

Damir Drvodelić<sup>1✉</sup>, Milan Oršanić<sup>2</sup>, Tomislav Jemrić<sup>3</sup>

## MORFOLOŠKA SVOJSTVA PLODOVA I SJEMENA OSKORUŠE (*SORBUS DOMESTICA* L.)

### MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FRUITS AND SEED OF THE SERVICE TREE (*SORBUS DOMESTICA* L.)

#### SAŽETAK

U radu se istražuju morfološka svojstva plodova i sjemena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) i njihovi odnosi. U jesen 2006. godine skupljeni su plodovi s dvaju stabala oskoruše na različitim lokalitetima u Republici Hrvatskoj. Urod na obama stablima procijenjen je kao djelomičan. Plodovi odnosno sjeme vagani su i mjereni u laboratoriju za sjemenarstvo Šumarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Istraživana je dužina (DP) i širina (ŠP) ploda te njihov odnos (DP/ŠP), zatim dužina (DS) i širina sjemenke (ŠS), debljina sjemenke (DES) te odnos (DS/ŠS). Digitalnom vagom mjerena je masa ploda, masa sjemena u plodu i registriran je broj punih sjemenki u plodu. Statističkom obradom određene su prosječne vrijednosti mjerenih varijabli i njihovih odnosa. Statistički značajna razlika između stabala nije dobivena jedino za debljinu sjemenke i za omjere DP/ŠP, DS/ŠS. Odnosi DP/ŠP pokazuju kako se kod obaju stabala radi o jabučastim plodovima odnosno *f. pomifera* (Hayne) Rehd. Korelacijske analize za oba stabla pokazale su pozitivnu korelaciju ( $r = 0,69$  i  $0,77$ ) mase ploda i mase sjemena u plodu te mase ploda i broja punih sjemenki u plodu ( $r = 0,44$  i  $r = 0,64$ ). Rezultati ovih istraživanja od praktične su važnosti kod selekcije stabala oskoruše i skupljanja plodova za proizvodnju sadnica. Preporučuje se selekcija plodova po krupnoći odnosno skupljanje samo onih većih jer daju bitno više punog sjemena i sjeme veće apsolutne težine. To može rezultirati većom vitalnošću odnosno klijavašću sjemena, boljim preživljavanjem i većom visinom sadnica u rasadniku.

**Ključne riječi:** oskoruša, *Sorbus domestica* L., morfologija ploda, morfologija sjemena

<sup>1✉</sup> Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, P. P. 422, HR 10002 Zagreb, e-adresa: ddrvodelic@inet.hr

<sup>2</sup> Sveučilište u Zagrebu, Šumarski fakultet, Zavod za ekologiju i uzgajanje šuma, P. P. 422, HR 10002 Zagreb, e-adresa: milan.orsanic3@zg.t-com.hr

<sup>3</sup> Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zavod za voćarstvo, e-adresa: tjemric@agr.hr

## UVOD

### INTRODUCTION

Oskoruša (*Sorbus domestica* L.) je listopadno, 15-20 (najviše 30) m visoko drveće široke, okruglasto jajaste krošnje, promjera debla do 60 (najviše 100) cm. Korijenski je sustav sroljik, s više razgranatih, dobro razvijenih žila srčanica (Hegi 1981). Rasprostranjena je u južnoj i srednjoj Europi, sjevernoj Africi, na Krimu i u Maloj Aziji. Teško je odrediti točne granice prirodne rasprostranjenosti, jer je od davnina sađena i subspontano proširena. Težište je areala na Balkanskom poluotoku, Apeninskom poluotoku i u južnoj Francuskoj. Za Švicarsku je procijenjeno da ima oko 500 stabala oskoruše promjera iznad 10 cm, te je jedna od najrjeđih švicarskih autohtonih vrsta (Barengo i dr. 2001).

Većina vrsta roda *Sorbus* uzgajaju se kao ukrasne biljke, a samo neke zbog plodova. Oskoruša je jedna od ekonomski vrijednih voćkarica naših šuma. Idžojtić i Drvodelić (2005) za oskorušu pišu kako je jedna od vrsta koje smo u proteklim desetljećima gotovo zaboravili, iako ima vrijedne kvalitete, jestive plodove i vrijedno drvo, a zanimljiva je i kao ukrasna biljka. Na području Mediterana uzgaja se zbog plodova već više od tisuću godina (Brütsch i Rotach 1993). Májovský (1992) piše kako su stabla oskoruše rijetko zastupljena na cijelom području areala, a za primjer navodi Republiku Slovačku, gdje stabla rastu u toplijim južnim i zapadnim područjima, a dosta rijetko u hladnijim i istočnim.

U Hrvatskoj je, prema Matiću i Vukeliću (2001) središte rasprostranjenosti u eumediteranskoj zoni u zajednicama hrasta crnike i u submediteranskoj zoni u zajednici hrasta medunca i bijeloga graba. U kontinentalnom je dijelu rijetka, a može se pronaći na suhim, izloženim položajima u zajednici hrasta medunca i crnoga graba. Također dolazi kultivirana, u voćnjacima, uz vinograde, putove i sl. U Hrvatskoj oskoruša, kao i brekinja, ima veću ekološku nego gospodarsku vrijednost i zanemarena je iako ima vrlo cijenjeno drvo. Danas se uzgaja samo radi dobivanja plodova, a još prije šezdesetak godina korišteno je i drvo za izradu različitih proizvoda i za ogrjev (Matić i Vukelić 2001).

Bignami (2000) piše kako se stabla oskoruše u prirodi razmnožavaju sjemenom, pogotovo unutar prirodnog areala vrste. Iz toga proizlazi i znatna morfološka varijabilnost u potomstvu. Prema Fialová (1998) stabla oskoruše dosežu reproduktivnu zrelost u dobi od 10 do 15 godina. Danas se oskoruša razmnožava pretežno generativnim putem iako su poznati načini heterogetativnog razmnožavanja na različite podloge. U komercijalnoj proizvodnji oskoruše, osnovni nedostatak razmnožavanja sjemenom jest niski postotak klijavosti i velika varijabilnost u potomstvu. Prema Šimáneku i dr. (1977) drugi nedostatak razmnožavanja sjemenom odnosi se na spori rast stabala i početak plodonosjenja u kasnijoj dobi. Istraživanja Kausch-Blecken von Schmeling (1992) govore o postojanju statistički znatne razlike između stabala koja se međusobno oploduju za razliku od onih koja su izolirana i kod kojih je stranooplodnja isključena. Isti autor piše kako se postotak klijavosti sjemena razlikuje od stabla do stabla te od godine do godine na istom stablu i nije ovisan o starosti stabla. Berengo i dr. (2001) također pišu kako stabla oskoruše često rastu pojedinačno te dolazi do samooplodnje, što za posljedicu ima manje

vitalno potomstvo, slabiju klijavost sjemena, slabije preživljavanje klijanaca i lošiji prirast preživjelih biljaka.

Plodovi su oskоруše sočni, jabučasti ili kruškoliki, do 3 cm dugački, žućkasto-zeleni do smečkasti, posuti lenticelama, s osunčane strane crvenkasti. Trpkasto-kastog su okusa, a tek nakon stajanja i prvih mrazova postaju smeđi, mekani, ukusni i slatki. Dozrijevaju u rujnu i listopadu, sadržavaju 5-6 sjemenki. Sjemenke su do 7 mm dugačke, široko jajaste, sploštene, ušiljenog vrha, smeđe, više ili manje sjajne. Sjeme raznosi divljač, ptice i glodavci (Hegi 1981). Frehner i Fürst (1992) također navode kako se mesnati plodovi skupljaju u mjesecu rujnu i listopadu, a nakon toga naknadno dozrijevaju.

Oskоруša je vrlo varijabilna vrsta, što je već dokazano u istraživanjima koja su u Republici Slovačkoj proveli Miko (2001) te Miko i Gažo (2003). Varijabilnost je vidljiva i iz nekih enciklopedija gdje autori raščlanjuju oskоруšu na varijetete (Bricckell 1996). Do danas nisu sa sigurnošću utvrđeni križanci oskоруše i ostalih vrsta roda *Sorbus*. Varijabilnost se može utvrditi isključivo po veličini i obliku plodova. Do sada su poznate 2 forme:

- *f. pomifera* (Hayne) Rehd. - s okruglastim plodovima sličnim jabučicama i
- *f. pirifera* (Hayne) - s kruškolikim plodovima. Po nekim autorima ovo je u taksonomskom smislu varijetet (var.).

Selekcijom oskоруše u Republici Mađarskoj bavio se Végvári (2000). Prema Kárpátiju (1960), plodovi oskоруše promjera većeg od 1,5 cm mogu se smatrati rezultatom selekcije. Oplemenjivanje se kod oskоруše provodi kako bi se povećala dimenzija i kakvoća plodova.

Cilj je ovog rada istražiti morfološka svojstva plodova i sjemena oskоруše (*Sorbus domestica* L.), objasniti njihove odnose i dati praktične smjernice koje će biti korisne kod selekcije stabala odnosno skupljanja plodova za potrebe proizvodnje sadnica u rasadniku.

## MATERIJALI I METODE

### MATERIALS AND METHODS

U rujnu 2006. godine, skupljeni su plodovi i sjeme oskоруše s dvaju soliternih stabala različitih promjera. Selekcionirana su stabla koja imaju djelomičan urod i dobro razvijene plodove. Starost stabala bila je različita i nije se mogla uzeti u obzir jer su rasla pod jakim antropogenim utjecajem. Prvo stablo raste u privatnom voćnjaku na području općine Tounj (selo Škerići), spuštene je i široke krošnje s promjerom u prsnoj visini od 32 cm i visinom od 13,0 metara. Stablo se nalazi na 233 m n. v. Drugo stablo raste na području Bribira kod Novog Vinodolskog, također je spuštene i široke krošnje s promjerom u prsnoj visini od 53 cm i visinom od 11,0 m. Stablo se nalazi na 240 m n. v. Urod je stupnjevan po ljestvici: dobar, djelomičan, loš i nikakav. Plodovi su skupljeni s različitih dijelova krošnje uz pomoć škara s teleskopskom ručkom. Odmah nakon skupljanja plodovi i sjeme analizirani su u laboratoriju za sjemenarstvo i rasadničarstvo Zavoda za ekologiju i uzgajanje

šuma na Šumarskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Sa svakog stabla uzeto je za analizu po 30 plodova različite krupnoće. Uz pomoć digitalne promjerke izmjerene su: duljine ploda (DP), širine ploda (ŠP), duljine sjemena (DS), širine sjemena (ŠS), debljine sjemena (DES). Mjerenja su iskazana u mm na dvije decimale. Tijekom obrade podataka određen je i odnos DP/ŠP i DS/ŠS. Na laboratorijskoj vagi „Sartorius“, s točnošću od 0,01 g, mjerena je masa svježe skupljenih plodova. Sjeme je precizno uz pomoć nožića oslobađano iz mesnatog usplođa ploda kako bi se utvrdio broj punih odnosno šturih sjemenki u plodu. Nakon toga sjeme je izvagano kako bi se odredio njegov maseni udio u plodu odnosno izračunale korelacije s masom ploda. Na ostatku plodova sjemenke su ručno i uz pomoć nožića odvojene od mesnatog usplođa, detaljno isprane vodom i stavljene na sušenje na sobnu temperaturu. Apolutna težina sjemena određena je u skladu s Pravilima ISTA (2006). Statističkom obradom određene su prosječne vrijednosti mjerenih varijabli i standardne devijacije. Usporedba prosječnih vrijednosti obavljena je t-testom. Obavljena je i korelacijska analiza uz razinu značajnosti od  $P \leq 0,05$ . Sve statističke analize obavljene su pomoću programskog paketa STATISTICA 8.0 (StatSoft, Inc., 2008).

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### RESEARCH RESULTS

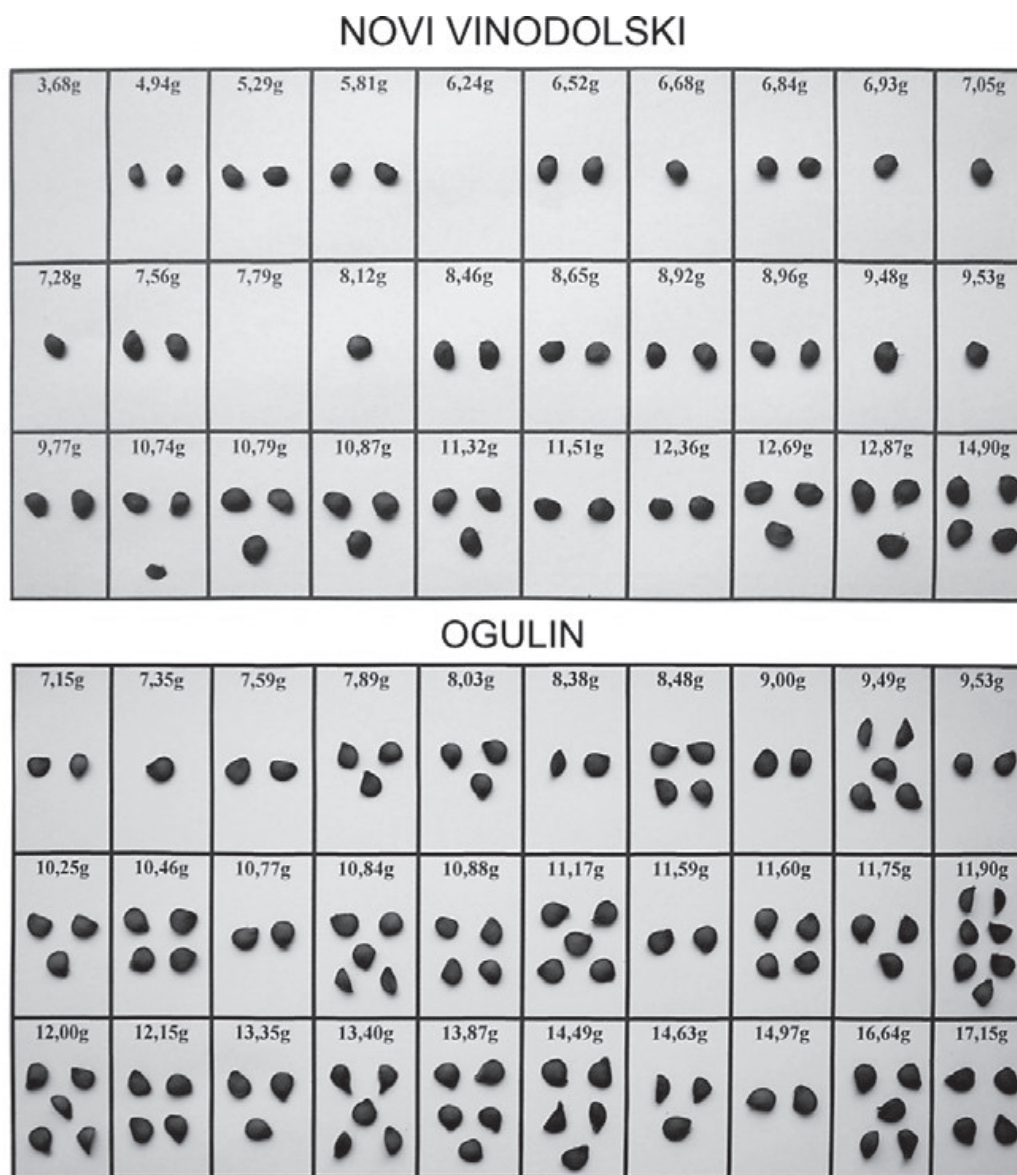
Statistički bitna razlika između stabala nije dobivena jedino za svojstvo debljine sjemenke i omjere DP/ŠP, DS/ŠS. Stabla su se u svim ostalim morfološkim svojstvima plodova i sjemena statistički znatno razlikovala. Znatna razlika uz  $P \leq 0,001$  dobivena je za sljedeća svojstva: masa ploda (g), širina ploda (mm) i širina sjemenke (mm). Znatna razlika uz  $P \leq 0,0001$  dobivena je za sljedeća svojstva: masa sjemenke

Tablica 1. Rezultati deskriptivne statistike analize plodova i sjemena oskoruše  
(*Sorbus domestica* L.)

Table 1. Results of the descriptive statistic analysis of fruits and seed of the Service tree  
(*Sorbus domestica* L.)

Svojstvo <i>Characteristic</i>	Lokalitet- <i>Locality</i>		P vrijednost <i>P value</i>
	Novi Vinodolski	Ogulin	
Masa ploda (g)	11,23 ± 2,72	8,75 ± 2,65	***
Masa sjemenki (g)	0,14 ± 0,06	0,08 ± 0,05	****
Broj punih sjemenki (kom.)	3,53 ± 1,41	1,80 ± 0,96	****
DP (mm)	25,66 ± 2,37	22,05 ± 2,83	****
ŠP (mm)	27,30 ± 2,13	24,55 ± 3,24	***
DP/ŠP	0,94 ± 0,06	0,90 ± 0,11	n. s.
DS (mm)	7,05 ± 0,49	6,37 ± 0,67	****
ŠS (mm)	5,60 ± 0,44	5,13 ± 0,80	***
DS/ŠS	1,25 ± 0,11	1,26 ± 0,18	n. s.
DES (mm)	2,02 ± 0,18	2,11 ± 0,22	n. s.

Napomena: n. s., \*, \*\*, \*\*\*, \*\*\*\* nije znatno, znatno uz  $P \leq 0,05$ ; 0,01; 0,001 i 0,0001



Slika 1. Prikaz broja i veličine punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u ovisnosti o masi ploda  
 Figure 1. Demonstration the number and dimension filled seed in fruit of the Service tree (*Sorbus domestica* L.) in relation to fruit mass

(g), broj punih sjemenki (kom.), duljina ploda (mm) i duljina sjemenke (mm) (Tablica 1.).

Prosječna masa ploda stabla iz Novog Vinodolskog iznosila je 11,23 g (89 plodova/kg), a stabla iz Ogulina 8,75 g (114 plodova/kg). Prosječna masa punih sjemenki u plodu stabla iz Novog Vinodolskog iznosila je 0,14 g, a stabla iz Ogulina 0,08 g. Iz navedenog proizlazi da na masu sjemenka u ukupnoj masi zrelog ploda oskoruše otpada od 0,91 % (Ogulin) do 1,25 % (Novi Vinodolski). Broj punih sjemenki u plodu kod stabla iz Novog Vinodolskog iznosio je 3,53, dok je stablo iz Ogulina imalo samo 1,80 punih sjemenki. Plodovi sa stabla iz Novog Vinodolskog imali su prosječnu duljinu od 25,66 mm, širinu od 27,30 mm, dok su plodovi sa



Tablica 2. Korelacijske vrijednosti plodova i sjemena stabla oskoruše (*Sorbus domestica* L.)  
 s lokaliteta Novi Vinodolski

Table 2. Correlations values fruits and seed of the Service tree (*Sorbus domestica* (L.)  
 on the N. Vinodolski

Novi Vinodolski	Masa ploda (g)	Masa sjemenke (g)	Br. punih sjemenki (kom.)	DP (mm)	ŠP (mm)	DS (mm)	ŠS (mm)
Masa ploda (g)	1						
Masa sjemenke (g)	0,69	1					
Br. punih sjemenki (kom.)	0,44	0,91	1				
DP (mm)	0,87	0,56		1			
ŠP (mm)	0,93	0,72	0,53	0,73	1		
DP/ŠP				0,53			
DS (mm)	0,75	0,53		0,76	0,65	1	
ŠS (mm)							1
DS/ŠS		0,41	0,49			0,52	-0,66
DES (mm)	0,39				0,42		

Napomena: u tablici se nalaze samo znatne korelacije uz  $P \leq 0,05$ .

Tablica 3. Korelacijske vrijednosti plodova i sjemena stabla oskoruše (*Sorbus domestica* L.)  
 s lokaliteta Ogulin

Table 3. Correlations values fruits and seed of the Service tree (*Sorbus domestica* (L.)  
 on the Ogulin

Ogulin	Masa ploda (g)	Masa sjemenke (g)	Br. punih sjemenki (kom.)	DP (mm)	ŠP (mm)	DS (mm)	ŠS (mm)
Masa ploda (g)	1						
Masa sjemenke (g)	0,77	1					
Br. punih sjemenki (kom.)	0,64	0,93	1				
DP (mm)	0,67			1			
ŠP (mm)	0,84	0,70	0,51	0,56	1		
DP/ŠP				0,40	-0,53		
DS (mm)	0,59	0,66	0,55	0,46	0,58	1	
ŠS (mm)	0,68	0,42		0,60	0,69	0,46	1
DS/ŠS							-0,75
DES (mm)					0,40		

Napomena: u tablici se nalaze samo znatne korelacije uz  $P \leq 0,05$ .

stabla iz Ogulina imali prosječnu duljinu od 22,05 mm i širinu od 24,55 mm. U obama slučajevima plodovi imaju veću širinu od duljine. Odnos DP/ŠP kod obaju stabala (0,94 i 0,90) upućuje na to da se radi o jabučastim plodovima, odnosno poznatoj *f. pomifera* (Hayne) Rehd. Sjeme sa stabla iz Novog Vinodolskog imalo je prosječnu duljinu od 7,05 mm i širinu od 5,60 mm, dok je sjeme sa stabla iz Ogulina imalo prosječnu duljinu od 6,37 mm i širinu od 5,13 mm. Odnos (DS/ŠS) kod

obaju stabala gotovo je identičan (1,25 i 1,26) i pokazuje kako se radi o slabo duguljastom obliku sjemenke. Slika 1. prikazuje broj i veličinu punih sjemenki u plodu oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u ovisnosti o krupnoći ploda. Na slici je vidljiva i razlika u boji sjemena između ovih dvaju stabala.

Utvrđena je statistički znatna pozitivna korelacija (Tablica 2. i 3.) između mase ploda i mase sjemena u plodu ( $r = 0,69$  i  $0,77$ ) te mase ploda i broja punih sjemenki u plodu ( $r = 0,44$  i  $r = 0,64$ ). U čvrstoj su korelaciji masa sjemena i širina ploda ( $r = 0,72$  i  $r = 0,70$ ) te broj punih sjemenki i širina ploda ( $r = 0,53$  i  $r = 0,51$ ).

Apsolutna težina sjemena stabla iz Novog Vinodolskog iznosila je 32 g, a stabla iz Ogulina 28 g. Ova pojava može se objasniti promjenom svojstava ploda (sjemena) zbog starenja stabla. U ovom slučaju stablo većega prsnog promjera (razlika 21 cm) imalo je prosječno 2,42 g teže plodove i 4 g veću apsolutnu težinu. Na osnovi apsolutne težine sjemena, dobiven je prosječan broj sjemenki oskoruše u kilogramu u rasponu od 31 250 do 35 714 komada.

## RASPRAVA

### DISCUSSION

U literaturi se navodi kako je osnovni način razmnožavanja oskoruše generativni, posebno unutar prirodnog areala. Prema Oršaniću i dr. (2006) broj plodova oskoruše u kilogramu kretao se u 2003. godini od 85 do 269. U 2004. godini broj plodova u kilogramu iznosio je od 108 do 161. U ovom istraživanju broj plodova u kilogramu kretao se od 89 do 114 komada. Prema Oršaniću i dr. (2006) broj sjemenki u plodu oskoruše u 2003. godini iznosio je od 1,35 do 2,70. U 2004. godini broj punih sjemenki u plodu kretao se u rasponu od 1,45 do 2,26. U ovom istraživanju dobiven je broj punih sjemenki u plodu od 1,80 do 3,53. Oršanić i dr. (2006) pišu kako su najveću varijabilnost imali plodovi oskoruše u 2003. godini na lokalitetu Ogulin. Utvrđena je razlika u varijabilnosti plodova između godina s lokaliteta otok Rab (2003. i 2004.) i Ogulin (2003., 2004. i 2005.). Na lokalitetu Nova Kapela nije utvrđena razlika u varijabilnosti plodova između godina (2004. i 2005.). Plodovi s lokaliteta Novi Vinodolski iz uroda 2005. godine znatno su se razlikovali od onih iz uroda 2003. i 2004. U radu istih autora nije dokazana statistički znatna razlika u varijabilnosti sjemena između godina na istom lokalitetu.

Prema WSL Versuchsgarten (1991) udio sjemena u masi svježeg ploda oskoruše iznosi samo 0,6 %, dok se iz 1 kg plodova dobije od 250 do 300 komada sjemenki. U našem istraživanju maseni udio sjemena u masi svježeg ploda kretao se od 0,91 % (Ogulin) do 1,25 % (Novi Vinodolski). Májovský (1992) kod botaničkog opisa vrste piše kako se masa ploda oskoruše kreće u rasponu od 20 do 30 g. U istraživanju Mike i Gaže (2004) u Republici Slovačkoj prosječna masa ploda oskoruše iznosila je od 7,4 do 21 g, što je puno niža donja granica od one koju navodi Májovský. U našem istraživanju težina ploda iznosila je od 3,68 do 17,15 g, odnosno prosječno od 8,75 do 11,23 g, što znači da su plodovi još sitniji u odnosu na one u Republici

Slovačkoj. Miko i Gažo (2004) bilježe najmanju težinu ploda oskoruše od 3,0 g, što se podudara s našim podacima (3,68 g). Isti autori navode kako se velika varijabilnost u svojstvima težine i oblika ploda oskoruše reflektira relativnom varijabilnosti širine ploda koja je iznosila od 16 do 39 mm. Ti podatci podudaraju se s istraživanjima od Májovský (1992) koji navodi prosječnu širinu ploda u rasponu od 21,4 do 27,7 mm, dok se prosječna duljinu kretala od 15,0 do 30,0 mm. U našem istraživanju prosječna duljina plodova iznosila je od 22,05 do 25,66 mm, a širina od 24,55 do 27,30 mm. Odnos DP/ŠP u našem istraživanju (0,94 i 0,90) upućuje na to da se kod obaju stabala radi o jabučastim plodovima, odnosno poznatoj *f. pomifera* (Hayne) Rehd. Inače svojstvo duljine ploda (DP) ujedno predstavlja osnovu za određivanje oblika ploda, manja duljina-jabučasti plodovi, a veća duljina-kruškoliki i kruškasti plodovi. Odnos (DS/ŠS) kod obaju stabala gotovo je identičan (1,25 i 1,26) i pokazuje kako se radi o slabo duguljastom obliku sjemenke. Prema saznanju autora ne postoji objavljena klasifikacija sjemena oskoruše na temelju indeksa oblika. Zanimljivo je spomenuti istraživanja Végvárija (2000) u Republici Mađarskoj koji tvrdi kako se plodovi oskoruše različitih boja (žuta, crvena, boje vina, smeđa) razlikuju i po obliku.

Varijabilnost u apsolutnoj težini sjemena oskoruše ovisi o genotipu i često se upotrebljava kao indikator kakvoće sjemena. U literaturi nema pouzdanih podataka o varijabilnosti apsolutne težine sjemena oskoruše (Miko i Gažo 2004). Piotto i Di Noi (2001) pišu kako je prosječna apsolutna težina sjemena oskoruše 31,2 g, ali isto tako ne daju podatke o klijavosti sjemena. Prema WSL Versuchsgarten (1991) apsolutna težina sjemena kreće se u rasponu od 18 do 26 g uz postotak klijavosti sjemena od 50 %. Navodi se i prosječan broj sjemenki u kilogramu u rasponu od 40 000 do 55 000 komada, dok je u našim istraživanjima taj broj od 31 250 do 35 714 komada, odnosno sjeme je bilo krupnije. U istraživanju morfoloških i bioloških svojstava plodova i sjemena oskoruše s različitih lokaliteta u Republici Slovačkoj, u 2001. i 2002. godini, Miko i Gažo dobili su apsolutnu težinu sjemena iz uroda 2001. godine u rasponu od 23,41 do 29,03 g odnosno u 2002. godini od 23,34 do 32,71 g. Prosječna apsolutna težina sjemena za 8 istraživanih lokaliteta u 2001. i 6 lokaliteta u 2002. godini iznosila je 27,14 g. Miko i Gažo (2004) navode raspon apsolutne težine sjemena od 12,5 do 34,9 g. Oršanić i dr. (2006) navode vrijednosti apsolutne težine sjemena oskoruše u Republici Hrvatskoj u 2003. godini od 27,14 g (Novi Vinodolski) do 32,79 g (Nova Kapela), prosječno 29,29 g. U 2004. godini vrijednosti težine kretale su se u rasponu od 23,84 g (Novi Vinodolski) do 28,48 (otok Rab), prosječno 26,28 g. U ovom istraživanju apsolutna težina sjemena kretala se od 28 g (Ogulin) do 32 g (Novi Vinodolski).

Istraživanja koja su proveli Ballian i dr. (2006) na populaciji oskoruše s područja Majdanpek-Bora u istočnom dijelu Srbije pokazala su kako između stabala postoje znatne morfološke razlike, a time i genske, te da svako od istraživanih stabala predstavlja specifičnu jedinku. U navedenoj populaciji autori su dokazali pojavu heterozigotnih jedinki. S obzirom na jaka antropogena djelovanja na terenu, kod oskoruše je sve više prisutna samooplodnja i križanje u srodstvu što s vremenom dovodi do smanjivanja varijabilnosti. Podatci dobiveni u ovom istraživanju koji se



odnose na broj punih sjemenki u plodu kod stabla iz Novog Vinodolskog (3,53) i Ogulina (1,80) upućuju na slabije zametanje sjemenki kod stabla iz Ogulina kao posljedicu izraženije samooplodnje. To se može objasniti i činjenicom da stabla na području Novog Vinodolskog rastu u gušćoj populaciji unutar prirodnog areala vrste u Republici Hrvatskoj za razliku od stabala na području Ogulina koja su uglavnom sadena u voćnjacima i rastu kao soliteri ili u grupi po dva stabla zajedno. Danas su ti voćnjaci uglavnom napušteni, a većina stabala u zreloj je dobi. Upravo o toj problematici pišu Savolainen i Kuitinen (2000) i ističu kako se kod oskoruše u većini slučajeva radi o pojedinačnim stablima, odnosno populacijama pojedinačnih stabala na širem području, koja su tu dospjela djelovanjem čovjeka, te je vjerojatno da ovu vrstu karakterizira pojava samooplodnje i postojanje razlika u vitalnosti samooplodnog i stranooplodnog sjemenka te pojava depresije u rastu mladih biljaka, što se kasnije odražava i na populaciju.

Nedostatci razmnožavanja oskoruše sjemenom jesu: slaba klijavost, šok nakon presadnje, nejednolike sadnice, spori rast i kasnije plodonošenje. Kako bi se donekle uklonili navedeni nedostatci, sjeme je potrebno na odgovarajući način pripremiti za sjetvu (prema ISTA Pravilima (2006), stratifikacija 4 mjeseca na 3-5 °C), ali i odabrati prikladne genotipove. Prema WSL Versuchsgarten (1991) u rasadniku se iz kilograma sjemenka oskoruše može proizvesti od 10 000 do 15 000 komada sadnica. Rast sadnica može se ubrzati cijepljenjem biljaka na podloge u stakleniku, ali cijepljenje često smanjuje otpornost biljaka i doprinosi većim gubitcima nakon prijenosa sadnica na otvoreno.

## ZAKLJUČCI

### CONCLUSIONS

Rezultati ovih preliminarnih jednogodišnjih istraživanja od praktične su važnosti za skupljanje plodova oskoruše radi proizvodnje sadnica u rasadniku. Bitna razlika između stabala nije dobivena jedino za svojstva debljine sjemenke i omjere DP/ŠP odnosno DS/ŠS. Prosječna masa ploda oskoruše kretala se od 8,75 g do 11,23 g. Na masu sjemenka u ukupnoj masi zrelog ploda oskoruše otpada od 0,91 % do 1,25 %. Broj punih sjemenki u plodu iznosio je od 1,80 do 3,53. Odnos DP/ŠP kod obaju stabala (0,94 i 0,90) upućuje na to da se radi o jabučastim plodovima odnosno poznatoj *f. pomifera* (Hayne) Rehd. Odnos (DS/ŠS) kod obaju stabala gotovo je identičan (1,25 i 1,26) te pokazuje kako se radi o slabo duguljastom obliku sjemenke. Težina 1000 zračno suhijh sjemenki kretala se od 28 do 32 g. Na osnovi težine 1000 sjemenki dobiven je prosječan broj sjemenki oskoruše u kilogramu u rasponu od 31 250 do 35 714 komada.

Dobivena je statistički znatna pozitivna korelacija između mase ploda i mase sjemenka u plodu ( $r = 0,69$  i  $0,77$ ) odnosno mase ploda i broja punih sjemenki u plodu ( $r = 0,44$  i  $r = 0,64$ ). Selekcija plodova po krupnoći odnosno skupljanje samo onih većih može rezultirati većom vitalnošću odnosno klijavošću sjemenka, boljim preživljenjem i većom visinom sadnica u rasadniku. Potrebna su višegodišnja

istraživanja na više lokaliteta kako bi se s većom sigurnošću utvrdio biodiverzitet oskoruše u Republici Hrvatskoj.

## LITERATURA

### REFERENCES

- Ballian, D., Mikić, T., Bogdan, S., Orlović, S. 2006. Varijabilnost nekih morfoloških svojstava ploda i semena oskoruše (*Sorbus domestica* L.) u istočnoj Srbiji. *Savremena poljoprivreda* 55 (5). Str. 146-152.
- Barengo, N., Rudow, A., Schwab, P. 2001. Förderung seltener Baumarten auf der Schweizer Alpennordseite: Elsbeere, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. ETH Zürich/BUWAL.
- Bignami, C. 2000. Service tree (*Sorbus domestica* L.). Description and use of service tree Viterbo. *Italy Informatore-Agrario* 56. Str. 55-58.
- Brickell, C. 1996. A-Z Encyclopedia of garden plants (2 volume). The Royal Horticultural Society, London.
- Brütsch, U., Rotach, P. 1993. Der Speierling (*Sorbus domestica* L.) in der Schweiz: Verbreitung, Ökologie, Standortsansprüche, Konkurrenzkräft und Waldbauliche Eignung. *Schweiz. Z. Forstwes* 144, 1993. Str. 967-991.
- Fialová, M. 1998. Oskoruše – dřevina pro zemědělsky nevyužívané půdy: Diplomová práce. Lednice na Moravě: Mendelova zemědělská a lesnická universita v Brně, 1998. 58 str.
- Frehner, E., Fürst, E. 1992. Von Samen bis zur pflanze Ein Erfahrungsbericht aus dem Forstgarten, No 333. Birmensdorf. 47 str.
- Hegi, G. 1981. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, Band IV, Teil 2b. Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg. 542 str.
- Idžojtić, M., Drvodelić, D. 2005. Oskoruša, *Sorbus domestica* L., naša rijetka i zaboravljena voćkarica. *Šum. list* 3-4. Str. 112-117.
- ISTA (International Seed Testing Association) 2006. *International Rules for Seed Testing*, Edition 2006/1, Chapter 5: The Germination Test, Bassersdorf, Switzerland.
- Kárpáti, Z. 1960. Die *Sorbus*-Arten Ungarns und der angrenzenden Gebiete. *Feddes Repertorium* 62. Str. 71–331.
- Kausch-Blecken von Schmeling, W. 1992. Der Speierling (*Sorbus domestica* L.), Arterhaltung durch Nachzucht, Göttingen: Goltze-Druck GmbH & Co. 219 str.
- Kausch-Blecken von Schmeling, W. 2000. Der Speierling (*Sorbus domestica* L.). Bovenden: Verlag Kausch 177 str.
- Májovský, J. 1992. Jarabina. U: Bertová, L. et. al.: *Flora Slovenska IV/3, Angiospermophytina, Dicotyledonopsida, Rosales*. Bratislava: Veda, 1992, ISBN 80 – 224 – 0077 – 7. Str. 401-409.
- Matić, S., Vukelić, J. 2001. Speierling und Elsbeere in den Wäldern Kroatiens. *Corminaria* 16. Str. 31-33.
- Miko, M. 2001. Genofond ovocných a okrajových druhov. Str. 54-59.
- Miko, M., Gažo, J. 2004. Morphological and biological characteristics of fruits and seed of the service tree (*Sorbus domestica* L.). *J. Fruit Ornament. Plant Res. Special ed.* 12. Str. 139-146.
- Oršanić, M., Drvodelić D., Anić, I., Mikac, S. 2006. Morphological-biological properties of fruit and seed of the genus *Sorbus* (L.) species. *Periodicum biologorum* 108 (6). Str. 693-706.
- Piotto, B., Di Noi, A. 2001. Propagation of Mediterranean trees and shrubs from seed, ANPA Handbook, Roma. 108 str.
- Savolainen, O., Kuittinen, H. 2000. Small Population Processes. U: Young, A., Boshier, D., Boyle, T., Ed. *Forest Conservation Genetics-Principles and Practice*. Wallingford: CABI – Publishing. Str. 91-100.

StatSoft, Inc., 2008. Electronic Statistics Textbook. Tulsa, OK: StatSoft. [www.statsoft.com/textbook/stathome.html](http://www.statsoft.com/textbook/stathome.html).

Šimánek, J. i dr. 1977. Menej známe ovocniny. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1977. Str. 57-61.

Végyári, G. 2000. Sorb apple (*Sorbus domestica* L.) selection in Hungary. Acta Hort. (ISHS) 538. Str. 155-158.

WSL Versuchsgarten catalog. 1991. Birmensdorf. 76 str.

## MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FRUITS AND SEED OF THE SERVICE TREE (*SORBUS DOMESTICA* (L.))

### *Summary*

*This paper deals with morphological properties of Service tree (*Sorbus domestica* L.) fruits and seed, as well as with their relations. In autumn 2006 fruits were collected from two Service trees growing on different sites in Croatia. The fruit yield from both trees was estimated as partial. Fruits and seeds were weighed and measure in the Laboratory for Seed Testing at the Faculty of Forestry, University of Zagreb. We measured fruit length (FL), fruit width (FW) and their ratio (FL/FW), as well as seed length (SL), seed width (SW), seed diameter (SD) and the ratio (SL/SW). Fruit mass and seed mass were weighed on digital scales after which the number of filled seeds per fruit was counted. The statistical analysis helped us determine average values of the measured variables and their relations. No significant difference between trees was obtained for seed diameter and ratios FL/FW and SL/SW only. The FL/FW indices indicate that both trees have apple-shaped fruits, i.e. f. pomifera (Hayne) Rehd. Correlation analyses of both trees revealed a positive correlation ( $r=0,69$  and  $0,77$ ) between fruit mass and seed mass, and between fruit mass and the number of filled seeds in a fruit ( $r=0,44$  and  $r=0,64$ ). The results of this research have a practical value and can be applied when selecting Service trees and collecting fruits for seedling production. We recommend selecting fruits on the basis of their size, as larger fruits give many more filled seeds with bigger absolute weight. This can result in higher vitality, i.e. better seed germination, better survival and bigger seedling heights in nurseries.*

**Key words:** Service tree, *Sorbus domestica* L., fruit morphology, seed morphology

