

# The Quality and Health condition of Seedling material in Nurseries in Bosnia and Hercegovina

Kvalitet i zdravstveno stanje sadnog materijala u rasadnicima u Bosni i Hercegovini

Mehmed Čilaš<sup>1\*</sup>, Sead Ivojević<sup>1</sup>, Osman Mujezinović<sup>1</sup>, Damir Prljača<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

## ABSTRACT

The succes of afforestation is higly affected by the quality and health condition of the used planting material. To present the quality and health condition we used the data from official records from the expert examination in four nurseries: nursery "Ajdinovići i Glog" Olovo, "Potklečko polje" Zavidovići, "Pržine" Bosansko Grahovo and "Mihaljevac" Cazin. Data were compared between nurseries by method of cultivation (beds and nisula), by assortments (seedlings and transplanted seedlings) and by type of trees (conifers and deciduous trees). The results showed that the greatest influence had the method of cultivation. Plants cultivated in nisula systems were worse quality because of inadequate application of the system. The other comparsions were heavily affected by the presence of nisula cultivated plants. This also affected the health condition of the plants with other factors like dense sowing, non-optimal fertilization etc. The consequence of the combined action of these factors is the appearance of numerous phytopathological fungi and various pests. By sowing and fertilization optimization and withdrawing the usage of nisula systems we could signfically improve the quality and health condition of the plants in the nurseries.

**Key words:** *health condition of the plants, quality of the plants, nisula system, phytopathogens, pests*

## INTRODUCTION - Uvod

Šume predstavljaju stabilne, autoregativne sisteme, što znači da nakon narušavanja te stabilnosti teže da se vrate u normalno prethodno stanje. Međutim, to ponekad nije moguće, naročito u današnje vrijeme kad je pritisak na šume ogroman i ispoljava se u vidu različitih aktivnosti: vjetar, suše, šumskih požari, biljne bolesti i

štetočine, neplanska i nezakonita sječa, eksploatacija mineralnih resursa, hidro-akumulacije, klizišta i sl (Ulanova, 2000; Dale i dr. 2001; Papaik i Canham, 2006). Također, i aktivnosti iz prošlosti dovele su do narušavanja njihove stabilnosti koja se prirodnim putem ne može vratiti. Primjer za to su izdanačke šume koje zauzimaju znatnu površinu, a koje su nastale kao posljedica antropogenog uticaja. U tom smislu, ključnu ulogu igra

\* Corresponding author: Mehmed Čilaš, Univerzitet u Sarajevu, Šumarski fakultet, Sarajevo, Bosna i Hercegovina, e-mail: m.cilas@sfsa.unsa.ba

čovjek, koji svojim ciljanim i planskim aktivnostima može doprinijeti očuvanju, ali i vraćanju stabilnosti šumskim ekosistemima. Jedna od takvih aktivnosti jeste i pošumljavanje, bez obzira da li ono bilo u svrhu konverzije izdanačkih šuma, pomaganju prirodne obnove ili je u pitanju neki drugi razlog.

Uspjeh pošumljavanja je u najvećoj mjeri uslovljen kvalitetom sadnog materijala. Kvalitet sadnog materijala određen je morfološkim i fiziološkim pokazateljima (Schmidt 1961, Bartsch i dr. 2020). Morfološki pokazatelji odnose se na vanjske karakteristike biljke, kao što su dužina izbojaka, prečnik na vratu korijena, težina biljke, odnos visine nadzemnog dijela i prečnika na vratu korijena i sl. Sa druge strane, fiziološki pokazatelji odnose se na stanje svježine biljke, kao i mineralni sastav (Grossnickle i MacDonald 2018), i utvrđuje se samo laboratorijskim putem. Schmidt-Vogt (1961) pod dobrom, kvalitetnom sadnicom smatra onu sadnicu kod koje je masa u svježem stanju (u g) ista ili veća od njene dužine nadzemnog dijela (u cm)  $\times 2 - 20$ . U navedenoj definiciji direktno su spomenuti morfološki pokazatelji masa u svježem stanju i dužina nadzemnog dijela, a indirektno udio korijena i fiziološko stanje (Višnjić 2012). Bartsch i dr. (2020) navode da između mase sadnice i prečnika na vratu korijena postoji jaka korelacija, tako da se iz praktičnih razloga u praksi koristi prečnik na vratu korijena umjesto mase sadnice kao indikatora kvaliteta.

Razvoj sadnica u rasadniku ovisi od mnogobrojnih faktora, od kojih su najznačajniji: porijeklo sjemena, položaj rasadnika, pogodnost rasadnika za proizvodnju sadnog materijala, mineralna ishrana sadnica u rasadniku i ciljani uticaj rasadničara. Porijeklo sjemena je značajno ne samo kada se govori o morfološkim karakteristikama proizvedenih sadnica, već i sa aspekta genetičkog varijabiliteta, npr. sjeme iz čistih većih populacija daje potomstvo koje ima dosta izgleda da liči na roditeljske individue i takvo sjeme će, zahvaljujući stranooplodnji, biti uglavnom dobre klijavost. I kod sadnog materijala istog porijekla razvoj sadnica u rasadniku može u velikoj mjeri zavisiti od drugih činilaca. Tu se u prvom redu misli na sami položaj rasadnika odnosno geografsku širinu, nadmorsku visinu, inklinaciju i ekspoziciju. Na višim nadmorskim visinama vegetacioni period traje kraće, temperature su niže, oštećenja od abiotskih faktora učestalija i intenzivnija (Dautbašić i dr. 2018), pa su i sadnice manjih dimenzija u odnosu na sadnice proizvedene na nižim nadmorskim visinama, a identično je i sa promjenom geografske širine. Na sjeveru je vegetacioni period kraći, što ima značajan uticaj na razvoj sadnica u rasadniku. Jedan od glavnih faktora na razvoj sadnica jeste i rasadničar, koji svojim aktivnostima usmjerava razvoj

sadnice, i svoje aktivnosti usklađuje sa potrebama pojedinih vrsta drveća. Međutim to često nije u skladu sa naučnim dostignućima pa se praktikuju određeni postupci i metode koje su u nauci i modernoj praksi davno prevaziđene. (Višnjić 2012).

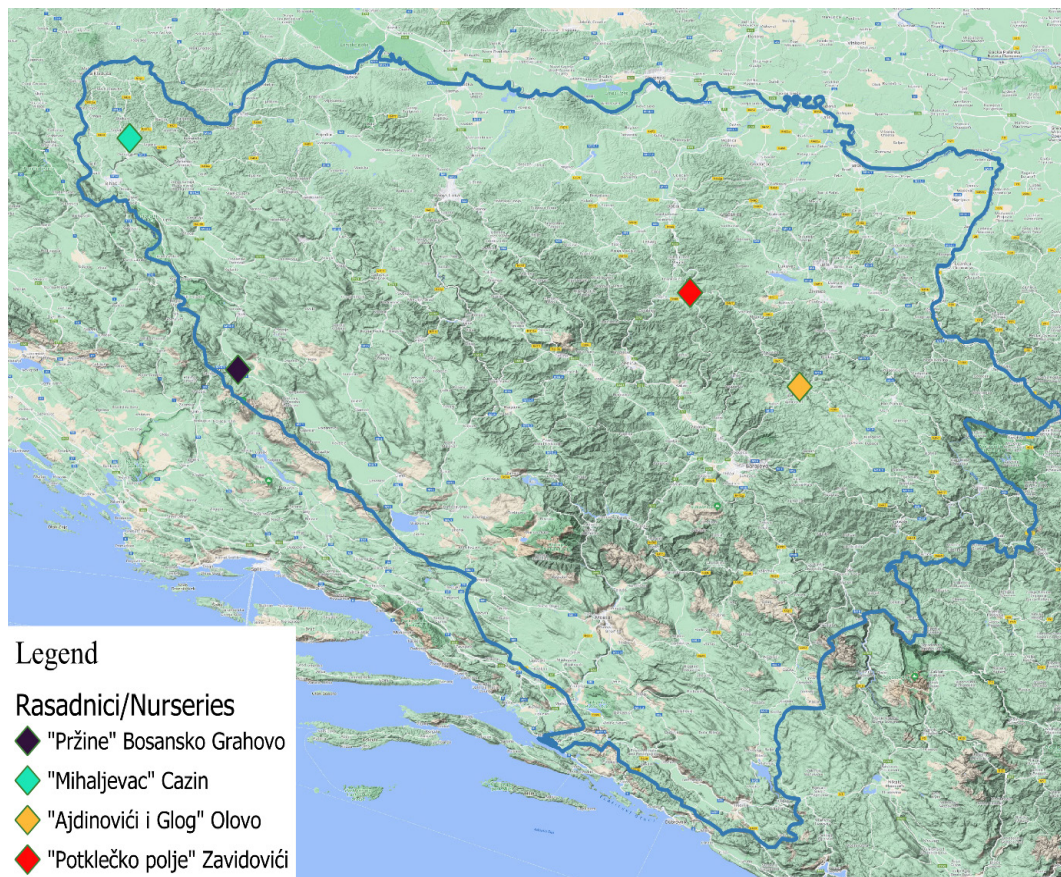
Pored svježine i sadržaja mineralnih materija kao osnovnih fizioloških pokazatelja kvaliteta sadnica, Schmidt-Vogt (1984) u tu kategoriju dodaje još i zdravstveno stanje biljaka. Dakle, pored kvaliteta sadnog materijala, uspjeh pošumljavanja zavisi i od zdravstvenog stanja sadnica koje su osjetljivije na štetno djelovanje abiotskih i biotskih faktora nego odrasle biljke. To znači da sadnice mogu imati optimalno razvijene kvantitativne pokazatelje i optimalan odnos prečnika na vratu korijena i visine (d/h odnos), ali da uspjeh pošumljavanja izostane zbog lošeg zdravstvenog stanja sadnica. Zbog toga se prilikom redovnih kontrola rasadnika koje provodi nadležna institucija, odnosno Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, pored klasifikacije sadnica prema d/h odnosu evidentira i zdravstveno stanje sadnica sa aspekta štetnog djelovanja abiotskih i biotskih faktora.

Cilj ovog rada jeste da se sagleda trenutačna situacija kvaliteta i zdravstvenog stanja sadnica koje se proizvode u rasadnicima na teritoriji Federacije Bosne i Hercegovine.

## MATERIALS AND METHODS - *Materijali i metode istraživanja*

Podaci o kvalitetu i zdravstvenom stanju preuzeti su iz zapisnika o stručnom pregledu proizvodnje šumskog i hortikulturnog sadnog materijala izdatog od strane Šumarskog fakulteta u Sarajevu. Istraživanjem su obuhvaćena četiri rasadnika sa područja FBiH, i to: „Ajdinovići i Glog“ Olovo, „Potklečko polje“ Zavidovići, „Pržine“ Bosansko Grahovo i „Mihaljevac“ Cazin. (Karta 1). Odabrani rasadnici se razlikuju po horizontalnom (geografska širina) i vertikalnom (nadmorska visina) rasporedu. U pogledu vertikalnog rasporeda, nadmorska visina se kreće od 208-213 m n.v. („Potklečko polje“ Zavidovići) pa do 710 m n.v. („Pržine“ Bosansko Grahovo). Preostala dva rasadnika se nalaze između navedene amplitude sa 550 m n.v. („Ajdinovići i Glog“ Olovo) i 400 m n.v. („Mihaljevac“ Cazin). Na ovaj način obuhvaćena su variranja u pogledu kvaliteta sadnica pod uticajem položaja rasadnika. Podaci su preuzeti za posljednje tri godine (2021; 2020; 2019).

Rasadničarska proizvodnja regulisana je Zakonom o sjemenu i sadnom materijalu šumskih i hortikulturnih vrsta drveća i grmlja (Službene novine Federacije BiH, br. 71/05). Usljed nedostatka normi tj. kriterija za klasiranje u postojećem Zakonu, prilikom klasiranja primjenju-



Karta 1. Položaj odabranih rasadnika

Figure 1. Location of the selected nurseries

ju se kriteriji jugoslovenskog standarda (JUS). Tim standardom su za pojedine vrste drveća i starosti propisane minimalne dimenzije (visina i prečnik na vratu korijena) po kvalitetnim klasama. Za sadni materijal koji nije obuhvaćen standardom a proizvodi se u rasadnicima u FBiH, kvalitet se utvrđuje na osnovu odnosa prečnika na vratu korijena i visine. U prvu klasu se svrstavaju sadnice sa d/h odnosom iznad 0,25, u drugu klasu sadnice s d/h odnosom 0,20-0,25, dok sve sadnice sa d/h odnosom manjim od 0,20 se smatraju škartom.

Kvalitet sadnica je predstavljen prema:

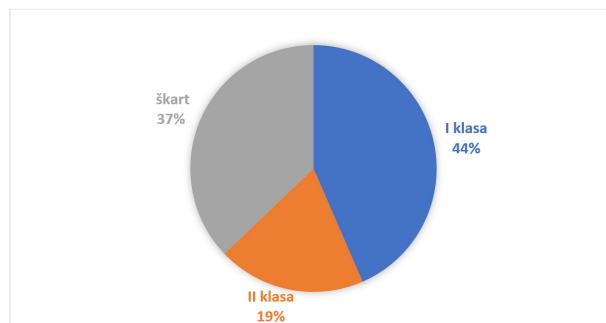
- Načinu uzgoja – sadnice uzgajane u lijevama ili u kontenjerima (nisula sistem)
- Prema sortimentima – školovane ili neškolvane sadnice
- Prema vrsti drveća – četinarske ili lišćarske vrste

Zdravstveno stanje se utvrđuje na osnovu oštećenja na sadnicama nastalih od štetnih insekata, fitopatogenih gljiva i drugih abiotskih i biotskih faktora.

## RESULTS AND DISCUSSION - Rezultati i diskusija

### Kvalitet sadnog materijala

Na grafikonu 1 prikazan je kvalitet sadnog materijala za sve rasadnike zajedno. Na osnovu grafikona vidi se da je najveći udio I klase 43,48%, a najmanji udio je II klase 19,38%. Ostatak od 37,14% čini škart odnosno sadnice koje ne zadovoljavaju minimalne uslove za upotrebu.



Grafikon 1. Kvalitet sadnica u odabranim rasadnicima

Graph 1. Plant quality in selected nurseries



Bez obzira što većinski dio sadnog materijala pripada I klasi, ipak znatan udio škarta u proizvodnji ukazuje na potrebu da se izvrši analiza dosadašnjeg načina proizvodnje sa ciljem poboljšavanja kvaliteta sadnog materijala. Ipak za to su potrebna dosta opširnija i obimnija istraživanja, ali će se u ovom radu pokušati sagledati i dati prijedloge mjera za poboljšanje kvaliteta sadnica na osnovu dosadašnjih iskustava.

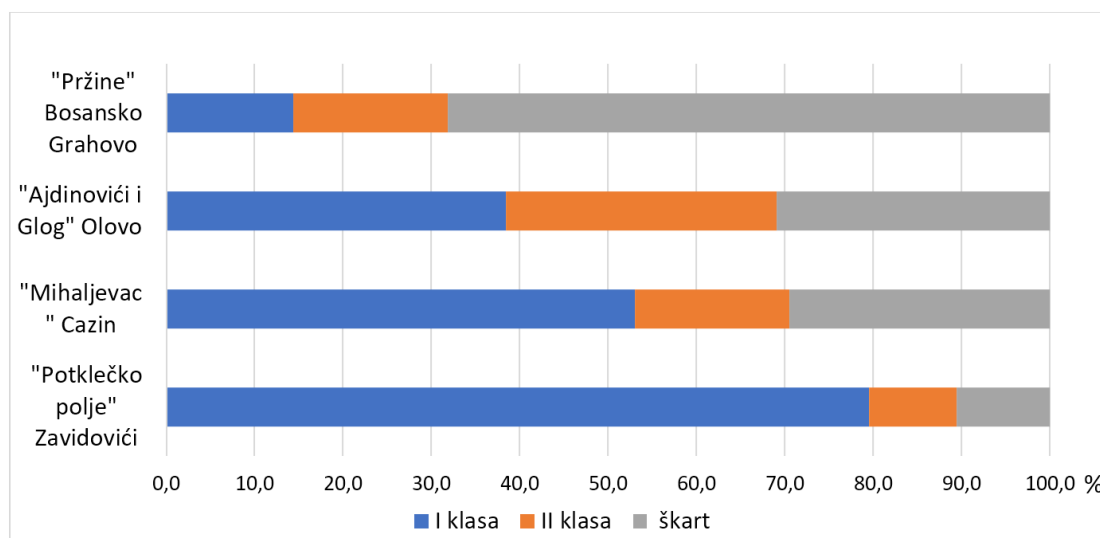
Položaj rasadnika, a prije svega nadmorska visina je jedan od glavnih faktora koji utiče na kvalitet sadnica. Dautbašić i dr. (2018) navode da se sa porastom nadmorske visine pogoršavaju uslovi za proizvodnju kvalitetnih sadnica kod većine vrsta. Na većim nadmorskim visinama su zastupljene niže temperature zraka, kraći vegetacioni period, česta je pojava ranih i kasnih mrazeva kao i mehanička oštećenja pod uticajem snijega i leda. Na grafikonu 2 rasadnici su poredani po nadmorskim visinama na kojima se nalaze, od rasadnika na najnižoj nadmorskoj visini do rasadnika na najvišoj nadmorskoj visini. Sa grafikona 1 se uočava da se sa povećanjem nadmorske visine smanjuje udio sadnica u I klasi, a povećava udio škarta, i obrnuto.

Prema tome, najbolji kvalitet imaju sadnice u rasadniku „Potklečko polje“ u Zavidovićima, a najlošiji u rasadniku „Pržine“ Bosansko Grahovo. Razlike u kvalitetu sadnica između rasadnika s obzirom na nadmorsku visinu rezultat su trajanja vegetacionog perioda. Sa povećanjem nadmorske visine vegetacioni period se skraćuje, što rezultira kraćim vremenskim periodom za rast i razvoj sadnica. Zbog toga sadnice iz rasadnika s viših nadmorskih visina postižu manje dimenzije u od-

nosu na one s nižih nadmorskih visina, pri čemu se primjenjuju isti kriteriji prilikom klasiranja. U ovom slučaju se ne može djelovati na povećanje kvaliteta sadnica, osim da se pri izboru položaja rasadnika vodi računa o svim faktorima.

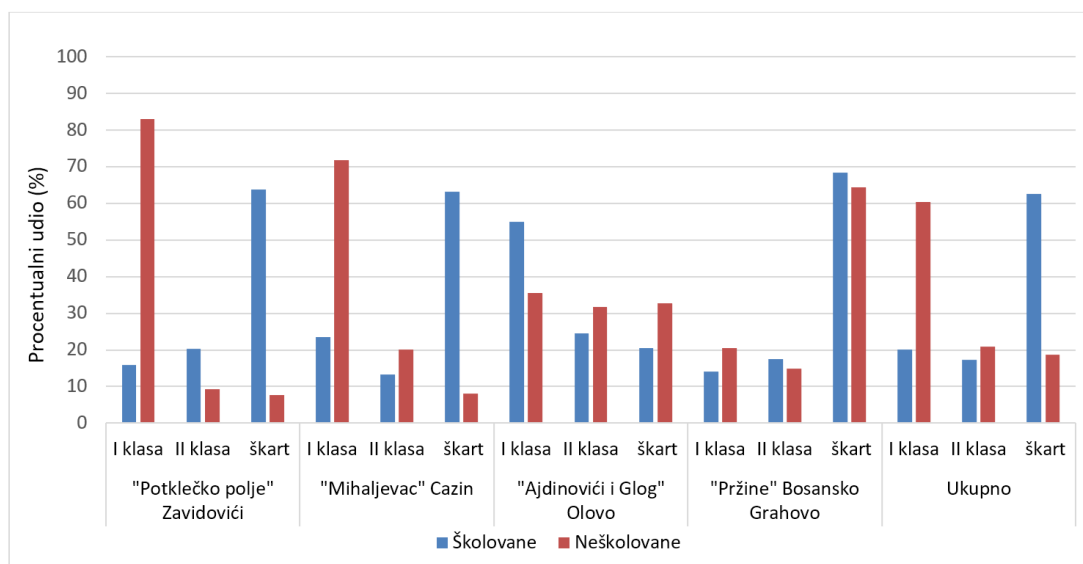
S druge strane, jedan od faktora na koji se može djelovati jeste uticaj rasadničara. Jedna od najosjetljivijih radnih operacija jeste presađivanje sadnica, odnosno školovanje. Prilikom manipulacije sadnicama, kada dođe trenutak za školovanje, mora se voditi računa o mnogim stvarima, i svaka nepažnja, nepravilno vađenje iz sijališta, daljnja manipulacija, kao i nepravilno presađivanje, može imati negativan efekat na daljnji rast i razvoj sadnica. Na grafikonu 3 prikazan je kvalitet sadnica s obzirom na sortimente (školovalane i neškolovalane) po rasadnicima i ukupno.

Na osnovu grafikona 3 vidi se da postoji značajna razlika u pogledu školovanih i neškolovanih sadnica. Neškolovalane sadnice su dosta kvalitetnije odnosno imaju znatno veći udio sadnica I klase u odnosu na školovane sadnice, dok je situacija kod škarta obrnuta. Ukoliko posmatramo po rasadnicima, trend kvaliteta neškolovanih sadnica ponaša se kao i na grafikonu 2, odnosno ovisan je o položaju rasadnika. U pogledu školovanih sadnica ne može se uočiti zavisnost od položaja rasadnika kao kod neškolovanih sadnica. Situacija je gotovo identična u skoro svim rasadnicima, osim u rasadniku „Ajdinovići i Glog“ gdje školovane sadnice imaju veći udio I klase nego neškolovalane. Kod ostalih rasadnika, situacija je obrnuta, neškolovalane sadnice su procentualno zastupljenije u I klasi nego školovane. U ovom slučaju vidi se da je ključni faktor uticaj rasadničara.



Grafikon 2. Kvalitet sadnica po rasadnicima

Graph 2. Plant quality per nurseries

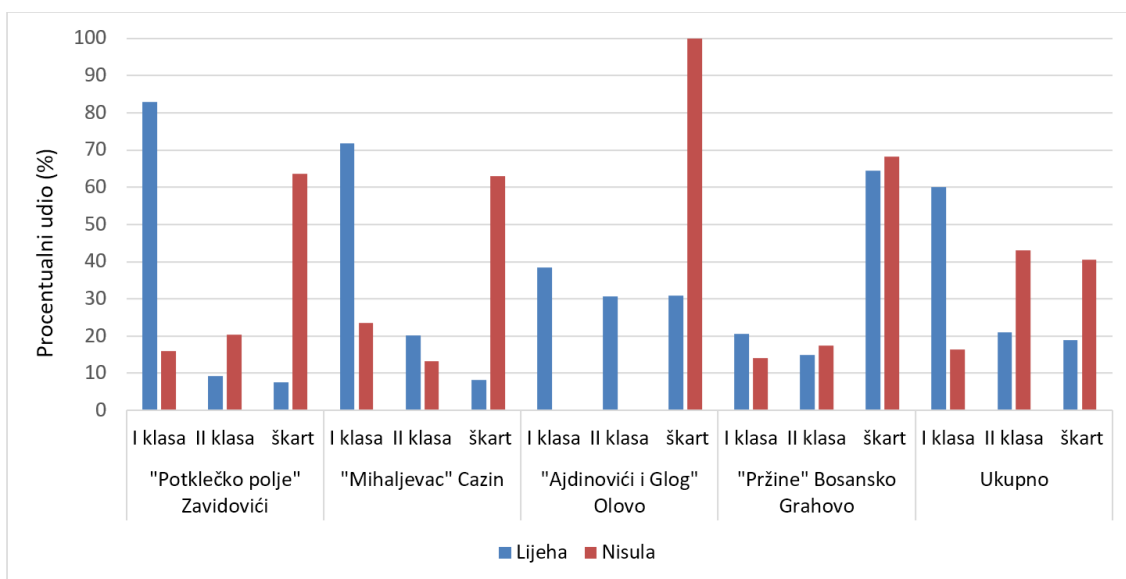


Grafikon 3. Kvalitet sadnica po sortimentima

Graph 3. Plant quality per sortiment

Školovanje sadnica može biti u lijevama ili u kontenjerima. Uticaj rasadničara je veći ukoliko se sadnice školuju u kontenjerima s obzirom da postoji više tipova kontenjera, i da tip kontenjera treba prilagoditi vrsti drveća ukoliko je odabran ovaj način školovanja. Također, kod kontenjerskog školovanja veći je udio manualnog rada, za razliku od školovanja u lijevama, gdje se sadnice presađuju upotrebom mehanizacije. U našoj praksi kao vid kontenjerskog školovanja koristi se nisula sistem. Na grafikonu 4 prikazan je kvalitet sadnica s obzirom na način uzgoja, odnosno način školovanja (lijeha ili nisula).

Sa grafikona 4 vidi se da postoji značajna razlika u pogledu kvaliteta sadnica između ova načina uzgoja sadnica. Sadnice koje su uzgajane u lijevama su dosta kvalitetnije, odnosno imaju znatno veći udio I klase nego sadnice školovane u nisula sistemu. To je naročito izraženo u rasadniku „Potklečko polje“ Zavidovići, gdje je nešto više od 80% sadnica uzgojenih u lijevama I kvalitetne klase, a sadnica uzgojenih u nisula sistemu oko 15% je I klase. Obrnuta situacije je kod škarta. Ista situacija je i kod rasadnika „Mihaljevac“ Cazin. U rasadniku „Pržine“ gotovo da ne postoji razlika u pogledu uzgoja sadnica i kva-



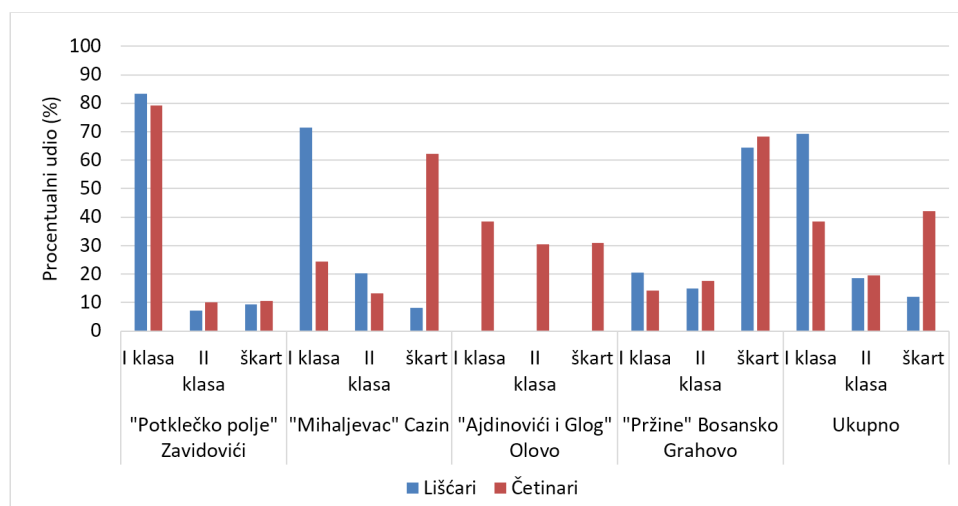
Grafikon 4. Kvalitet sadnica prema načinu školovanja

Graph 4. Plant quality per type of schooling

litete. Najveći udio sadnica je škart, bez obzira da li su uzgajane u lijevama ili u nisula sistemu. Razlog lošeg stanja može prvenstveno biti u vezi sa položajem rasadnika (na najvećoj nadmorskoj visini od odabranih) ali i u činjenici da se kod sadnica uzgojenih u lijevama radi isključivo o lišćarskim vrstama, koje ipak zahtijevaju veću brigu i pažnju prilikom uzgoja nego četinarske vrste. Tu opet do izražaja dolazi uticaj rasadničara. Jedino u rasadniku „Ajdinovići i Glog“ se ne primjenjuje kontejnersko školovanje, već se školovanje vrši u lijevama. Ponovnom analizom grafikona 3, vidi se da je jedino u ovom rasadniku udio I klase školovanih sadnica veći od udjela neškolovanih sadnica u I klasi. Razlog tome jeste upravo izostanak upotrebe nisula sistema. Loš kvalitet sadnica kod nisula sistema javlja se kao posljedica neadekvatnog i nepravilnog korištenja ovog sistema. To znači nepravovremeno pakovanje sadnica, postavljanje sadnica niže u nisule tj. postavljanje tako da vrat korijena bude u supstratu, a samim time i krošnjica bude dijelom u supstratu i omotana folijom. Kao posljedica javlja se odumiranje donjih dijelova krošnje, a samim tim i smanjenje asimilacione površine. U literaturi postoje brojne napomene o lošem kvalitetu sadnica proizvedenih u nisula sistemu. Schmidt-Vogt (1984) navodi da su takve sadnice izuzetno lošeg kvaliteta sa nepovoljnim odnosom prečnika na vratu korijena i visine, malim prečnikom na vratu korijena i korijenov sistem je obično spoljošten kod takvih sadnica, koji ostaje takav i u nekoliko godina nakon sadnje.

U proizvodnji četinarskih i lišćarskih vrsta postoje izvjesne razlike. Da bi utvrdili da li postoje i razlike u pogledu kvaliteta između njih ukupno i u rasadnicima, na grafikonu 5 je prikazan kvalitet sadnica s obzirom na vrstu drveća (četinari ili lišćari).

Na osnovu grafikona zapaža se da postoje razlike u kvalitetu između četinarskih i lišćarskih vrsta drveća. Generalno, bolji kvalitet se ostvaruje kod lišćarskih vrsta drveća gdje je oko 70% od ukupnog broja proizvedenih sadnica I klase dok je samo 38% četinarskih vrsta I klase. S druge strane udio lišćarskih vrsta u škartu je svega oko 12%, dok je kod četinarara veći udio u škartu (oko 42%) nego u I klasi. Ukoliko se situacija analizira u odnosu na rasadnike, mogu se izdvojiti tri slučaja. Prvi slučaj jeste da kvalitet lišćara prati kvalitet četinarara, a to je slučaj u rasadnicima „Potklečko polje“ Zavidovići i rasadnik „Pržine“. Jedina razlika je u rasporedu po kvalitetnim klasama. U rasadniku u Zavidovićima kvalitet sadnog materijala je daleko bolji nego u rasadniku „Pržine“ i odnos udjela I klase i škarta je obrnuto proporcionalan između ova dva rasadnika. Udio I klase i lišćara u rasadniku u Zavidovićima je oko 80%, dok u rasadniku „Pržine“ isnosi oko 18%. U pogledu škarta situacija je obrnuta, udio škart sadnica u Zavidovićima je oko 10% a u rasadniku „Pržine“ 68%. Drugi slučaj koji se može uočiti jeste situacija u rasadniku „Mihaljevac“ Cazin, gdje postoji razlika u kvalitetu između lišćarskih i četinarskih sadnica. Odnos u kvalitetu je obrnuto proporcionalan, pri čemu je udio I klase veći kod lišćara, a udio škarta kod četinarara. U oba slučaja ključnu ulogu igra rasadničar odnosno izbor načina školovanja o čemu je ranije bilo govora. I u rasadniku „Pržine“ i u rasadniku „Mihaljevac“ u Cazinu analizirane su uglavnom školovane sadnice pri čemu je vršeno školovanje u nisula sistemu. Upravo te sadnice koje su generalno lošeg kvaliteta doprinose lošoj generalnoj slici u pogledu kvaliteta sadnica kod četinarara. Treća situacija koja se opaža sa grafikona 5 jeste slučaj kod rasadnika „Ajdinovići i Glog“, gdje su zabilježene samo četinarske vrste kod kojih je odnos u pogledu kvaliteta bio ujednačen.



Grafikon 5. Kvalitet sadnica prema vrsti drveća

Graph 5. Plant quality per tree species

## Zdravstveno stanje sadnica

Štetni agensi biljaka u rasadnicima mogu se podijeliti u pet kategorija i to: abiotički faktori, uzročnici bolesti, poluparazitske biljke (nemaju veliki značaj u rasadničkoj proizvodnji), štetni insekti i glodari (Dautbašić i dr. 2018). Međutim, pored ovih štetnih biotskih agenasa, značajan uticaj na rast, razvoj i zdravstveno stanje biljaka u rasadnicima imaju i korovske vrste. Ova podjela je ilustrovanja u tabeli 1, gdje su predstavljeni najvažniji štetni agensi koji su navedeni u dosadašnjim istraživanjima. Neke od glavnih abiotičkih štetnih faktora navode Imamović (2019), Dautbašić i dr. (2018) i Trešćić i dr. (2013). Kada su u pitanju biotski faktori, Imamović (2019), Liović (2011), Lilja i dr. (2010), Glavaš i dr. (2009), Lazarev i dr. (2007), Peškova i dr. (2007), Liović i Županić (2006), Poteri i dr. (2005), Glavaš (2003), Lazarev (2000), Usčuplić i Trešćić (2000) Lilja i dr. (1997) i Pašić (1985) su u svojim istraživanjima dali prikaz najznačajnijih i najzastupljenijih uzročnika bolesti. Štetne insekte u rasadnicima u svojim istraživanjima prikazali su Imamović (2019), Dautbašić (2000) i Lazarev (2000). Među najzastupljeni-

jim korovima su oni koje su u svojim istraživanjima pomenuli Vasić i dr. (2012), Hindija (2006) i Opalički (1992). Pored navedenih biotskih faktora Imamović (2019) navodi i glodare i ostale životinje (krtice, puževe) kao štetne biotske agente u rasadnicima.

Analizom kvaliteta i zdravstvenog stanja sadnica u četiri rasadnika u FBiH, zdravstveno stanje sadnica se može ocijeniti kao zadovoljavajuće. Najveći utjecaj ima izbor lokaliteta za osnivanje rasadnika i sam rasadničar, dok je negativan utjecaj abiotičkih faktora minimalan. Profilaktičkim mjerama se može znatno umanjiti mogućnost pojave štetnog djelovanja abiotičkih faktora, a te mjere su u konkretnim rasadnicima adekvatno provedene.

U pogledu fitopatogenih gljiva najveći značaj imaju *Lophodermium pinastri* i *Microsphaera alphitoides*, dok se među štetnicima najčešće uočavaju ose iz reda *Acantholida* i *Melolontha melolontha*. Intenzitet napada, broj zaraženih, odnosno oštećenih jedinki nije analiziran jer brojnost ovih organizama nije značajna, stoga je samo evidentirano njihovo prisustvo. Međutim, usporedbom

Tabela 1. Prikaz štetnih agenasa biljaka u rasadnicima

Table 1. Review of harmful agents in nurseries

Abiotički faktori					
Rani i kasni mraz	Golomrazica	Suša	Višak i nedostatak vlage u tlu	Svjetlost	Oštećenja od snijega i vjetra
Biotski faktori					
Uzročnici bolesti	Štetni insekti	Korovi		Ostale štetočine	
<i>Amphisphaerella mycophila</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Cyclaneusma niveum</i> , <i>Drepanopeziza punctiformis</i> , <i>Erysiphe alphitoides</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> , <i>Lophodermella sulcigena</i> , <i>Lophodermium seditiosum</i> , <i>L. pinastri</i> , <i>L. macrosporum</i> , <i>Melampsora allii-populina</i> , <i>Mycosphaerella pini</i> , <i>Phyllosticta paviae</i> , <i>Phytophthora sp.</i> , <i>Pythium debaryanum</i> , <i>Rhizoctonia sp.</i> , <i>Sphaeropsis sapinea</i> i <i>Stigmina carpophila</i>	Fam. Elateridae <i>Cameraria ohridella</i> , <i>Phyllonorycter platani</i> , <i>P. robinella</i> , <i>Tischeria complanella</i> , <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> , <i>Melolontha melolontha</i> , <i>Neodiprion sertifer</i> , <i>Pristiphora abietina</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Agropyron repens</i> , <i>Atriplex patula</i> , <i>Capsella bursa-pastoris</i> , <i>Chenopodium polyspermum</i> , <i>Cirsium arvense</i> , <i>Cynodon dactylon</i> , <i>Euphorbia helioscopia</i> , <i>Trifolium repens</i> , <i>Agrostis stolonifera</i> , <i>Alopecurus myosuroides</i> , <i>Ambrosia artemisiifolia</i> , <i>Chenopodium album</i> , <i>Convolvulus arvensis</i> , <i>Cyperus sp.</i> , <i>Datura stramonium</i> , <i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Echinochloa crus-galli</i> , <i>Erigeron canadensis</i> , <i>Galium aparine</i> , <i>Poa annua</i> , <i>Polygonum sp.</i> , <i>Setaria sp.</i> , <i>Sinapis arvensis</i> , <i>Solanum nigrum</i> i <i>Sorghum halepense</i>		Glodari:  <i>Apodemus flavicollis</i> , <i>Apodemus sylvaticus</i>  Krtice  Puževi	

sa rezultatima ranijih istraživanja vidi se da su isti uzročnici bolesti i dalje prisutni i da umanjuju i destabilizuju rasadničarsku proizvodnju.

U analiziranim rasadnicima u FBiH zastupljena je gusta sjetva koja kasnije smanjuje stanišni prostor sadnica. Na taj način dolazi do fiziološkog slabljenja sadnica što ih čini podložnijim za napad fitopatogenih gljiva i štetnih insekata. Osim toga, dodatni razlog za narušavanje zdravstvenog stanja sadnica jeste izostanak pravovremenog i adekvatnog primjenjivanja preventivnih mjera borbe u vidu primjene fungicida i insekticida.

Tlo kao supstrat u kojem sadnice rastu je stanište i za druge biljne vrste koje se najčešće smatraju korovskim vrstama. U rasadnicima u FBiH pojave ove vegetacije se uspješno kontrolišu primjenom mehaničkih i hemijskih mjera borbe. S obzirom da tlo naseljavaju i druge mikorizne vrste gljiva, brojne životinjske i druge vrste organizama, upotreba pesticida u određenoj mjeri utiče na date organizme i kvalitet tla općenito. S tim u vezi, jako je bitno voditi računa o prezistentnosti, karenci i kumulativnosti pesticida.

Prisustvo ostalih štetočina (glodari, krtice i puževi) nije uočeno u istraživanim rasadnicima, međutim potrebno je voditi računa da se neadekvatnim postupcima ne stvore preduslovi za njihovu pojavu u budućnosti. Tu se prije svega misli na uticaj rasadničara koji treba imati u vidu koji su predisponirajući faktori za rast i razvoj populacija ovih štetočina kako ne bi došlo do prenamnoženja istih što bi rezultiralo ugrožavanjem rasadničarske proizvodnje.

## CONCLUSION - Zaključci

Na osnovu svega navedenog možemo zaključiti sljedeće:

1. Kvalitet sadnog materijala je zadovoljavajući sa dosta prostora za napredak naročito u pogledu školovanog sadnog materijala
2. Kvalitet sadnica se razlikuje između rasadnika, gdje se ključnim pokazao uticaj rasadničara i položaj rasadnika
3. Kvalitet sadnog materijala je opadao sa povećanjem nadmorske visine na kojoj se rasadnik nalazi
4. Na kvalitet školovanih sadnica značajan uticaj imao je i način školovanja, gdje su sadnice iz nisula sistema bile generalno lošeg kvaliteta
5. Glavni ponder za loš kvalitet imale su sadnice školovane u nisula sistemu
6. Zdravstveno stanje sadnica je dobro, naročito u pogledu šteta od abiotičkih faktora. Od biotičkih agenasa, glavni štetni agens su korovi a potom fitopatogene gljive i štetnici.

7. Glavni predisponirajući faktori koji utiču prvenstveno na zdravstveno stanje, a i na kvalitet su gusta sjetva i neblagovremena primjena sredstava za zaštitu zdravlja bilja.

## RECOMMENDATION FOR PRAXIS - Prijedlozi za praksu

Cilj rasadničarske proizvodnje je proizvodnja kvalitetnog i zdravog sadnog materijala u skladu sa potrebama privrede. Radi ispunjenja tog cilja, možgu se na osnovu dosadašnjih opažanja navesti sljedeće mjere:

1. Školovanje sadnica u nisula sistemu zamijeniti klasičnim školovanjem u lijevama ili upotrebom drugih tipova kontejnera
2. Optimirati gustinu sjetve da bi se dobilo 500-550 klijanaca četinarskih vrsta po m<sup>2</sup> i 300-350 klijanaca lišćarskih vrsta po m<sup>2</sup>
3. Izvršiti pedološku analizu zemljišta radi optimiranja fertilizacije
4. Blagovremeno primjenjivati sredstva za zaštitu zdravlja bilja uz poštivanje preporuka njihovih proizvođača.

## REFERENCES - Literatura

- Bartsch N, von Lüpke B, Röhrig E (2020). *Waldbau auf ökologischer Grundlage*. 8. Auflage. UTB 8310. Ulmer, Stuttgart, str. 676
- Dale, V.H., Joyce, L.A., McNulty, S., Neilson, R.P., Ayres, M.P., Flannigan, M.D., Hanson, P.J., Irland, L.C., Lugo, A.E., Peterson, C.J., Simberloff, D., Swanson, F.J., Stocks, B.J. & Wotton, B.M. (2001). *Climate change and forest disturbances*. *Bioscience* 51 (9). str. 723–734.
- Dautbašić, M. (2000). Štetni insekti u šumskim rasadnicima u Federaciji Bosne i Hercegovine. Savjetovanje „Šumensko-rasadnička proizvodnja u šumarstvu BiH – stanje i perspektive“, Brčko, Zbornik radova, str. 123-126.
- Dautbašić, M., Mujezinović, O., Zahirović, K. (2018). *Priručnik za zaštitu šuma u Bosni i Hercegovini*. Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, str. 1-10.
- Glavaš, M. (2003). Zdravstveno stanje biljaka i mjere zaštite u šumskim rasadnicima u Hrvatskoj u 2002. godini. *Šumarski list br. (127)* 5-6, str. 257-268.
- Glavaš, M., Glavaš, S., Budiščak, M. i Vukadin A. (2009). Štetočine i zaštita biljaka u rasadniku „Podbadanji“ od 1993. do 2007. godine. *Šumarski list br. (133)* 11-12, str. 623-628
- Grossnickle, S. C., & MacDonald, J. E. (2018). *Seedling quality. history, application, and plant attributes*. *Forests*, 9(5),



str. 283.

Hindija, N. (2006). Primjena herbicida na najzastupljenije korovske vrste u rasadnicima šumskih i ukrasnih sadnica. *Zbornik rezimea, III Simpozijum o zaštiti bilja u Bosni i Hercegovini*, Neum, 13-15. decembar 2006. godine.

Imamović, M. (2019). *Praćenje stanja šumskog sadnog materijala rasadnika Sedrenik*, završni rad II ciklusa studija, Šumarski fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, str.1-44.

Lazarev, V. (2000). Biotički uzročnici šteta u rasadnicima RS i mjere zaštite. *Sjemenskorasadnička proizvodnja u BiH – Stanje i perspektive*. Brčko, str. 117-122.

Lazarev, V., Karadžić, D., Marković, M., Pap, P. And Poljako-  
vić-Pajnik, L. (2007). *The Most Frequent Lophodermium spp. on Scots Pine and Austrian Pine and Their Role in the Appearance of Other Fungi on the Needles*. Acta Silv. Lign. Hung., Spec. Edition, str. 53-59.

Lilja, A., Lilja, S., Kurkela, T. And Rikala, R. (1997). Nursery practices and management of fungal diseases in forest nurseries in Finland. A review. *Silva Fennica* 31(1), str. 79-100.

Lilja, A., Poteri, M., Petäistö, R.-L., Rikala, R., Kurkela, T. And Kasanen, R. (2010). Fungal diseases in forest nurseries in Finland. *Silva Fennica* 44(3), str. 525-545.

Liović, B. (2011). Utjecaj pepelnice (*Microspheera alphitoides* Griff. et Maubl.) na rast i preživljenje hrastova ponika. *Šumarski list* (135) poseban broj, str. 122-129.

Liović, B. I Županić, M. (2006). Ispitivanje djelotvornosti fungicida za suzbijanje gljive *Microspheera alphitoides* Griff et Maubl. na hrstovom pomlatku. *Rad. Šumar. inst.* Izvanredno izdanje 9, str. 181-188.

Opalički, K. (1992). Primjena FFS u Hrvatskoj tijekom 1990. godine. *Šumarski list br. (116)* 6-8, str. 283-289.

Papaik, M.J. & Canham, C.D. (2006). Species resistance and community response to wind disturbance regimes in northern temperate forests. *Journal of Ecology* 94(5), str. 1011-1026.

Pašić, M. (1985). Prilog poznavanju uzročnika polijeganja ponika u šumskim rasadnicima SR BIH. *Šumarstvo i pre-rada drveta*, Sarajevo br. 7-9, str. 257-396.

Pešková, V., Soukup, F. And Kapitola, P. (2007). Biotic damaging agents in forest nurseries in the Czech Republic. In. *Diseases and insects in forest nurseries - The sixth meeting of the IUFRO Working Party 7.03.04*. Editors. J. R. Sutherland, Z. Procházková. *Communicationes Instituti Forestalis Bohemicae*, Vol. 23, str. 138.

Poteri, M., A. Lilja, A. And Petäistö, R.-L. (2005). Control of nursery diseases and pests in Finnish forest tree nurseries. *Working Papers of the Finnish Forest Research Institute* 11, str. 19-26.

Schmidt, H. (1961). *Die Guetebeurteilung von Forstpflanzen. Die Entwicklung von Forstpflanzen in Abhaengigkeit von Erbgut und Umwelt und die Moeglichkeiten einer Guetebeurteilung*, BLV Verlagsgesellschaft München, str. 171.

Schmidt, H. (1984). *Waldbau – grundlagen*, Skript zur Vorlesung, Forstliche Fachschaft, Freiburg.

Treštić, T., Mujezinović, O., Osmić, S. (2013). Upotreba pesticida u šumskim rasadnicima na području Federacije Bosne i Hercegovine, *Works of the Faculty of Forestry, University of Sarajevo*, Sarajevo, No. 2 (13-26), str. 13-16.

Ulanova, N.G. (2000). The effects of windthrow on forests at different spatial scales. a review. *Forest Ecology and Management* 135(1-3), str. 155-167.

Usčuplić, M., Treštić, T. (2000). Bolesti sjemena i sadnica u šumskim rasadnicima. Savjetovanje „*Sjemensko-rasadnička proizvodnja u šumarstvu BiH – stanje i perspektive*“, Brčko, Zbornik radova, str. 113-116.

Vasić, V., Konstantinovic, B. and Orlovic, S. (2012). *Weeds in Forestry and Possibilities of Their Control*. In. *Weed Control*. Edited by Andrew J. Price, Publisher. InTech, Chapters published February 29, 2012 under CC BY 3.0 license. ISBN 978-953-51-0159-8, str. 276,

Višnjić, Č. (2012). Analiza kvaliteta sadnog materijala za potrebe šumarstva u rasadnicima Federacije Bosne i Hercegovine, *Naše šume*, No 28-29, str. 4-11

## SUMMARY

The quality of planting material is manifested in the form of morphological and physiological indicators, as well as in the form of the appearance of certain symptoms of harmful effects of abiotic and biotic factors. These indicators are the result of the combined action of a large number of factors. In order to present the quality and health status of planting material, data on the quality of planting material and their health status were taken from four nurseries from the Federation of BiH. nursery "Ajdinovići i Glog" Olovo, "Potklečko polje" Zavidovići, "Pržine" Bosansko Grahovo and "Mihaljevac" Cazin. Data on the quality of planting material were compared between nurseries by method of cultivation (beds and nisula), by assortments (seedlings and transplanted seedlings) and by type of trees (conifers and deciduous trees). The results showed that the greatest influence had the method of growing seedlings, where seedlings grown in the nisula system compared to seedlings from the bed, were of far poorer quality. The reason for this is inadequate application of the nisula system, ie improper packaging of seedlings, where seedlings were placed too deep, with part of the canopy, which resulted in drying of that part and thus loss of assimilation surface, reduction of growth, physiological weakening, etc. Each subsequent comparison of the quality of planting material is conditioned by the share of planting material from the nisula system. The health condition of planting material is a consequence of the action of numerous factors, and one of these factors, as predisposing, is dense sowing, which resulted in an unfavorable ratio of the diameter of the root neck and the height of the aboveground part. The consequence of the combined action of these factors is the appearance of numerous phytopathological fungi and various pests.

