

Stručni rad  
*Professional paper*

Ivica Čehulić<sup>1\*</sup>

## RASADNIK HRVATSKOG ŠUMARSKOG INSTITUTA

### SAŽETAK

Rasadničarstvo predstavlja iznimno važan segment u cjelokupnoj zelenoj industriji. Uloga rasadnika istaknuta je kroz njihovu sveobuhvatnu podršku ekosustavima, poticanje biološke raznolikosti, pomoći biološkoj reprodukciji, razvoju poljoprivrede te unapređenju estetske komponente krajobraza. Rasadnička proizvodnja u Hrvatskom šumarskom institutu bilježi dugogodišnju tradiciju spajanja stručnog i znanstvenog istraživačkog rada sa komercijalnom proizvodnjom sadnog materijala. Aktualna orijentacija rasadnika bazira se na generativnom i vegetativnom razmnožavanju ukrasnog sadnog materijala sa naglaskom na kontejnirani tip proizvodnje. Proizvodnim asortimanom obuhvaćeno je više stotina svojti ukrasnog bilja. Dodatni kapaciteti u poslovanju rasadnika usmjereni su na doradu sjemena, projektiranje i provođenje krajobraznih uređenja te edukaciju učenika, studenata i stručnjaka iz operative.

**Ključne riječi: rasadnička proizvodnja, razmnožavanje, ukrasno bilje**

<sup>1</sup> Hrvatski šumarski institut, Odjel rasadničke proizvodnje, Cvjetno naselje 41, 10450 Jastrebarsko, Hrvatska

\* ivicac@sumins.hr

## UVOD

Rasadničarstvo obuhvaća opsežan segment zelene industrije sa različitim spektrom specijalizacije u proizvodnim programima. Neki od najraširenijih tipova rasadnika prema proizvodnoj orijentaciji su rasadnici šumskog reprodukcijškog materijala (ŠRM), ukrasnog bilja, voćnog sadnog materijala te ukrasnih cvjetnica. Obzirom na sve veću svijest o ekološkim pitanjima i prisutnim klimatskim promjenama, rasadnici su također postali i centri edukacije o važnosti očuvanja prirode te promicanja ekološki odgovornih pristupa uzgoju biljaka. Kroz svoj rad, time ne samo da pridonose ljepoti okoliša već i podupiru održive prakse koje imaju pozitivan utjecaj na zajednicu i ekosustave u cjelini.

Rasadnici ukrasnog bilja svojim aktivnostima i asortimanom pružaju temelje za uređenje stambenih dvorišta, javnih parkova i ozelenjivanje ostalih urbanih sredina te igraju ključnu ulogu u očuvanju ljepote okoliša i stvaranju raznolikih pejzaža. Kroz praksu selekcije, uzgoja i njegovanja biljaka omogućen je pristup visokokvalitetnim biljnim materijalima koji su prilagođeni specifičnim zahtjevima okoliša i potrebama kupaca. Kontinuirani razvoj tehnologija i pristupa uzgoju biljaka dodatno je proširio ulogu rasadničarstva. Moderni rasadnici koriste inovativne metode kako bi poboljšali kvalitetu i otpornost biljaka na bolesti te kako bi smanjili negativan utjecaj na okoliš. Osim toga, takvi rasadnici imaju važnu ulogu u očuvanju rijetkih i ugroženih biljnih vrsta te u promicanju održivih praksi uzgoja. Njihova uloga nije samo u proizvodnji već i u očuvanju genetske raznolikosti biljnih vrsta te kontinuiranom pružanju podrške komercijalnim, stambenim i općekorisnim krajobraznim projektima.

Ovaj pregledni rad fokusiran je na rasadnik Hrvatskog šumarskog instituta, ističući važnost i funkciju rasadnika u uzgoju ukrasnog bilja, promoviranju bogatstva flore putem raznolikosti biljnih vrsta u uzgoju, njegovu edukativnu ulogu, kao i tehnike uzgoja te sveobuhvatnu važnost očuvanja biološke raznolikosti kroz doprinos ljepoti i održivosti okoliša. Proučavanjem uloge rasadnika ukrasnog bilja, razumijemo njihovu važnost u stvaranju estetskih, ekoloških i funkcionalnih prednosti za šire zajednice i okoliš koji nas okružuje.

## RASADNIK HRVATSKOG ŠUMARSKOG INSTITUTA

Rasadnik Hrvatskog šumarskog instituta osnovan je 1961. godine na ukupnoj površini od 23 ha. Svrha osnivanja i ciljevi rasadnika bili su proizvodnja sadnica za pošumljavanje i umjetnu obnovu sastojina te provedba znanstveno istraživačkih radova iz područja rasadničke proizvodnje. Rasadnik je lociran uz samo sjedište Instituta u Jastrebarskom, na nadmorskoj visini od 132 – 147 m i prosječnim padom terena od 2%. Sukladno Zakonu o šumskom reprodukcijškom materijalu (NN 75/09, 61/11, 56/13, 14/14, 32/19, 98/19) koji prenosi Direktivu 1999/105/EZ Vijeća Europske unije, Hrvatski šumarski institut 2009. godine postaje Službeno tijelo u Republici Hrvatskoj za nadzor nad proizvodnjom ŠRM. Temeljem navedenih novih ovlasti i legislative, Hrvatski šumarski institut prestaje sa proizvodnjom šumskih sadnica, a zbog toga se glavni naglasak na dalje daje proizvodnji hortikulturnih sadnica (ukrasnog bilja) široke namjene.

Fokus znanstvenih i stručnih istraživanja, kako je bilo i prethodno, ostaje orijentiran na uzgoj, zaštitu, ishranu, vegetativno razmnožavanje, funkcionalnost supstrata, generativno razmnožavanje (predsjetvenu pripremu sjemena i supstrata, klijavost, intenzitet sjetve), racionalizaciju rada i druge djelatnosti značajne za unapređenje rasadničke proizvodnje.

## DJELATNOSTI I USLUGE RASADNIKA

Prema aktualnoj organizaciji i strukturi Hrvatskog šumarskog instituta, rasadnik djeluje u sklopu Odjela rasadničke proizvodnje. Od osnutka pa do danas, Odjel rasadničke proizvodnje pored primarne proizvodne i znanstveno-istraživačke djelatnosti, ima značajnu ulogu u edukaciji stručnjaka iz šumarske operative iz područja rasadničke proizvodnje, učenika šumarskih škola i studenata Fakulteta šumarstva i drvne tehnologije Sveučilišta u Zagrebu. Edukativna uloga je posebno naglašena kroz stručnu suradnju, predavanja i savjetovanja, te provođenjem terenske nastave navedenih ustanova u rasadniku Instituta.

## PROIZVODNJA BILJNOG MATERIJALA

Proizvodne aktivnosti rasadnika danas su, sukladno prethodno navedenim zakonskim propisima, pretežno orijentirane na višegodišnje ukrasno bilje

široke namjene. U osvrtu na prethodne proizvodne aktivnosti istaknuta je dugogodišnja tradicija uzgoja šumskog reproduktivnog materijala. U tom periodu, od listopadnih vrsta ŠRM-a u proizvodnji najzastupljenija vrste bile su hrast lužnjak, zatim kitnjak, poljski jasen, obična bukva, joha i druge vrste u manjim količinama. Od četinjača najzastupljenija je bila obična smreka, potom crni bor, europski ariš, zelena duglazija i druge vrste u manjem broju. Proizvodnja šumskog sadnog materijala rezultirala je kontinuitetom isporuke u ukupnoj količini od preko 120 milijuna visoko kvalitetnih sadnica (Slika 1).

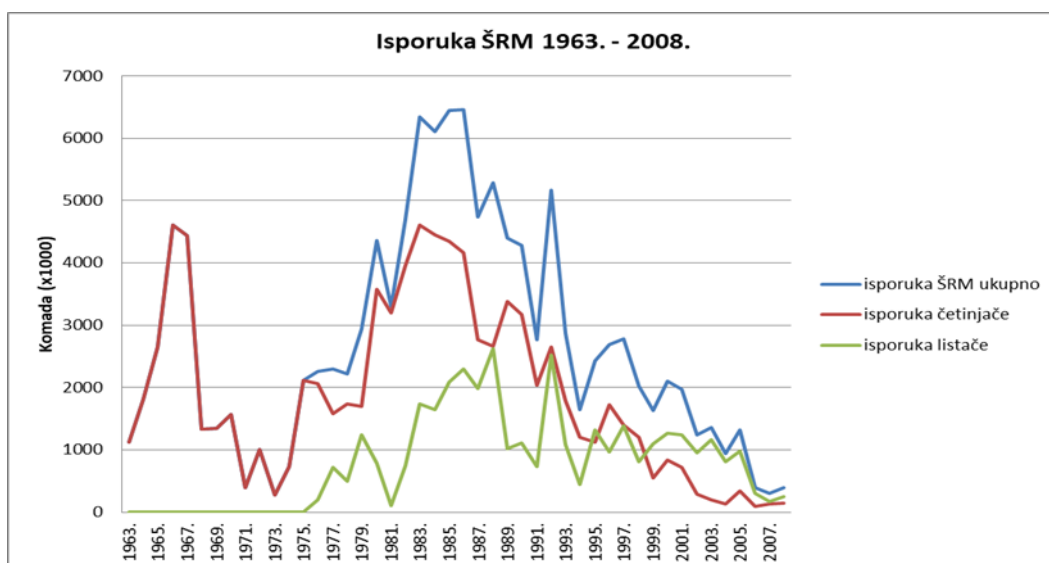
Ukrasno bilje ima također značajno mjesto u prirodi, posebice u vrtlarstvu, pejzažnom uređenju urbanih sredina i turizmu, zbog svojih estetskih i ostalih općekorisnih funkcija. Potražnja za različitim vrstama ukrasnog bilja i sortama koje imaju specifične osobine kao što su otpornost na sušu, dugotrajno cvjetanje ili raznolikost boja listova, kontinuirano potiče rasadnike na unapređenja i proširenja svojih ponuda. U tom segmentu rasadnik nastavlja primjenu dugogodišnjeg proizvodnog iskustva te se i dalje razvijaju nove metode i načini realizacije proizvodnje prateći trendove tržišta. Tako da se danas u ponudi rasadnika nalazi više stotina različitih svojiti hortikulturnih biljaka. Cjelokupni asortiman sadnog materijala vlastite je proizvodnje. Biljni materijal se u rasadniku razmnožava generativnim ili vegetativnim putem čime je zajamčeno njegovo podrijetlo i kvaliteta. Obzirom da je interes za lokalno uzgojenim biljkama u porastu među potrošačima, rasadnici koji

promoviraju i prodaju biljke vlastite proizvodnje, osim kvalitativnih prednosti u adaptiranosti sadnog materijala ujedno pridonose i smanjenju ekološkog otiska prilikom transporta.

Prema funkcionalnosti, odnosno namjeni površinskih jedinica unutar rasadnika, razlikuju se pojedini segmenti. Tako su evidentirane proizvodne površine komercijalne namjene te znanstvenoistraživačke namjene. Znanstvenoistraživačke plohe obuhvaćaju dvije kategorije, trajne nasade te kratkoročne ili dugoročne istraživačke nasade. Trajni nasadi podrazumijevaju klonske arhive (npr. crni bor, obični bor, poljski jasen i dr) te matičnjake za potrebe vegetativne proizvodnje ukrasnog sadnog materijala. U kategoriji kratkoročnih ili dugoročnih istraživačkih nasada najzastupljeniji su genetički testovi provenijencija, zatim istraživačke plohe sa brzorastućim vrstama te brojni drugi multidisciplinarni eksperimentalni nasadi.

U domeni znanstvenih i stručnih istraživanja, pored vlastitih, konstantno je prisutna i uspješna suradnja sa svim znanstvenim zavodima na realizaciji ciljeva brojnih projekata. Neki od dosadašnjih fokusa istraživanja vezani su uz sljedeće tematike:

- unapređenje vegetativnih tehnika propagacije,
- fitoremedijacijske kapacitete pojedinih vrsta,
- pokusne sanacijske oblike degradiranih površina,
- unapređenje tehnika oplemenjivanja ukrasnog bilja,
- fenotipski i epigenetski odgovor i prilagodljivosti



Slika 1: Isporka ŠRM u periodu od 1963. do 2008. godine

- populacija hrasta lužnjaka na sušni stres,
- testove gradacije štetnika i opcije sprječavanja njihovog daljnjeg širenja,
  - dinamiku plodonošenja i očuvanje genofonda hrasta lužnjaka i obične bukve,
  - identifikaciju, konzervaciju i fenotipizaciju otpornih genotipova običnog jasena te njihova vegetativna propagacija u problematici odumiranja običnog jasena,
  - inokulaciju sadnog materijala vrstama iz roda tartufa (*Tuber* sp),
  - mogućnosti vegetativne propagacije plus sadnica za potrebe proizvodnje božićnih drvaca,
  - tehnologiju navodnjavanja u poljoprivredi,
  - komparativnu ishranu bilja,
  - utjecaj predsvjetvene gnojidbe na rast i razvoj klijanaca,
  - tehnološke procese dorade sjemena,
  - očuvanje genofonda povijesno vrijednih i/ili zaštićenih biljnih vrsta (u toj su kategoriji brojni projekti uspješno realizirani, npr. Gupčeva lipa – Donja Stubica, hrast Julius – Sisak, hrast Dedek – Maksimir, bukva Erdödy – Jastrebarsko, hrast lužnjak – Prašnik, Ivanečka lipa – Ivanec, platana – Valpovo, koprivic – Medulin, lipa Opeka – Varaždin, Belina lipa – Varaždin, Petrinjska lipa – Petrinja, lipe Sesvete – Sesvete, Andrijina lipa – Knežinec)

Osim proizvodnje sadnica u domeni uslužnih djelatnosti rasadnika uključena su i stručna projektiranja te izvedbe krajobraznih oblikovanja, njihova njega i održavanje te savjeti vezani uz uzgoj, sadnju, održavanje i zaštitu sadnica. Neke od važnijih pozitivnih suradnji na ostvarivanju projekata

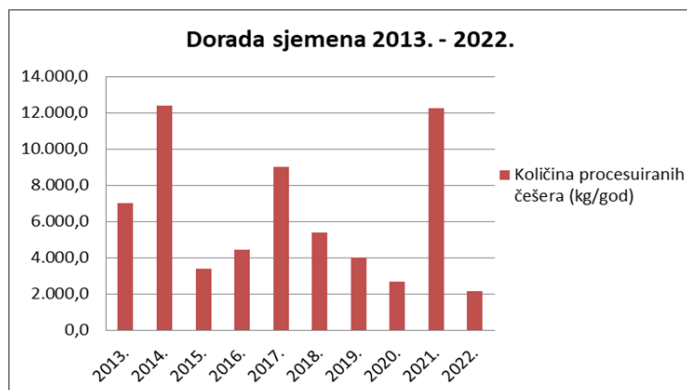
krajobrazne arhitekture proteklih godina na razini lokalne i regionalne samouprave ostvarene su sa Zagrebačkom županijom, gradovima Jastrebarsko, Čakovec, Varaždin, Lepoglava, Ivanec, Pakrac, Ozalj, Petrinja, Duga Resa, kao i mnogobrojnim drugim pravnim i fizičkim subjektima.

## DORADA SJEMENA

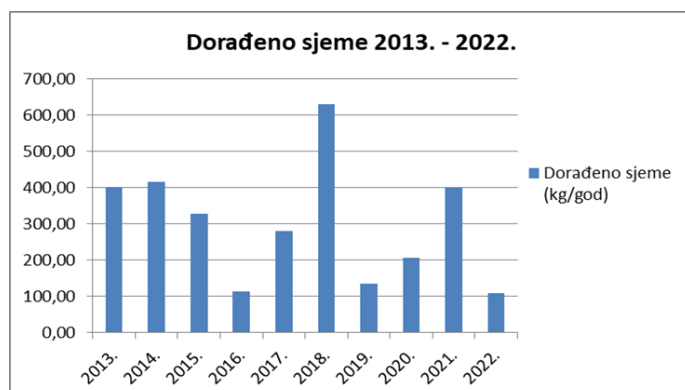
U rasadniku nalazi i industrijsko postrojenje za vađenje i doradu sjemena, odnosno trušnica. Trušnica je započela radom 1994. godine te u kontinuiranom radu i danas nastavlja sa pružanjem usluge dorade sjemena visoke kvalitete, koja je osnovni preduvjet za proizvodnju kvalitetnog sadnog materijala. Kapacitiranost trušnice pokriva segment dorade sjemena za potrebe cjelokupnog šumarstva Republike Hrvatske. Količina procesuiranih češera, odnosno sjemena varijabilna je tijekom godina ovisno o stanju uroda u sjemenskim objektima. Analizom desetogodišnjeg razdoblja, prosječna godišnja masa češera u obradi iznosi 6.300 kg, odnosno prosječna godišnja isporuka čistog sjemena iznosi 330 kg. Grafički prikazi količina procesuiranih češera i doradenog sjemena po godinama za razdoblje 2013. – 2022. predstavljani su na slikama 2 i 3.

## PROIZVODNA TEHNOLOGIJA

Svaki tehnološki proces u rasadničkoj proizvodnji ukrasnog bilja predstavlja iznimno kompleksan i zahtjevan pristup, sa obvezom primjene multidisciplinarnih spoznaja. Time je i put do kvalitetnog sadnog materijala moguć samo kroz detaljnu i intenzivnu pozornost u realizaciji svakog uzgojnog koraka.



Slika 2: Prikaz količina obrađenih češera u desetogodišnjem razdoblju u kg (2013. – 2022.)



Slika 3: Prikaz količine doradenog sjemena u desetogodišnjem razdoblju u kg (2012. – 2023.)

S paralelnim razvojem i ulaganjima u uzgoj otvorenog tipa, proizvodni asortiman je u recentnije vrijeme istaknutiji u kontejniranoj formi. Takav tip tehnologije, osim premošćivanja nedostataka fizikalno-kemijskih svojstava tla, omogućuje daleko veći vremenski raspon u smislu manipulacije biljnim materijalom. Proširenje vremenskog okvira manipulacije upravo u današnje vrijeme sve više dobiva na značenju zbog utjecaja klimatskih promjena koje često i izražajno utječu na početak i kraj vegetacijskog ciklusa te na taj način uvjetuju manipulaciju sadnim materijalom otvorenog tipa proizvodnje (u tlu, na otvorenom). U poveznici sa navedenim funkcionalnostima, kontejnirane sadnice odlikuju se većim izgledima i potencijalom za preživljenje i kvalitetan razvoj nakon presadnje.

Za realizaciju planova i kapaciteta kontejnerskog tipa proizvodnje, od infrastrukture rasadnik raspolaže sa četiri zatvorena plastenička kompleksa. Te kontrolirane jedinice podijeljene su prema njihovim funkcionalnostima, odnosno zahtjevima proizvodnih ciklusa i obuhvaćaju:

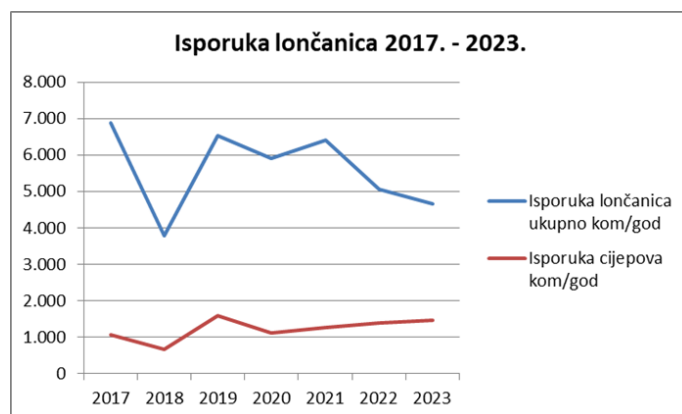
1. generativnu proizvodnju – kontejnirana proizvodnja klijanaca (presadnica) sjetvom sjemena
2. vegetativnu proizvodnju – putem reznica, odnosno ožiljavanjem, za vrste čiji genetski potencijal podržava takav tip razmnožavanja
3. vegetativnu proizvodnju – tehnikama cijepjenja i/ili okuliranja
4. znanstvena i stručna istraživanja te provedbu ciljanih projekata

Nastavno na plasteničku proizvodnju, iznimno važan sljedeći korak u takvom tehnološkom procesu je postepena aklimatizacija sadnog materijala na vanjske uvjete rasta. Taj korak se realizira unutar konstrukcija mrežarnika. Osim neophodne aklimatizacijske funkcije konstrukcija sa sjenilima, zbog sve istaknutijih klimatskih ekstrema (negativni agroklimatski čimbenici poput izraženog sunčevog zračenja, ekstremnih temperaturnih oscilacija, tuče, mraza, naleta vjetera i dr.) takav tehnološki korak postaje nužnost u modernoj kontejnerskoj proizvodnji sadnog materijala. Njime se omogućuje ujedno i postepena prilagodba sadnog materijala te redukcija šoka prilikom presadnje u urbana i ostala područja, pridonoseći ujedno njihovom daljnjem održivom rastu i razvoju u novim sredinama.

Tehnologija vegetativnog razmnožavanja bilja podrazumijeva kontinuitet u izvoru kvalitetnog i zdravog vegetativnog materijala (reznica, plemki), što je omogućeno kroz ranije spomenute površine pod matičnim nasadima. U tom kontekstu posebnu pozornost obuhvaća pojam ontogenetskog starenja biljaka (ciklofizis). Ono se reflektira kroz smanjenu brzinu rasta jedinki, redukciju izbojne snage i razvoj rasplodnih organa te kao posljedicu veže smanjenu sposobnost zakorjenjivanja (ožiljavanja) reznica i primitak cijepova sa negativnim efektom vitalnosti proizvedenih sadnica. Stoga je nužna kontinuirana kontrola, kvalitetna obilježba, njega i obnova matičnih nasada kako bi opravdavali svoju funkciju.

Sama kontejnirana proizvodnja pored navedenih i evidentnih prednosti, naravno ima i određenih nedostataka. Oni su izraženi kroz zahtjevnije održavanje i školovanje takvog tipa biljnog materijala (navodnjavanje, eliminiranje korovne vegetacije, stabilizacija, orezivanje, troškovi energenata za potrebe grijanja i hlađenja zatvorenih infrastrukturnih jedinica, kontinuitet presadnje).

Tržišni trendovi potražnje za kontejniranim sadnim materijalom osciliraju tijekom godina, ali je pritom zamjetan lagani rast potražnje za cijepjenim sadnicama određenih karakteristika i namjena u krajobraznom oblikovanju (slika 4).



Slika 4: Prosječni trendovi isporuke kontejniranog sadnog materijala u periodu od 2017. do 2023. godine

Oscilacije u isporukama su također predstavljene trendovskom potražnjom sadnog materijala. Takvi pokazatelji upućuju na podizanje razine educiranosti među populacijom klijenata, odnosno korisnika proizvoda kroz dostupnost informacija, posljedično

sa kontinuiranim poticanjem za unapređenjem spektra i kvalitete prodajnog asortimana.

Proizvodnja sadnica baliranog korijena u naravi podrazumijeva tehnologiju uzgoja stablašica ili grmova na otvorenim površinama, odnosno u tlu sa ciljem postizanja standarda većih dimenzija. Najčešće su takve jedinice funkcijske kategorije i domene soliternih stabala, drvorednih stablašica ili specifičnog arhitektonskog bilja. Bilo da se radi o crnogoričnim ili bjelogoričnim vrstama, zajednički naglasak ovakvog tipa proizvodnje veći upojni volumen tla za razvoj korijena čime je osiguran preduvjet za postizanje specifičnih dimenzija debla i krošanja. Kao i prethodni tehnološki proces pritom objedinjuje svoje određene prednosti kao i nedostatke. Nedostaci se manifestiraju u limitiranom vremenskom okviru manipulacije takvim sadnim materijalom (u fazi mirovanja vegetacije) te zahtjevnosti školovanja (strojno orezivanje korijena, presađnja, vađenje i transport).

## ZAKLJUČCI

Rasadnička proizvodnja ukrasnog bilja u Hrvatskom šumarskom institutu pokazuje obećavajuće perspektive s pozitivnim trendovima u razvoju tehnoloških procesa i pripadajuće infrastrukture. Kroz kontejniranu tehnologiju i tehnologiju proizvodnje na otvorenom, posebice u asortimanu zavičajnih vrsta stablašica i grmlja, uz već prisutan bogati spektar alohtonih svojti, očekuje se daljnji napredak uz primjenu učinkovitih sustava navodnjavanja i unapređenje infrastrukturnih uzgojnih jedinica. Ova kombinacija inovacija pruža stabilnu osnovu za unapređenje kvalitete i kvantitete proizvodnje u rasadničkom sektoru, što će doprinijeti održivom rastu i dugoročnom uspjehu rasadnika ukrasnog bilja. Potencijalni izazovi, kao i u ostalim proizvodno – uslužnim organizacijama, tijekom rasta i razvoja orijentirani su na obujam i kvalificiranost segmenta radne snage, odnosno njihovo podizanje, kako bi se i u buduću mogli kompeticijski i konkurentno pozicionirati na tržištu.

## CROATIAN FOREST RESEARCH INSTITUTE NURSERY

### SUMMARY

Nursery production plays a crucial role in the overall green industry. Nurseries contribute significantly by providing comprehensive support to ecosystems, promoting biodiversity, aiding biological reproduction, supporting agricultural development, and enhancing the aesthetic component of landscapes. The nursery production at the Croatian Forest Research Institute has a long-standing tradition of merging professional and scientific research efforts with commercial production of planting material. Currently, the nursery's focus lies in generative and vegetative propagation of ornamental planting material, with an emphasis on container production. The product range encompasses hundreds of varieties of ornamental plants. Additionally, the nursery engages in seed processing, landscape design and implementation, and educational activities for students, pupils, and forestry professionals.

**Keywords:** nursery production, ornamental plants, propagation