed forests: effects on soil properties and nutrient fluxes. In: Olsthoorn, A.F.M, Исајев, В., Манчић, А. (2001): Шумско семенарство. Шумарски факултет у Бања Луци, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Бања Лука, Београд.
- Ivetić, V. (2013): Praktikum iz Semenarstva rasadničarstva i pošumljavanja. Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet. (1-213).
- Иветић, В., Туцовић, А. (2003): Појава вишекрилних плодова на гајеним стаблима горског јавора (*Acer pseudoplatanus* L.). Гласник Шумарског факултета 87, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд, 119-127.
- Jacobs, D.F., Rose, R., Haase, D.L., Alzugaray, P.O. (2004): Fertilization at planting inhibits root system development and drought avoidance of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) seedlings. *Ann. For. Cci.* 61 (643-652).
- Jacobs, D.F., Califu, K.F., Ceifert, J.R. (2005): Relative contribution of initial root and shoot morphology in predicting field performance of hardwood seedlings. *New Forests* 30 (235-251).
- Јовановић, Б. (1967): Дендрологија са основама фитоценологије. Научна књига, Београд.
- Kainer K.A., Duryea M.L. (1990): Root wrenching and lifting date of slash pine: effects on morphology, survival, and growth. *New Forests* 4 (207-221).
- Kölling, C. (2007): Klimahüllen für Waldbaumarten. *Allgemeine Forstzeitschrift/ Der Wald*, 1005 23, 1242-1245.
- Mattsson, A. (1997): Predicting field performance using seedling quality assessment. *New Forests* 13: 227-252.
- Ninić-Todorović, J., Cerović, S., Gološin, B., Bijelić, S., Jaćimović, G., Kokar, B., Ćukanović, J. (2007): Indicators of growth of Turkish hazel (*Corylus colurna* L.) one-year-old seedlings. *Modern Agriculture* Vol. 56, 6 (182-188).
- Popović, V., Ćirković-Mitrović, T., Lučić, A., Rakonjac, Lj., Ratknić, M. (2015): Odnos morfoloških pokazatelja kvaliteta jednogodišnjih sadnica gorskog javora (*Acer pseudoplatanus* L.). *Šumarstvo* 4, 67-74.
- Puttonen, P. (1996): Looking for the "silver bullet" - can one test do it all?, *New Forests* 13, (9-27).
- Roller, K.J. (1977): Suggested minimum standards for containerised seedlings in Nova Scotia. Department of Fisheries and Environment Canada, Canadian Forestry Service, Information Report M-X-69 (1-18).
- Spiecker, H., Hein, S., Makkonen-Spiecker, K., Thies, M. (Eds.) (2008): Valuable broadleaved forests in Europe, EFI Research-Report, European Forest Institute, Joensuu, in print.
- SRPS D.Z2.112, 1968. Forest seedlings - Broadleaved species.
- Stilinović, S. (1960): Razmatranja o primeni nekih metoda za procenjivanje kvaliteta sadnog materijala u našim uslovima. *Šumarstvo* 13 (1-2). DIT SR Srbije. Beograd. (49-55).
- Svenning, J.C., Skov, F. (2005): The relative roles of environment and history as controls of tree species composition and richness in Europe. - *Journ. Biogeography* 32: 1019-1033.
- Tsakalimi, M., Ganatsas, P., Jacobs, D.F. (2012): Prediction of planted seedling survival of five Mediterranean species based on initial seedling morphology, *New Forests* 44, (327-339).

QUALITY INDICATORS OF TWO-YEAR-OLD SEEDLINGS OF THE SYCAMORE MAPLE
(*Acer pseudoplatanus* L.)

Vladan Popović
Ljubinko Rakonjac
Aleksandar Lučić

Summary

The aim of this paper was to determine which of the measured morphological characteristics of two-year-old seedlings of the sycamore maple (*Acer pseudoplatanus* L.) with bare root is the most reliable for quick and simple determination of seedling quality. The following morphological characteristics were measured: the root collar diameter, the height of a seedling, the weight of the aboveground and the underground part of a seedling in the dry condition, the number of buds, the length and the volume of a root. The obtained values were used to calculate the following ratios: the height to the root collar diameter, the weight of the aboveground part of a seedling to the weight of the underground part of a seedling and the quality index. It was determined that 91% of the measured seedlings had the mean root collar diameter of 8.72 mm and the height of 61.9 cm and they meet the requirements for quality class I (SRPS D.Z2.112, 1968.). The correlation coefficients were calculated to determine which of the measured morphological characteristics can be used for the quality assessment of two-year-old sycamore maple seedlings. The root collar diameter stands out as the best individual morphological characteristic for the quality assessment and it has a strong positive correlation with most of the observed characteristics. The height of the seedlings, although showing a significant positive correlation with all characteristics except the quality index, has to be used in the combination with the root collar diameter for the quality assessment. The weight of the seedlings in the dry condition and the quality index are the most comprehensive quality indicators, but their measurement is destructive, requires much more work and it is not practical. The first confirmation of the reliability of the morphological characteristics of the seedlings' quality can be obtained through research of the seedling progress after their transplantation in the field.