

ГЛАСНИК ШУМАРСКОГ ФАКУЛТЕТА, БЕОГРАД, 2013, бр. 107, стр. 205-216

BIBLID: 0353-4537, (2013), 107, p 205-216

Stjepanović S., Ivetić V. 2013. *Morphological indicators of the quality of one-year-old bare-root seedlings of wild cherry (Prunus avium L.)*. Bulletin of the Faculty of Forestry 107: 205-216.

Стефан Стјепановић
Владан Иветић

UDK: 630*232.32:582.711.713
Оригинални научни рад
DOI: 10.2298/GSF1307201S

МОРФОЛОШКИ ПОКАЗАТЕЉИ КВАЛИТЕТА ЈЕДНОГОДИШЊИХ САДНИЦА ДИВЉЕ ТРЕШЊЕ (*PRUNUS AVIUM L.*) СА ГОЛИМ КОРЕНОМ

Извод: У раду су приказани морфолошки показатељи квалитета једногодишњих садница дивље трешње (*Prunus avium L.*) с посебним освртом на њихове међусобне односе. Испитивани су: висина, пречник, маса надземног и подземног дела, број пупољака, запремина корена, дужина корена и површина листа. Од изведених параметара одређен је однос висина: пречник, као и однос надземног и подземног дела саднице, односно индекс квалитета. Висина и пречник су се потврдили као добри показатељи квалитета. Запремина корена се показала као бољи показатељ квалитета садница од његове дужине. Однос масе надземног и подземног дела у сувом стању код лишћарских садница мора се унапред дефинисати да ли се мерење врши са лишћем или без њега. Индекс квалитета се потврдио као најобухватнији морфолошки показатељ квалитета.

Кључне речи: дивља трешња, *Prunus avium L.*, квалитет садница, индекс квалитета, развијеност корена

MORPHOLOGICAL INDICATORS OF THE QUALITY OF ONE-YEAR-OLD BARE-ROOT SEEDLINGS OF WILD CHERRY (*Prunus avium L.*)

Abstract: This paper presents morphological indicators of the quality of one-year-old seedlings of wild cherry (*Prunus avium L.*) with special reference to their correlations. The examined parameters were: length, diameter, weight of the aboveground and underground parts, number of buds, root volume, root length and leaf area. The ratio of heights was determined on the basis of the parameters derived: diameter, and the ratio of aboveground and underground parts of a seedling and the Quality Index. Height and diameter have proven to be good indicators of quality. Root volume has proven to be a better indicator of the quality of seedlings than root

Стефан Стјепановић, MSc, JIP „Војводинашуме“ (stefan.stjepanovic@sfb.bg.ac.rs)
др Владан Иветић, доцент, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

length. The weight ratio of the aboveground and underground parts of broadleaved trees in the dry state must be defined in advance, both when the measurements are carried out with and without leaves. The Quality Index has proven to be the most comprehensive morphological indicator of quality.

Key words: wild cherry, *Prunus avium* L., seedling quality, Quality Index, root development

1. УВОД

Квалитет садница представља комбинацију физиолошких и морфолошких особина, које садницама омогућују успех након садње, и поред ограничавајућих фактора станишта. Параметри квалитета садница нису униформни за све услове станишта. Због овога се у расадничку праксу уводи концепт наменске производње садница (Rose *et al.*, 1990; Isajev *et al.*, 2002) у коме квалитет садница има централну улогу (Ivetić, 2013).

Најчешће коришћени показатељи квалитета шумских садница су висина и пречник кореновог врата (Stilinović, 1960). Мерење надземног дела садница је брзо, лако и не оштећује саднице. Са друге стране, мерење морфолошких показатеља развијености корена је деструктивно и захтева пуно времена, због чега се ретко примењује (Davis, Jacobs, 2005). Грађа корена је подложна утицајима ђубрења (Jacobs *et al.*, 2004), наводњавања (Bailey, Kietzka, 1997) и густине сетве (Kainer, Duguea, 1990). У већини случајева, морфолошке особине нуде мало информација о физиолошком стању садница у расаднику. Боја листова може дати грубе показатеље садржаја хранљивих материја, док присуство коре и апикалних пулопака могу указати да је достигнута одређена фаза развоја. Међутим, са физиолошког становишта, посматрајући само морфолошке особине, мало се може рећи о способности садница да расту након пресадње. И поред тога, морфолошки показатељи се најчешће користе за оцену квалитета садница (Ivetić, 2013).

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

За производњу садница коришћено је семе из категорије познатог порекла. Регион провинијенција је Србија, а провинијенција (локалитет) је КО Горјани, место звано Шерел. Сетва је извршена у пролеће 2012. године. Испитиване саднице су типа садница са голим кореном и произведене су уобичајеном технологијом производње садница дивље трешње у расаднику Мишљеновац, ШГ „Северни Кучај“.

Све саднице су произведене у истој леји, а узорак је узет тако што је леја подељена на 4 дела и из сваког дела је методом случајног узорка извађено по 25 садница. Вађење садница је обављено са великом пажњом, да би се што више умањило оштећивање корена.

Висина је мерена као разлика између оживља котиледона и основе терминалног пупољка дормантних садница са прецизношћу од 0,1 *cm*, а пречник је мерен на или у близини оживља котиледона, са прецизношћу од 0,1 *mm* (Hasse, 2007). Затим је избојак одвојен од корена у кореновом врату и одвојено сушен на 80° C у отвореним папирним врећама у комори са топлим ваздухом у трајању од 48 часова. Маса корена и надземног дела у сувом стању мерена је на електронској ваги са прецизношћу од 0,001 *g*.

Коефицијент једрине је израчунат по Roller 1977, а индекс квалитета је израчунат по Dickson *et al.* 1960.

Запремина корена је измерена методом истискивања воде (Burdett, 1979), дужина корена је измерена методом пресецања линија, а површина листа методом контуре листа на хартији (Ivetić, 2013).

Статистичка обрада измерених вредности обављена је у програму Statistica 7.0 и обухватила је израчунавање основних параметара описне статистике, рачунање једноставне линеарне корелације, док је утицај положаја садница у леђи испитан применом једнофакторијалне анализе варијансе (one-way ANOVA). Израчуната је и учесталост, односно дистрибуција измерених вредности, која је приказана само описно.

3. РЕЗУЛТАТИ

3.1. Морфолошки показатељи

Просечна висина измерених садница износи 33,31 *cm*. Варијабилност висина је веома велика, што се види из величине варијансе и стандардне девијације. Опсег висина од скоро 54 *cm* у првој години је изузетно велики. Највећи број, (93 %) испитиваних садница има висину до 50 *cm*, односно чак 40 садница има висину од 20-30 *cm*, док свега 7 садница има висину преко 50 *cm*.

Слично је и са вредностима пречника кореновог врата, чија средња вредност износи 4,64 *mm*. Релативне вредности варијансе и стандардне девијације су нешто мање у поређењу са вредностима висина садница; али чињеница да се пречник креће од 2,25 до 8,70 *mm* се не може сматрати задовољавајућом. Највећи број садница има пречнике између 4 и 5 *mm* (32 %) и између 3 и 4 *mm* (31 %), те се може рећи да је дистрибуција приближно нормална.

Просечни однос висине и пречника износи 7,19 и задовољавајући је за саднице дивље трешње након прве године раста. Убедљиво највећи број садница има вредност односа *h/d* између 7 и 8 (34 саднице). За дистрибуцију се може рећи да је нормална.

Испитиване једногодишње саднице дивље трешње просечно имају нешто мање од 19 пупољака. И овде је варијабилност изузетно велика и креће се од 7 до 36.

Табела 1. Једногодишње саднице дивље трешње
Table 1. One-year –old seedlings of wild cherry

	Средња вредност/ Mean value	Минимум/ Minimum	Максимум/ Maximum	Опсег/ Range	Варијанса/ Variance	Sd/ Standard deviation
h (cm)	33,3170	15,6000	69,5000	53,9000	131,48	11,4663
d (mm)	4,6425	2,2500	8,7000	6,4500	1,60	1,2651
h/d	7,1881	3,8163	11,3485	7,5322	2,16	1,4699
brP	18,9300	7,0000	36,0000	29,0000	32,03	5,6591
Bk (cm³)	6,7100	2,0000	21,0000	19,0000	14,13	3,7586
Dk (cm)	229,4580	62,7000	559,9000	497,2000	12374,60	111,2412
Mk (g)	2,4058	0,6300	10,3500	9,7200	3,11	1,7643
Mi (g)	1,7309	0,2900	7,9300	7,6400	2,37	1,5399
Mi/Mk	0,6855	0,2979	1,2636	0,9656	0,04	0,1956
iK	0,5198	0,1215	2,2316	2,1101	0,14	0,3780

Легенда / Legend: **h** - просечна висина/Average height, **d** - пречник/Diameter, **h/d** - однос висина:пречник/Height: diameter ratio, **brP** - број пупољака/Number of buds, **Vk** - запремина корена/Root volume, **Dk** - дужина корена/Root length, **Mk** - маса корена/Root weight, **Mi** - маса надземног дела/Weight of the aboveground part, **Mi/Mk** - однос маса надземног и подземног дела /Weight ratio of the aboveground and underground parts, **iK** - индекс квалитета/Quality index, **Sd** - минималне, максималне вредности, опсег, варијанса и стандардна варијација Minimum and maximum values, range, variance and standard deviation

Просечна маса корена у сувом стању износи 2,40 g, и знатно је већа од просечне масе надземног дела који износи 1,73 g. И код ова два показатеља варијабилност је велика, па се маса корена креће од 0,63–10,35 g; а маса надземног дела се креће од 0,29–7,93 g.

Однос масе надземног и подземног дела у сувом стању износи 0,68 (2:3).

Просечна запремина корена износи 6,71 cm³. Незадовољавајући је податак да се запремина корена креће од 2 до 21 cm³, са опсегом од 19 cm³. Највећи број садница

Табела 2. Средњавредност, стандардна девијација (sd), минимална, максимална вредности и опсег варирања површине листова дивље трешње

Table 2. Mean value, standard deviation (sd), minimum, maximum and variability range of leaf area of wild cherry

Средња вредност Mean value	33,3137266
Sd Standard deviation	7,36215105
Минимум Minimum	42,32061069
Максимум Maximum	19,00862069
Опсег Range	23,31199

има корен са запремином до 5 cm³ (49). Корен са запремином до 10 cm³ има 90 % испитиваних садница.

Просечна дужина корена једногодишњих садница дивље трешње износи 229,45 cm и креће се од 62,7 cm до 559,9 cm, што и узрокује велику вредност стандардне девијације од 109,72. Највећи број садница има укупну дужину корена између 100–300 cm.

Средња вредност индекса квалитета једногодишњих садница дивље трешње износи 0,52. Индекс квалитета показује велику варијабилност и креће се од 0,12 до 2,23. Највећи број садница има индекс квалитета до 0,50.

Просечна вредност површине измерених листова износи 33,31 cm², а стандардна девијација износи 7,36. Највећи број измерених листова има површину између 55 и 60 cm² и може се рећи да је дистрибуција вредности нормална.

3.2. Веза између појединачних параметара квалитета

Табела 3. Корелација између испитиваних показатеља квалитета једногодишњих садница дивље трешње

Table 3. Correlation of the examined indicators of quality of one-year-old seedlings of wild cherry

	h	d	h/d	brP	Bk	Dk	Mk	Mi	Mi/Mk	iK
h	1,00									
d	0,80	1,00								
h/d	0,53	-0,06	1,00							
brP	0,80	0,72	0,36	1,00						
Bk	0,73	0,77	0,13	0,66	1,00					
Dk	0,41	0,42	0,14	0,33	0,31	1,00				
Mk	0,85	0,83	0,23	0,71	0,84	0,48	1,00			
Mi	0,93	0,84	0,33	0,73	0,81	0,39	0,94	1,00		
Mi/Mk	0,55	0,41	0,37	0,43	0,26	-0,02	0,18	0,45	1,00	
iK	0,76	0,90	0,01	0,67	0,83	0,46	0,96	0,90	0,19	1,00

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

Висина садница показује сигнификантну позитивну корелацију са свим осталим испитиваним параметрима квалитета. Најјача веза је са масом надземног дела у сувом стању (0,9269), а најслабија са дужином корена (0,4116). Велика међусобна зависност забележена је и са укупном масом садница у сувом стању, масом подземног дела у сувом стању и пречником кореновог врата.

Пречник кореновог врата показује сигнификантну позитивну корелацију са свим испитиваним параметрима квалитета, осим са односом висине и пречника, где је корелација негативна, али није сигнификантна (-0,0589). Најјача веза је са индексом квалитета (0,8970), а најслабија са дужином корена (0,4216). Велика

међусобна зависност забележена је и са укупном масом садница у сувом стању, масом надземног и подземног дела у сувом стању и висином.

Однос висине и пречника показује позитивну сигнификантну корелацију са висином, масом надземног дела и укупном масом садница у сувом стању и односом масе надземног и подземног дела у сувом стању. Најјача корелациона веза је са висином (0,5328), а најслабија са укупном масом садница у сувом стању (0,2847). Негативна корелациона веза забележена је са пречником врата (-0,0589).

Запремина корена показује сигнификантну позитивну корелацију са свим посматраним параметрима, осим са односом висине и пречника и односом масе надземног и подземног дела у сувом стању. Најјача веза је са масом подземног дела у сувом стању (0,8406), а најслабија са дужином корена (0,3100). Јака зависност забележена је и са осталим масама и индексом квалитета.

Дужина корена показује сигнификантну позитивну корелацију са свим посматраним параметрима, осим са односом висине и пречника и односом масе надземног и подземног дела у сувом стању, са којом је забележена негативна зависност (-0,0162). Најјача веза је са масом подземног дела у сувом стању (0,4480), а најслабија са запремином корена (0,2891).

Индекс квалитета показује сигнификантну позитивну корелацију са свим посматраним параметрима, осим са односом висине и пречника и односом масе надземног и подземног дела у сувом стању. Најјача веза је са масом подземног дела у сувом стању (0,9604), а најслабија са дужином корена (0,4639). Јака зависност забележена је и са осталим масама, пречником кореновог врата и запремином корена.

Табела 4. Анализа варијансе испитиваних показатеља квалитета једногодишњих садница дивље трешње

Table 4. Analysis of variance of the examined indicators of quality of one-year-old seedlings of wild cherry

	СС	df	МС	СС	df	МС	F	p
h	139,0	3	46,32	12877,1	96	134,14	0,345310	0,792610
d	1,8	3	0,61	156,6	96	1,63	0,373107	0,772583
h/d	3,4	3	1,14	210,5	96	2,19	0,518106	0,670813
brP	85,7	3	28,57	3084,8	96	32,13	0,889108	0,449732
Bk	9,9	3	3,29	1388,7	96	14,47	0,227432	0,877099
Dk	132533,4	3	44177,79	473822,2	46	10300,48	4,288905	0,009460
Mk	13,2	3	4,41	294,9	96	3,07	1,434685	0,237466
Mi	4,8	3	1,61	229,9	96	2,39	0,673488	0,570366
Mi/Mk	0,2	3	0,07	3,6	96	0,04	1,931593	0,129620
iK	0,4	3	0,15	13,7	96	0,14	1,020316	0,387214

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

Резултати анализе варијансе указују на одсуство утицаја положаја садница у леји на посматране показатеље, осим на дужину корена, код које се варијабилност не може сматрати случајном.

4. ДИСКУСИЈА

Просечна висина садница од свега 33,31 *cm* не може се сматрати задовољавајућом, и значајно је мања од висине дивље трешње након прве године забележене од Esen *et al.* 2011 и Yucedag and Gailing 2012, а нарочито ако се узме у обзир да највећи број садница има висину од 20-30 *cm*. Висина садница се потврђује као добар показатељ квалитета садница јер показује сигнификантну позитивну корелацију са свим осталим испитиваним параметрима квалитета. Очекивано, најјача веза је са масом надземног дела у сувом стању. Средња вредност пречника кореновог врата се може сматрати задовољавајућом, али је и код овог параметра квалитета присутна велика варијабилност. Велика варијабилност пречника кореновог врата није забрињавајућа, јер највећи број садница има пречнике између 3 и 5 *mm*, у ком опсегу се налази и средња вредност. Као и висина, и пречник кореновог врата се потврђује као добар показатељ квалитета садница јер показује сигнификантну позитивну корелацију са свим испитиваним параметрима квалитета, осим са односом висине и пречника. Негативна корелација са односом h/d је очекивана и подразумевана због начина рачунања овог односа. Охрабрује чињеница да је најјача веза забележена са индексом квалитета, али је чињеница да је најслабија са дужином корена збуњујућа. Однос висине и пречника је задовољавајући за саднице дивље трешње након прве године раста. Саднице се могу сматрати релативно здепастим. Као вредност изведена из висине и пречника кореновог врата, однос висине и пречника показује позитивну сигнификантну корелацију са висином и негативну (несигнификантну) са пречником кореновог врата.

Број пупољака је задовољавајући, али и овде је варијабилност изузетно велика. Може се предпоставити да би број пупољака био већи да су забележене и веће висине садница.

Однос масе надземног и подземног дела је дискутабилан. Саднице са већом масом надземног дела имају већи капацитет фотосинтезе и потенцијал раста. Са друге стране, саднице са већом масом корена показују већи прираст и проценат преживљавања. Овде треба водити рачуна и о томе да велика маса корена није увек показатељ и његове фиброзности. Као оријентациона вредност може се узети да саднице са голим кореном доброг квалитета имају однос надземни : подземни део 3:1, или мањи, док је код контејнерских садница доброг квалитета овај однос износи 2:1 или мање (Ivetić, 2013). У овом истраживању забележен је скоро супротан однос од 2:3 (0,68) те се саднице могу сматрати квалитетним. Овакав однос указује на већу развијеност корена у односу на надземни део, што садницама даје предност у преживљавању на терену. Може се предпоставити да би се код

испитиваних садница овај однос кретао између 1:1 и 2:1, да су мерења извршена у току вегетационог периода. Овом односу би требало посветити већу пажњу и утврдити његово кретање код лишћарских садница.

Развијеност корена, посматрана преко запремине и дужине корена, показује изузетно велику варијабилност. Генетска варијабилност је донекле умањена чињеницом да семе потиче из једне провенијенције, али би генетичку варијабилност развоја корена требало детаљније испитати на нивоу врсте, провенијенције и генотипа. Овако велика варијабилност развијености корена може се приписати и условима гајења у расаднику. Саднице су гајене у слободним лејама, са неједнаком густином садница по јединици површине. Такође су у консултацијама са расадничарима уочени неједнаки услови у самим лејама у погледу земљишта, нагиба и покривености системом за наводњавање.

Запремина корена показује сигнификантну позитивну корелацију са свим посматраним параметрима, осим са односом висине и пречника и односом масе надземног и подземног дела у сувом стању. Јака зависност забележена је и са осталим масама и индексом квалитета. Дужина корена показује сигнификантну позитивну корелацију са свим посматраним параметрима, осим са односом висине и пречника и односом масе надземног и подземног дела у сувом стању, са којом је забележена негативна зависност. Најјача веза је са масом подземног дела у сувом стању, а најслабија са запремином корена. Међутим, запремина корена показује јачу зависност са другим параметрима те се може претпоставити као бољи показатељ квалитета. Ово је збуњујуће, јер је за развој садница значајнија функционалност корена која се огледа у апсорпционој површини, а коју претежно користе тање жиле и коренове длачице које су ретке на дебљим жилама; а не функционалност у смислу стабилности и повезаности са земљиштем, која се огледа у пречнику жила. Мерење запремине корена, као и маса корена, има ограничену примену у описивању грађе корена јер не прави разлику између финих и дебелих жила (Thompson, 1985). Позитивна зависност између запремине корена и успеха након садње на терену је забележена у више радова (Rose *et al.*, 1997; Jacobs *et al.*, 2005).

Лисна површина директно указује на транспирациону површину, али и на фотосинтетску активност (или тачније речено способност, јер фотосинтетска активност зависи од бројних чинилаца који овде нису испитивани). С обзиром на прву годину раста, просечна вредност површине листа се може сматрати задовољавајућом. Свакако да би се боља слика добила мерењем укупне лисне површине садница у јулу и почетком августа, што се препоручује за даља истраживања.

Код испитиваних садница, средња вредност индекса квалитета износи 0,51 што се може сматрати задовољавајућим. Индекс квалитета показује сигнификантну позитивну корелацију са свим посматраним параметрима, осим са односом висине и пречника и односом масе надземног и подземног дела у сувом стању. Ово се може објаснити начином рачунања, јер се индекс квалитета рачуна на основу наведена два односа. Опет збуњује чињеница да је најслабија зависност забележена са дужином корена.

5. ЗАКЉУЧЦИ

Дефинисање квалитета садница је веома комплексно, обзиром да се ради о живим организмима чији успех на терену зависи од бројних унутрашњих (генетика, физиологија) и спољашњих (станиште, клима) чинилаца.

Висина и пречник су се потврдили као добри показатељи квалитета, при чему се пречнику може дати блага предност, због јаче позитивне зависности са индексом квалитета.

Из добијених резултата произилази да је запремина корена бољи показатељ развијености од његове дужине. Овај закључак се заснива на чињеници да су међусобне зависности дужине корена са осталим показатељима, у поређењу са запремином корена иако позитивне и сигнификантне, знатно слабије. Овоме се свакако мора посветити додатна пажња у будућим истраживањима. Када посматрамо изведене показатеље блага предност се мора дати односу висина : пречник и индексу квалитета.

Однос масе надземног и подземног дела у сувом стању је дискутабилан и у примени код лишћарских садница мора се унапред дефинисати да ли се мерење врши са лишћем или без њега. Индекс квалитета који у себи обухвата висину и пречник кореновог врата, њихов међусобни однос, као и масе надземног и подземног дела и њихов међусобни однос може се сматрати најобухватнијим морфолошким показатељем квалитета.

Добијени резултати додатно ће добити на значају након многобројног понављања на садницама дивље трешње и садница других врста лишћара и четинара. Такође најчистија слика о значају морфолошких показатеља квалитета садница добиће се њиховим поређењем са успехом истих садница на терену.

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)
- Burdett A. N. (1979): *A nondestructive method for measuring the volume of intact plant parts*. Can. J. For. Res. 9 (120–122)
- 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): *Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries*. For Chron 36 (10–13)
- 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)

- Isajev V., Mataruga M., Balotić P., Ivetić B. (2002): *Namenska proizvodnja i unapređenje tehnoloških procesa proizvodnje sadnog materijala*. Šuma – časopis Društva šumarskih inženjera i tehničara R. Srpske, Sokolac. Br. 3 (41–49)
- Ivetić V. (2013): *Praktikum iz Semenarstva rasadničarstva i pošumljavanja*. Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet. (1-213)
- 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)
- 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)
- 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)
- Rose R., Carlson W. C., Morgan P. (1990): *The target seedling concept*. In: Rose R., Cambell C. J. and Landis T. D. (eds), Proceedings of the Combined Meeting of the Western Forest Nursery Associations. UCDA For. Cer., Rocky Mountain Forest and Range Exp. Ctn., Gen Tec. Rep. RM-200 (1–8)
- Rose R., Haase D. L., Kroihner F., Cabin T. (1997): *Root volume and growth of ponderosa pine and Douglass-fir seedlings: a summary of eight growing seasons*. Western J. Appl. For. 12 (69–73)
- Stilinović, S. (1960) *Razmatranja o primeni nekih metoda za procenjivanje kvaliteta sadnog materijala u našim uslovima*. Šumarstvo 13 (1-2), časopis za šumarstvo i drvnu industriju. Beograd, Društvo šumarskih inženjera i tehničara SR Srbije (49-55)
- Thompson B. E. (1985): *Seedling morphological evaluation: what you can tell by looking*. In: Duryea M. L. (ed.), Evaluating Seedling Quality: Principles, Procedures, and Predictive Ability of Major Tests. Oregon State University, Corvallis, OR (59–71)

Stefan Stjepanović
Vladan Ivetić

MORPHOLOGICAL INDICATORS OF THE QUALITY OF ONE-YEAR-OLD BARE-ROOT SEEDLINGS OF WILD CHERRY (*Prunus avium* L.)

Summary

One-year-old bare-root seedlings of wild cherry produced using common technology in the nursery of the FE Misljenovac (North Kučaj) were examined. The examined parameters were: height, diameter, weight of the aboveground and underground parts, number of buds, root volume, root length and leaf area. The height: diameter ratio and the ratio of aboveground to the underground part, i.e. the Quality Index of the plant were determined on the basis of derived parameters. The average height of the seedlings cannot be considered satisfactory. The height of seedlings has

proven to be a good indicator of the quality of seedlings because it shows significant positive correlation with other quality parameters evaluated. The mean value of root collar diameter can be considered satisfactory, but the quality of this parameter also shows great variability. Similar to the height, diameter of the root collar has also proven to be a good indicator of the quality of seedlings because it shows significant positive correlation with all the quality parameters tested, except for the height: diameter ratio. The ratio of height to diameter is satisfactory, and the seedlings can be considered relatively chunky. The number of buds is satisfactory. It can be assumed that a larger number of buds would be recorded if greater seedling heights were recorded. The weight ratio of the aboveground and underground parts is debatable. Literature data suggest that bare-root seedlings can be considered to be of good quality if their aboveground: underground ratio is 3:1 or less. In this study, almost the opposite ratio of 2:3 (0.68) was recorded and the seedlings can be considered to be of high quality. This ratio indicates a greater root development in relation to the aboveground part, which is favourable for the survival of the seedlings in the field. Root volume showed a significant positive correlation with all the observed parameters, except for the ratio of height and diameter and the weight ratio of aboveground and underground parts in the dry state. A strong correlation was observed with other weights and the Quality Index. Root length showed a significant positive correlation with all the observed parameters, except for the ratio of height to diameter and the ratio of weight of the aboveground part to the underground part in the dry state, with which we recorded a negative correlation. The strongest correlation was found with the weight of the underground part in the dry state, and the weakest with the root volume. However, root volume shows stronger correlation with other parameters, and therefore it can be assumed as a better indicator of quality. In the studied seedlings, the mean Quality Index was 0.51, which can be considered a satisfactory value. The Quality Index showed a significant positive correlation with all the observed parameters, except for the ratio of height to diameter and the weight ratio of the aboveground and underground parts in the dry state.

