

Удружење за пејзажну хортикултуру Србије
Универзитет у Београду Шумарски факултет



ЗБОРНИК ПРЕДАВАЊА

Београд
07. фебруар 2014.

**UDRUŽENJE ZA PEJZAŽNU HORTIKULTURU SRBIJE
UNIVERZITET U BEOGRADU ŠUMARSKI FAKULTET**

Seminar

PEJZAŽNA HORTIKULTURA 2014

Zbornik radova

Šumarski fakultet, 8. Februara 2014. godine

Beograd, 2014. godine

**UDRUŽENJE ZA PEJZAŽNU HORTIKULTURU SRBIJE
UNIVERZITET U BEOGRADU - ŠUMARSKI FAKULTET**

Seminar

PEJZAŽNA HORTIKULTURA 2014

Zbornik radova

Šumarski fakultet, 7. februara 2014. godine

Beograd, 2014. godine

Zbornik predavanja jedanaestog Seminara iz oblasti pejzažne hortikulture „Pejzažna hortikultura 2014“
Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet Beograd, 08. februar 2013. godine

Izdavač:

UDRUŽENJE ZA PEJZAŽNU HORTIKULTURU SRBIJE

Prof.dr Milka Glavendekić, predsednik

Urednik:

Prof. dr Milka Glavendekić

Stručni odbor: prof. dr Milka Glavendekić, prof. dr Mihailo Grbić, mr Mirjana Milić, prof. dr Vera Rajović, dr Brankica Tanović

Organizacioni odbor: Bogdan Krga, Radmila Ostračanin, dipl. inž., Milena Stamenić, dipl. inž., Milan Topalović, dipl. inž., prof. dr Milka Glavendekić

Napomena: za tačnost navedenih podataka odgovaraju autori.
Izdavač ne snosi odgovornost za verodostojnost podataka.

Tiraž:

150 primeraka

Realizacija

Rival copy d. o. o., Batajnica – Zemun

SADRŽAJ

Sadržaj	3
Program Seminara	4
Sibirski brest – za i protiv (prof. dr Mihailo Grbić).....	6
Integralni pristup u suzbijanju najvažnijih prouzrokovača bolesti cveća u zaštićenom prostoru (dr Brankica Tanović i Milica Mihajlović, Jovana Hrustić)	22
Biologija i suzbijanje žilogriza u Srbiji (Dr Marko Injac)	41
CHEMICAL AGROSAVA – donator	51
CHEMTURA AGROSOLUTIONS –donator (Mantis d.o.o) .	52
Uticaj klimatskih uslova na pojavu novih štetočina drveća (prof. dr Milka Glavendekić)	53
Inovacije znanja – ozelenjeni krovovi (Kosta Bolbođevski) ..	58
Dinamika razvoja karijere diplomiranog inženjera pejzažne arhitekture i hortikulture (dr Vera Rajović)	77
SKALA GREEN D. O.O - donator.....	85
Prilagođavanje supstrata potrebama drvenastih biljaka u praksi pejzažne arhitekture (dr Vesna Anastasijević)	86
GREENSOIL INŽENJERING d.o.o. - donator.....	100
Profesionalni izazov pejzažnog arhitekta: upravljanje zaštićenim područjem Spomenik prirode “Park Bukovičke Banje“ (Jasna Novaković)	101
GIS - alat za upravljanje i planiranje zelenila u urbanim sredinama (iskustvo Beograda) (Mr Ljiljana Tubić)	108
Rasadnici ispod Etne (prof. dr Mihailo Grbić)	122

PROGRAM SEMINARA PEJZAŽNA HORTIKULTURA 2014

**07.02.2014. godine, u Amfiteatru Šumarskog fakulteta
Univerziteta u Beogradu**

- 08.00 – 09:20 **Prijavljivanje učesnika**
- 09:20 – 9:30 **Otvaranje Seminara Pejzažna hortikultura
2014**
- 09.30 – 10.00 **Sibirski brest – za i protiv** (prof. dr Mihailo
Grbić, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet)
- 10.00 – 10.15 GALENIKA FITOFARMACIJA - Donator
- 10:15 – 10:45 **Integralni pristup u suzbijanju najvažnijih
prouzrokovala bolesti cveća u zaštićenom
prostoru** (dr Brankica Tanović i Milica
Mihajlović, Jovana Hrustić, Institut za pesticide i
zaštitu životne sredine, Beograd)
- 10.45 – 11.15 **Biologija i suzbijanje žilogriza u Srbiji** (Dr
Marko Injac, Chemical AgroSava, Beograd)
- 11.15 – 11.30 CHEMICAL AGROSAVA – donator
- 11:30 – 11:45 **Chemtura AgroSolutions** – donator
- 11:45 – 12.10 P a u z a
- 12.10 – 12.40 **Uticaj klimatskih uslova na pojavu novih
štetočina drveća** (prof. dr Milka Glavendekić,
Univerzitet u Beogradu Šumarski fakultet,
Beograd)
- 12.40 - 13.10 **Inovacije znanja – ozelenjeni krovovi** (Kosta
Bolbođevski, ZinCo GmbH, Beograd)

- 13.10 - 13.40 **Dinamika razvoja karijere diplomiranog inženjera pejzažne arhitekture i hortikulture** (dr Vera Rajović, Univerzitet u Beogradu - Filozofski fakultet, Beograd)
- 13.40 - 13.55 SKALA GREEN D. O.O. - donator Seminara
- 13.55 – 15.00 R u č a k
- 15.00 – 15.30 **Prilagođavanje supstrata potrebama drvenastih biljaka u praksi pejzažne arhitekture** (dr Vesna Anastasijević, vanr. prof., Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet)
- 15:30 – 16:00 **Profesionalni izazov pejzažnog arhitekta: upravljanje zaštićenim područjem Spomenik prirode “Park Bukovičke Banje“** (Jasna Novaković, dipl. inž. šumarstva za pejz. arh., JKP „Zelenilo Arandjelovac“, Arandjelovac)
- 16.00 – 16.15 GREENSOIL INŽENJERING – donator
- 16:15 – 16:45 **GIS - alat za upravljanje i planiranje zelenila u urbanim sredinama (iskustvo Beograda)** (Mr Ljiljana Tubić, JKP „Zelenilo Beograd“, Beograd)
- 16:45 – 17:15 **Rizično ponašanje u negovanju i zaštiti drvoreda** (prof. dr Milka Glavendekić, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet)
- 17:15 – 17:45 **Rasadnici ispod Etne** (prof. dr Mihailo Grbić, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet)

SIBIRSKI BREST - ZA I PROTIV

Prof. dr Mihailo GRBIĆ
Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd

O VRSTI

Sibirski brest (*Ulmus pumila* L.) naučni naziv dobija od Linea koji ga opisuje u Species plantarum (1:226.) 1753. godine. Vrsta ima i niz sinonima kao: *U. mandshurica* Nakai, *U. humilis* Gmel., *U. humilis* Amman ex Steud., *U. microphylla* Pers., *U. manshurica* Nakai, *U. sibirica* hort. Škotski botaničar i vrtni dizajner Loudon (John Claudius Loudon , 1783-1843) i Karl Ivánovič Maksim óvič (1827-1891) ruski botaničar opisuju ga kao varijetet poljskog bresta *U. campestris* var. *parvifolia* Loud. *Ulmus campestris* var. *pumila* Maxim. U okviru vrste izdvojeno je nekoliko prirodnih varijeteta *U. pumila* var. **arborea** Litv. (*U. turkestanica* Regel), *U. pumila* var. **pilosa** Rehder, *U. pumila* var. **genuina** Skvort. i *U. pumila* var. **microphylla** Persoon. Od prirode se sreće u Zabajkalju, srednjem i južnom delu Dalekog Istoka, na severu Mongolije, u Koreji i Japanu. Raste u mešovitim i lišćarskim šumama, ali i u azijskim pustinjama gde prodire najdublje od svih vrsta, pa se smatra svetim drvetom.

Sibirski brest je malo do srednje drvo ili žbun, 10-20 m visok, sa deblom prsnog prečnika do 80 cm. Listopadan je u hladnim oblastima, a poluzimzelen u klimatski toplijim područjima. Kratkovečna vrsta u umerenim klimatskim uslovima, retko dostiže više od 60 godina, ali u prirodnom okruženju može da dostigne 100 pa i 150 godina.

Listovi su dugi 7 cm i do 3 cm široki, zaobljeni u osnovi i asimetrični, ali mnogo manje od poljskog i brdskog bresta; margine listasa grubo nazubljene, a drška kratka i zakrivljena. U jesen list menja boju od tamno zelene do žute. Cvetovi sedeći u pramenastim cvastima na prošlogodišnjim izbojcima

početkom marta, pre listanja. Vrsta je anemogamna i za razliku od većine brestova autofertilna.

Cvetovi, mali, dvopolni; čašica je zvonasta sa 4-9 režnjeva, prašnici i istom broju kao režnjevi; tučak nastaje srastanjem dva oplodna listića, u jednom od njih razvija se semeni zametak; žig obrazuju vršni delovi oplodnih listića koji ne srastaju.

Plod je pljosnata anemohorna orašica, okružena širokim, žučkastobelim membranoznim krilom 1-1.5 cm duga, plodonošenje 8 nedelja posle cvetanja oko 1 maja; plod opada odmah po sazrevanju. Seme sa pljosnatim embrionom i troslojnom semenjačom i četvrtim unutrašnjim slojem sačinjenim je od reda ćelija endosperma. Seme nije dormantno.

Klijanje nadzemno; ponik se javlja nekoliko dana po setvi. Kotiledoni objajasti, pri osnovi sa dva režnja, odozdo svetlozelena. Primarni letorast klijavca ima heteroplastno razviće: naspramni raspored listova, simetriju osnove liski i radijalnu simetriju.

INTRODUKCIJA

Rusija

U Rusiji je u kulturi od 1860. godine. Prema Planu transformacije prirode (Stalinskiñ plan preobrazovanja prirody) trebalo je da se u periodu 1949-65. u Sovjetskom Savezu podignu šumski zaštitni pojasevi na površini od 60 000 km². Nikolaenko (1977) ističe značaj ovih pojaseva u kompleksu mera zaštite zemljišta od erozije voda i vetra. Do 1977. godine podignuto je preko 120 pojaseva, čije je ukupno prostiranje 13.000 km, a površina preko 1400 km². Pojasevi zahvataju različite geografske zone (šumostepe, stepe, polupustinje) i različite podloge (od černozema do svetlosmeđih zemljišta i peskova). U pojedinim oblastima učešće sibirskog bresta je 88-94% (Kaspijsko more, Volgograd-Elista-Čerkesk). Kumzulaev (1976) piše o uspešnom podizanju zaštitnih pojaseva u pustinji "Bogora" (SSSR) gde je godišnja visina padavina 200-260 mm. U uslovima suve Kulundinske stepe, sa veoma jakim vetrovima i peščanim burama, sibirski brest

koristi se za vetrozaštitne pojaseva. Ovde je od presudnog značaja da vrsta ima intenzivan razvoj korenovog sistema kako u dubinu, tako i bočnih korenova. Kod sedmogodišnjih sadnica, ovde upotrebljenih, horizontalna projekcija mase korena bila je 15-17 m², a pojedine žile razvile su se i do 7 m od stabla (Ignatovič i Nehaev, 1975).

Krajem 2009. godine, Glavna Botanička bašta Ruske akademije nauka objavila je Crnu knjigu flore Centralne Rusije, u kojoj su prvi put prikupljeni podaci o 52 najrasprostranjenije invazivne vrste u ovoj oblasti. Značajan deo invazivnih vrsta u flori Centralne Rusije je rezultat namernih introdukcija. Skoro sve su prodrle sa teritorija sekundarnih distributivnih centara, i predstavljaju deo globalnog procesa najezdi invazivnih vrsta u istočnoj Evropi. Na spisku od 26 vrsta drveća i žbunja iz Crne knjige za Centralnu Rusiju nalazi se i sibirski brest kao posledica obimnih pošumljavanja tokom HH veka.

U okviru projekta "Kompleksno iskorišćavanje zemljišta Evroazijske stepe" finansiranog od EuropeAid/124907/C/SER/Multi/5 proučavane su invazivne biljke kao opasnost po biodiverzitet stepskih ekosistema Ukrajine, Moldavije i Zapadnog dela Rusije. Od drvenastih vrsta navedeno je 5: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, ***Ulmus pumila*** L., *Amorpha fruticosa* L., *Elaeagnus angustifolia* L. i *Robinia pseudoacacia* L., a kao metoda borbe i kontrole za sibirski brest preporučuje se periodična kontrola gde je sibirski brest u blizini zaštićenih prirodnih objekata i mehaničko uništavanje biljaka.

Azija

Invazivnost sibirskog bresta uglavnom se ispoljava u bivšim republikama SSSRa na jugu, najčešće kao posledica podizanja zaštitnih agrošumskih pojaseva posle Drugog svetskog rata (Besschetnov and Shabalina, 1997), kao i u istočnom delu Mongolije (Lindeman et al., 1996).

U Japanu se javlja u manjoj meri od prirode u zapadnom delu ostrva Hokaido. Naziva se prolećni brest (春ニレ, haru nire) za razliku od druge autohtone vrste *Ulmus parvifolia* Jacq.

jesenjeg bresta (秋のニレ, aki no nire) koji plodonosi ujesen. *Ulmus parvifolia*, kineski ili brest čipkaste kore kako ga englezi zovu (Chinese, Lacebark Elm) mnogo je popularniji, ako se zna da nema invazivne karakteristike, a opisuju ga i kao jednog od najljepših brestova, sa izgledom i gracioznošću notofagusa (Hillier, 1981). Za razliku od njega sibirski brest je na spisku invazivnih vrsta koje su prodrle u prirodne ekosisteme u kojima od prirode ne rastu. Nacionalna zakonodavna skupština donela je zakon o invazivnim vrstama 2. juna 2004., a spisak usvojila 27. oktobra iste godine.

U Kini postoji spisak od 488 taksona svih 6 carstava (Animalia, Plantae, Fungi, Protista, Archaea i Bacteria), a među 265 biljaka sa ovog spiska nema sibirskog bresta.

Amerika

Sibirski brest je u Severnu Ameriku uneo Frenk Mejer (Frank N. Meyer, 1875-1918), obavljajući, u službi Departmana za poljoprivredu (USDA), nekoliko ekspedicija sakupljanja biljaka na Dalekom istoku. Prvobitno vrsta je gajena u Oglednoj stanici Departmana za poljoprivredu u Mandanu, Severna Dakota (USDA Experimental Station at Mandan, North Dakota), gde je prvi put i plodonosila.

Posle „Dust Bowl“ ekološke katastrofe serije peščanih oluja koje su četrdesete dekade XX veka pogodile prerije Srednjeg zapada SAD i Kanade i, zajedno sa dugotrajnom sušom, učinile dotada plodno tlo neobradivim, Mandan je izabran za centar sadnje zaštitnih pojaseva širom prerije. Do 1942. godine podignuto je 30.233 zaštitna pojasa, u koje je posađeno 220.000.000 stabala duž 29.900 km. Sibirski brest je zbog svog brzog rasta i tolerancije na sušu i hladnoću postao glavna vrsta za ovaj veliki poduhvat. U početku se pokazao veoma dobrim, ali kasnije je ispoljio brojne nedostatke. Zbog kratkog perioda mirovanja, osetljiv je na mrazeve na početku i kraju vegetacije. Vrsta ima visoke zahteve prema svetlosti i nije tolerantna na senku; takođe ne podnosi visok stepen vlage u zemljištu i vazduhu.

Dakotafire Magazine januara 2014. piše: „Zaštitni pojasevi jedan od velikih poduhvata konzervacije zemljišta tridesetih godina HH veka uklanjaju se“. Mnoga stabla koja su posađena u Severnoj i Južnoj Dakoti 1930-ih koju stanovništvo naziva kineskim brestom, ustvari je sibirski brest (*Ulmus pumila*), brzorastuća ali kratkovečna vrsta. Pošto su godine i različite nepogode uzele svoj danak, farmeri i vlasnici zemljišta moraju da odluče: da li da zamene bolesne i suve delove ili da ih potpuno uklone.

Tako se sibirski brest od introdukcije do danas raširio u 43 države SAD-a, a u 25 država se smatra invanzivnom vrstom. Ako se, na primer, uzme lista invazivnih stranih vrsta Arizone u njoj se ocenjuju ekološki uticaji, invazivnost i rasprostranjenost ocenama **A**, **B**, **C** i **D** gde je **A** najjače ispoljena karakteristika, a **D** najslabije (sa **U** je označen nepoznat podatak). Sibirski brest ima sve tri karakteristike ocenjene kao **V** i smatra se srednje opasnom invazivnom vrstom.

Savet za invazivne biljke Oklahome (Oklahoma Invasive Plant Council) formirao je spisak koji je nazvao dvanaest žigosanih (The Dirty Dozen) među njima je sibirski brest.

Savezna organizacija Plant Conservation Alliance, odnosno njena radna grupa Alien Plant Invaders of Natural Areas (Strane invazivne biljke prirodnih područja) preporučuje mere borbe protiv sibirskog bresta.

Od hemijskih – sistemskih herbicida koji se nanose na panj odmah po seči ili na prsten po skidanju kore da bi se izbegli izbojci. Nanosi se glifosat (npr. Roundup®) ili triklopir (npr. Garlon®) posle prolećne mezgare ili u toku vegetacije. Primenjuje se 4 dela vode na 1 deo preparata na bazi glifosata (ako u komercijalnom preparatu ima 41 % aktivnog sastojka glifosata) a prskanje se vrši ručnom prskalicom tako da čitav panj bude zasićen herbicidom čime se postiže najefikasnija kontrola. Garlon® 4 (triklopir estar) primenjuje se za panj ili kroz koru u osnovi. Za tretman kore nanosi se 20% rastvor u hortikulturnom ulju (laka ulja biljnog porekla ili petrolej) sa penetrantom u zimskom periodu (od januara do februara) ili u periodu leto-jesen (juni - oktobar).

Mehanički – manualno tokom vegetacije, mogu se mladi klijavci čupati rukom, a veći i odrvenjeni motikom ili posebnim

alatkama za vanjeđenje korova. Ako se prstenovanje obavi pravilno sredinom maja do početka jula biljka će se osušiti za 1-2 godine bez formiranja izbojaka. Da bi se uklonio kajiš kore, naprave se dva paralelna reza na 8-10 cm jedan od drugog, a onda se odlubi kora tupim predmetom kao što su ušice sekire. Ksilem mora da ostane netaknut; ako je prstenovanje suviše duboko biljka će reagovati kao da je isečena i poteraće izbojke. Na mestima sa nekoliko izvora semena, velika stabla mogu da se obore a izbojci iseku ako je potrebno.

Radna grupa predlaže i kontrolisane požare kao način uništavanja ponika.

U Južnoj Americi Lell (1973) ističe dobra iskustva sa sibirskim brestom u polupustinjama provincije La Pampa (Argentina), da bi 2007. godine La Pampa National University Santa Rosa, La Pampa radio na projektu: Invasive species in the Caldenal Region, Argentina: Assessment of Siberian Elm (*Ulmus pumilla*) population in Parque Luro Reserve. Rasprostranjenost sibirskog bresta proteže se na prostrano područje pampasa – travnih zajednica u tri države Južne amerike (Argentina, Urugvaj i Brazil).

Australija i Okeanija

Zbog specifičnosti flore i faune kao i zbog loših iskustava sa introdukcijom, u ovom području uvedene su rigorozne mere oko unosa biljnog materijala i životinja. S tim u vezi uveden je upitnik za ocenu rizika da introdukovana biljka postane invazivna sa 49 pitanja na koja se odgovara sa da i ne, i na osnovu kojih se daju ocene rizika od 1 do 10. Sibirski brest je ocenjen sa 9 što predstavlja visok rizik.

Evropa

U Evropu je najverovatnije introdukovan u XVI veku, pre 1753. jer ga je Line tada opisao. U isto vreme se pominje u Španiji.

U Italiji je od 1930. bio u širokoj upotrebi u vinogradarstvu , posebno u dolini reke Po, za vinogradarsko kolje do 1950-ih , kada su ga zahtevi mehanizacije učinio nepodobnim.

U Evropi je nešto manje raširena, a težište rasprostranjenja je južna Evropa, jer ne podnosi vlažnu klimu. Danas je široko

rasprostranjena u Španiji i Italiji. U Velikoj Britaniji "popularnost" sibirskog bresta se svodi gotovo isključivo na stabla u botaničkim baštama ili kao predmet bonsai tehnike.

Na sajtu projekta „DAISIE Delivering Alien Invasive Species In Europe“ (Prikaz stranih invazivnih vrsta Evrope) koji finansira Evropska komisija (Ugovor broj: SSPI-CT-2003-511202) i koji pruža informacije o biološkim invazijama preko međunarodnog tima vodećih stručnjaka u toj oblasti sibirski brest se pominje ali bez opisa njegove invazivnosti. Na sajtu Evropske unije postoji **predlog o rešavanju problema invazivnih stranih vrsta**. Predlaže se centralna lista invazivnih vrsta za Uniju, koju će sačiniti članice koristeći procene rizika i naučne dokaze. Izabrane vrste će biti zabranjene u EU, što znači da neće biti moguće da se uvoze, stavljaju u promet i slobodno koriste. Predlog će verovatno stupiti na snagu 2016. godine. Da li će na listi biti i sibirski brest neizvesno je.

Srbija

Do 80-ih godina prošlog veka populacije sibirskog bresta retko se sreću. Petrović (1951) u knjizi „Strane vrste drveća (egzoti) u Srbiji“ ne pominje je. Jovanović (1971) opisuje malu skupinu na parkovskim površinama Novog Beograda, a navodi prisustvo starih stabala u drvoredima u okolini Zemuna (1977). U okolini Beograda sreće se u Dobanovcima (8 stabala), u Banovcima (12) i Kovačici (10). Svi primerci su vrlo vitalni i u starosti od 18-20 god. dostižu visinu od 10-12 m.

Godine 1980. izvršena je analiza dve populacije sibirskog bresta locirane na zelenoj površini Novog Beograda kod ušća Save u Dunav na veštački nasutom supstratu tako što je na matičnu podlogu (aluvijalne naslage reke Save) refulisan rečni pesak a preko njega je naneta zemlja. Površinski sloj debljine 60 cm, ispoljava sve osobine nestrukturane, teške, sabijene i žilave ilovače sa nepovoljnim režimom vlažnosti i siromaštvom lako pristupačnih mineralnih materija. Prva grupacija nalazi se neposredno uz Savu i sastoji se od 30 stabala. Njihova srednja visina je 13.67 m, a srednji prsni prečnik 35.2 cm. Druga grupacija locirana je na oko 250 m istočno od prethodne u unutrašnjosti parka. Nju čine 35 stabala srednje visine 10.33 m, sa srednjim prsnim prečnikom 19.1 cm. Stabla

obe grupacije stara su oko 20 god. i obrazuju podmladak, koji preživljava u znatnom broju, tako da dva stabla, čija se starost procenjuje na 7 godina, plodonose od svoje 5. godine. Njihova visina je 3.5 m, a prsni prečnik 4-5 cm (Grbić, 1981). U međuvremenu sibirski brest se znatno proširio naročito u vetrozaštitnim pojasevima u Vojvodini i u zelenim prostorima Beograda i drugih gradova. Razlog za njegovu intenzivnu sadnju prvenstveno su lak način proizvodnje i brzi rast tako da nezasluženo dobija veliki značaj.

Istraživanja u okviru projekta 21024 tehnološkog razvoja: „Ekologija, monitoring i tehnološki postupci za kontrolu invazivnih biljaka u biotopima Beograda“ finansiranog od Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj pokazala je njegove mane. Istraživana je populacija od 7 stabala na Banovom brdu koja su posađena 1982. godine, a proizvedena iz semena sakupljenog iz populacije na Novom Beogradu 1980. Visina stabala je oko 20 m. U prečniku oko 300 m nađeno je preko 400 stabala različitog uzrasta izniklih iz semena ovih 7 stabala. Od toga oko 1/3 plodonosi. Rasuto seme nađeno je 200 m od populacije (Grbić et al., 2007).

SIBIRSKI BREST I HOLANDSKA BOLEST

Sa pojavom "holandske" bolesti brestovi postepeno iščezavaju, lišavajući šumarstvo dragocenih ekonomskih i meliorativnih vrsta koje pripadaju ovom rodu. Iz istih razloga pejzažna arhitektura prekraćena je u upotrebi brestova u oplemenjivanju urbanih sredina i vangradskih predela.

Od 1919. godine, kada je prvi put zabeležen izazivač „holandske“ bolesti, gljivica *Ceratocystis ulmi* (Buisman) C. Moreau, zaraza još uvek zadržava karakter epifitocije ugrožavajući vrlo osetljive evropske i američke vrste. Gljivica izaziva traheozu, začepljenje sprovodnih elemenata, a time i potpuno sušenje biljke. Zaraza se širi uz pomoć brestovih potkornjaka koji spore gljivice unose direktno u zonu sprovodnih tkiva i predstavljaju vektore zaraze.

Najčešće se navode dve pretpostavke o pojavi patogena. Prema jednoj, kineski kuliji koji su u vreme I svetskog rata bili radna snaga u severnoj Francuskoj, doneli su svoje stvari u

korpama pletenim od brestovog pruća, a sa prućem i gljivicu. Druga pretpostavka je da je do tada saprofitska gljivica pod uticajem iperita, za koji se zna da ima mutagena svojstva, i koji je u to doba korišćen na bojištima severne Francuske, prešla u virulentni oblik. Neki autori tvrde da je sušenje otpočelo mnogo ranije - polovinom XIX veka. No bez obzira na pouzdanost teorija kojima se objašnjava pojava gljive, sledeće činjenice su neosporne, agresivnost i visoka virulentnost patogena i njegova prilagodljivost i promenljivost.

Rešavanje problema sušenja brestova prolazilo je kroz različite faze: od relativne pasivnosti i traženja zamene vrstama sličnih osobina, preko zaštite pojedinih stabala fungicidima i kontrole vektora zaraze, do sinteze klonova otpornih na bolest i njihovom masovnom razmnožavanju. U svetu je sintetisano skoro stotinu više ili manje otpornih hibridnih klonova. Za mnoge od njih sibirski brest koji je rezistentan na patogen, je jedan od roditelja. Na primer **Ulmus 'Sapporo Autumn Gold'**, **Ulmus 'Sapporo Gold 2' (Resista)**, **Ulmus 'New Horizon'** i **Ulmus 'Rebona'** (*U. pumila* × *U. davidiana* Planch. var. *japonica* (Sarg. ex Rehder) Nakai), **Ulmus 'Regal'** (*U. 'Comelin'* × (*U. pumila* × *carpinifolia* 'Hoersholmiensis')), **Ulmus 'Arno'** i **Ulmus 'Plinio'** (*U. 'Plantyn'* × *U. pumila*), **Ulmus 'Cathedral'** i **Ulmus 'Morton Plainsman'** (*U. pumila* × *U. davidiana* var. *japonica*), **Ulmus 'Coolshade'** i **Ulmus 'Improved Coolshade'** (*U. rubra* × *U. pumila*), **Ulmus 'Den Haag'** (*U. pumila* × *U. x hollandica* 'Belgica'), **Ulmus 'Fiorente'** i **Ulmus 'Recerta'** (*U. pumila* × *U. minor* Mill.), **Ulmus 'Homestead'** (*U. pumila* × (*U. 'Comelin'* × (*U. pumila* × *U. minor* 'Hoersholmiensis'))), **Ulmus 'Lincoln'** i **Ulmus 'Rosehill'** (*U. pumila* × *U. rubra*), **Ulmus 'Morton Stalwart'** (*U. 'Accolade'* × (*U. pumila* × *U. minor*)), **Ulmus 'Repura'** i **Ulmus 'Revera'** (*U. 'Regal'* × (*U. rubra* × (*U. pumila* × *U. davidiana* var. *japonica*))), **Ulmus 'San Zanobi'** (*U. 'Plantyn'* × *U. pumila*), **Ulmus 'Urban'** ((*U. x hollandica* 'Vegeta' × *U. minor*) × *U. pumila*)... Različita osetljivost brestova na holandsku bolest objašnjava se sezonskim promenama prečnika sprovodnih sudova i hidrauličnim osobinama, kao i brojnošću populacija potkornjaka (vektora zaraze) (Solla et al., 2005).

Sa druge strane njegova kompatibilnost sa mnogim vrstama brestova, za šta su dokaz prirodni hibridi, su takođe povoljna okolnost za sintezu otpornih klonova. Spontani hibridi su brojni: *Ulmus* × *androssowii* R. Kam. (*U. pumila* × *U. minor* 'Umbraculifera') zabeležen u Uzbekistanu, *Ulmus* × *arbuscula* E. Wolf (*U. pumila* × *U. glabra* Huds.) u Rusiji, *Ulmus* × *notha* Wilhelm, G.Ware (*U. pumila* × *U. rubra* Muhl.) SAD. *Ulmus* × *intermedia* Elowsky (*U. rubra* × *U. pumila*) Nebraska (Zalapa et al., 2009). U Španiji se slobodno intenzivno ukršta sa autohtonim poljskim brestom (*U. minor*) (Cogolludo-Agustin et al, 2000) što dovodi do zabrinutosti za očuvanje autohtone vrste koja je već čitav vek napadnuta virulentnim sojevima izazivača holandske bolesti. Obim hibridizacije je predmet istraživanja koja su u toku. Isti hibridi su zabeleženi i u Italiji (Brunet, 2013).

Promenljivost patogena i njegovo širenje dovodi do pojave stalnih novih virulentnijih sojeva gljive koji pojedine klonove, deklarirane kao otporne, čine osetljivim. Danas u fitopatologiji vlada mišljenje da holandsku bolest izazivaju tri vrste gljiva iz odeljka Ascomycota (Berk. 1857) Caval.-Sm. 1998 reda Microascales Luttr. ex Benny & R.K. Benj. (1980): (1) ***Ophiostoma ulmi* (Buisman) Melin et Nannf.** (1934), koja je napala evropske brestove 1919 (sinonimi: *Graphium ulmi* M. B. Schwarz (1922), *Ceratostomella ulmi* Buisman (1932), *Ceratocystis ulmi* (Buisman) C. Moreau (1952)); (2) ***Ophiostoma himal-ulmi* Brasier et M. D. Mehrotra** (1995), endemična, ekstremno virulentna vrsta zapadnih Himalaja i (3) ***Ophiostoma novo-ulmi* Brasier** (1991), koja je prvo opisana u Evropi i Severnoj Americi 1940. godine, i koja je desetkovala brestove u oba područja do kasnih 60ih godina XX veka. Poreklo *O. novo-ulmi* je nepoznato, a pretpostavlja se da je hibrid između *O. ulmi* i *O. himal-ulmi*. Novi taksoni patogena izgleda da čine i sibirski brest neotpornim. U Karnegijevoj ulici u Beogradu zabeleženo je akutno sušenje sibirskog bresta sa svim tipičnim simptomima.

ZNAČAJ SIBIRSKOG BRESTA ZA HORTIKULTURU I PEJZAŽNU ARHITEKTURU

Prednosti

Prema ruskim izvorima kao vrsta koja dobro podnosi presađivanje, orezivanje, formiranje, i gradske uslove, kao heliofit, bez posebnih zahteva prema hranljivim elementima i vlazi zemljišta, otporan na sušu sibirski brest je vrlo cenjen u zelenim prostorima sušnih oblasti Rusije. Po brzini rasta ne zaostaje za bagremom i negundom istovremeno je otporniji na niske temperature. Pozitivnom osobinom smatra se odsustvo korenskih izbojaka, što se veoma ceni u podizanju vrtova i parkova. Dobar je za brzo ozelenjavanje novih naselja, uličnih zasada i orezane žive ograde.

Kod nas je favorizovan uglavnom zbog lakoće razmnožavanja (seme intenzivno i brzo klija bez prethodne pripreme, vegetativno se lako razmnožava svim tipovima reznica stabla i korenskim reznicama) i brzine rasta.

U SAD tokom 1950-ih, vrsta je široko promovisana kao brzorastuća ograda, zamena za ligustrum, a kao posledica toga se sada često može naći u skoro svim državama SAD. Poboļšana varijanta turkestarskog bresta *U. pumila* var. *arborea* prodrļa je u Evropu, a u poslednje vreme i kod nas i naziva se "čudesna živica" (Wonderhedge, *Ulmus pumila* celer?), jer je gusta i brzorastuća, s obzirom da za dve godine dostiže visinu prosečne formirane žive ograde. Redovnim orezivanjem sprečava se plodonošenje čime se eliminiše invazivnost, pa sibirski brest treba favorizovati u ovoj primeni.

U našoj praksi sibirski brest se često upotrebljava kao podloga za kalemljenje ukrasnih formi bresta, najčešće *Ulmus glabra* 'Pendula'. U Evropi se za ovaj kultivar koriste *Ulmus x hollandica* Mill. i *Ulmus procera* Salisb. jer sibirski brest daje dosta divljaki, a biljke su kratkovečnije.

Sibirski brest bi svakako trebalo da ima značajnu ulogu u stvaranju otpornih međuvrsnih klonova za potrebe šumarstva, hortikulture i pejzažne arhitekture kod nas. Selekcija stabala autohtonih vrsta poljskih brestova željenih osobina i introdukcija otpornih taksona su izvori za stvaranje kolekcija polaznog materijala za sintezu klonova koji bi bili prilagođeni

našim staništima, nasleđujući ovu osobinu od domaćih roditelja, a istovremeno i otpornost od roditelja otpornih selekcija. Ovakav prilaz je jedino opravdan i predstavlja kraći put jer je verovatnoća da novosintetisani klonovi budu otporni daleko veća, a istovremeno se smanjuje rizik od moguće neprilagođenosti introdukovanih taksona uslovima naših staništa.

Nedostaci

Američki autori sibirski brest kao ukrasnu vrstu opisuju veoma loše. Pri tom navode da je kratkovečna, drvo joj je krto, a kruna loše forme suviše otvorena i nepravilna. Izvesnu popularnost je ipak uživala zahvaljujući brzom rastu i pružanju hlada. Sibirski brest je Majkl Dir (Michael A. Dirr, Ph.D) profesor hortikulture, Univerziteta u Džordžiji; ekspert za drvenaste biljke) okarakterisao kao "jedno od, ako ne i najgore drvo na svetu ... koje kao ukrasno ne zaslužuju da budu bilo gde posađeno".

Tendencija ka invazivnosti sibirskog bresta je takođe jedna od mana. ako ne i najveća. Često se nalazi masovno duž pruga, na napuštenim parcelama i na poremećenom zemljištu. Šljunčani nasipi duž železničkih pruga pružaju idealne uslove za rast ove vrste jer pružaju dobru dreniranost, siromašno zemljište, a visoku osunčanost; oni su koridori koji olakšavaju njegovo širenje. Zahvaljujući svojim visokim zahtevima prema svetlosti, retko zalazi u sklopljene šume, a pre svega je problem u gradovima i otvorenim prostorima, kao i duž saobraćajnih koridora.

Zbog krtosti drveta ispod stabala često leže grane izlomljene vetrom ili snegom što estetski ne zadovoljava i traži dopunske radove na čišćenju grana. Lom grana je posebno povećan tokom iznenadnog snega posle relativno toplih jeseni jer do izražaja dolazi poluzimzeleni karakter vrste, odnosno neblagovremeno odbacivanje lista, što povećava površinu na kojoj se sneg zadržava, a time i masu koja povija i lomi grane, pa i čitave krune mlađih stabala. Posebno što polomljene grane mogu da povrede i izazovu materijalne štete kod drvoreda, na primer.

Samosev sibirskog bresta stvara drugu vrstu problema. Pri obilnim urodima, a oni su gotovo redovni može se naći i preko hiljadu krilatih orašica po m². Kako je neizbirljiv prema podlozi biljke iz vetrom rasejanog semena često se razvijaju u pukotinama asfalta ili betona, pri tome izdižu trotoare, a često zbog nedovoljnog prostora i asimetrično razvijenog korena stabla su nestabilna i izvaljuju se. Izvale su potpomognute čestim rekonstrukcijama i gradnjom u neposrednoj blizini stabala. Iako ne daje korenske izbojke, obilno formira izbojke iz panja i zaostalih delova korena, pa se pri vađenju o ovome mora voditi računa.

Moguća neotpornost prema novim sojevima holandske bolesti polako depasira upotrebu sibirskog bresta i u oplemenjivačkim projektima. Pored toga on je vrlo često u našim uslovima napadnut bakteriozom "vlažno drvo bresta" izazvanom bakterijom *Enterobacter nimipressuralis* (Carter 1945) Brenner et al. 1988 (sinonim: *Erwinia nimipressuralis* Cart.), a zabeleženi su i napadi gljive *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. (1849) koja izaziva nekrozu kore lišćara na koju su brestovi uopšte vrlo osetljivi.

Evropska i mediteranska organizacija za zaštitu biljaka (European and Mediterranean Plant Protection Organization, EPPO) upozorava da azijska vrsta potkornjaka bresta (*Scolytus schevyrewi* Semenov) predstavlja potencijalnu opasnost za ovaj region, što dodatno povećava mogućnost širenja holandske bolesti.

Pregledom kataloga velikih evropskih rasadnika (Brunspflanzen-Export GmbH & Co. KG, Baumschule Lorenz von Ehren, Wilhelm Ley Baumschule,) od kojih neki u asortimanu imaju 4000 vrsta, sadnica sibirskog bresta nema, sa izuzetkom nekih italijanskih. Neke druge invazivnije vrste, kao što je kiselo drvo ili bagrem zastupljene su!

DA LI JE SIBIRSKI BREST INVAZIVNA VRSTA U SRBIJI?

Osnovna definicija invazivne vrste je: ***Invazivna vrsta je strana (alohtona) vrsta koja je namerno ili slučajno uneta (introdukovana) ili može biti uneta u habitat nekog***

područja (ekosistem), a pri tom negativno utiče na biodiverzitet, zdravlje ljudi i/ili pravi ekonomsku štetu.

Sibirski brest je neosporno u Srbiju introdukovan, aklimatizovan, naturalizovan i vrši ekspanziju. Ta ekspanzija, međutim, uglavnom je ograničena na urbana područja pa do sada nema podataka o uticaju na biodiverzitet, što ne znači da on ne postoji. Pérez-Corona et al (2013) otkrili su alelopatski potencijal sibirskog bresta jer je ekstrakt iz opalog lista, bogat fenolnim komponentama) destimuliše klijanje nekih autohtonih vrsta (*Dactylis glomerata* L., *Trifolium repens* L. i *Chenopodium album* L.) što je direktna pretnja biodiverzitetu. Potencijalno zaštitni pojasevi u Vojvodini u kojoj je dosta otvorenih, travnih zajednica sličnih stepi, pampasu i preriji idealni su za ekspanziju sibirskog bresta.

Negativnog uticaja na zdravlje ljudi nema, naprotiv meliorise životni sredinu u gradu onoliko koliko i druge vrste drveća koje se primenjuju u zelenim prostorima. Nezreo plod i mladi list je jestiv sirov ili kuvan, a ima i prmenu u farmaciji. Predstavlja прибежиште i hranu za ptice. U gradskim uslovima na njemu je primećena svraka (*Pica pica* Linnaeus, 1758) koja se na njemu gnezdi, Gačac (*Corvus frugilegus*, Linnaeus, 1758), golub grivaš (*Columba palumbus* Linnaeus, 1758)...

Zbog jakih žila, loma grana i samoseva stalni je izvor dopunskih radova u održavanju zelenih prostora i popravci žilama potklobučenih trotoara.

Preporuka za dalju primenu sibirskog bresta je da ovu vrstu u mnogo manjem obimu treba primenjivati u gradovima, a zameniti je otpornim hibridnim klonovima koji se proizvode u Evropi. U prirodnim predelima pored ograničenja dalje upotrebe treba da bude pod stalnim nadzorom, kako bi se na vreme reagovalo pri pojavi masovnijeg nekontrolisanog širenja.

Literatura:

Besschetnov, P. P., Shabalina, M. V., (1997): Exotics for forest establishment in semi -desert conditions in Kazakhstan. Lesnoe Khozyaĭstvo, 5: 44-45;

- Brunet, J., Zalapa, J. E., Pecori, F., Santini, A. (2013): Hybridization and introgression between the exotic Siberian elm, *Ulmus pumila*, and the native Field elm, *U. minor*, in Italy. *Biol Invasions* 15:2717–2730 DOI 10.1007/s10530-013-0486-z
- Cogolludo-Agustin, M.A., Agundez, D., Gil, L. (2000): Identification of native and hybrid elms in Spain using isozyme gene markers. *Heredity* 85:157–166;
- Grbić, M. (1981): Istraživanje populacija sibirskog bresta (*Ulmus pumila* L.) na Novom Beogradu sa aspekta njihove vrednosti kao izvora semenskog materijala. Magistarski rad. Šumarski fakultet. Beograd;
- Grbić, M., Djukić, M., Skočajić, D., & Djunisijević-Bojović, D. (2007): Role of invasive plant species in landscapes of Serbia. 18th International Annual ECLAS Conference „Landscape Assessment – From Theory to Practice: Applications in Planning and Design“ Proceedings, Belgrade: 219-28;
- Hillier H. G. (1981): Hilliers' manual of trees & shrubs. Newton Abbot: David and Charles, London;
- Игнатович, А. И., Нехаев, А. Д. (1975): Полезационные лесные полосы в Кулундинской степи. *Лесное хозяйство*, 6. Москва: 105-123;
- Jovanović B. (1971): Neke nove alohtone vrste u dendroflori Beograda i okoline. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 39, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, Beograd (25-34);
- Kumzullaev, G. K. (1976): Agrotechnical and silvicultural measures for tending forest stands in the “Bogora” conditions of central Asia. *Forestry abstracts* Vol 37 (5625);
- Lindeman, G. V., Enkhasaïkhan, D., Zhalbaa, Kh. (1996): *Ulmus pumila* in the sand hills of eastern Mongolia. *Lesovedenie* No. 3: 68-78;
- Lell, J. D. (1973): The seed of *Ulmus pumila* var. *arborea*. *Revista Forestal Argentina* 17(3): 78-79;
- Николаенко, В. Т. (1977): Повышение жизнеустойчивости государственных защитных лесных полос. *Лесное хозяйство*, 6. Москва: 66-87;

- Pérez-Corona, M. E., de las Heras, P., Vázquez de Aldana, B. R. (2013): Allelopathic potential of invasive *Ulmus pumila* on understory plant species. *Allelopathy Journal* 32: 101-112;
- Petrović, D. (1951): Strane vrste drveća (egzoti) u Srbiji. Srpska akademija nauka, posebna izdanja knjiga CLXXXII. Beograd.
- Solla, A., Bohnens, J., Collin, E., Diamandis, S., Franke, A., Gil, L., Buron, M., Santini, A., Mittempergher, L., Pinon, J., Vanden Broeck, A. (2005): Screening European elms for resistance to *Ophiostoma novo-ulmi*. *For Sci* 51: 134–141;
- Zalapa, J.E., Brunet, J., Guries, R.P. (2009): Patterns of hybridization and introgression between invasive *Ulmus pumila* (Ulmaceae) and native *U. rubra*. *Am J Bot* 96:1116–1128.

INTEGRALNI PRISTUP U SUZBIJANJU NAJVAŽNIJIH PROUZROKOVAČA BOLESTI CVEĆA U ZAŠTIĆENOM PROSTORU

Brankica Tanović^{1*}, Milica Mihajlović¹ i Jovana Hrustić¹

¹Institut za pesticide i zaštitu životne sredine

*e-mail: Brankica.Tanovic@pesting.org.rs

REZIME

Pojava bolesti, štetočina i korova predstavlja veliki problem u proizvodnji cveća kako na otvorenom polju, tako i u zaštićenom prostoru. Uspeh u sprečavanju pojave i razvoja oboljenja u velikoj meri zavisi od stepena poznavanja specifičnih zahteva biljke domaćina, biologije patogena, epidemiologije bolesti i odnosa parazit i biljka-domaćin. Samo na osnovu dobrog poznavanja svih činilaca koji direktno ili indirektno utiču na razvoj oboljenja moguće je primeniti kompleks mera kojima se sprečavaju štete. U radu je dat pregled najvažnijih prouzrokovača bolesti cveća u zaštićenom prostoru, uslovi u kojima nanose štete, mera koje je neophodno primeniti sa ciljem njihovog efikasnog, ekološki i ekonomski prihvatljivog suzbijanja, kao i mera koje umanjuju rizik razvoja rezistentnosti na fungicide.

UVOD

Proizvodnja cveća u svetu i u Srbiji

Proizvodnja cveća u svetu u stalnom je porastu. Prema poslednjim dostupnim podacima iz 2010. godine, svetska proizvodnja se realizuje na površini od 740.600 ha sa procenjenom vrednošću proizvodnje većom od 26,5 milijardi evra. Od ukupne vrednosti proizvodnje, 44,1% realizuje se u zemljama Evropske Unije (EU), 12,9% u Kini, 11,8% u SAD i

9,5% u Japanu. Dodatno, Kolumbija, Kanada, Severna Koreja, Brazil, Ekvador i Kenija imaju udeo u proizvodnji veći od 1%, dok na ostale zemlje sveta otpada ukupno 10% vrednosti proizvodnje (AIPH, International Statistics Flowers and Plant, 2010). Od zemalja EU, najveću proizvodnju ima Holandija - 31%, zatim slede Italija sa 15% i Nemačka sa 13% vrednosti evropske proizvodnje (EUSTAT, 2012, www.eustat.es).

U Srbiji je u period 2000-2007. godine proizvodnja cveća realizovana na površini od 1.000 ha do 1.549 ha. U proizvodnom asortimanu zastupljeno je rezano cveće (ruža, karanfil, gerbera, kala, hrizantema, lala, gladiola i frezija) i rasad (begonija, petunija, ukrasna žalfija, impatijens, viola, itd.) (Vujošević, 2012).

Proizvodnja rasada sezonskog cveća predstavlja najprofitabilniju i najzastupljeniju granu cvećarske proizvodnje, koja u skoro svim zemljama čini više od 50% ukupne proizvodnje. Zbog svoje izuzetne dekorativnosti, vrste sezonskog cveća veoma su cenjene za ulepšavanje javnih zelenih površina, okućnica, bašti, balkona, terasa, prozorskih sandučića u periodu od kraja aprila do pojave prvih jesenjih mrazeva. Vode poreklo iz suptropskih i tropskih predela Srednje i Južne Amerike, Afrike, Azije i Australije, tako da se, zbog izrazite toploljubivosti, u našim klimatskim uslovima mogu gajiti samo u zaštićenom prostoru - staklenicima, plastenicima, toplim i hladnim lejava (Vujošević, 2012). Trenutno, proizvodnju rasada sezonskog cveća u Srbiji karakteriše velika raznolikost proizvodnih objekata, od pruručno napravljenih zaklona i improvizovanih plastenika do najsavremenijih staklenika sa automatskim sistemima za klimatizaciju i ventilaciju.

SPECIFIČNOSTI PROIZVODNJE CVEĆA U ZAŠTIĆENOM POSTORU

Proizvodnja u zaštićenom prostoru može se definisati kao tehnologija gajenja u delimično ili potpuno kontrolisanim uslovima. Ovaj tip proizvodnje idealan je za područja koja inače nisu pogodna za gajenje određenih vrsta biljaka (Singh, 1998). Prednosti gajenja biljaka u zaštićenom prostoru

ogledaju se u većoj produktivnosti, mogućnosti vansezonske proizvodnje i proizvodnje tokom cele godine. Osim toga, smanjena je i potreba za zaštitom od štetočina, pre svega zbog fizičke izolacije od otvorenog polja. Međutim, optimalna vlažnost, temperatura i dostupnost hranljivih materija za nesmetan razvoj biljaka pogoduje i razvoju prouzrokovaca bolesti. Većina patogena, pre svega fitopatogenih gljiva koje se šire vazдушnim strujanjima (*Botrytis* spp., prouzrokovaci pepelnice) stalno je prisutna u objektu i ne može se lako ukloniti. Naime, spore u objekat dospevaju preko ulaznih i ventilacionih otvora, na odeći radnika i alatu, a zaraza se širi zbog visoke vlažnosti vazduha koja se ne može sniziti bez velikog utroška električne energije. Patogeni koji se prenose zemljištem uglavnom se unose na blatnjavoj obući, alatu i opremi, a uobičajeni uslovi u objektu - dezinfikovano zemljište i hidroponik sistem omogućavaju nesmetan razvoj i širenje ovih patogena. Ne treba zanemariti ni mogućnost dospevanja patogena semenskim i sadnim materijalom, kao i vodom za zalivanje i mogućnost njihovog neometanog širenja u sterilnim supstratima. Izvor infekcija, naročito virusnih, mogu da budu i korovske biljke u objektu i oko objekta sa kojih virusi dospevaju na gajene biljke insekatima (EPPO/OEPP, 2003b).

BOLESTI BILJAKA

Agensi koji uzrokuju bolesti biljaka su različiti patogeni mikroorganizmi (gljive, bakterije, virusi i dr.) i nepovoljni uslovi spoljne sredine (nedostatak hraniva, nepovoljni klimatski faktori, preterana vlažnost supstrata, prisustvo toksičnih materija u vazduhu ili zemljištu i sl.). Dodatno, biljke su izložene napadu insekata, nematoda, parazitnih cvetnica, kao i kompeticiji sa korovskim biljkama za prostor, vodu i hranljive materije (Agrios, 1997).

Biljke, bilo da su divlje ili gajene, rastu i proizvode sve dok im supstrat u kome su obezbeđuje dovoljno hranljivih materija i vlage, dok im na listove dospeva dovoljno svetla i dok je temperatura u njihovom okruženju u opsegu „normalne” za datu biljnu vrstu. U ovakvim uslovima, a u odsustvu biljnih patogena i štetočina, rastu zdrave biljke koje karakteriše

uobičajeni habitus i „zdrav” izgled. Međutim, biljke, kao i ljudi i životinje oboljevaju, što rezultira usporenim rastom, slabim prinosom i propadanjem celih biljaka ili njihovih delova. Oboljenje biljaka najčešće nastaje kao posledica napada patogena, a ređe kao posledica delovanja abiotskih faktora. U prvom slučaju, za pojavu bolesti neophodno je da biljka i prouzrokovatelj oboljenja dođu u neposredni kontakt. Ako se kontakt ostvari u nepovoljnim uslovima za razvoj patogena (suviše toplo, previše hladno, previše suvo), patogen neće biti u stanju da zarazi biljku ili će biljka uspeti da se odbrani. Drugim rečima, infekcija je proces u kome aktivno učestvuju i biljka i patogen koji rezultira razvojem oboljenja samo u odgovarajućim uslovima spoljne sredine. Svaka od ove tri komponente (biljka, patogen i uslovi spoljne sredine) može da utiče na intenzitet i razmere oboljenja. Na primer, određena sorta biljke može da bude manje ili više podložna napadu patogena, ili, u trenutku kontakta, biljka može da bude u fazi razvika koja odgovara ili ne odgovara patogenu (previše mlade ili previše stare). Patogen može da poseduje različit stepen virulentnosti, da bude u dormantnom stanju, ili u nedovoljnom broju za ostvarenje infekcije. Uslovi spoljne sredine utiču kako na porast i osetljivost biljke domaćina, tako i na razvoj, stepen virulentnosti i rasejavanje patogena (vetar, voda, vektori, i dr.). Prema tome, infekcija nastaje onog momenta kada se između biljke i patogena uspostave takvi odnosi da patogen prestaje da se hrani na račun sopstvenih rezervnih materija i počinje da koristi produkte metabolizma biljke.

Bolesti cveća

Pojava bolesti, štetočina i korova predstavlja veliki problem u proizvodnji cveća kako na otvorenom polju, tako i u zaštićenom prostoru. Mada je do sada poznato više od 50.000 različitih vrsta biljnih patogena (gljiva, bakterija, virusa, itd.) odluka o načinu njihovog suzbijanja jednostavnija je nego što izgleda. Svaku biljnu vrstu napada relativno mali broj patogena, tako da već saznanje o kojoj biljnoj vrsti je reč značajno smanjuje broj mogućih prouzrokovatelja bolesti. Dodatno, poznavanje mehanizama napada određene grupe

patogena, kao i njihove specifične biologije daje solidnu polaznu osnovu za strategiju borbe (Gleason i sar., 2009) .

Gajenje cveća podrazumeva donošenje brojnih odluka koje mogu da utiču na smanjenje rizika pojave i širenja oboljenja: izbor sorte, izbor tehnologije gajenja i zaštite, pri čemu su sve podjednako važne i međusobno uslovljene. Međutim, ukoliko je infekcija već ostvarena za uspeh zaštite najznačajniju ulogu ima pravilna dijagnoza oboljenja, odnosno saznanje koja vrsta patogena je izazvala simptome koji su uočeni na biljci (Gleason i sar., 2009).

SPREČAVANJE POJAVE OBOLJENJA

Uspeh u sprečavanju pojave i razvoja oboljenja u velikoj meri zavisi od stepena poznavanja specifičnih zahteva biljke domaćina, biologije patogena, epidemiologije bolesti i odnosa parazit i biljka-domaćin. Samo na osnovu dobrog poznavanja svih činilaca koji direktno ili indirektno utiču na razvoj oboljenja moguće je primeniti kompleks mera kojima se sprečavaju štete: izbegavanjem napada, kreiranjem uslova nepovoljnih za razvoj oboljenja, ili onemogućavanjem uspostavljanja odnosa patogen-domaćin. Primena adekvatnih agrotehničkih mera trebalo bi da omogući izbegavanje napada i stvaranje nepovoljnih uslova za razvoj oboljenja (Russell, 2005), tako da se uspeh zaštite meri efikasnošću sprečavanja uspostavljanja odnosa parazit-domaćin, odnosno sprečavanje početka rasta i razvoja patogena na račun biljke domaćina.

STRATEGIJA ZAŠTITE CVEĆA U ZAŠTIĆENOM PROSTORU

Današnji pristup u zaštiti cveća u zaštićenom prostoru nastao je kao rezultat intenzivne međunarodne saradnje i razmene informacija. Razvoj i unapređenje ove saradnje odvija se kroz aktivnosti EPPΘ Evropske i mediteranske organizacije za zaštitu bilja. Ova organizacija je osnovana 1951. godine i originalno je imala 15 članova. Danas EPPO okuplja 50 zemalja uključujući skoro sve zemlje evropskog i

mediteranskog regiona (www.eppo.org). Osnovni ciljevi ove organizacije su:

- razvoj međunarodne strategije za sprečavanje unošenja i širenja štetnih organizama koji ugrožavaju kako gajene tako i biljke spontane flore u prirodnim i agroekosistemima;
- harmonizacija fitosanitarne regulative;
- popularizacija primene modernih, bezbednih i efektivnih mera zaštite bilja.

Jedna od najznačajnijih aktivnosti EPPO je izrada standarda koji se odnose na fitosanitarne mere i na sredstva za zaštitu bilja. Od sredine osamdesetih godina prošlog veka, radna grupa za sredstva za zaštitu bilja razvija principe dobre prakse zaštite bilja na osnovu kojih kreira standarde (serija sa oznakom PP2) odnosno uputstva koja su specifična za pojedinačne gajene kulture. Do sada je izrađeno i usvojeno ukupno 26 standarda koji se odnose na dobru praksu zaštite bilja. Uputstvo za zaštitu cveća u zaštićenom prostoru (standard PP2/13(1)), kao i ostala uputstva za pojedinačne kulture, oslanjaju se na principe definisane u osnovnom uputstvu, odnosno na standardu dobre prakse zaštite bilja sa oznakom PP2/1(2)). Za svaku kulturu neophodno je napraviti specifičan set preporuka zaštite uzimajući u obzir dostupnost registrovanih sredstava za zaštitu bilja, spektar mogućih štetnih organizama u datom području, kao i stanje gajene kulture. Ove preporuke sadrže smernice za izbor aktivne materije i formulacije, kao i za određivanje doze i vreme primene, broja tretiranja i načina aplikacije sredstva za zaštitu bilja. Za donošenje navedenih odluka neophodno je dobro poznavati:

- agrotehničke karakteristike kulture – sortu, način gajenja, starost biljaka, gustinu useva/zasada, prethodni usev;
- mogućnosti primene agrotehničkih i bioloških mera zaštite;
- spektar štetnih organizama u datom području;
- kompatibilnost sredstava koje je potrebno primeniti;
- sporedne efekti primene.

Agrotehničke karakteristike kulture i agrotehničke mere

Usev/zasad treba da bude dobro održavan, u skladu sa praksom u datom području, a primenjene mere ekonomski isplative, odnosno u skladu sa vrednošću proizvodnje. Semenski i/ili sadni material treba da je zdrav a higijena useva/zasada na visokom nivou. Poželjno je gajiti otporne ili tolerantne sorte, ako one postoje, i izabrati način gajenja koji zahteva najmanja ulaganja u zaštitu (rotacija useva, uzgojni oblik koji smanjuje rizik oboljenja, adekvatna gustina useva, uklanjanje korova kao izvora inokuluma). Međutim, vrlo često, zbog visokog prinosa ili vremena dospevanja na tržište, proizvođači žele da gaje veoma osetljive sorte ili su prinuđeni da imaju veći broj biljaka po jedinici površine nego što je preporučljivo zbog cene koštanja proizvodnje. U tom sličaju sistem zaštite treba prilagoditi situaciji (EPPO/OEPP, 2003a).

Spektar štetnih organizama u datom području i prag štetnosti

U određenoj kulturi na određenom području moguća je pojava samo nekih a ne svih mogućih štetnih organizama karakterističnih za gajenu vrstu biljke. Odluka da li je u datom području i u datoj sezoni neophodna primena nekog sredstva za suzbijanje nekog štetnog organizma zavisi od brojnih faktora: preduseva, gustine populacije štetnog organizma na kraju prethodne sezone, praga štetnosti na početku date sezone, osetljivosti sorte, pogodnosti vremenskih uslova za razvoj štetnog organizama i dr. Drugim rečima, dobra praksa zaštite bilja podrazumeva ne samo odluke koja sredstva za zaštitu bilja primeniti i kada, već i odluku da li je uopšte neophodno preduzimati hemijske mere suzbijanja u datim uslovima (Paulitz i Belanger, 2001).

Primena sredstava za zaštitu bilja i njihova međusobna kompatibilnost

Ne postoji generalno pravilo koje definiše da li je bolje koristiti jednu ili nekoliko aktivnih supstanci, kao ni da li je neki tip formulacije pogodniji od drugih. Svaku formulaciju, međutim, karakteriše nekoliko osobina koje su bitne za dobru praksu zaštite: efikasnost, cena i sporedni efekti. Prva odluka koju treba doneti u vezi sa primenom sredstava za zaštitu bilja

je da li je njihova primena uopšte neophodna. Ukoliko u konkretnom slučaju postoji efektivan i ekonomski isplativ način očuvanja proizvodnje bez primene sredstava za zaštitu bilja, onda ih ne treba ni primenjivati. Ukoliko se, međutim, proceni da je primena neophodna, potrebno je birati sredstva sa manje sporednih efekata, sa izraženom selektivnošću i što manjim rizikom razvoja rezistentnosti (EPPO/OEPP, 2003b).

Ako je, zbog uštede, potrebno primeniti više supstanci istovremeno, po uputstvima dobre prakse zaštite bilja treba proveriti da li su primenjene formulacije kompatibilne, kao i da li je vreme primene za svaku supstancu odgovarajuće. Ukoliko na proizvodima nije naznačeno da se mogu mešati, to ne bi trebalo ni činiti bez prethodne eksperimentalne provere.

Određivanje doze primene i zapremine tečnosti za tretiranje

Doza primene preparata definisana je u uputstvu za upotrebu. Ne treba upotrebljavati ni više ni niže doze od onih koje su preporučene. Donošenje odluke o potrebnoj zapremini tečnosti zahtevnije je kod visokih i velikih biljaka u odnosu na niske, jer preporučena koncentracija primene i neophodna zapremina tečnosti koja je uslovljena veličinom biljaka utiču na postizanje odgovarajuće doze (EPPO/OEPP, 2003b).

Određivanje vremena primene preparata, broja tretmana i vremenskog razmaka između tretmana

Prema standardu dobre prakse zaštite, tretman se primenjuje samo kada je to neophodno za efektivnu zaštitu. Broj potrebnih tretiranja može značajno da varira u zavisnosti od sezone ili čak konkretnog useva. Jedna od najvažnijih odluka je određivanje vremena prvog tretmana jer prerana primena predstavlja nepotreban trošak a zakasnela neizostavno prouzrokuje štetu. Za donošenje pravilne odluke praćenje i prognoza pojave štetnih organizama može biti značajan izvor informacija. Međutim u situacijama kada prognozno-izveštajni sistemi ne postoje ili su suviše komplikovani za upotrebu, za određivanje vremena tretmana veliku ulogu ima iskustvo savetodavaca i proizvođača u neposrednom okruženju (EPPO/OEPP, 2003a).

INTEGRALNA ZAŠTITA BILJA

Prema definiciji iz EU direktive 91/414, integralna zaštita predstavlja racionalnu primenu bioloških, biotehnoloških, hemijskih i agrotehničkih metoda zaštite tako da je upotreba hemijskih sredstava svedena na minimum neophodan da populaciju štetnih organizama drži ispod nivoa ekonomski prihvatljive štetnosti. Veći deo ove definicije može se primeniti i na dobru praksu zaštite bilja koja podrazumeva racionalnu kombinaciju navedenih mera. Suštinska razlika između integralne zaštite bilja i dobre prakse zaštite bilja je u tome što standard dobre prakse zaštite bilja ne zahteva minimalnu upotrebu sredstava za zaštitu bilja, već samo izbegavanje njihove nepotrebne primene (EPPO/OEPP, 2003b).

ZAŠTITA CVEĆA U ZAŠTIĆENOM PROSTORU

Najvažniji preduslov uspešnog gajenja biljaka u zaštićenom prostoru je obezbeđenost optimalnih uslova za njihov rast i razvoj. Ovo je naročito značajno u proizvodnji cveća s obzirom na vrednost investicije i broj neophodnih radnih sati. U uslovima visokointenzivne proizvodnje zaštita se dodatno komplikuje zbog nemogućnosti smene useva.

Kao opšte agrotehničke mere zaštite u zaštićenom prostoru mogu se izdvojiti sledeće:

- održavanje visokog nivoa higijene objekta, alata, pribora i kontejnera koji se ponovo koriste;
- redovno uklanjanje svih korovskih biljaka iz objekta i oko objekta;
- upotreba zdravog sadnog/semenskog materijala;
- tretiranje semena pre setve;
- korišćenje dezinfikovanih supstrata za gajenje;
- korišćenje vode koja nije kontaminirana patogenima (EPPO/OEPP, 2003b).

Bolesti klijanaca

Propadanje klijanaca najčešće nastaje kao posledica infekcije fitopatogenim gljivama. Do infekcije može doći i pre i posle nicanja. Vrlo često se posledice ostvarenja infekcije i propadanja klijanaca pre njihove pojave na površini pripisuju slaboj klijavosti semena. Nakon nicanja, klijanci propadaju zbog infekcije korena ili stabla. Ukoliko su biljke posejane u konteinere bez pregrada zaraza se koncentrično širi od prvog inficiranog klijanca, dok se setvom u konteinere sa pregradama ovo širenje uglavnom izbegava (Gleason i sar., 2009).

Propadanje klijanaca najčešće izazivaju vrste roda *Rhizoctonia* koje su veoma često prisutne u zemljištu i čine ga nepogodnim za proizvodnju rasada bez prethodne obrade. Takođe, propadanje klijanaca izazivaju i vrste iz rodova *Botrytis*, *Alternaria* i *Pythium*, najčešće u uslovima preterane vlažnosti supstrata i vazduha u objektu (Chase i sar., 1995). U ovim slučajevima inokulum potiče sa/iz semena korišćenog za setvu ili sa ostataka propalih biljaka u objektu.

Integralni pristup suzbijanju prouzrokovala bolesti klijanaca podrazumeva:

- održavanje visokog nivoa higijene u objektu;
- izbegavanje preteranog zalivanja;
- upotreba zdravog semena i sadnog materijala;
- upotreba dezinfikovanog supstrata i kontejnera za gajenje;
- preventivna primena fungicida u slučaju visokog rizika.

Bolesti korena i prizemnog dela stabla

Uvenue biljaka, zaostajanje u porastu i hloroza, su uobičajeni simptomi koji se uočavaju na biljkama sa obolelim korenima. Međutim, pojava sličnih simptoma na odraslim biljkama može biti posledica dejstva patogena koji uobičajeno izazivaju propadanje semena i klijanaca. Najčešći prouzrokovali ovog tipa oboljenja su vrste iz rodova *Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Verticillium* i *Sclerotinia*, patogeni koji se prenose zemljištem. Ove vrste su izrazito polifagne i imaju širok krug domaćina. Za razvoj vrsta iz rodova *Pythium* i *Phytophthora* potrebno je hladno i vlažno,

slabo drenirano zemljište. Biljke sa oštećenim korenom zbog preteranog đubrenja naročito su osjetljive na vrste roda *Pythium* koje izazivaju žućenje donjeg lišća što je tipičan znak lošeg stanja korena. Infekcija nastaje na vrhovima korenovih dlačica ali se brzo širi kroz korenov sistem koji menja boju u sivu, braon ili crnu. Zaraženo tkivo korena se dezintegriše i propada a na biljkama ostaju vidljivi sprovodni sudovi. Ponekad, vrste roda *Pythium* dovode do nekroze prizemnog dela stabla, što se često zapaža na geranijumima. Za vrste roda *Phytophthora* karakteristično je širenje sadnim materijalom i raznošenje vodom za zalivanje (Chase i sar., 1995).

Rhizoctonia spp. na korenu izazivaju simptome slične simptomima koje prouzrokuju vrste roda *Pythium*: propadanje tkiva korena i ogoljavanje sprovodnih sudova. Vrste roda *Rhizoctonia* najbrže rastu pri nešto višim temperaturama tako da i štete uglavnom nastaju pri toplom vremenu (Chase i sar., 1995).

Zadovoljavajuća higijena u objektu, dobar režim ishrane i navodnjavanja i upotreba zdravog sadnog materijala predstavljaju neophodne preduslove uspešne zaštite. Ukoliko su patogeni koji se prenose zemljištem prisutni u supstratu, dezinfekcija je najefikasniji način suzbijanja. Perzistentnost struktura za održavanje patogena, kao i njihovo lako rasejavanje predstavljaju glavne razloge višedecenijske primene neselektivnog dezinficijensa metil bromida kao najefikasnijeg zemljišnog fumiganta. Međutim, Montrealskim Protokolom iz 1992. godine metilbromid je označen kao supstanca koja ima štetan uticaj na ozonski omotač (Watson i sar., 1992). Tim protokolom predviđeno je da zemlje u razvoju treba u potpunosti da obustave upotrebu ovog fumiganta do 2015. godine. Zbog toga je u svetu pažnja sve više usmerena ka jedinjenjima koja bi mogla biti adekvatna zemena ovom fumigantu (Ivanović i Ivanović, 2007). Mada kod nas za dezinfekciju zemljišta nema registrovanih preparata, često se koristi Basamid granulat koji je inače registrovan kao fumigant za suzbijanje insekata u zemljištu. Od fungicida za suzbijanje prouzrokovala truleži korena i prizemnog dela stabla za primenu u zaštiti ukrasnih biljaka u Srbiji registrovane su samo

dve aktivne materije: propamokarb-hidrohlorid – samostalno (Previcur 607-SL, Proplant 722-SL i Balb) i u kombinaciji sa fosetil-aluminijumom (Previcur energy) (Anonymous, 2013). U tabeli 1 dat je pregled fungicida koji kod nas imaju dozvolu za suzbijanje prouzrokovala truleži, useva za koje su registrovani, kao i preporučene količine njihove primene (Janjić i Elezović, 2010; Sekulić i Jeličić, 2013).

Tabela 1. Fungicidi za suzbijanje prouzrokovala truleži korena i prizemnog dela stabla (*Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Rhizoctonia* spp. i *Verticillium* spp.)

Preparat	Aktivna materija	Usev	Količina primene
Vitavax	karboksini+tiram	kukuruz	250-500 ml/100 kg semena
		šećerna repa	
		uljana repica	
		soja	
Bevetiram	tiram	kukuruz	200g/100 kg semena
	Sumilex 50-SC	prosimidon	suncokret
		uljana repica	1-1,5 l/ha
Ronilan-DF	vinklozolin	suncokret	1 kg/ha
Galo fungin	karbendazim	suncokret	1 kg/ha
Previcur 607-SL	propamokarb-hidrohlorid	lala	30 ml/10 l vode
		gerber	15 ml/10 l vode
Proplant 722-SL	propamokarb-hidrohlorid	krastava c	15 ml/10 l vode
		petunija	25-37 ml/10 l vode
Balb	propamokarb-hidrohlorid	kala	30 ml/10 l vode
		paprika	25 ml/10 l vode
		krastava c	25 ml/10 l vode
Previcur energy	propamokarb-hidrohlorid + fosetil-aluminijum	paprika	3-6 ml + 2 l vode / 1 m ²
		lubenica	

Pepelnice

Pepelnica se u početku manifestuje u vidu brašnjavih belih okruglastih prevlaka na licu lista koje je moguće lako ukloniti pažljivim trljanjem. Prevlaka se sastoji od epifitne micelije parazita i spora za rasejavanje. U slučaju jačeg napada, micelija se širi i na naličje lista i stablo. Razvojem oboljenja tkivo ispod prevlaka počinje da žuti i nekrotira. U slučaju zaraze mladog lišća ono se nepravilno razvija i deformiše, a kasnije dolazi do sušenja i propadanja. Inokulum na biljke dospeva sa zaraženih biljnih ostataka ili kroz

ventilacione otvore, a razvoju oboljenja pogoduje visoka vlažnost vazduha u objektu (Gleason i sar., 2009).

Strategija suzbijanja podrazumeva izbalansiranu ishranu biljaka bez suvišnih količina azota, redovno provetranje objekta, održavanje optimalne temperature i uklanjanje obolelih delova biljaka (EPPO/OEPP, 2003b). Za suzbijanje prouzrokovača pepelnice u zasadu ruža registrovani su bupirimat, benomil, miklobutanil, sumpor i *B. subtilis*, dok je za zaštitu hrizanteme registrovan samo sumpor. U tabeli 2 dat je pregled fungicida za suzbijanje prouzrokovača pepelnice, registrovanih u Srbiji, usev/zasad za koji su registrovani, kao i preporučene količine primene (Janjić i Elezović, 2010; Sekulić i Jeličić, 2013).

Tabela 2. Fungicidi za suzbijanje prouzrokovača pepelnica (*Erisiphae* spp. i *Shaerotica* spp.)

Preparat	Aktivna materija	Zasad/ usev	Količina primene
Karathane-EC	dinokap	jabuka krastavac ruže	4,5-5 ml/10 l vode 3-4 ml/10 l vode 4-5 ml/10 l vode
Sabithane	dinokap+miklobutanil	krastavac	4,5 ml/10 l vode
Anvil	heksakonazol	krastavac	3-5 g/10 l vode
Systhane 12-E	miklobutanil	krastavac ruža	4 ml/10 l vode 5 ml/10 l vode
Rubigan	fenarimol	ruža lubenica, dinja krastavac	3 ml/10 l vode 3-3 ml/10 l vode
Nimrod 25-EC	bupirimat	ruža	4-6 ml/10 l vode
Funda zol 50-WP	benomil	ruža	10 ml/10 l vode
Flamenco	flukvinkonazol		1,25 l/ha
Antre	tebuconazol+karbendazim		1,5 l/ha
Duett ultra	tiofanat-metil +epoksikona zol		0,4-0,6 l/ha
Punch 40-EC	fluzila zol		0,3-0,4 l/ha
Cerpakt 25-SC	flutriafol	pšenica	0,5 l/ha
Mirage 45-EC	prohloraz		1 l/ha
Bumper P 490-EC	prohloraz+propikonazol		0,75-1 l/ha
Zamir 400-EW	prohloraz+tebukonazol		0,75-1 l/ha
Pro-saro 250-EC	propikonazol+tebukonazol		0,75-1 l/ha
Ciram S-75 Zorka	ciram	cveće	20 g/10 l vode
F-stop	<i>B. subtilis</i>	ruža	100 ml/10 l vode
Kolosul	elementami S	ruža hmelj	20-40 g/10 l vode 40 g/10 l vode
Webesan	elementami S	ruža hrizantema	20-40 g/10 l vode 20 g/10 l vode

Siva plesan

Siva plesan, koju prouzrokuje *Botrytis cinerea*, predstavlja veliki problem pri gajenju cveća u zaštićenom prostoru. Karakteristični simptomi se javljaju na listu ili cvetu, posebno tamo gde se duže zadržava voda nakon zalivanja. Na stablu, lisnim drškama i listovima pojavljuju se vodenaste pege koje se postepeno šire, postaju mrke i prekrivene sivom somotastom prevlakom micelije i spora parazita. Inokulum uglavnom potiče sa zaraženih biljnih ostataka u objektu ili spore nošene vazдушnim strujanjima dospevaju kroz ventilacione otvore. Štete najčešće nastaju u objektima u kojima nije pravilno regulisana temperatura i vlažnost vazduha, tako da su regulisanje temperature i vlažnosti uz održavanje higijene i uklanjanje obolelih delova biljaka veoma važne mere zaštite. Od fungicida, za zaštitu cveća od *B. cinerea* registrovan je samo propineb u zaštiti lile (Sekulić i Jeličić, 2013).

U Srbiji je za suzbijanje *B. cinerea* u različitim usevima i zasadima registrovan je veliki broj aktivnih materija prikazanih u tabeli 3 (Janjić i Elezović, 2010; Sekulić i Jeličić, 2013).

Tabela 3. Fungicidi za suzbijanje *B. cinerea* koji su registrovani u Srbiji

Preparat	Aktivna materija	Zasađ/ usev	Količina primene
Teldor 500-SC	fenheksamid	malina, kupina i v. loza	1-1,5 l/ha
Signum	boskalid+piraklostrobin	malina, jagoda	1,5 kg/ha
Dional 500-SC	iprodition	malina, kupina i v. loza	2 l/ha
Mythos	pirimetanil	malina, kupina, jagoda, v. loza	2,5 l/ha
Pehar	pirimetanil	jagoda v. loza	20 ml/10 l vode 2 l/ha
Botrystock	pirimetanil	v. loza	2,5 l/ha
Pyrus 400 SC	pirimetanil	v. loza	2,5 l/ha
Ronilan-DF	vinklozolin	malina, kupina, jagoda, v. loza	1,5 kg/ha 2,5 l/ha
Agrosept	vodonik-peroksid	malina	100 ml/10 l vode
Sumilex 50-SC	prosimidon	jagoda, v. loza salata, paradajz suncokret, v. loza	1,5 l/ha 1,5 l/ha
Cantus	boskalid	v. loza	1-1,2 l/ha
Switch 62,5-WG	ciprodinil+fludioksonil	malina, kupina v. loza, paradajz	0,8 kg/ha 0,6-0,8 kg/ha
Promix 26-F	prosimidon	v. loza	2 l/ha
Bevemilex	prosimidon	v. loza	1 l/ha
Spartak 45-EC	prohloraz	suncokret	1,3 l/ha
Antracol WP-70	propineb	lala	30-40 g/100 m ²

Pegavost lista

Najčešći prouzrokovajući pegavosti lista su vrste iz rodova *Alternaria*, *Septoria* i *Colletotrichum*. *Alternaria* spp. prouzrokuju crnu pegavost lišća koja se manifestuje na svim nadzemnim delovima biljaka. Prve zaraze nastaju veoma rano, već pri proizvodnji rasada. Na lišću mladih biljaka uočavaju se tamnomrke pege, dok su pege na starijim listovima sivomrke, sitne i uglavnom okrugle. Kasnije pege se uvećavaju, postaju crne i zonirane sa vidljivim koncentričnim krugovima i oreolom žute boje. Pege na stablu su, po pravilu, ovalnog oblika i znatno krupnije od pega na listu (Chase i sar., 1995).

Siva pegavost koju prouzrokuju *Septoria* spp. javlja se samo na lišću biljaka. Prvi simptomi se uočavaju najpre na donjem lišću u vidu svetložutih, sitnih i okruglih pega koje su okružene zonom tkiva mrke boje. U centru pega jasno se uočavaju crne tačkice koje predstavljaju reproduktivne tvorevine gljive. Oko pega se formira oreol žute boje, vremenom se pege spajaju, pa se zaraženo lišće uvija, suši i opada (Chase i sar., 1995).

Colletotrichum spp. su prouzrokovatori antraknoze ukrasnih biljaka u uslovima visoke vlažnosti i visokih temperatura. Simptomi se ispljavaju na listovima u vidu kružne, koncentrične i zonirane mrke pegavosti. Često tkivo iz centralnog dela pega ispada, tako da se javlja i šupljikavost lista (Gleason i sar., 2009).

Strategija suzbijanja prouzrokovaca lisne pegavosti podrazumeva uništavanje zaraženih biljnih ostataka, korišćenje zdravog i dezinfikovanog semena u proizvodnji rasada, regulaciju temperature i vlažnosti (Gleason i sar., 2009). Za hemijsko suzbijanje prouzrokovaca pegavosti lišća ukrasnih biljaka u Srbiji registrovan je samo ciram u obliku preparata Ciram S-75 Zorka, za primenu u koncentraciji od 0,2%. Fungicidi širokog spektra delovnja kao što su: kaptan, hlortalonil, mankozeb, difenokonazol, miklobutanil, propineb, i dr., uspešno se koriste za suzbijanje vrsta iz rodova *Alternaria*, *Septoria* i *Colletotrichum* (Janjić i Elezović, 2010).

PROBLEM REZISTENTNOSTI NA FUNGICIDE

Rezistentnost predstavlja naslednu stečenu sposobnost individua u populaciji da prežive delovanje pesticida u koncentraciji u kojoj bi, pod normalnim uslovima, pesticid bio efikasan. Mada rezistentnost često može biti pokazana u laboratoriji, to još uvek ne znači da je efikasnost pesticida u polju smanjena. Za izostanak efikasnosti u praksi zbog promene osetljivosti populacije koristi se termin praktična rezistentnost (EPPO/OEPP, 1988).

Izostanak efikasnosti pesticida zbog promene osetljivosti populacije štetnog organizama i razvoja praktične rezistentosti, kao i neophodna uzastopna primena drugog proizvoda da bi se zaštitio usev, predstavlja gubitak kako za proizvođača, tako i za hemijsku kompaniju. Uz to, značajno je i zagađenje životne sredine koje bi se pravovremenom reakcijom moglo izbeći. Efikasno upravljanje rezistentnošću podrazumeva razumevanje faktora koji se odnose na izvor, razvoj i širenje. Rizik praktične rezistentnosti je rezultat kombinacije naslednih faktora i faktora koji se odnose na uslove primene pesticida. Nasledni faktori zavise od interakcije

osobina štetnog organizma i osobina hemijske supstance i na njih se ne može uticati. Uslovi primene pesticida, međutim, pravilno definisani, mogu da budu značajan faktor smanjenja rizika. Iskustvo je pokazalo da, u slučajevima visokog rizika, primena efikasne antirezistentne strategije upravljanja rezistentnošću može da smanji rizik do prihvatljivog nivoa. Antirezistentna strategija se zasniva na pokušaju smanjenja selekcionog pritiska na ciljani organizam, čime se rezistentnost odlaže ili drži na niskom nivou. Ovo se postiže primenom takozvanih modifikatora rizika (*modifiers*) u svim slučajevima u kojima je rizik nastanka rezistentnosti suviše visok da bi bio prihvatljiv:

- ograničenje broja tretiranja u toku jedne vegetacije;
- izbegavanje upotrebe samo jednog fungicida visokog rizika;
- odgovarajuća doza i vreme primene;
- upotreba mešavina pesticida različitog mehanizma delovanja
- alternativna primena pesticida iz različitih rezistentnih grupa (EPPO/OEPP, 1998; Brent i Hollomon, 1998).

Naše iskustvo ukazuje da u proizvodnji cveća u zaštićenom prostoru u Srbiji ima problema sa rezistentnošću vrste *B. cinerea* na benzimidazole (benomil, karbendazim, tiofanat-metil), pre svega zbog nepoštovanja preporuka antirezistentne strategije. Izolati *B. cinerea* koje smo izolovali sa ciklame imali su faktor rezistentnosti na tiofanat-metil veći od 5000 mg/l.

ZAKLJUČAK

Kako stari, tako i novi načini gajenja cveća suočeni su sa problemom pojave prouzrokovala biljnih bolesti. Pri gajenju cveća u zaštićenom prostoru ovaj problem je još izraženiji, pre svega zbog specifičnih mikroklimatskih uslova. Na tržištu Srbije veoma je mali broj preparata koji su registrovani za zaštitu cveća, tako da bi nadležne institucije trebalo da posvete pažnju ovom problem. Ipak, primena hemijskih sredstava za zaštitu bilja od prouzrokovala bolesti samo je

jedna od mera koje su neophodne za isplativu proizvodnju. Hemijska sredstva za zaštitu bilja nisu čarobne supstance koje rešavaju sve probleme. Naime, bez primene svih raspoloživih agrotehničkih, fitosanitarnih i higijenskih mera i njihov efekat će izostati.

LITERATURA

- Agrios, G.N. (1997). Plant pathology, Forth Edition, Academic Press.
- Brent, K.J., Hollomon, D.W. (1998): Fungicide Resistance: the Assessment of Risk. FRAC Monograph No 2. Global Crop Protection Federation, Brussels, Belgium, pp, 26-29.
- Chase, A.R., Daughtrey, M. and Simone, G.W. (1995): Diseases of annuals and perennials: a Ball guide: identification and control. Ball Pub.
- EPPO/OEPP (1988): Fungicide resistance: definitions and use of terms. *Bull. EPPO/OEPP Bull.* 18, 569-574.
- EPPO/OEPP (2003a): Normes OEPP/EPPO Standards, Ornamental plants under protected cultivation (PP 2/13(1)), Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 28: 363-386.
- EPPO/OEPP (2003b): Normes OEPP/EPPO Standards, Good plant protection practice (PP 2/1 (2)), Bulletin OEPP/EPPO Bulletin, 33:87-89.
- Gleason, M.L., Daughtrey, M.L., Chase, A.R., Moorman, G.W. and Mueller, D.S. (2009): Diseases of herbaceous perennials. APS Press.
- Ivanović, M. i Ivanović, M. (2007): Ima li alternative metil bromidu? *Biljni lekar.* 35(6): 609-615.
- Janjić, V. i Elezović, I. (2010): Pesticidi u poljoprivredi i šumarstvu u Srbiji (17. izdanje). Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd.
- Paulitz, T.C. and Bélanger, R.R. (2001): Biological control in greenhouse systems. *Annual Review of Phytopathology*, 39(1), 103-133.
- Russell, P.E. (2005): Centenary review - A century of fungicide evolution. *Journal of Agricultural Science*, 143: 11-25.

- Sekulić J. i Jeličić S. (2013): Sredstva za zaštitu bilja u prometu u Srbiji (2013). Biljni lekar 41(1-2): 9-296.
- Singh, B. (1998): Vegetable production under protected conditions: Problems and Prospects. Indian Soc. Veg. Sci. Souvenir: Silver Jubilee, National Symposium Dec. 12-14, 1998, Varanasi, U.P. India pp. 90.
- Vujošević, A. (2012): Uticaj sastava supstrata na razvoj rasada jednogodišnjeg cveća. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Watson, R.T., Albritton, D.T., Anderson, S.O. and Lee-Bapty, S. (1992): Methyl bromide: its atmospheric science, technology and economics. Montreal Protocol Assessment Supplement, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya, pp 234.

RAZVIĆE I SUZBIJANJE ŽILOGRIZA (*CAPNODIS TENEBRIONIS* L.) IŠILJOKRILCA (*PEROTIS LUGUBRIS* F.)

Dr Marko Injac¹

Mr Gordana Jovanović-Nikolić²

Sreten Radosavljević¹, dipl.inž

¹ Chemical Agrosava, Novi Beograd

² Poljoprivredno stručna služba, Leskovac

U v o d

Žilogriz (*Capnodis tenebrionis* L, Buprestidae) je poznata štetočina Sredozemlja a u Srbiji se redovno javljao u Južnim delovima kao što su Leskovac i Prokuplje ali u manjoj brojnosti na području Jablaničkog okruga ukupno je 8 000 ha koštičavog voća a od toga 2000 ha su višnje, ekotip Oblačinska. Prosečne površine su 1-2 ha i zbog promenljivosti tržišne vrednosti, proizvodnja je uglavnom ekstezivna. Otopljanjem vremena a i sadjenje višanja na ukupno većim površinama favorizovalo je razviće ovog insekta. Tako, Ilić i Stamenkovic, 2009 godine u području Prokuplja su zabeležili povećanu brojnost *C. tenebrionis*. Ali, u 2012 godini a posebno u 2013 godini došlo je do prenamnoženja i konstatovane su velike štete u obliku slabljenja i sušenja stabala. Procenjuje se da je u 2013 godini do 50% stabala višanja iskrčeno. Osim višnje, žilogriz oštećuje i ostalo koštičavo voće.

Šiljokrilac (*Perotis lugubris* Fab., Buprestidae) se u severnim krajevima Srbije javlja u većem broju nego žilogriz (Tanasijevć, Ilić, 1969). Za razliku od žilogriza koji se hrani uglavnom višnjama i šljivama, jer su najzastupjenija u južnim reonima, *P. lugubris* se hrani i pravi štete na kajsijama, šljivama, trešnjama, višnjama, bademu i breskvama.

Imajući u vidu štete koje žilogriz i šilokrilac izazivaju, sličnost u razviću, značaj višanja i koštičavog voća u izvozu Srbije, kao i da nema razradjenih mera suzbijanja (Tanasijević, Ilić,1969),

cilj rada je bio da se prati razviće žilogriza u kontrolisanim poljskim uslovima, razrade i preporuče mere suzbijanja.

Glavendekić i dr. (2013) su registrovali ***Ovalisia rutilans*** F (Buprestidae) na drvoredima lipa pored asfaltiranih puteva. *O. rutilans* je nalažena čeće na stablima oštećenih krošnja ili slično kao i kod žilogriza.

Materijal i metod rada

U toku 2013 godine, stabla višnje sa korenom a sa simptomima ishrane žilogriza, presadjena su u velike saksije i stavljene u kavez u poljskim uslovima. Svakih 10-14 dana, kaveži su pregledani i utvrđena je ishrana imaga, polaganje jaja, i podizanjem kore razvojni stupnjevi larava *C. tenebrionis*.

U poljskim uslovima, ručno su sakupljena imaga *C. tenebrionis* i *P. lugubris* na stablima da bi se utvrdila brojnost i vrste žilogriza.

U višnjicima, svakih 10-14 dana su vadjena oštećena ili osušena stabla, podizana je kora da bi se utvrdila brojnost i vreme pojave pojedinih stadijuma razvića žilogriza.

Mnogi voćari iz različitih lokaliteta, su slali uzorke na potvrdu vrste žilogriza što je registrovano posebno u pogledu lokaliteta i vremena pojave imaga *C. tenebrionis* i *P. lugubris*. Praćenje razvića *P. lugubris* je bilo na osnovu registrovanja i pregleda uzoraka koje su voćari iz područja Fruške Gore slali autorima.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Biologija žilogriza u 2013 godini

Prvo izletanje imaga ***P. lugubris*** u Velikoj Remeti (Fruška Gora) počelo je 5. maja. Voćnjak je veličine 7 ha i žilogriz je konstatovan osim na trešnji i na višnji, kajsiji, breskvi i šljivi.

Prvo izletanje imaga ***C. tenebrionis*** na višnji ekotip Oblačinska u reonu Leskovca bilo je 25. maja 2013 godine. U uzorku od 20 imaga, 18 su bili ***C. tenebrionis*** i 2 imaga ***P. lugubris*** što znači da se u ovom reonu razvijaju obe vrste

ali je dominantna *C.tenebrionis*. Ove dve vrste imaju sličan ciklus razvića, ali vremenski različit što može da komplikuje suzbijanje. Imago *C.tenebrionis* ima vratni štitič sive boje koje sa starošću može da izgubi. Imago *P. lugubris* je jednobojan, svetlobraon boje.

Odmah po izletanju imaga *C.tenebrionis* počinju da se hrane i kopuliraju. Ženke se pare više puta sa istim mužjakom. Kada imaga lete čuje se šum jer udaraju krilama o grane. Ako se stablo protrese imaga padaju na zemlju. Imaga se hrane korom i pregrizaju peteljke listova (sl.1) i već 3. juna nadjeno je dosta opalih listova ispod krošnje stabala. Slično, imaga *P. lugubris* pregrizaju peteljke listova ali oštećuje i više koru mladara. Liščem se skoro ne hrani, intenzitet ishrane je slab i imago može da živi bez ishrane mesec dana. Kako je kora hrana niskog kvalitetnog sastava, imago živi godinu i više što produžava razviće žilogriza na dve godine. Imaga su malo pokretna i obično se nalaze na mladarima. Podizanjem temperature, iznad 25°C a posebno iznad 30°C imaga su aktivnija i lete na nivou višnjika ali mogu preletati i na druge voćnjake. Imaga dugo žive i *C.tenebrionis* smo nalazili smo do pojave prvih mrazeva.

Ishrana sa korom koja ima osim sokova i dosta celuloze znači da u crevu postoji određena mikrofauna i alkalna sredina visoke pH vrednosti radi razlaganja celuloze .

Prva jaja *P.lugubris* nadjena ju 27-28. maja u kavezima na abdomenu imaga (sl 2) a imaga ih polažu na zemlji pojedinačna ali i u grupicama. Ako na ima pukotina ,ženke mogu položiti i dublje u zemlju. Jaja su belo do žućkaste boje, lepljiva i na njima se lako lepi zemlja pa ih je teško uočiti. Ženke se hrane na stablu,, silaze niz stablo ,polažu jaja na skrovita mesta na zemlju ili donjem delu stabla,,penju se i hrane i tako najmanje 3 meseca. U početku ishrane polažu veći broj jaja ili ukupno do 600 jaja u toku 3 meseca odnosno u toku života.

Posle 10-20 dana od polaganja jaja ,dolazi do piljenja larvi koje se kreću kroz zemlju prema korenu u koje se ubušuje ispod kore. Hrani se kambijumom. Simptomi naseljavanja i ishrane

žilogriza uočavaju se tek posle izvesnog oštećenja unutrašnjeg dela kore (kambijuma).

Porastom, larve prelaze iz tanjeg u deblje korenje a na kraju u korenov vrat i prizemni deo stabla. Larve imaju 8 presvlačenja ili 9 stupnjeva razvića. Imaju glavu za Buprestidae, 3 grudna i 10 abdominalnih segmenata. Odrasla larva dostiže dužinu do 7 cm. Na jednom stablu višnje, ispod kore nalazili smo 10-15 a najviše do 30 larvi. Razvoj larvi može da traje duže od godinu dana tako da za vreme prezimljavanja mogu se naći larve ali koje su prekinule ishranu, lutke i imaga. Najbrže razviće žilogriza je na višnjama.

Simptomi naseljavanja i ishrane žilogriza uočavaju se tek posle izvesnog oštećenja kambijuma odnosno presecanjem sprovodnih sudova kroz koje se snabdevaju stabla vodom i hranljivim materijama. Listovi i plodovi su sitniji. Sušenje sabala mogu izazvati već 3 larve posebno ako se razvijaju do poslednjeg stupnja i dodje do prstenovanja kore stabla. Ovo se smatra pragra štetnosti za mladja stabla višanja.

Prve lutke konstatovane su 15. jula ispod kore u komoricama koje su delom izdubljene i u drvenom delu stabla. U početku lutke su svetlije a kasnije potamne. Prva nova imaga u 2013 godini formirana su 5. avgusta u komoricama ispod kore gde ostaju preko zime.

Mere suzbijanja

Žilogriz nije na listi značajnijih štetočina u Srbiji i nema registrovanih insekticida. Da bi se ovaj zakonski previd premostio, mere suzbijanja preporučuju Savetodavno stručne službe na osnovu praćenja biologije i mera suzbijanja koje moraju da zadovolje uslove zdravstveno bezbednosti voća. U reonima gde su značajnije šteta od šiljokrilca, Savetodavno stručna služba treba da prati razvojni ciklus razvića ove štetočina.

- a) Uslovi koje treba da zadovolje insekticidi u suzbijanju žilogriza.

Osim efikasnosti prema žilogrizu, insekticidi moraju biti prilagodjeni životnom ciklusu žilogriza u pogledu stupnjaj razvića, dužine delovanja, karenci i zaštite čovekove okoline. (Pregled br.1)

Pregled br 1: Insekticidi koji se mogu koristiti za suzbijanje žilogriza

Osobine insek.	foksim GR	teflutrin GR	bifentrin EC	hlorpirifos EC EC i GR	fibronil mamak
Rast voda ml/lit	1.5	0.02 mg	> 1.0 µg	1.4	2.1
Kow log P	4.1	6.4	> 6.0	4.7	4.0
Napon pare:	10-1	8.4 mPA	10-3	2.7mPa	2x10 ⁻³ mPa
DT-50 voda/dani	3	30.0	1.5	1.5-100	28
DT-50 zemlji.	brzo	24-150	53-192 106 dana prosek	33-56	brzo
Koc	686	131 000	131 000	1250-12600	427-1248
LD-50 oralno	2000	22	53.4	168	

Rastvorljivost insekticida u vodi

U izbor mogu doći samo insekticidi koji su malo ili skoro nerastvorljivi u vodi ili ne mogu se usvojiti korenom ili korom . Takav je naprimer bifentrin, teflutrin, hlörpirifos i dr. Põdeoni koeficient mora biti iznad 4 što pokazuje da nema sistemičnost i akumulacije u životnoj sredini.

Poluživot u zemlji ili DT 50 mora biti duži od 60 dana da bi obezbedio efikasnost najmanje 2 meseca. Ovo je povezano i sa naponom pare. Takav je naprimer bifentrin (Bifenicus EC). Ako je DT -50 kraći od 60 dana, dužina polu-života se mora obezbediti formulacijski u obliku granulata ili mamka Takvi primeri su teflutrin (ForceGR i dr) , hlörpirifos (Saturnus 7.5 GR, Radar Versus G) i donekle fibronil (Goldor bait) Vezivanje insekticida za zemlju ili Koc mora biti veći ,da se ne ispira vodom.Da bi se ravnomerno distribuirao u zemlji

odnosno formirao zonu insekticida koju moraju larve da prodju. mora se inkorporirati. Takav primer je bifentrin i donekle horpirifos.

b) Mere suzbijanje pri podizanju mladih voćnjaka

Mineralnom ishranom preko zemlje, smanjiti štetno delovanje larvi žilogriza i u jesen koristiti oko 300-500 kg/ha NPK tipa 8-12-23 ..U početku listanja bilo bi korisno da se izvedu dva zalivanja sa Mg sulfatom u količini od 5 kg/ha zbog izmene „keiromona“ korena.

U program zaštite koristiti strobilurine zbog zelenog efekta kao i fosfite kao što su Kfosfit

(Fenix) ili Al-fosfit, radi boljeg razvijanja korena i povećanja otpornosti voća.

Za zaštitu višnje od ishrane žilogriza u godini sadnje,

U jamić staviti 25-35 g insekticida u formulaciji granulata na bazi hlorpirifosa ili 5-10 g preparata na bazi fipronila u obliku mamka. Prilikom dodavanja insekticida, voditi računa da ne ostane na površini zemlje delovi granulata odnosno mamka.

Karenca: Obezbedjena vremenom primene

c) Suzbijanje žilogriza u rodnim voćnjacma

- Delovanje na jaja

- U vreme ishrane imaga i dozrevanja ovariola odnosno kada ženka polaže 200-600 jaja u toku 60-90 dana koristiti inhibitore sinteze hitina tipa egdizona (diflubenzuron) kojeg imaga unose sa hranom u abdominalnu duplju gde se nalaze ovariole. Imaga imaju alkalni pH i razlažu diflubenzuron koji deluje na sintezu hitina jaja. Ženke polažu jaja iz kojih se ne pile larve. Efekat delovanja diflubenzurona se vidi tek sledeće godine. Karenca: 14-21 dan

Delovanje na ispiljene larve zalivanjem vodom

U periodu piljenja larvi odnosno od kraja maja do kraja jula, zemlju ispod krošnje zalivati vodom s vremena na vreme ,koja izaziva visoku smrtnost larvi .

Delovnje na ispiljene larve insekticidima

Koriste se preparati na bazi bifentrina (10 EC) u količini 1.5-2 l/ha sa 500 l vode/ha.

Prska se prizemni deo stabla i zemlja ispod krošnje(jaja su položena do 30 cm oko stabla),a zatim se inkorporira frezom do 10 cm dubine.

Ispiljene larve ne mogu da prodju zaštićenu zonu insekticidom i dodju do korena

Karenca :obezbedjena vremenom primene

Suzbijanje imaga za vreme ishrane na stablu

Imaga lete uglavnom samo kada su veće temperature iznad 25°C a posebno iznad 30°C .Da bi se sprečio let imaga i širenje unutar voćnjaka a posebno preletanje u druge voćnjaka koriste se folijarno insekticidi neposrednos posle berbe pa se problem karence ne postavlja..Najefikasniji su preparati na bazi hlorigifosa, fosmeta, hlorigifos+cipermeprina i thialokloprida.

d) Biološko suzbijanje žilogriza

a) Korišćenje entomopatogene nematode (Rhabditida: Steinernematidae)

U ogledima ali i u praksi u vreme početka piljenja larvi žilogriza, preparat-Capsanem, na bazi nematode (Steinernematidae)se koristu u formulaciji gela (Juaneda,A,M,2009). Primena preparata je uslovljena redovnim zalivanjem jer nematode moraju da plivaju da bi našle larve žilogriza. Ukoliko postoje usovi za navodnjavanje, primenom nematoda može se spustiti brojnost ispod praga štetnosti od 3 larve po stablu.

b) Primena entomopatogene gljive *Beauveria bassiana* de Bassi (Deutoromicetes, Moniliales)

Na bazi ove gljive registrovan je u Srbiji preparat Naturalis. *B.bassiana* luči ferment hitinazu kojim razlagaje hitin jaja ili pokožice larava .Koristi se u početku polaganja jaja ili piljenja larvi *C.tenebrionis*.. Preparat smanjuje piljenje larvi za 84.5 - 94,5% a uginjavanje larvi je od 23.5 - 100% u zavisnosti od vlage.(Morante, 2009)

Naturalis se može koristiti i u jesen zalivanjem ili pred kišu. Vlaga izaziva klijanje spora i infekcije lutaka a posebno imaga u toku zime (Marranino i dr.2006). U toku pregleda naseljenih stabala sa *C.tenebrionis*, u višnjicma koji su zalivani , našli smo imaga uginula od *B..bassiana* (sl. 6).što pakazuje da se može Naturalis koristiti i u praksi.

ZAKLJUČCI

Suzbijanje žilogriza na nivou okruga, sagledava se tako što će Poljoprivredno stručna službe pratiti razviće žilogriza idavati preporuke ali se obavezno se pre početka naredne vegetacije u 2014. godini moraju sva oštećena stabla iskrčiti, odseći koren i vrat stabla gde je prisutan žilogriz i spaliti Bez ovoga, zaštita svakog pojedinačnog voćnjaka daje rezultate ali znatno povećava troškove.

Na nivou okruga žilogriz se može suzbijati vadjanjem sitnolisnih i osušenih stabala od žilogriza, zatim spaljivanjem korena i vrata stabala čime se značajno smanjuje potencijal za širenje i intenzitet šteta.

Na nivou voćnjaka, žilogriz se može suzbiti pri sadjenju novog zasada primenom insekticida u formulaciji granulata, za vreme ishrane imaga primenom IGR insekticida, u veme piljenja larvi prskanjem donjeg dela stable i zemlje zatim inkorporiranjem do 10 cm dubine i primenom bioloških insekticidima na osnovu entomopatogenih nematoda i gljiva. Pristup suzbijanju mora biti regionalan preventivan.

Uvodjenjem kombajna za branje višanja koja pravi najveće troškove, zahteva novi sistem formiranja stabala i vremena zrenja. To se posebno odnosi na selekciju klonova Oblačinske po vremenu zrenja što su neke zemlje u okrženju već uradile. Takodje, ishrana višanja mora da obezbedi kvalitet koji se traži na tržištu. Štete koje je izazvao žilogriz je naglasio probleme i potrebu da se sa ekstezivnog pređe na intezivno gajenje inače će Srbija izgubiti tržište za višnje.

Literatura

- Balashowsky A.S.(1962): Entomologie appliquee a l agriculture.:*Capnodis nuisible* aux arbres fruitiers a noyau et a pepins: 250-276
- Glavendekić M., Tekić,I., Knežević N., Tanasić M. (2013): *Ovalisia rutilans* F. (Coleoptera, Buprestidae) u drvoredima lipa.Simpozium entomologa 2013: Tara, 18-22.IX 2013:72
- Ilić N. Stamenković S. (2009): *Capnodis tenebrionis*, štetočina Oblačinske višnje u Topličkom regionu,VI. Kongres Zaštite bilja (Knjiga I), Zlatibor, Novembar 23 -27:94
- Juaneda A.M.(2009). Los nematodos entomopatogenos (Rhabditida: Steinmetidae, Heterorhabditidae) para et control del gusano cavbezudo *Capnodis tenebrionis* (Coleoptera: Buprestidae) Univeritat Autonoma de Barcelona.
- Manar Fawzi Bani Mfarrej, Naim Saud Sharaf (2010): Life Cycle of Peach Rootborer *Capnodis teenebrionis* L. (Coleoptera:Buprestidae) on Stone - Fruit Trees. Jordan Journal of Agricul. Sciences, Volume 6,No.4:579-588
- Maranino P.,Santiago-Alvarez C., Quesada-Maraga E (2006): A new bioassay method reveals pagthogenicity of *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana* against early stages of *Capnodis tenebrionis* (Coleoptera; Buprestidae). J. Invertebr. Pathol. Nov.93:210-213.

Tanasijević, Ilić, (1969): Posebna entomoogija: *Capnodis tenebrionis* L, *Perotis luguris* Fab. Gradjevinska knjiga, Beograd:204-205

Durante, N.N. (2012): Bioensayos de actividad insecticida de aislados de *Beauveria bassia*. Univeristat de Cardoba, Ministerio d agriculltura alimentacion y medio ambiente, Madrid:15-16.



ФУНГИЦИДИ

- Antracol WP 70
- Bakarno ulje
- Cabrio Top
- Delan 700 WG
- Everest
- Falcon 460 EC
- Feniks
- Flint plus
- Folicur 250 EW
- Mankosav 80 WP
- Ranman Top
- Signum
- Teldor 500 SC
- Zato 50 WG
- Zignal 500 SC
- Alverde 240 SC
- Bifenicus
- Calypso 480 SC
- Confidor 70 WG
- Dicarzol 50 SP
- Dimilin 48 SC
- Fastac 10 EC
- Imidan WP 50
- Kraft 1,8 EW
- Letol EC
- Omite 570 EW
- Perfekthion
- Pužomor pelete
- Saturn 250 EC
- Saturn 7.5 GR

ИНСЕКТИЦИДИ

- Wuxal Super

Chemical Agrosava d.o.o.
Палмира Тољатија 5/IV 11070 Нови Београд
тел: 011 7852-770, факс: 011 26 09 026

Chemtura AgroSolutions je deo globalne mreže kompanije Chemtura, čije je sedište u Filadelfiji, USA. Proizvodi sredstva za zaštitu i ishranu bilja, kao i sredstva za upotrebu u javnoj i komunalnoj higijeni. Posluje u više od sto zemalja širom sveta, a proizvodnja i distribucija je raspoređena u pet različitih regionalnih centara. Proizvodi kompanije Chemtura AgroSolutions stvarani su tako da budu trajni, sigurni, čisti i efikasni.

Na tržištu Srbije, kompanija **Chemtura AgroSolutions** je pod različitim nazivima (Uniroyal Chemical i Crompton) prisutna već nekoliko decenija. Za poljoprivredne proizvođače i DDD službe registrovala je 15 preparata, tri folijarna đubriva, i jedan proizvod specijalne namene, a svoju paletu planira da širi i dalje.

Preko generalnog zastupnika, firme Mantis doo iz Novog Sada, i proverenih, dugogodišnjih distributera, **Chemtura AgroSolutions** Vam sa svojim proizvodima pomaže u rešavanju različitih problema.

Chemical Agrosava: *Pantera, Royal MH-30, Royaltac, Royalflo, Vitavax 200-FF, Dimilin SC-48, Dimilin SC-15, Dimilin TB-2, Dimilin GR-2, Sumi-Alfa, Omite EW-570, Basamid granulat, Zeba, Route*

Agriatco Group – Dipkom: *Silwet L-77*

Agromarket: *Borneo*

Arum Deč: *Awaken*



UTICAJ KLIMATSKIH USLOVA NA POJAVU NOVIH ŠTETOČINA DRVEĆA

Prof. dr Milka Glavendekić¹

Mr Milena Petaković²

¹Univerzitet u Beogradu Šumarski fakultet, Beograd

²Doktorand Šumarskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

UVOD

Drveće je najvažniji deo zelene infrastrukture. Pored ekoloških i psihosocijalnih vrednosti, veoma veliki kulturno-istorijski značaj i ekonomsku vrednost. Stabala na zelenim prostorima su izložena nepovoljnim biotičkim i abiotičkim faktorima. Posebno stabla u drvoredima su izložena većem riziku od mehaničkih oštećenja usled saobraćajnih udesa i posebno trpe štetne posledice od zaslanjivanja zbog posipanja soli na saobraćajnicama. U Srbiji ciljana istraživanja štetočina drveća počinju od sedamdesetih godina prošlog veka (Tomić i Mihajlović, 1974). Na zelenim prostorima koristi se preko 100 različitih vrsta drveća. Najzastupljenije vrste su platan, javor, lipa, divlji kesten i jasen. Proučavanjem štetočina u drvoredima, u junu 2013. godine, zapaženo je da stabla lipa u drvoredima oštećuje lipin krasac *Ovalisia (Lamprodilla) rutilans* (F.) (Coleoptera, Buprestidae).

Analizom osmatranih klimatskih promena u Srbiji, prema podacima HMRZ, utvrđen je porast u gotovo celoj zemlji, osim jugoistočnog dela, u period od 1950-2004. godine porast srednjih godišnjih temperature. Porast temperature je bio veći u severnim nego u južnim delovima. Najveći porast je zabeležen u proleće, a najmanji u jesen.

MATERIJAL I METOD RADA

Proučavanja drvoreda lipa su izvršena na području Beograda, Valjeva, Vrnjačke banje, Lazarevca, Lipolista i Sremskih Karlovaca. Maršutnom metodom je pregledano preko 3000 stabala u drvoredima lipa (*Tilia tomentosa* Moench, *Tilia cordata* Mill. i *Tilia platyphyllos* Scop.) izvršeno je bonitiranje njihovog zdravstvenog stanja. Posebno je obraćena pažnja na način sadnje i vrstu puta pored koga raste drvored. Evidentirano je prisustvo imaga i izletni otvori *O. rutilans* i stepen oštećenja krošnje. Pregledani su parkovi u Parćinu, Sremskim Karlovcima, Valjevu i Vrnjačkoj banji. Pored toga, pregledani su rasadnici u okolini Beograda i Šapca.

REZULTATI RADA I DISKUSIJA

Štetočina drveća, koja se u dosadašnjoj literature pominje samo kao jedna od vrsta insekata koja povremeno naseljava stable lipe, lipin krasac *Ovalisia rutilans* je rasprostranjen u toplijim područjima zapadnog palearktika (Mihajlović, 2008). Povećanja populacija u Beogradu je prvi put zabeležena u junu 2013. godine. Prema podacima literature, larve žive pod korom najčešće starijih oslabelih stabala lipa, mada mlađa stabla fiziološki slaba takođe mogu da budu infestirana. Preferentna vrsta je sitnolisna lipa. Kao i mnoge druge saprofilne vrste, smatra se ugroženom jer su ugrožena njena staništa i u Nemačkoj, Poljskoj, Češkoj republici je zakonom zaštićena vrsta. Podaci o rasprostranjenju i biologiji potiču iz ranijeg perioda, sa izuzetkom novijih podataka iz Poljske i Češke republike.

Preliminarni rezultati proučavanja *O. rutilans* u drvoredima lipa na istraživanom području u Srbiji ukazuju da stepen infestacije varira u zavisnosti od položaja drvoreda i kretao se do 28,20% infestiranih stabala. Stepem infestacije je upravo proporcionalan oštećenju krošnji. Najviše stabala sa izletnim otvorima *O. rutilans* je imalo od 25% do 50% oštećene krošnje. Drvoredi lipa posađeni pored asfaltiranog puta su bili jače infestirani nego pored seoskog puta. Potrebna su

detaljnija proučavanja životnog ciklusa *O. rutilans*, kao i međuzavisnost klimatskih uslova i uslova negovanja drvoreda sa njenim lokalnim masovnim pojavama, da bi se mogle preporučiti mere zaštite drveća. Mesta na deblu koja su mehanički oštećena ili tragovi orezivanja su preferentna mesta za infestacije lipinog krasca (slika 2).

U rasadnicima i na zelenim površinama u Beogradu su zabeležene štete od ksilofagnih insekata, koji pripadaju porodici krasaca (Coleoptera: Buprestidae). U pitanju su takođe sekundarne štetočine. Njihove masovne pojave su prvi put zabeležene u leto 2012. godine i počelo je laboratorijsko proučavanje i proučavanje na terenu. Iz sadnica kultivara javora, odgajeni su insekti i poslani na determinaciju u Dansku. Na zelenim površinama u Novom Beogradu su zabeležene pojave učestalog sušenja gloga. Pregledom uzoraka, takođe su ustanovljeni simptomi oštećenja od krasaca. Proučavanja su u toku, da bi se identifikovali insekti uzročnici propadanja sadnica gloga.

Masovna pojava *O. rutilans* i druge vrste krasaca se dovodi u vezu sa promenama klimatskih uslova.

ZAKLJUČCI

Povećana brojnost *O. rutilans* predstavlja rizik za drvorede lipa različite starosti i kondicije u urbanim i ruralnim sredinama.

Stabla oštećena od insolacije i mehanički ozleđena su najčešće infestirana i sa većim stepenom infestacije.

Stabla na asfaltnom putu su više ugrožena. Pejzažne arhitekture treba da prilikom projektovanja izbegnu sadnju na asfaltnim stazama i popločanim trotoarima.

Potrebna su detaljnija proučavanja biologije i ekologije *O. rutilans* i na osnovu toga treba redovno pratiti stanje populacija lipinog krasca.

Potrebno je ispitati mogućnosti integralne zaštite drvoreda lipa u gradovima i ruralnim sredinama.

Starija stabala koja su zaštićena prirodna dobra treba pregledati svake godine.



Slika 1 *Ovalisia rutilans* Slika 2 Izletni
otvori *O. rutilans*

Napomena. Istraživanja su rezultat rada na projektima III 43007 i III 43002 Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

- Glavendekić M., 2013: Masovna pojava lipinog krasca *Ovalisia rutilans* (F.) (Coleoptera, Buprestidae) u drvodredima. X Simpozijum o zaštiti bilja, Sarajevo 5-7. 11. 2013. Zbornik rezimea, str. 41-42. Društvo za zaštitu bilja u Bosni i Hercegovini, Sarajevo.
- Glavendekić M., Tekić I., Knežević N., Tanasić M., 2013: *Ovalisia rutilans* F. (Coleoptera, Buprestidae) u drvodredima lipa. Simpozijum entomologa Srbije 2013, Tara, 18-22 IX 2013, Zbornik radova, str. 72.

Mihajlović Lj., 2008: Šumarska entomologija. Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultete, Beograd

ZINCO SISTEMSKA REŠENJA ZA USPEŠNE ZELENE KROVOVE

Kosta Bolbođevski

ZinCo Area Sole Project Agent

Krovovi nisu samo „funkcionalni delovi“ za zaštitu građevinske konstrukcije. Krovovi daju karakter pojedinačnim objektima i čitavim gradskim naseljima. Pred toga, krovovi se sve više smatraju otvorenim resursnim površinama. Oni privlače urbaniste u potrazi za društveno odgovornim konceptom koji nadomeštava gubitak prirodnog životnog prostora i daju rešenja za pitanja kao što su upravljanje atmosferskim vodama i efektom gradskog toplotnog ostrva u gusto naseljenim gradovima.

Zeleni krovovi prevazilaze zvanični jezik savremene arhitekture i daju novo značenje i vrednost konceptu „Uređenje krova“:

Priroda, koju sve više proteruju građevine i popločane površine, vraća se kao atraktivan zeleni element u stambenu, rekreacionu i radnu sredinu.

ZinCo, kao lider na svetskom tržištu, predstavlja pionira i inovatora u oblasti ekstenzivnog i intenzivnog krovnog zelenila. Istraživački projekti i inovativni sistemi koje je osmislio **ZinCo** inspirišu arhitekte i zahtevne klijente da projektuju privatne i velike javne objekte na celovit i održiv način.

Sedište kompanije **ZinCo** nalazi se u Nemačkoj, a predstavništva u preko 30 zemalja širom Evrope, Azije, Severne i Južne Amerike. Ugrađujemo preko 2,0 miliona kvadratnih metara sistema Zelenih krovova godišnje na komercijalnim, stambenim, industrijskim i institucionim objektima. Naši lagani, otporni sistemi Zelenih krovova koriste

tehnologiju proizvedenu u Nemačkoj za imitiranje lepote prirode i ostvarivanje neprevaziđenih ekoloških i ekonomskih prednosti za vlasnike objekata i zajednice širom sveta. Ljudi, njihov odnos prema prirodi i život u ekološki nenarušenoj sredini je ono što je nama najvažnije.

Pored svoje atraktivne vizuelne prirode, Zeleni krovovi nude neosporne prednosti, kako ekološke tako i ekonomske, ukoliko su izgrađeni uz pomoć pravog sistema. Navodimo neke od prednosti:

Poboljšavaju mikroklimu – Zeleni krovovi rashlađuju i vlaže okolni vazduh. Na taj način stvaraju povoljnu mikroklimu u svojoj neposrednoj okolini i doprinose poboljšanju mikroklimu u gradskim centrima. Ovaj efekat rashlađivanja značajno povećava učinak sistema za klimatizaciju smanjivanjem emisije ugljenika.

Vezuju prašinu i toksične čestice – Vegetacija Zelenih krovova pomaže u filtriranju čestica prašine i smoga. Biljke apsorbiraju nitrata i druge štetne materije iz vazduha i padavina i vezuju ih za supstrat.

Povećavaju zadržavanje vode – Zeleni krov može da smanji oticanje vode za 50-90% kao i da odloži oticanje preostalih padavina sa krova. Kapacitet otvora, cevi i odvoda mogu se smanjiti i tako uštedeti na troškovima izgradnje. U pojedinim područjima mogu se smanjiti i troškovi kanalizacije.

Poboljšavaju zaštitu od buke – Područja pod biljkama predstavljaju prirodne izolatore buke i upijaju više buke od čvrstih površina. Zeleni krovovi smanjuju odbijeni zvuk do 3 decibela i poboljšavaju zvučnu izolaciju do 8 decibela. Ovo je veoma efikasno za objekte u blizini aerodroma, bučnih noćnih klubova i fabrika.

Smanjuju energetske troškove – Zeleni krov ima mogućnost amortizacije temperaturnih ekstrema i poboljšanja energetskog učinka objekta. Štaviše, Zeleni krovovi poput DUO-Roof sa

Floratherm® tehnologijom koja ima akreditovane vrednosti termalne izolacije, doprinose izolaciji objekta.

Smanjuju troškove renoviranja – Zeleni krov štiti hidroizolaciju od klimatskih ekstrema, izloženosti UV zračenju i mehaničkih oštećenja. Ovo u velikoj meri povećava životni vek hidroizolacije i krova, dovodi do snižavanja troškova njihovog održavanja i zamene.

Obezbeđuju prirodno stanište – Pejzažni krovovi nadomešćuju zelene površine, koje se gube usled izgradnje objekata. Oni predstavljaju prirodna staništa za biljni i životinjski svet i vraćaju prirodu u gradove.

Obezbeđuju dodatni prostor – Zeleni krovovi obezbeđuju dodatni prostor za brojne namene. Bilo da želite da se opustite u bašti, igralištu ili terenu za golf, to možete postići bez potrebe da trošite novac na nove i skupe površine.

Postoje dve osnovne vrste Zelenih krovova sa brojnim varijacijama:

1. Ekstenzivni Zeleni krovovi predstavljaju ekološku alternativu tradicionalnoj zaštiti površina ili glomaznim slojevima kao što su šljunak i ploče. Oni su lagani i imaju plitku visinu nadogradnje. U odgovarajuće biljke za tu vrstu Zelenih krovova spadaju različite vrste seduma, bilje i pojedine trave. Nakon formiranja vegetacije, održavanje je ograničeno na jedno ili dve kontrole godišnje uz minimalno održavanje biljaka.

Karakteristike ekstenzivnih Zelenih krovova

- 1-2 kontrole godišnje
- snabdevanje vodom i hranljivim materijama odvija se pretežno prirodnim putem, adaptirane biljne zajednice
- nezahtevni, tolerantni na sušu
- samoobnovljivi, male težine i plitke visine za nadogradnju
- pretežno mineralni supstrat dubine do 120 mm
- težina nadogradnje 50-150 kg/m²

Rezultat - površinska zaštita uz ekološke funkcije.

Intenzivni Zeleni krovovi najlakše se mogu uporediti sa izgradnjom bašte na krovu. Oni su obično multifunkcionalni i pristupačni. Zahtevaju veću težinu i dublju sistemsku nadogradnju. Održavanje je redovno i zavisi od pejzažnog projekta kao i izabranog biljnog materijala. U obzir dolazi sve od travnjaka, višegodišnjih biljaka, žbunja, drveća, uključujući i druge pejzažne opcije kao što su jezera, pergole i terase. Ova vrsta Zelenih krovova zahteva redovno održavanje.

Karakteristike intenzivnih Zelenih krovova

- baštensko održavanje poput košenja, đubrenja, zalivanja, vađenja korova, i sl.
 - težina i visina nadogradnje zavise od izbora biljaka, npr. ukrasni travnjak, letnje cveće, zahtevno grmlje, žbunje i drveće
 - supstrat sa većom količinom organske materije dubine preko 150 mm
 - težina preko 150 kg/m
- Rezultat - uređena Krovna bašta.

Izazov **prilikom** projektovanja i ugradnje Zelenog krova je da sredina za rastinje bude što sličnija prirodnoj sredini biljaka. Najvažnije pitanje je nadomeštanje nedostatka podloge za rast vegetacije.

Rešenje je ZinCo tehnologija. **ZinCo** sistemi imaju konstrukciju za zadržavanje neophodne količine vode koja daje potporu biljkama dok istovremeno odvodi njen višak. Potrebna količina vode zavisi od vrste biljaka, geografskog područja i samog krova. Pored izgradnje pravog sistema Zelenog krova za potporu biljkama, veoma je važno zaštititi hidroizolaciju od mehaničkog oštećenja i prodiranja korenja biljaka. **ZinCo** sistemi nude niz rešenja za ove probleme. **ZinCo** sistemi Zelenih krovova projektovani su da funkcionišu prirodno. Biljke dobijaju stabilno okruženje bez negativnog uticaja na hidroizolaciju.

ZinCo sistemi Zelenih krovova koriste vodeće najsavremenije tehnologije u pogledu tri ključna elementa čija kombinacija garantuje dobijanje uspešnih Zelenih krovova:

Savetovanje

Hortikultura i ekologija
Pedologija
Građevinska i pejzažna arhitektura
Membrane za krovove
Izvođači pejzažnih radova

Izrada i projektovanje

Ekstenzivni Zeleni krovovi
Intenzivni Zeleni krovovi
Hibridna rešenja

Obrazovanje i obuka

Seminari, simpozijumi, radionice
Brošure o proizvodima, uzorci, projektovanje.

Vrste ekstenzivnih Zelenih krovova:

1. *Sistem nadogradnje „Tepih sedum“ („Sedum Carpet“)*
„Tepih sedum“ je standardna nadogradnja za ekstenzivne Zelene krovove. To je plitak i lagani Zeleni krov sa privlačnim izgledom „povratka prirodi“ koji zahteva minimalno održavanje. Floradrain® FD 25-E predstavlja odgovarajući element za drenažu i skladištenje vode za ovaj sistem. Ima neophodnu kompresivnu čvrstoću, malu visinu profila, malu težinu a može se i hodati po njemu. Proverene vrste seduma u kombinaciji sa prilagođenim supstratom i sistemom nadogradnje garantuju trajni Zeleni krov. Sistemski supstrat „Tepih sedum“ je naročito pogodan za ekstenzivne Zelene krovove kao i za biljne zajednice „Tepih sedum“ koje sadrže različite spororastuće vrste seduma otpornih na vetar i mraz. Glavno vreme cvetanja je početak leta uz pojavu pretežno žutih, crvenih i belih cvetove. U toku godine, „Tepih sedum“ je zastupljen u nekoliko zelenih nijansi. Crvene nijanse se vide naročito u jesen i predstavljaju lepu promenu izgleda Zelenog krova. Reznice

seduma se dobijaju odsecanjem vrhova izdanaka probranih vrsta seduma. To je moguće samo u periodu kada nema cvetanja (proleće ili jesen), pošto se kod cvetnih izdanaka korenje ne razvija lako. Sa reznicama seduma dobro pokrivanje tla postiže se u roku od 2 do 3 godine. Brže pokrivanje tla postiže se biljnim sadnicama.

Obeležja:

- Ekološki zaštitni sloj umesto šljunkovitog prekrivača.
- Zahteva minimalnu brigu i održavanje.
- Za krovove bez stajaće vode i sa blagim nagibom do 8°.

Sadnice FB 50 "Tepih sedum" 16 kom/m² ili reznice Seduma 60 g/m², sistemski supstrat

"Tepih sedum" visine preko 60 mm.

2. *Sistem nadogradnje „Biljke za kamene bašte“ („Rockery Type Plants“)*

Ekstenzivni Zeleni krovovi zahtevaju biljne zajednice koje su otporne na sunce, vetar i sušu. Sistem nadogradnje „kamena bašta“ rezultira ekstenzivnim Zelenim krovom sofisticiranog dizajna i individualnog karaktera. Minimalna dubina supstrata iznosi 70 mm a vegetacija se sastoji od različitih vrsta koje imaju dug period cvetanja i daju različite boje u toku perioda vegetacije.

Snabdevanje vodom i hranljivim sastojcima uglavnom se odvija prirodno. Kišnica se skuplja u smeštajnim ćelijama Floradrain® elementa a korenje se snabdeva vodom putem difuzije. Voda se takođe smešta u zaštitnim slojevima.

Obeležja:

- Ekstenzivni zeleni krov sa velikim izborom vrsta biljaka kao ekološki zaštitni sloj umesto šljunkovitog prekrivača.
- Razne dizajnerske mogućnosti zahvaljujući biljnim sadnicama prema listi biljaka „Biljke za kamenu baštu“.
- Za krovove bez stajaće vode i blagim nagibom do 8°.
- Zahteva minimalnu brigu i održavanje; različit dizajn, moguće kombinacije sa pešačkim stazama i terasama.

Sadnice FB 50 "Biljke za kamenu baštu" 16 kom/m² ili reznice Seduma 60 g/m², sistemski supstrat "Biljke za kamenu baštu" visine preko 70 mm.

3. Sistem nadogradnje „Mirisi livade“ („Meadow Scents“)

Po pravilu, ravne krovove treba postaviti pri nagibu do 2°. Ovo je naročito važno prilikom projektovanja ekstenzivnih Zelenih krovova sa plitkim drenažnim i zemljanim slojem budući da svako ugibanje platforme krova omogućava gomilanje vode iznad drenažnog sloja što šteti biljkama. Ipak, Zeleni krovovi mogu se postaviti i na krovove sa nultim nagibom gde se pojavljuju dublje bare pod uslovom da se pravilna nadogradnja projektuje tako da se izbegne opasnost potapanja biljaka. Standardni sistem nadogradnje za ekstenzivne Zelene krovove treba prilagoditi ovim zahtevima. Korišćenjem Floraset®, dubljeg drenažnog elementa (50 ili 75 mm) obezbeđuje se neophodno rastojanje između nivoa vode i sloja vegetacije. Sistem nadogradnje je viši ali ne i teži u odnosu na standardnu nadogradnju.

Floraset® elementi su izrađeni od ekspaniranog polistirena kako bi bili lagani. Po njima se može hodati i mogu se koristiti na ekstenzivnim i intenzivnim Zelenim krovovima.

Obeležja:

- Za krovove sa nultim nagibom i stajaćom vodom; mogu se koristiti i kod krovova sa blagim nagibom do 10°.
- Biljni pokrivač se dobija sejanjem mešavine semena „Mirisi livade“ i reznica seduma.
- Ekstenzivni zeleni krovovi zahtevaju minimalnu brigu i održavanje; sa različitim vrstama bilja ili trava otpornih na sušu.

Mešavina semena "Mirisi livade" 15 g/m² i reznice seduma 25 g/m², sistemski supstrat "Biljke za kamene bašte" više visine preko 70 mm .

4. Sistem nadgradnje „Biljke za kamene bašte“ za obrnute krovove (Inverted Roofs)

Karakteristika obrnutih krovova je da se izolacija nalazi iznad hidroizolacije. Izolacija od ekstrudiranog polistirena (XPS) koja se koristi za ovu vrstu krovova je nepropusna na vodu, ali ne i na vodenu paru. Stoga se mora izbeći formiranje prepreke u vidu vodene pare direktno iznad nje prilikom ugradnje Zelenog krova. Slojevi koji sprečavaju širenje vlage ne smeju se postavljati iznad XPS ploča za termoizolaciju, a sloj iznad nje mora biti propustljiv na vodenu paru. Ne sme se koristiti zaštitni podmetač, a ukoliko je potrebna barijera u predelu korena, ona se mora postaviti ispod izolacije direktno na hidroizolaciju. Dublji sloj supstrata nadomešćuje kapacitet zadržavanja vode zaštitnog podmetača koji nedostaje i sprečava da vetar podiže izolacione ploče.

Obeležja:

- Nadogradnja za obrnute krovove koja omogućava širenje vlage i isparavanje.
- Ekstenzivni zeleni krov sa različitim vrstama biljaka kao ekološkim zaštitnim slojem umesto šljunkovitog prekrivača.
- Sađenje sadnica prema listi biljaka „Biljke za kamenu baštu“.
- Za krovove bez stajaće vode i sa blagim nagibom do 8°.

Zahteva minimalnu brigu i

održavanje; različit dizajn, moguće su kombinacije sa pešačkim stazama i terasama.

Sadnice FB 50 “Biljke za kamenu baštu”16 kom/m², sistemski supstrat “Biljke za kamenu baštu” visine preko 80 mm.

5. Sistem nadogradnje „Kosi Zeleni krov“

Prema opštim propisima koji važe za krovove sa hidroizolacijom, ravni krovovi moraju imati nagib od najmanje 2%. Kosi krovovi počinju sa nagibom od 10° (18%). Od 10 stepeni pa nadalje, sistem nadogradnje se značajno razlikuje od sistema nadogradnje ispod 10°. Sile smicanja se povećavaju sa nagibom krova i moraju se preneti na stabilne grede. Sloj supstrata mora biti zaštićen od erozije. Izbor biljaka i metode sadnje treba prilagoditi odgovarajućem nagibu i ekspoziciji. Krovna površina sa profesionalnom hidroizolacijom, npr. sa bitumenskim ili visokopolimernim membranama predstavlja preduslov za čvrsti, trajni Zeleni

krov. Hidroizolacija treba biti otporna na korenje a potreban je i zaštitni podmetač sa visokim kapacitetom za skladištenje vode. Floraset® FS 75, multifunkcionalni drenažni element od ekspaniranog polistirena predstavlja savršeni element za Kose Zelene krovove. Veoma je važno uzeti u obzir aspekte održavanja Zelenog krova od rane faze planiranja pa nadalje. Mogu se ugraditi i svetlarnici kao pristup za osoblje koje radi na održavanju.

Obeležja:

- Provereni sistem, minimalno održavanje, zahteva hidroizolaciju otpornu na korenje na krovovima nagiba između 10° i 25°.
- Floraset® elementi pričvršćuju supstrat i sprečavaju njegovo otklizavanje.
- Elementi prenose sile smicanja na konstrukciju krova; nadstrešnice i barijere smicanju moraju biti u skladu sa građevinskim projektom.

Sadnice FB 50 "Kosi krov" 24 kom/m², mreža od antierozivne jute JEG (za nagib veći od 15°). Sistemski supstrat "Biljke za kamenu baštu", količina/m² visine preko 50 mm iznad elementa.

6. Sistem nadogradnje „Strmi kosi zeleni krovovi“

Zeleni krov koji se zasniva na Georaster® elementima omogućava ugradnju Zelenih krovova sa nagibima iznad 20° pa sve do 35°. Za nagibe preko 35° ZinCo inženjeri mogu osmisliti specijalna rešenja. Georaster® elementi prave se od recikliranog polietilena (HD-PE) i uklapaju se u stabilnu konstrukciju za šta nije potreban alat. Ova konstrukcija ima bezbedan pristup i može se ispuniti sistemskim supstratom. Georaster® elementi obezbeđuju dovoljno mesta za formiranje i razvoj korenskog sistema biljaka. Izbor biljaka mora biti dobro prilagođen ekstremnim uslovima strmih kosih Zelenih krovova pri čemu je sunčevo zračenje najveće na južnoj strani krova a oticanje vode je mnogo brže nego kod ravnog krova. Treba planirati sistem navodnjavanja, čak iako je potreban samo u vreme suše. Tako se mogu izbeći praznine u pokrivenošću

vegetacijom, što bi dovelo do erozije. Neophodno je prenošenje postojećih sila smicanja na stabilne nadstrešnice i na dodatne barijere smicanju. Georaster® elementi takođe se mogu postaviti ispod ojačanih travnjaka, pešačkih konstrukcija, za zaštitu padina i sl.

Obeležja:

- Atraktivni kosi Zeleni krovovi za krovove otporne na korenje i krovove sa hidroizolacijom sa nagibom između 20° i 35°.
- Georaster® elementi prenose sile smicanja na nadstrešnice ili na dodatne barijere smicanja.
- Kosi Zeleni krovovi zahtevaju povremenu negu i održavanje. U zavisnosti od lokacije, nagiba i ekspozicije, može biti potrebno povremeno navodnjavanje. Sadnice FB 50 "Strmi kosi Zeleni krov" 32 kom/m² ili vegetacioni podmetač „Tepih sedum“ visine preko 30 mm. Sistemski supstrat "Vres i lavanda-light", količina/m² visine preko 10 mm iznad elementa.

Vrste intenzivnih Zelenih krovova:

1. Sistem nadogradnje „Vres sa lavandom“ („Heather with Lavender“)

Intenzivni Zeleni krovovi „Vres sa lavandom“ predstavljaju idealnu nadogradnju za jednostavne intenzivne Zelene krovove sa višegodišnjim cvetnicama i mirisnim biljem. Biljna zajednica „Vres sa lavandom“ sadrži biljke koje prekrivaju tlo, mirisno bilje i nisko grmlje kao što su majčina dušica, origano i lavanda. Ovakav izbor biljaka formira vegetaciju koja je prijatna za oko i otporna na sušu. Sistemski supstrat „Vres sa lavandom“ koji je specijalno kreiran za ovu biljnu zajednicu koristi se u kombinaciji sa Floradrain® FD 40-E elementom za zadržavanje vode i drenažu radi stvaranja idealnih stanišnih uslova za ovu vrstu vegetacije.

Floradrain® FD 40-E je univerzalni element za ekstenzivnu i intenzivnu nadogradnju. Ima visok drenažni kapacitet a takođe je pogodan i za krovove bez nagiba, pod uslovom da je rezidualno formiranje bara manje od 40 mm kako bi podloga

bila čista od vode odozdo. Lako se i brzo ugrađuje a po njemu se može i hodati.

Obeležja:

- Atraktivni Zeleni krov sa višegodišnjim biljkama, različitim vrstama trave i mirisnim biljem poput lavande, majčine dušice i origana.
- Ugradnja na ravnim i blago kosim krovovima nagiba do 8°.
- Oblikovanjem sloja podloge mogu se kreirati razne vrste pejzaža uz srednje zahtevno održavanje. U toku suve sezone potrebno je dodatno navodnjavanje.
- Moguć različit dizajn i kombinovanje sa stazama i terasama. Sadnice „Vres sa lavandom“, sistemski supstrat „Vres sa lavandom“ visine preko 100 mm.

2. Sistem nadogradnje „Letnje ravnice“ („Summer plains“)

Do sada su intenzivni Zeleni krovovi navodnjavani odozgo uz pomoć prskalica u okviru sloja supstrata koji koristi sistem kap-po-kap ili odozdo putem sistema brane. Svi ovi metodi imaju ograničenja kao što su visoka potrošnja vode, erozija tla, neravnomerna raspodela vode, ograničeno područje primene i sl. Štaviše, tradicionalni intenzivni Zeleni krov podrazumeva najmanje 200 mm medijuma za rast biljaka. Usled toga, minimalna težina iznosi 300kg/m² koju ne mogu da izdrže svi krovovi. Sa sistemom nadgradnje „Letnje ravnice“ , **ZinCo** utire novi put. Prevazilazi pomenuta ograničenja i daje novo značenje kapilarnom navodnjavanju. Ovaj sistem se sastoji od elementa za zadržavanje vode pod nazivom Aquatec® AT 45, irigacione cevi koje su zakačene za Aquatec® elemente i upijajući podmetač DV 40. Sistem se bazira na optimalnoj distribuciji i zadržavanju vode u okviru Aquatec® AT45. Voda se uliva u njegove kanale i ćelije. Nagore je vuče materijal iz upijajućeg podmetača nakon čega se doprema do supstrata i biljaka.

Ova nadogradnja može se ugraditi na ravne i nagnute krovove kosine do 5°, čak i na obrnutim krovovima. Intenzivni zeleni krovovi od rastućeg medija mogu se ugraditi na mnogim krovovima koji ne mogu podneti težinu standardnog sistema.

Potrošnja vode je značajno niža kod ove vrste navodnjavanja. U poređenju sa navodnjavanjem iz vazduha, skoro da ne postoji površinsko isparavanje pošto se voda direktno doprema u biljku kroz koren. U poređenju sa navodnjavanjem po principu kap-po-kap potreban je značajno manji broj cevi pošto se voda lako raspoređuje kroz čitavo područje Aquatec® elementa. Inovativna tehnologija kontrole reguliše protok vode po potrebi. Pored toga, Aquatec® AT45 ne zahteva punjenje i zahvaljujući složenom konceptu navodnjavanja, visina supstrata može se značajno smanjiti pa je ukupna težina nadogradnje manja. Travnjak se npr. može dostići sa samo 10 cm supstrata.

Obeležja:

- Intenzivni Zeleni krov sa različitim dizajnerskim mogućnostima.
 - Ugradnja na ravnim krovovima kao i na obrnutim krovovima (maksimalnog nagiba od 5°).
 - Potrebna je minimalna dubina supstrata.
 - Moguće minimalno namensko navodnjavanje.
- Sistemski supstrat „Travnjak“.

3. Sistem nadogradnje „Krovna bašta“ („Roof Garden“)

„Krovna bašta“ je multifunkcionalna nadogradnja Zelenog krova sa visokim kapacitetom skladištenja vode. Pogodna je za travnjake, višegodišnje biljke, a sa dubljim sistemskim supstratom za grmlje i drveće. Nadogradnja za krovnu baštu omogućava različite dizajnerske koncepte, čak i fontane. Takođe je moguće uključivanje čvrstih pejzažnih elemenata kao što su staze, terase, prilazi za automobile ili igrališta. U okviru Krovne bašte korisno je skladirati što veću količinu kišnice kako bi se smanjila potreba za dodatnim zalivanjem. Prostrani kanali koji se formiraju ispod Floradrain® FD 60 omogućavaju postojanje vodenog rezervoara dubine od 40 mm ispod sistemskog supstrata duž cele krovne površine. Ova voda dospeva do biljaka putem kapilarne akcije i raspršivanja. Skladištenje vode se takođe može lako postići ugradnjom elemenata krovne brane iznad krovnih odvoda. Kod krovova koji su postavljeni na nagibu od 0° obavezno je uključiti ovakav

sistem uz odgovarajuće hidroizolacione membrane za njegovu primenu. Kontrolne komore omogućavaju pregled i održavanje elemenata krovne brane u svakom trenutku. Uz automatske uređaje za navodnjavanje, minimalno skladištenje vode može se održavati čak i u sušnim periodima.

Obeležja:

- Multifunkcionalni sistem nadogradnje Zelenih krovova sa visokim kapacitetom zadržavanja vode i navodnjavanjem uz pomoć krovne brane.
 - Pogodan za travnjake i višegodišnje biljke; sa dubljim nivoom supstrata pogodan i za žbunje, niže drveće i sl.
 - Moguće su različite kombinacije, npr. sa stazama, terasama, prilazima za automobile, ili igralištima.
 - Floradrain® FD 60 može se ispuniti betonom kao podkonstrukcijom za prilaze za automobile bez probijanja hidroizolacije.
- Sistemska supstrat „Krova bašta“.

Hibridna rešenja:

1. Sistem nadogradnje „Staze i prilazni putevi“

Krovovi se sve više koriste na sveobuhvatan način. Skoro sve ono što se može realizovati na zemlji sada je moguće i na krovovima ukoliko se koristi prava tehnologija. Npr. dugotrajne i funkcionalne staze i prilazi za automobile na krovovima zahtevaju dobro projektovane sisteme. Oni garantuju trajnost funkcije krova (npr. odvođenje vode, hidroizolaciju, termalnu i izolaciju od buke) i obezbeđuju horizontalne sile nastale usled ubrzanja, kočenja i upravljanja vozilom.

Ukoliko se staze i prilazi kombinuju sa Zelenim krovovima, nisu važne samo drenaža i kompresivna čvrstoća već i kapacitet zadržavanja vode. Stabilodrain® SD 30, osnovni element ove nadogradnje ispunjava sve kriterijume i obezbeđuje trajnu funkcionalnost. Stabilodrain® SD 30 je izuzetno stabilan drenažni element otporan na visok pritisak

koji se brzo i lako ugrađuje uz pomoć bočnih, specijalno oblikovanih veznih profila. U zavisnosti od ugradnje, omogućava odvod vode (otvori za raspršivanje gledaju nadole) ili odvod vode u kombinaciji sa njenim zadržavanjem (otvori za raspršivanje gledaju nagore). Stabilodrain® SD 30 se takođe može ugrađivati i na obrnutim krovovima gde je bitno izbeći stvaranje barijere od vodene pare iznad XPS izolacionog materijala.

Obeležja:

- Izdržljivo hibridno rešenje otporno na visok pritisak.
- Pogodno za staze, prilaze, travnjake, grmlje, žbunje, nisko drveće i sl.
- Može izdržati radnu mehanizaciju takođe bez punjenja betonom.
- Pogodan za ravne krovove sa stajaćom vodom i na obrnutim krovovima.

Sloj od betona ili prirodnih kamenih ploča 30-50 mm. Osnovni sloj od šljunka (samo za prilaze).

2. Sistem nadogradnje „Prilazi“

Prilazi na krovovima istovremeno zahtevaju sistem nadogradnje za nosivost opterećenja i krovnu konstrukciju za nosivost opterećenja. Štaviše, saobraćaj na platformi krova dovodi do pojave značajnih horizontalnih sila i torzionog kretanja usled upravljanja vozilom, kočenja i ubrzanja koje se moraju apsorbovati.

Sistem nadogradnje **za automobile** koristi izuzetno stabilan Elastodrain® EL 202 element koji je specijalno projektovan za nisku primenu bez osnovnog sloja.

Elastodrain® EL 202 ima veoma veliku kompresivnu čvrstoću i podjednako raspoređuje opterećenje u podkonstrukciju. Ovaj sistem je projektovan za velika opterećenja. Preduslov je uzimanje u obzir nagiba površine budućeg prilaza prilikom planiranja. Određivanje nagiba nije problem ukoliko su hidroizolacija i površina istog nagiba. Ukoliko se nagib površine mora razlikovati od nagiba hidroizolacije, neophodan je osnovni sloj od šljunka. Nagib se ne može stvoriti uz sloj

prostirke jer će dovesti do nejednakog poravnanja. Za primenu uz osnovni sloj od šljunka, drenažni element Protectodrain® PD 250 je savršeno rešenje. Pored toga, debljina ploča mora biti pogodna za ovu primenu.

Ponekad krovovi i njihove površine moraju da izdrže izuzetno teška opterećenja, npr. u slučaju isporuka **kamionima** ili prolaza **vatrogasnih vozila**. Debljina ploča ili betonskih tabli mora omogućiti horizontalnu apsorpciju sila. Za opterećenja iznad jedne tone, mora se projektovati osnovni sloj za raspoređivanje opterećenja. Ekstremni pritisak zahteva izuzetno dobre zaštitne slojeve kako bi se zaštitila hidroizolacija. Ovde je Elastodrain® EL 202 sa svojom velikom kompresivnom i zateznom čvrstoćom savršen drenažni element. Pored toga, dva sloja umetnih ploča izoluju horizontalne sile izazvane upravljanjem vozila, kočenjem i ubrzavanjem od hidroizolacije. Ivično podrezivanje je takođe veoma važno jer doprinosi stabilnosti pločnika. Njegova hidroizolacija takođe mora biti adekvatno zaštićena.

Obeležja:

- Čvrsta osnova za kreativan površinski dizajn. Uz Elastodrain® / Protectodrain® sve je izvodljivo.
- Elastodrain® / Protectodrain® štite hidroizolaciju u toku građevinskih radova od mehaničkih oštećenja.
- Nakon ugradnje, Elastodrain® / Protectodrain® formiraju otpornu osnovu za sve tipove krovnih pejzaža.
- Elastodrain® / Protectodrain® garantuju dugotrajnost drenaže, jer je štite od oštećenja.

3. Sistem nadogradnje „Solarno zelenilo“ („SolarVert“)

Zeleni krovovi imaju niz pogodnosti. Mogu predstavljati dodatnu termoizolaciju, zaštititi hidroizolaciju, poboljšati biodiverzitet, zadržavati atmosferske vode i poboljšati mikroklimu. **ZinCo** proširuje prednosti tehnologije Zelenih

krovova kreiranjem potpornih osnova za solarne panele. Uz inovativnu **ZinCO** Solarnu osnovu, solarne energije može se uključiti u sistem Zelenih krovova bez probijanja membrane krova. Nadogradnja takvog Zelenog krova omogućuje svojom težinom da se cela struktura ne pomera. Naša Solarna osnova se može koristiti za fotonapon kao i za primenu solarnog zagrevanja vode.

Uključenje solarne energije se može smatrati kao još jedna ekološka korist i doprineće usaglašavanju raznih graditeljskih regulativa i standarda zaštite okoline. Šta više, ovaj sistem ima sinergijski efekat jer efikasnost solarnih panela je značajno uvećana ako su kombinovani sa Zelenim krovom - fotonaponski paneli pretvaraju sunčevu svetlost u električnu struju ali njihova efikasnost pada za 0,5% za svaki stepen preko 25°C. Rashlađujuće dejstvo Zelenog krova može značajno da poboljša efikasnost solarnog panela.

Obeležja:

- Nema probijanja hidroizolacije.
- Podjednaka raspoređenost opterećenja, nema visokih opterećenja po jednoj površini.
- Nema prenošenja teških delova krova.
- Neograničeno odvodnjavanje.
- Nadogradnja Zelenog krova predstavlja neophodno opterećenja kako bi konstrukcija ostala na mestu.

Sadnice FB 50 "Tepih sedum" ili reznice seduma, vegetacioni supstrat.

4. Zeleni krovovi, bezbednost i sigurnosna ograda

Rad na krovu uvek podrazumeva rizik bez obzira da li se radi o kontroli tehničke opreme, održavanju šljunkovitih ili Zelenih krovova. Sprečavanjem nezgoda čuvaju se životi. Stoga, propisi predviđaju bezbednosne mere za radove koji se izvode na krovovima uz upotrebu niske ograde. **ZinCo** nudi maksimalnu bezbednost lica i objekata kroz svoja inovativna Fallnet® rešenja koja su specijalno projektovana za upotrebu na Zelenim krovovima. Od plasiranja porodice proizvoda Fallnet® u Galabau 1998. (na Međunarodnom sajmu gradskih

zelenih i otvorenih površina), počinje uspešna priča ovih sistema za zaštitu od pada bez probijanja krovne membrane. Postoje razne vrste Fallnet® uređaja za fiksiranje i svi su neprobojni i zasnovani na ideji upotrebe nadogradnje Zelenog krova kao neophodnog opterećenja. Npr. Fallnet® SR uređaji za fiksiranje sastoje se od uklopnih mrežnih elemenata i centralne fiksne jedinice napravljene od nerđajućeg čelika. Nude novu dimenziju u smislu fleksibilnosti i mogu se prilagoditi skoro svim građevinskim zahtevima i geometriji. Lake kupole, drenažni otvori i probijanje krova mogu se pametno ugraditi u okviru Fallnet® SR. Mrežni sistem se jednostavno postavlja iznad odvodnog sloja a ostaje na mestu zahvaljujući težini supstratnog sloja. Svi Fallnet® sistemi nude privlačna rešenja za pričvršćenja za bezbednosnu opremu bez probijanja hidroizolacione membrane. Bez obzira na podkonstrukciju, njihova ugradnja moguća je na većini ravnih krovova sa nagibima do 5°, pod uslovom da je noseći kapacitet minimalno 120 kg/m². Horizontalno postavljena ograda omogućava upotrebu čitavog poluprečnika koji okružuje klizeći valjak, što predstavlja idealnu i efikasnu primenu na uskim krovovima. Fallnet® sistemi su usklađeni sa Evropskim standardom EN 795 Klasa E. Mogu se dopuniti zidnim pričvršćenjima, opremom za zaštitu lica (**ZinCo** PPE-Set), kao i **ZinCo** sistemima zaštitne ograde.

Obeležja:

- Nema probijanja krova.
- Brza i laka ugradnja, nije potreban specijalni alat.
- Pogodan za sve krovove sa nosećim kapacitetom.
- Nezavisan od podkonstrukcije.
- Neutralan u odnosu na statiku objekta (termalni mostovi).
- Bez vizuelnih smetnji.
- Sertifikovan prema Klasi E evropskog standarda EN 795.

5. Sistem nadogradnje „Klimatski krov“

Sistem nadogradnje „Klimatski krov“ za osnovni element ima Floratherm® koji je sertifikovan kao dodatna toplotna izolacija. Kako funkcioniše? Floratherm® elementi koje su odobrili nemački organi za građevinski nadzor koriste se kao odvodni

sloj. Floratherm® elementi mogu se naći u visini od 65 i 120 mm sa različitim termootpornim vrednostima. Zamenjuju do 90 mm običnog termoizolacionog materijala, smanjuju potrošnju energije i doprinose da vaš objekat bude u skladu sa propisima o štednji energije.

„Klimatski krov“ je savršeni sistem nadogradnje za renoviranje krova. Pre početka ugradnje, krov treba očistiti i proveriti hidroizolacionu membranu. Svi uočeni nedostaci moraju se ispraviti pre ugradnje Zelenog krova. Ukoliko hidroizolacija nije otporna na korenje, **ZinCo** Korenska barijera WSF 40 postavlja se direktno iznad postojeće hidroizolacije. Zatim se zaštitni podmetač odmotava i ugrađuju Floratherm® elementi kako bi formirali kontinuirani sloj preko platforme krova.

Obeležja:

- Floratherm® elementi imaju sertifikovane vrednosti otpora na toplotu.

- Izolacioni slojevi ispod i iznad hidroizolacije stvaraju pogodan „Klimatski krov“ u smislu statike objekta.

- „Tepih sedum“ je pouzdana mešavina biljaka za zeleni krov koji zahteva minimum brige i održavanja.

Sadnice FB 50 „Tepih sedum“ 16 kom/m² ili reznice seduma 60 g/m². Sistemski supstrat „Tepih sedum“ visine preko 60 mm.

Dodatna oprema ZinCo Zeleni krovovi

Uspeh Zelenog krova zavisi od detalja. Oni moraju biti precizni i dobro isplanirani, ali je takođe bitan i vizuelni aspekt. Pored svojih sistema Zelenih krovova, **ZinCo** nudi i čitavu liniju dodatne opreme koja je nastala kroz višegodišnje iskustvo za projektovanje dobrih tehničkih i estetskih rešenja.

Šta ZinCo može da učini za vas?

ZinCo nudi sveobuhvatni paket ekoloških sistema Zelenih krovova i individualnu podršku projektima na osnovu:

- više od 40 godina iskustva u oblasti Zelenih krovova

- testiranih i proverenih sistema Zelenih krovova iznad standarda kvaliteta i stalnih inovacija kroz istraživanje i razvoj
- usklađenosti sa odgovarajućim međunarodnim standardima
- stručnjaka iz oblasti pejzažne arhitekture, hortikulture, pedologije, i dr.
- podrške od faze planiranja do realizacije (projektovanje, specifikacije, CAD, konsultacije, rad na terenu)
- međunarodne mreže partnera
- sveobuhvatnih garancija.

Danas **ZinCo** rešenja za Zelene krovove inspirišu planere i izvođače radova širom sveta pružajući im potrebnu fleksibilnost za ispunjavanje različitih projektnih i građevinskih potreba.

Opišite nam svoj projekat. Imamo stručnost da ga sprovedemo u delo.

DINAMIKA RAZVOJA KARIJERE INŽENJERA PEJZAŽNE ARHITEKTURE I HORTIKULTURE

Prof. dr Rajović Vera
Univerzitet u Beogradu – Filozofski fakultet

Od čitaoca ovog rada se očekuje otvorenost za temu koja je, što se tiče oblasti, na prvi pogled izvan struke, no, čini se, značajna za sve profesije, a to je tema profesionalnog razvoja, tj. razvoja karijere. Rad se bavi dinamičnošću karijere inženjera hortikulture, koja nije karakteristična, naravno, samo za ovu struku, već imperativ savremenog društva u kome je naš status zaposlenog u struci ili izvan struke, ili, pak, status nezaposlenog, determinisan tržištem rada, tj. odnosom ponude i potražnje za određenim profesionalnim kompetencijama. Psihološke posledice ovakve situacije mogu biti neizvesnost u traganju za poslom, strah od gubitka posla, s jedne strane, ali, mogu biti i pozitivne konsekvence aktivnijeg odnosa svake individue prema svojoj karijeri koja nije zagarantovana prvim, tj. aktuelnim radnim mestom, kao i opcijama za napredovanje koje ono pruža. U tom pogledu, naravno, situacija u javnom sektoru koji dominantno zapošljava ovaj profil je nešto povoljnija, no, trend je promene i u ovom sektoru, a, takođe, otvara se sve više opcija za zapošljavanje u privatnom sektoru, bilo da je poslodavac profesionalac ili neko drugi. Otuda je jedan od ciljeva ovog rada i indukovanje inicijative i aktivizma kod onih koji još uvek sebe vide samo u ulozi zaposlenog od države ili drugog lica kao privatnog poslodavca, i razmišljanje o oblastima potreba za upravljane sopstvenom karijerom.

Ovo je, takođe, prilika da se razmotre neka psihološka saznanja (pre svega organizacijske i psihologije rada) o profesionalnom razvoju uopšte, kao i da se ova saznanja pokušaju primeniti na razmišljanja o najvažnijim pitanjima profesionalnog razvoja ove struke – kako „esnafskog“ tako i individualnog. Naime, istraživanja profesionalnog razvoja su više zastupljena u oblasti profesionalnog razvoja profesija koje se naučno-istraživački bave ovom temom, nego "izletom" u

pitanja drugih struka, pa je teško naći istraživanja razvoja karijere inženjera, lekara i sl., a lakše saznati više o profesionalnom razvoju društveno-humanističkih profesija, nastavnika i sl.

U tom pogledu, društveni kontekst u kome se istraživanje realizuje nameće i specifičnost toka karijere na dva načina: 1) specifičnost društvenih zahteva, sistema obrazovanja i prirode tržišta rada, i 2) specifičnost profesije, kao i opsega i zahteva poslova na kojima se odgovarajući profesionalci zapošljavaju, uključujući i opcije za konkurentnost na tržištu rada u poslovima "izvan struke".

Specifičnost društvenih zahteva - sistem obrazovanja i priroda tržišta rada

U našem društvu je tradicionalno uvreženo podrazumevanje da dobijanje akademskog zvanja stečenog diplomiranjem na određenom smeru ili fakultetu korespondira bez izuzetka sa onim što je radno mesto koje me čeka ili koje ću, verovatnije, sa velikom mukom naći. Naravno, znamo da to nije slučaj iz više razloga kao što su: 1) akademska zvanja su određena prema naučnoj/tehničkoj/medicinskoj ili umetničkoj, jednom rečju, akademskoj ili teorijskoj klasifikaciji, tj. prema klasifikaciji oblasti čovekovih sposobnosti i veština koje su školovanjem stekli, dok su radna mesta nastala kao rezultat potreba u različitim sferama života koje se sistematizuju različito (zavisno od strukture resora aktuelne vlade, tj. od politike); 2) ono što nas čini konkurentnim na savremenom tržištu rada danas nije samo diploma koju smo stekli, tj. akademsko zvanje i prosek ostvaren na studijama, već profesionalne kompetencije koje donosimo, i 3) razlog je život koji je nepredvidljiv i koji tok naše karijere danas čini veoma dinamičnim kako kroz promene poslova unutar naše „struke“, tako i izvan struke u okviru srodnih i manje srodnih struka, pa do naše privatne inicijative i preduzetništva koje je nekada poslednje, a često i naše pravo opredeljenje u odnosu na naše kapacitete kao i blizinu resursa da ih iskoristimo (pomenimo primer kolege koji je dugo, pokušavajući da se zaposli kao

inženjer, zanemarivao činjenicu da ima lepu dedovinu a i da je, odrastajući na poljoprivrednom imanju, stekao puno kompetencija – i veština, i znanja i ljubavi za poljoprivredu; kada je to zatrebalo, otkrio je da je poljoprivredni proizvođač njegov pravi profesionalni identitet). Nekada je ovaj poslednji okvir i poseban razlog u našoj argumentaciji. Naime, 4) neretko sami odlučujemo da promenimo svoj posao odlazeći u sasvim drugu struku jer smo kreativni, inventivni, preduzetni... jednom rečju oni koji ne samo da umeju da traže odgovarajući posao, već i da kreiraju novi. Ovaj faktor bih izdvojila kao poseban baš kada je u pitanju vaša struka koja „unapređuje kvalitet života stvaranjem lepote, ali i rešavanjem problema životne sredine“¹ – što je jedan bogat skup profesionalnih kompetencija cenjenih i izvan planiranja, projektovanja, izgradnje smislenih, životnih i pejzaža koji trajno oplemenjuju životnu sredinu².

Podsetimo se da se inženjeri pejzažne arhitekture i hortikure školuju na dva fakulteta - beogradskom Šumarskom i novosadskom Poljoprivrednom fakultetu i da zakonska regulativa primarno prepoznaje diplome ovih fakulteta, te da se najveći broj diplomiranih zapošljava u javnom sektoru i to u javnim komunalnim preduzećima i zavodima za urbanističko planiranje i razvoj gradova i opština. Evo jednog detaljnijeg pregleda radnih mesta koji je objavila "Politika" aprila 2011. godine:

- gradskim institucijama koje se brinu o podizanju i održavanju zelenila (gradsko zelenilo i druge komunalne organizacije);
- projektantskim organizacijama i biroima koji rade na projektovanju parkovskih i drugih zelenih i rekreativnih otvorenih prostora u gradu: rekreativni centri, botanički

¹ Vebisajt UPA <http://www.upa.org.rs/>

² Prema vebisajtu Udruženja za pejzažnu hortikulturu Srbije <http://www.hortikultura.org.rs>

vrtovi, skverovi, trgovi, drvoredi, prostori oko raznih društvenih i drugih objekata, privatni vrtovi i sl.;

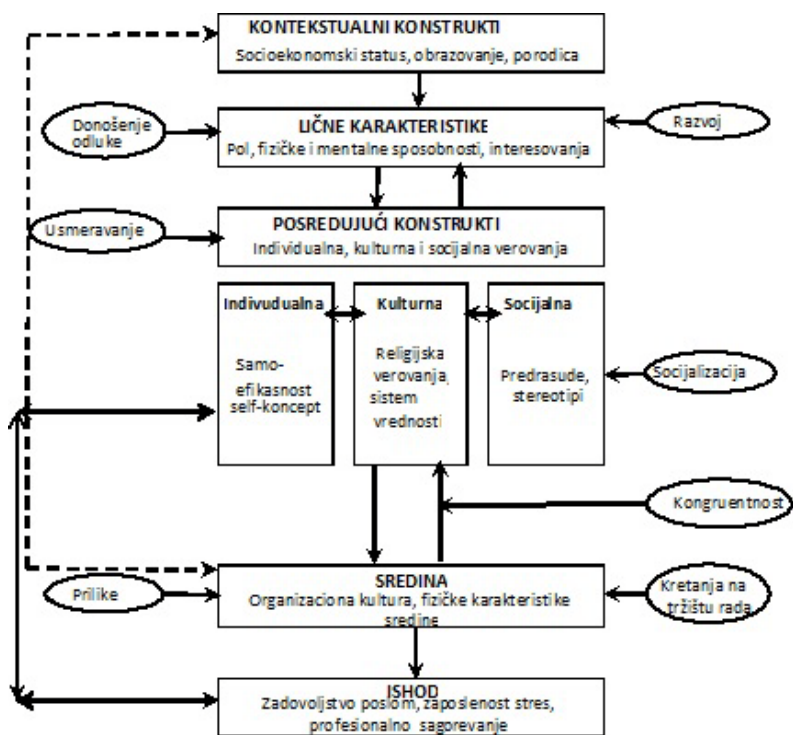
- raznim rasadnicima i staklenicima (privatnim ili društvenim) i drugim organizacijama koje se bave proizvodnjom i distribucijom sadnog materijala;
- zavodima i institutima i drugim organizacijama koje se bave izradom planova predela i drugih urbanističkih i prostornih planova;
- preduzećima za kompletan menadžment projektovanja, realizacije izvođenja i negovanja vrtova i drugih zelenih površina: kao i za biodekoracije enterijera, oblikovanje i izradu fontana (u enterijeru ili vrtu) i drugih vrtnih elemenata: ograda, kapija, česmi i slično;
- građevinskim organizacijama koje se bave izvođenjem zemljanih radova, popločavanjem staza i trgova i sličnim radovima niskogradnje;
- zavodima i institutima koji se bave zaštitom prirode ili njenih delova (šume, močvare, stabla...), kao saradnici, savetnici, konsultanti ili eksperti;
- opštinskim, gradskim, republičkim i saveznim organima koji imaju ministarstva, sekretarijate, odbore i slično za delatnosti zaštite životne sredine i urbanizma;
- kao savetnici ili saradnici u organizacijama i preduzećima za uređivanje i zaštitu okoline;
- službama kontrole na raznim nivoima i različitim vrsta: kontrola kvaliteta životne sredine, kontrola i nadzor izvođenja i održavanja zelenila, kontrola kvaliteta sadnog materijala, kontrola kvaliteta semena i dr.;
- i, na kraju, u školama sličnih usmerenja kao profesori stručnih predmeta, kao i u drugim obrazovnim i naučnim institucijama (fakulteti, instituti).

Do podataka o faktičkom stanju zaposlenosti inženjera hortikulture na nacionalnom nivou je, kao i o zaposlenosti drugih grupacija, teško doći.

Ilustracija: Od 1200 nezaposlenih sa visokoškolskom diplomom u Užicu, njih 20 su navedeni kao diplomirani inženjeri šumarstva, što

Šta kaže teorija?

Svoju profesiju biramo u skladu sa svojim sposobnostima koje dobijaju oblik želja, tj. anticipacije svog profesionalnog identiteta, a kroz proces podrške od strane stručnjaka koji se bave profesionalnom orijentacijom učimo da uvažimo činjenicu da su nekada naše želje u neskladu sa našim sposobnostima ili, pak, da je sa nekom profesijom lakše naći dobro plaćen posao nego sa drugom, te je naš izbor često ograničen ovim subjektivnim ili objektivnim okolnostima. Kompleksnost procesa profesionalne orijentacije i razvoja karijere može se ilustrovati donjim dijagramom:



U koliko smo imali sreće da su sve ove okolnosti usklađene, te da smo ostali pri svom prvom izboru na potencijalnoj hijerarhiji profesionalnih preferencija, u koliko se zaposlimo, naše zadovoljstvo poslom, pored uslova rada, plaćenosti zavisice i od prilika da se dalje profesionalno razvijamo, tj. da stičemo nova znanja kojima doprinosimo inoviranju svoje prakse. Izvori novih znanja i veština mogu biti formalni i neformalni. Neformalni izvori su druge iskusnije kolege koje često imaju ulogu mentora mladim pripravnicima, a kasnije učimo jedni od drugih. No, prilike za formalno usavršavanje koje je praćeno napredovanjem na lestvici zvanja je mnogo značajniji faktor našeg zadovoljstva svojom profesionalnom karijerom, a zadovoljstvo poslom je jedan od značajnih aspekata našeg kvaliteta života i mentalnog zdravlja. Uslovi za profesionalni razvoj i priznanja u obliku napredovanja u zvanju ili priznanja strukovnog udruženja vode našoj afirmaciji u profesionalnoj zajednici, a time i našoj samoaktualizaciji, tj. zadovoljstvu sobom. U suprotnom, obavljanje posla se pretvara u rutinu koju sve više obavljamo na mehanički način, otuđen od nas samih, sve se manje interesujemo za promene i inovacije, manje verujemo da nešto možemo da doprinesemo, a to ima implikacije na našu emocionalnu opterećenost koja se manifestuje kao sve teže odlaženje na posao, traženje opravdanja za izostajanje, radovanje praznicima i slično, kao i učestali nesporazumi, sukobi sa kolegama i/li pretpostavljenima. Ovaj proces involucije naše karijere se na ličnom planu označava kao *profesionalno sagorevanje* (engl. burn out).

Koje su, dakle, opcije za napredovanje u ovoj struci: jedna linija mogućnosti je, kao i za ostale profesije, akademska, tj. sticanje zvanja *master*, pa onda *doktor nauka*, a druga se tiče stručnog napredovanja koje je, u nas, direktnije vezano za praksu nego za nauku. Sa sajta inženjerske komore, tj. iz dokumenta "Odluka o vrstama licenci Inženjerske komore Srbije"(2012) se može videti da se nude stručni ispiti kojima se mogu steći sledeće licence³:

³ <http://www.ingkomora.org.rs/licence/?id=sve>

Licenca	Zvanje
Licenca 100	Odgovorni prostorni planer
Licenca 201	Odgovorni urbanista za rukovođenje izradom urbanističkih planova
Licenca 373	Odgovorni projektant za pejzažnoarhitektonsko uređenje slobodnih prostora

Ove licence su dostupne svim inženjerima hortikulture, ma gde bili zaposleni. No, kada imamo u vidu mogućnost goreopisanog procesa profesionalnog sagorevanja koje može kod nas izazvati želju za bitnijom promenom posla, primetićemo da je najveća promena ako sa liste dostupnih radnih mesta izaberemo školu, tj. ako se zaposlimo kao nastavnik u nekoj od stručnih škola. Ovaj posao može predstavljati osveženje u karijeri inženjera koji može otkriti uživanje u prenošenju svog bogatog iskustva iz prakse mladim ljudima kojima, možda, i nije sasvim jasno šta je to hortikultura, pejzažna arhitektura... Od ne tako davno (2012) "nastavnik, vaspitač i stručni saradnik može tokom rada i profesionalnog razvoja da napreduje sticanjem zvanja: pedagoški savetnik, samostalni pedagoški savetnik, viši pedagoški savetnik i visoki pedagoški savetnik" pod uslovima definisanim "Pravilnikom o stalnom stručnom usavršavanju i sticanju zvanja nastavnika, vaspitača i stručnih saradnika". Pored toga, nastavnik može postati mentor bilo pripravniku, bilo studentima budućim nastavnicima koji mogu oplemeniti njegov rad kroz kontakt i saradnju sa matičnim fakultetom i sl. Dakle, u okvirima obezbeđenog stalnog stručnog usavršavanja bilo kroz seminare, bilo kroz upisivanje jednog ili više kurseva na matičnom fakultetu, kroz stalno preispitivanje i menjanje svoje prakse u skladu sa novostečenim znanjima i kompetencijama, karijera jednog nastavnika može, takođe, biti veoma dinamična, ispunjena napredovanjem praćenim odgovarajućim priznanjima sticanjem navedenih zvanja. Njegov profesionalni identitet inženjera hortikulture i pejzažne

arhitekture se time ne gubi, već oplemenjuje dodatnim ulogama i dimenzijama, a njegova karijera dinamikom.

Zaključna razmatranja

Polazeći od činjenice da su istraživanja o razvoju karijere najviše vršena u oblastima onih profesija iz kojih su istraživači ove teme, a to su dominantno tzv. pomažuće profesije, a da je malo istraživanja drugih profesija, ovaj rad predstavlja skroman pokušaj ekstrapolacije dosadašnjih istraživanja na specifičnu profesiju inženjera pejzažne arhitekture i hortikulture.

Jedan od istraživačkih nalaza koji je, verovatno, zajednički svim profesijama, a u vezi je sa savremenim svetom, je da je "razvoj karijere najčešće haotičan, diskontinuiran i stresan proces" a ne „sistematičan i kontinuirani proces, u kome su osobe imale višestruke potencijale po pitanju različitih zanimanja i relativno slobodan i širok izbor opcija"⁴ kako to često podrazumevaju istraživači, a i individue na početku karijere.

Cilj nam nije bio da se bavimo ekspliciranjem teorija profesionalnog razvoja, već samo da ih koristimo u pokušaju rekonstruisanja mogućeg toka profesionalnog razvoja inženjera hortikulture. Eventualno dalje istraživanje valja, naravno, prepustiti "insajderima", tj. mladim istraživačima sa ovog Fakulteta koje tema, možda, bude inspirisala.

Uz sve uvažavanje individualnih iskustava sa problemima u zapošljavanju, kao i na konkretnom poslu, grupni prikaz situacije bi, nadamo se, pomogao identifikovanju stanja struke i primarnih problema za rešavanje na nivou Udruženja za pejzažnu hortikulturu Srbije kao i društva u celini. Za sada individualne istorije profesionalnog razvoja i generalna analiza u pokušaju teorijske artikulacije nedovoljnog broja podataka

⁴ Šimanski i saradnici (2003), navedeno prema doktorskoj disertaciji Biljane Žuvela, odbranjene avgusta 2013. pod mentorstvom Prof. dr Vere Rajović, str. 88.

ostaju izolovane, dok ne dobijemo priliku da generalizujemo veliki broj sistematski prikupljenih individualnih podataka. Dakle, treba razmotriti gde se sve zapošljavaju inženjeri hortikulture, a ko se sve zapošljava na mestima inicijalno predviđenim za inženjera hortikulture u našoj zemlji? Kako teče razvoj karijere prosečnog inženjera hortikulture u odnosu na kompetencije koje ima, društvene zahteve i procese koji utiču na njegov manje ili više dinamičan tok? Koji su to još uvek nedovoljno iskorišćeni prostori i kako se za njih izboriti? Koja je uloga iskusnih praktičara u formiranju podmlatka, tj. tradicije u ovoj relativno mladoj disciplini u nas? Sve su ovo pitanja koja, pretpostavljamo, zanimaju i vas i vaše Udruženje, te zavređuju dalji trud istraživača.



BAŠ
SVE ZA
NAVODNJAVANJE

Za zelene generacije!

Skala Green d.o.o

24000 subotica
Segedinski put 90, Srbija
Tel: 024/625-625
Fax: 024/625-616
office@skalagreen.com
www.skalagreen.com

11080 Zemun-Beograd
Novosadski put bb, Srbija
Tel/fax: 011/377-46-98
011/377-40-14
Tel: 063/509-990
officebg@skalagreen.com

PRILAGOĐAVANJE SUPSTRATA POTREBAMA DRVENASTIH BILJAKA U PRAKSI PEJZAŽNE ARHITEKTURE

Dr Vesna Anastasijević

Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet
Odsek za pejzažnu arhitekturu i hortikulturu
e-mail: vesna.anastasijevic@sfb.bg.ac.rs

UVOD

Zemljište, ili u praksi pejzažne arhitekture sve češće antropogeno stvoreni supstrat, je od izuzetnog značaja za uspešan rast i razvoj biljaka, jer izuzev potreba u odnosu na svetlost, sve potrebe za odgovarajućom mehaničkom potporom, toplotom, vodom, vazduhom ili neophodnim hranljivim elementima biljke zadovoljavaju upravo u ovom medijumu. Zato je kvalitet sredine u kojoj se razvija korenov sistem od izuzetnog značaja za postizanje ne samo pojedinačnih zdravih i vitalnih biljaka, već i zelenih površina u celini, koje samo kao takve u potpunosti i na optimalan način ispunjavaju sve svoje funkcije. Upravo održavanje funkcionalnosti zelenih površina se u svetlosti klimatskih promena i sve nepovoljnijih uslova urbane sredine sve više postavlja kao izazov, ali i imperativ pred strukom u celini. Samo zdrave, vitalne biljke, drveće i žbunje u punoj snazi tokom celokupnog hortikulturnog veka, mogu biti otpornije na bolesti ili napade štetočina, lakše podnose sve veće i raznorodnije zagađenje urbane sredine, bolje savladavati povremeni nedostatak vode ili hranljivih elemenata u svom neposrednom okruženju. Ovde važi tzv. **zakon minimuma**, koji kaže da uspešnost rasta i razvoja biljke ne može biti veća od one koju dozvoljava najmanje povoljan od šest esencijalnih faktora rasta – svetlost, temperatura, voda, vazduh, hranljivi elementi, mehanička potpora [4]. To znači da će razvoj biljke

zavisiti ne od obilja koje pružaju pojedini faktori, već od ograničenja koje stvara onaj faktor koji se nalazi najdalje od optimuma. Suština ovog zakona iskazana je u dobro poznatoj izreci da je lanac onoliko jak koliko i njegova najslabija karika. Tako, na primer, u nedostatku vazduha u zemljištu, ni obilje vode ili hranljivih elemenata neće biti u stanju da nadoknadi ovaj faktor i obezbedi uspešan rast biljaka, već će vremenom dovesti do sušenja nadzemnog dela i preranog opadanja lista, truljenja korena i propadanja cele biljke.

Da li će se i u kojoj meri pojedini od esencijalnih faktora rasta u zemljištu nalaziti blizu optimuma zavisi od svojstava samog supstrata. Svaki supstrat, prirodnog ili antropogenog porekla, predstavlja veoma složen polidisperzni sistem koji je sastavljen od četiri faze (čvrste, tečne, gasovite i žive – zemljišne faune i mikroorganizama) i pet komponenti [3]. Čvrstu fazu čine mineralna i organska komponenta, u tečnoj je smeštena voda odnosno zemljišni rastvor, a u gasovitoj zemljišni vazduh. Kada se posmatra prostorni raspored faza i komponenti zemljišta, onda se može reći da „kostur“ svakog supstrata čini čvrsta faza – čestice mineralnog i organskog porekla različite veličine, međusobno izmešane i manje ili više čvrsto povezane u organo-mineralna jedinjenja. Između pojedinačnih čestica ili između i unutar njihovih spojeva (tzv. sekundarnih čestica zemljišta, strukturnih agregata) nalazi se porozni sistem u kome su smeštene tečna, gasovita i živa faza. Upravo odnos ispunjenih i praznih prostora u određenoj zapremini supstrata, kao i kvalitet materijala koji ih čini ili povremeno ispunjava, određuje kapacitet svakog pojedinog supstrata da zadovolji potrebe biljaka za vodom, vazduhom i hranljivim elementima. Pa koja su to ključna svojstva supstrata koja određuju ovaj kapacitet, donosno plodnost zemljišta u najširem smislu te reči?

SVOJSTVA SUPSTRATA KLJUČNA ZA USPEŠAN RAST I RAZVOJ DRVENASTIH BILJAKA

Svako zemljište, nezavisno od toga da li je prirodnog porekla ili je nastalo kao veštačka smeša pod uticajem čoveka, ima izvesna ključna svojstva koja ne određuju samo efekat po

rast i razvoj biljaka, već utiču i na ostala svojstva supstrata, modifikujući ih u određenoj meri. Ta ključna svojstva su **mehanički sastav (tekstura), struktura, sadržaj organske materije i rN vrednost.**

Mehanički sastav je jedno od najvažnijih svojstava zemljišta i predstavlja procentualno učešće čestica mineralnog porekla u nekom zemljištu. Ove čestice su različite veličine, a time i nosioci različitih svojstava. Najkrupnije su čestice peska, slede čestice praha, a najsitnije su čestice gline i mineralnih koloida (oksida i hidroksida). Odnos ukupnog peska (krupan i sitan pesak) i ukupne gline (prah i najsitnija frakcija glina + koloidi) je od izuzetnog značaja i za fizička i za hemijska svojstva zemljišta.

Pesak kao krupna frakcija ima inertnu površinu tako da ne učestvuje u zadržavanju vode i hranljivih elemenata, ali je od izuzetnog značaja u obezbeđivanju slobodnog oticanja viška vode. Između čestica peska stvaraju se krupne (makro) pore kroz koje se gravitaciona voda slobodno proceđuje, a njeno mesto zauzima vazduh. Nasuprot pesku, glina ima osobine koloida, što znači da ima izuzetno male dimenzije i da se između ovih čestica formiraju fine, kapilarne (mikro) pore sposobne da zadrže vodu, stvarajući zalihu tzv. korisne vode. Istovremeno, kako koloidna veličina podrazumeva i naelektrisanu površinu, za nju se vezuju hranljivi elementi u obliku jona, čime se sprečava njihovo ispiranje i stvara zaliha neophodnih hraniva.

Upravo ovakva svojstva mineralnih frakcija određuju da, ako odnos peska i gline u zemljištu nije povoljan, dođe do stvaranja za biljke krajnje nepovoljnih prilika. Tako peskovita zemljišta (približno > 70% frakcije ukupnog peska), posebno ona siromašna u humusu, imaju ekstremno veliki kapacitet za vazduh, a nedovoljno zadržavaju vodu i hranljive elemente. Glinovita zemljišta (približno > 70% frakcije ukupne gline), s druge strane, imaju obilje hranljivih elemenata, ali preterano zadržavaju vodu i nemaju dovoljno vazduha. To su tvrda zemljišta, sastavljena pretežno od čestica minerala glina koja u vlažnom stanju obrazuju lepljivu masu, dok su u suvom zbijena, često sa dubokim pukotinama zbog kontrakcije gline.

Najpovoljniji su supstrati koji imaju karakteristike tzv. ilovača, rastresitih i dobro dreniranih supstrata. U njima ima dovoljno peska, a time i krupnih pora, što obezbeđuje dovoljno vazduha i sprečava suvišno zadržavanje vode. Istovremeno, dovoljna količina gline i oformljene kapilarne pore sprečavaju da voda samo prođe kroz profil, već zadržavaju za biljke neophodnu vodu i u njoj rastvorene hranljive elemente .

Struktura zemljišta predstavlja način na koji se primarne čestice zemljišta (pesak, prah, glina i koloidi organskog i mineralnog porekla) vezuju u sekundarne jedinice višeg reda, tzv. strukturne agregate. Veličina, oblik i stabilnost strukturnih agregata veoma se razlikuje od zemljišta do zemljišta, pa i unutar jednog profila, što zavisi pre svega od mehaničkog sastava, ali i od količine i karaktera organske materije, kao i antropogenih uticaja, prvenstveno od načina i intenziteta korišćenja zemljišta.

Stabilnost strukturnih agregata je izuzetno važna osobina jer predstavlja njihovu sposobnost da se odupru uticaju vode i drugih mehaničkih sila. Voda razara strukturne agregate na površini zemljišta mehaničkim udarom kišnih kapi. U unutrašnjosti supstrata do razaranja agregata dolazi usled mikroeksplozija koje prouzrokuje zarobljeni vazduh prilikom kvašenja suvih agregata. Druga posledica kvašenja agregata je njihovo rasplinjavanje usled slabljenja kohezione moći između čestica gline.

Struktura modifikuje uticaj mehaničkog sastava na fizička svojstva supstrata, što je naročito izraženo kod glinovitih zemljišta, jer se obrazovanjem agregatne strukture povećava udeo makropora, a to znatno poboljšava vodopropustljivost i aeraciju. Kako mehanički sastav ide ka teksturnoj grupi ilovača, ekološki značaj strukture opada, zato što ovaj mehanički sastav sam po sebi obezbeđuje odgovarajući odnos mikro- i makropora. Kod peskovitih supstrata agregatna struktura povećava zadržavanje vode i hranljivih elemenata, a nema negativne posledice po aeraciju.

Organska materija ima višestruku ulogu u svakom supstratu. Ona funkcioniše kao vezivna materija koja omogućuje međusobno povezivanje mineralnih čestica u fine strukturne agregate, koji čine zemlju rahlom i rastresitom.

Preko formiranja strukturnih agregata, a time i odgovarajuće poroznosti, ona povećava količinu vode koju supstrat može da primi i zadrži. Takođe, organska materija predstavlja glavni izvor fosfora i sumpora i praktično jedini zemljišni izvor azota. Konačno, ona je osnovni izvor energije za zemljišne organizme – bez nje bi došlo do prekida biohemijske aktivnosti u zemljištu.

rN vrednost predstavlja brojčano izražavanje reakcija zemljišta na skali od 1 do 14. Ako je ova vrednost približno jednaka 7, reakcija je neutralna, <7 označava kiselu reakciju, a >7 alkalnu. Svaka vrednost u rasponu od 5 do 8 predstavlja povoljnu reakciju sredine za većinu drvenastih biljaka [6].

Kao što je već rečeno, svojstva zemljišta su tesno povezana i promena ima uticaja na promene čitavog niza drugih. Tako, na primer, promena mehaničkog sastava utiče na strukturu i na sposobnost zemljišta da zadrži hranljive elemente; promena strukture utiče na poroznost i vodno-vazdušni režim; reakcija zemljišta utiče na pristupačnost pojedinih hranljivih elemenata, odnosno višak ili manjak pojedinih elemenata u zemljištu, itd. Jasno je, dakle, da promena bilo kog svojstva ima svoje posledice koje mogu biti kako pozitivne, tako i negativne.

ODREĐIVANJE KLJUČNIH SVOJSTAVA SUPSTRATA NA TERENU

Zbog značaja koji ključna svojstva imaju na ukupne osobine supstrata, veoma je važno odrediti ih bar približno već na terenu [1].

Mehanički sastav može približno da se odredi tako što se grumen zemlje navlaži, a zatim pokuša da se među dlanovima i prstima formira nit. Ako nit ne može da se formira, reč je o peskuši. Svako formiranje (ali i pucanje) niti ukazuje na supstrat blizak ilovači, s tim što se kod peskovite ilovače nit kida već valjanjem među dlanovima. Ilovača formira dugačku i tanku nit koja se kida tek kod savijanja, dok se nit formirana od teške ilovače pri savijanju ne kida, već samo pokazuje naprsline. Konačno, kada nit čak i pri uzastopnom savijanju ne puca i nema naprslina, reč je o glinuši.

Struktura zemljišta može da se odredi na terenu na osnovu oblika, veličine i stepena izraženosti strukturnih agregata. Veličina i oblik agregata veoma se razlikuje od zemljišta do zamlišta, pa i unutar jednog profila, što zavisi pre svega od mehaničkog sastava, odnosno matičnog supstrata istraživanog zemljišta, ali i od drugih unutrašnjih i spoljašnjih faktora sredine (sadržaja organske materije, posrednog i neposrednog uticaja antropogenog faktora, itd.). Na osnovu oblika i veličine mogu da se izdvoje četiri osnovne grupe agregata: sferični, kockasti, prizmatični i listasti. Najpovoljniji su sferični strukturni agregati koji su zaokrugljeni, do 1 cm u prečniku (mrvičasti su sitniji, zrnasti krupniji), međusobno labavo povezani i vrlo porozni, karakteristični za površinske slojeve zemljišta bogate organskom materijom. Kockasti strukturni agregati imaju manje ili više jasno izražene ivice približno iste dužine, lako mogu da se slože jedan pored drugog i pod prstima se raspadaju na manje, takođe kockaste agregate.

Prizmatični i listasti strukturni agregati su većih dimenzija, karakteristični za dublje delove zemljišnih profila u kojima nema dovoljno organske materije. Prizmatični imaju oblik uzdužnih stubića ravnih ili zaobljenih vrhova, dosta čvrsto zbijeni jedan uz drugi, što donekle može da oteža slobodno kretanje vode. Listasti strukturni agregati se javljaju u obliku tankih, položenih slepljenih listova koji, što su veći, više ometaju proceđivanje vode kroz zemljišni stub.

Najbolje efekte u ovom pogledu daju zrnasti agregati, koji poseduju unutrašnju mikroporoznost, dok prostori između samih agregata predstavljaju makropore. Zahvaljujući povoljnom odnosu mikro i makropora, zrnasta struktura na najbolji način uklanja antagonizam između vode i vazduha u zemljištu, pa se smatra ekološki najpovoljnijom strukturom.

Na osnovu stepena izraženosti i stabilnosti strukture, supstrati mogu da se podele na: bestrukturne (čestice mineralne komponente nisu povezane u agregate, već opstaju kao pojedinačne ili predstavljaju potpuno zbijenu masu), slabo strukturne (agregati se jedva primećuju), umereno strukturne (agregati su dobro formirani, zadovoljavajuće stabilni, odnosno

izdržljivi) i jako strukturne (agregati su veoma izraženi, veoma stabilni, pod pritiskom se ne praše, već se raspadaju na manje agregate istog oblika.

Za praktične potrebe moguće je utvrditi i zbijenost zemljišta i to na osnovu lakoće sa kojom se grumen zemlje drobi. Tako je ono veoma zbijeno kada se grudve sa dve ruke jedna kidaju, zbijeno ako ih je moguće drobiti jednom rukom, malo zbijeno ako se grumen u ruci lako drobi, rastresito ako se lako raspada premeštanjem iz ruke u ruku, i sipko ako prolazi kroz prste, kao pesak.

Organska materija se na terenu određuju okularno, na osnovu boje, koja govori samo o količini, ali ne i o karakteru prisutne organske materije. Ukoliko je boja crna, supstrat je veoma dobro obezbeđen humusom (>5%). Ako je boja tamnosmeđa do smeđa, obezbeđenost je dobra (3-5%). Smeđa do svetlosmeđa boja ukazuje na srednju obezbeđenost (1-3%), dok su svetle nijanse, skoro „isprane“, pokazatelj slabe obezbeđenosti organskom materijom (<1%).

rN vrednost na terenu može da se odredi samo uz pomoć tračica-indikatora ili korišćenjem određenih hemikalija. Postupak je uvek isti – u epruvetu se sipa s prsta zemlje, prelije dvostrukom količinom vode ili hemikalije, dobro promućka i ostavi da stoji desetak minuta. Zaranjanjem tračica-indikatora u vodeni rastvor može da se dobije tačnost od $\pm 0,5$ rN zahvaljujući promeni boje indikatora i priloženoj skali boja za očitavanje vrednosti. Upotrebom Komberovog reagensa (KCNS) može da se odredi samo stepen kiselosti supstrata na osnovu intenziteta crvene boje (što je rastvor crveniji to je reakcija kiselija, odnosno rN vrednost manja). Ukoliko do promene boje ne dođe, znači da je supstrat neutralne ili alkalne reakcije. Na kraju, alkalnost može da se odredi pomoću razblažene hlorovodonične kiseline, koja reaguje sa slobodnim SaSO_3 izazivajući penušanje. Prisustvo slobodnog SaSO_3 je pokazatelj alkalnosti zemljišta, dok se prema intenzitetu penušanja može približno da odredi koliko je rN vrednost veća od 7.

Uvek treba imati u vidu da su sve vrednosti dobijene na terenu samo orijentacioni podaci, koje je potrebno potvrditi i ispitivanjem u laboratoriji. Međutim, oni su ipak dovoljni da se

na terenu sa velikom dozom sigurnosti odrede bar okvirno ključna svojstva i proceni da li je reč o supstratu povoljnih osobina ili je neophodno njegovo popravlanje.

NAJČEŠĆI PROBLEMI PRIKLIKOM SADNJE U URBANIZOVANIM PODRUČJIMA I KAKO IH REŠITI

U procesu urbanizacije zemljište je, nažalost, nešto na šta se najmanje obraća pažnja. Tokom gradnje odnosi se ili premeštanjem zemljišnog materijala u procesima iskopavanja ili nasipanja uništava najplodniji, površinski sloj zemljišta, a na terenu predviđenom za zasnivanje zelene površine ostavlja gomila građevinskog šuta i samo donji sloj nekadašnjeg prirodnog zemljišta, koji se od plodnog površinskog sloja upadljivo razlikuje po teksturi, strukturi, boji, i pre svega, kvalitetu [2]. U uslovima Srbije do 500-600 m nadmorske visine ovaj donji sloj je najčešće rastresiti lesoliki materijal ili tercijarni sediment sa različitim učešćem frakcije gline. U aluvijalnim ravnima moguća je pojava pretaloženog lesa ili peska. U svakom od ovih slučajeva neophodno je dodavanje organske materije kako bi se intenzivirala mikrobiološka aktivnost i uvećala plodnost zemljišta. U zavisnosti od karakteristika supstrata, njegovog mehaničkog sastava i strukture, unose se odgovarajuće količine peska i organske materije u glinovite supstrate, odnosno gline i organske materije u peskovite supstrate. Treba posebno voditi računa da se ove materije unesu u pravilnim odnosima, kako bi se dobio plodan supstrat sa svojstvima ilovače [5]. Takođe, treba biti pažljiv prilikom unošenja organske materije – najbolje je unošenje komposta dobijenog raspadanjem lisne mase i otkosa trave, a ukoliko se koristi treset, treba izbegavati onaj sfagnumskog porekla, jer može znatno da smanji rN vrednost zemljišta.

Negativno dejstvo navedenih mera može da se javi ukoliko se one ne izvedu dovoljno savesno i ukoliko se, kada je reč o velikim površinama, upotrebljava teška mehanizacija. Mera nije izvedena savesno ukoliko se materije koje se unose u supstrat ne izmešaju potpuno i temeljno sa osnovnom masom postojećeg supstrata. Tada se javljaju džepovi

ispunjeni samo peskom ili samo organskom materijom, okruženi krupnim, tvrdim i zbijenim grumenovima glinovitog materijala. U takvoj sredini koren se veoma teško razvija, jer na veoma malim rastojanjima dolazi u ekstremno različite uslove, na koje se teško prilagođava. Nastaje zastoj u rastu korena, a to se iskazuje kržljivošću nadzemnog dela biljke. Isto se dešava i ako se pre sadnje ne ukloni sav krupan građevinski šut koji takođe može da omete normalan razvoj korena i slobodan protok vode kroz profil.

Dodavanje organske materije u cilju održavanja ili stvaranja povoljne strukture supstrata ne može biti štetno, osim kada se ona koristi u prevelikim količinama, ili ako se koristi još nedovoljno raspadnuta. Povećana mikrobiološka aktivnost kao posledica obilja i nedovoljne razloženosti organske materije dovodi do znatnog oslobađanja toplote, a povećana temperatura može štetno da deluje na razvoj korena, pa čak da dovede i do izumiranja biljke, pogotovo ako je reč o mladim individuama. Takođe, u kombinaciji sa većim količinama vode i, posledično, stvaranjem delimično ili potpuno anaerobnih uslova, dolazi do oslobađanja štetnih gasova, koji mogu imati toksične efekte.

Obrazovanje strukture moguće je podstaći i unošenjem u supstrat kalcijum karbonata (kalcifikacija) koji omogućuje koagulaciju koloida i stvaranje mikroagregata. Ovom merom se istovremeno stvaraju uslovi za obrazovanje organomineralnog Sa-humata, koji kao cementna materija stimuliše stvaranje zrnastih makroagregata, kao i rad kišnih glista. U specijalnim slučajevima, kada je potrebno brzo postići stabilnu strukturu. (parkovi, igrališta, stabilizacija erozionih površina itd.), primenjuju se sintetički polimeri kao stabilizatori strukture. Oni su kao lepak (cementna materija) veoma stabilni jer ne podležu mikrobiološkom raspadanju.

Obrada zemljišta nepovoljne strukture ili mehaničkog sastava obavlja se samo u površinskom sloju, što zadovoljava potrebe trava i najvećeg dela žbunastih vrsta. Za drveće, međutim, radi smanjenja inače velikih troškova, najbolje je pripremu zemljišta za sadnju obaviti samo po sadnim jamama, dovoljno velikim da se u njima koren dobro razvija u dugom vremenskom periodu. To je, iako komplikovanije (jer nije

moguća efikasna primena mehanizacije), ipak znatno jeftinije i (što je važnije) sigurnije, pošto se priprema obavlja na malim površinama, a samo izvođenje radova je lakše kontrolisati i zahtevati eventualna ponavljanja.

U principu, upotreba teške mehanizacije u procesima prilagođavanja supstrata potrebama biljaka treba da bude što je više moguće ograničena. Višekratan prelaz teških mašina sabija zemlju, zbog čega ona usporeno propušta vodu, a jednom primljenu dugo zadržava. U supstratu se javlja nedostatak vazduha i dolazi do zakišeljavanja. To se posebno dešava u slučajevima kada se obrađuje samo površinski sloj u debljini od oko 30 cm, zbog čega donji ostaje neobrađen i počinje da se ponaša kao vododrživi sloj u središtu profila. Prisustvo ovog nepropustljivog sloja usporava rast korena koji na mestu dodira rastresitog i zbijenog sloja počinje da se krivi i smanjuje porast, praktično prestajući da raste u dubinu. Kada je upotreba mehanizacije neophodna, dobro je da se uz plug koriste kao dodaci i dugi noževi, koji seku i donji sloj i na taj način povećaju njegovu propustljivost. Duboko oranje se, međutim, ne preporučuje, jer tom prilikom dolazi do prevrtanja zemlje, pa mehanički teži i manje plodan sloj izbija na površinu, što i nije cilj kada je u osnovi poroznost zemljišta povoljna, a njegova sabijenost mala.

Delovanje na povećanju rastresitosti zemljišta treba početi u jesenjem periodu, kada se zaoravanjem površinskog sloja grumeni zemlje izlažu naizmeničnom delovanju smrzavanja i topljenja, vlaženja i sušenja. Fizičkim naizmeničnim dejstvom vode i leda efikasno se razbijaju krupni grumeni zemlje dobijeni oranjem i mrve na sve manje i manje agregate. U jesenjem periodu dobro je na čitavu parcelu buduće zelene površine uneti i potrebne količine organske materije, kako bi se ona dobro stabilizovala u zemljištu.

Da ne bi došlo do naknadnog sabijanja i uništavanja uspostavljene poroznosti, delovanje teške mehanizacije treba ograničiti, pogotovo kada je zelena površina već podignuta; tada se ručnim kopanjem, riljanjem i grabuljanjem površinskog sloja omogućava njegova dobra propustljivost i za vodu i za vazduh. Naravno, najbolji i istovremeno prirodni način da se

održi rastresitost sloja jeste da se zaseju trave ili drugi pokrivači zemlje, koji će svojim korenom (fizički), kao i preko svojih izlučevina (biohemijski) delovati na razbijanje zemljišta i formiranje stabilnih strukturnih agregata.

Obrada zemlje potrebna je i nakon obavljene sadnje, ali sve poslove treba obavljati ručno i samo na mestima gde je to potrebno. Jedan od razloga neophodnosti primene ovih mera je taj što se pod uticajem kišnih kapi čestice zemlje otkidaju od agregata i tako pojedinačno talože, stvarajući tvrdi pokoricu. Ona sprečava dalje normalno prodiranje vode u zemljište, njeno pravilno proceđivanje, kao i neomatenu izmenu gasova (aeraciju). Isušivanje zemljišta je u ovakvoj situaciji veoma povećano, jer trenutak prekida kapilarnog penjanja i isparavanja vode nastupa tek kad se sadržaj vode u površinskom sloju spusti do mrtve vode - ukupne količine vode u zemljištu koju koren nije u stanju da koristi, jer su sile koje vezuju vodu za kapilare i površinu koloidnih čestica jače od usisne moći korenovog sistema. U sprečavanju pojave pokorice korisno je i korišćenje malča, odnosno sloja odgovarajućeg materijala (slame, komposta, samlevene kore drveta, rizle) koji se nanosi na površinu tla oko biljaka da bi se sačuvala vlažnost, obogatilo zemljište, sprečio rast korova ili sprečilo neposredno delovanje ekstremno niskih ili ekstremno visokih temperatura.

Ne tako čest, ali slučaj koji može da ima pogubne posledice po opstanak posađenih biljaka, jeste pojava i pogotovo duže zadržavanja vode u profilu, bilo da je reč o podzemnoj ili površinskoj vodi koja u svom gravitacionom kretanju nailazi na nepropustljiv vododrživi sloj. Dubina na kojoj se javlja podzemna voda može da se odredi kopanjem kontrolne jame dubine 150 cm u kasnijem jesenjem ili ranom prolećnom periodu kada podzemna voda dostiže svoj najviši nivo. Osmatranjem i utvrđivanjem maksimalne visine do koje se podzemna voda podiže, kao i dužina trajanja njenog prisustva u profilu određuje i postupke koje treba sprovesti kako bi se ublažio negativan efekat ove vode. Tako, ako se podzemna voda javlja na 30 cm ili bliže površini zemljišta, neophodno je uspostavljanje drenažnog sistema, ili potpuno odustajanje od sadnje drvenastih biljaka koje nisu otporne na

suficit vlage. S druge strane, ako se podzemna voda u profilu ne podiže više od 50 cm od površine, moguća je sadnja žbunastih biljaka plićeg korena, ili pak uzdignuta sadnja koja omogućava i sadnju drveća. Da bi se postigla neophodna dubina od približno 120-150 cm, nadmereni uzdignuti deo sadne jame mora biti ozidan kvalitetnim materijalom i solidno vezan, jer je sila kojom raspolažu korenovi odraslih stabala izuzetno velika. Da bi se prekinula neposredna veza sa vodom koja se zadržava u profilu, na dno ovakve jame neophodno je postaviti drenažni sloj od šljunka u debljini najmanje 20 cm. Korisno je takođe u samoj osnovi uzdignutog dela sadne jame ostaviti manje otvore, kroz koje će oticati višak vode nastao obilnim padavinama, otapanjem snega ili zalivanjem.

Prilagođavanje reakcija zemljišta potrebama biljaka najvažnije je u onim slučajevima kada rN vrednost pokazuje izuzetno kiselu ili alkalnu reakciju koja utiče na količinu i pristupačnost neophodnih hranljivih elemenata. Za potrebe biljaka važno je da se svi esencijalni elementi nalaze u optimalnim količinama i lakopristupačnom obliku. Svaki višak ili manjak pojedinog elementa negativno deluje na biljku; kad je u višku, on može toksično da deluje i da spreči usvajanje ostalih potrebnih elemenata, dok će u manjku otežati rast i razvoj biljaka, jer neće biti dovoljno gradivne materije za izgradnju biljnog tkiva. Takođe, rN vrednost ima presudan uticaj i na aktivnost zemljišnih mikroorganizama. I za rad mikroorganizama i za pristupačnost hranljivih elemenata najpovoljniji je raspon rN od 6 do 7.

Opadanjem rN vrednosti, veći deo elemenata se ispira ili prelazi u oblike nepristupačne biljkama. Ovo se ne odnosi na mikroelemente kao što su Fe, Mn, Zn, Cu, Co, koji sa povećanjem kiselosti prelaze u lako pokretne oblike i mogu zbog toga da se jave i u toksičnim količinama. Takođe, fosfati u kiselim zemljištima sa ovim elementima grade vrlo nerastvorljiva jedinjenja, usled čega se javlja i manjak pristupačnog fosfora. S druge strane, sa povećanjem rN, pogotovo kada je reč o karbonatnim zemljištima, dolazi do viška lakorastvorljivih soli Ca i Mg , koje takođe mogu negativno da deluju na biljke. Zbog svega toga se promeni

reakcije zemljišta, odnosno njenom održavanju u određenom rasponu, uvek pridaje posebna pažnja.

Najčešća mera za povećanje rN vrednosti je dodavanje kreča koji, pored toga što povećava rN vrednost preko povećanje koncentracije S_a , povećava i stabilnost strukturnih agregata.

Do kisele reakcije zemljišta dolazi kada se javi manjak adsorbovanih baznih katjona u odnosu na adsorbovane kisele katjone. Da bi se smanjila kiselost, odnosno povećala rN vrednost, potrebno je kisele katjone zameniti baznim jonima metala, što se najlakše postiže dodavanjem kreča (oksida, hidroksida i karbonata S_a i Mg). Dodavanje ovih materija poboljšava strukturu direktno, preko kalcijuma, a i posredno, jer se povećanjem rN poboljšavaju uslovi za rad mikroorganizama, što znači da se poboljšava proces stvaranja blagog oblika humusa. Povećanjem rN smanjuje se količina vodonikovih jona, smanjuje se rastvorljivost Fe, Al i Mn, koji u većim količinama deluju toksično, a povećava se stepen zasićenosti bazama i time pristupačnost esencijalnih elemenata.

Postoji, međutim, opasnost od preterivanja, kada se rN povećava iznad optimuma, što dovodi, kao i preterana kiselost, do izrazito negativnih efekata. Tako dolazi do pojave nedostatka mikroelemenata i fosfora, zbog stvaranja nerastvornog kalcijum fosfata. Da bi se to izbeglo, kod odlučivanja da li primeniti ovu meru ili ne, treba uzeti u razmatranje mnoge činjenice: tačnu rN vrednost po čitavoj dubini profila (koja se, dakle, sa dubinom menja), vrste biljaka koje na toj površini treba da se razvijaju, kao i tačan oblik (sastav) ovih materija koje treba koristiti.

Za smanjenje rN vrednosti dobro je koristiti kiselu organsku materiju (treset, lisnik u kome preovlađuju četine, piljevina) ili hemijska jedinjenja na bazi sumpora. Kada je reč o slatinama, najbolje je korišćenje kalcijum sulfata, gde u adsorptivnom kompleksu S_a zauzima mesto Na, dok se nagrađeni natrijum-sulfat ispira iz zemljišta. Naravno, kada je u pitanju zaslanjena podzemna voda, ova mera je kratkotrajnog karaktera, i potrebno ju je mnogo puta ponavljati, zbog čega

nije ekonomična, pa se na takvim zemljištima obično gaje samo halofite.

ZAKLJUČCI

Sve teži uslovi urbane sredine u pogledu mikroklimatskih promena, zagađenosti sredine i izloženosti biljaka zelenih površina najrazličitijim oblicima degradacije koje nije moguće kontrolisati, postavljaju kao imperativ potrebu da se neposredno okruženje drvenastih biljaka u najvećoj mogućoj meri poboljša i prilagodi njihovim potrebama. Supstrat u kome se razvija njihov korenov sistem i koji osim mehaničke potpore može u potpunosti da zadovolji njihove potrebe za odgovarajućom količinom vode, vazduha i hranljivih elemenata, jeste deo tog neposrednog okruženja na koji je potrebno obratiti posebnu pažnju.

Ključna svojstva supstrata koja određuju njegov kvalitet su mehanički sastav, struktura, sadržaj i kvalitet organske materije i reakcija, odnosno rN vrednost. Ova svojstva su u velikoj meri narušena i izmenjena kao posledica izgradnje (urbanizacije) i drugih ljudskih aktivnosti karakterističnih za urbanizovana područja, zbog čega ih je neophodno popraviti i prilagoditi potrebama biljaka.

Sve mere popravljavanja i prilagođavanja neophodno je uraditi pažljivo i savesno kako moguće štete od pogrešnih postupaka ne bi bile veće od koristi.

ZAHVALNICA

Ovaj rad je realizovan u okviru projekta „Istraživanje klimatskih promena i njihov uticaj na životnu sredinu: praćenje uticaja, adaptacija i ublažavanje“ (43007) koji finansira Ministarstvo za prosvetu i nauku Republike Srbije u okviru programa Integrisanih i interdisciplinarnih istraživanja za period 2011-2014. godine.

LITERATURA

- [1] Anastasijević, V. (2011): *Praktikum iz pedologije*. Univerzitet u Beogradu Šumarski fakultet, 107 str.

- [2] Anastasijević, N., Anastasijević, V. (2012): *Funkcionalnost zelenih površina Beograda*. Monografija, Univerzitet u Beogradu-Šumarski fakultet i Sekretarijat za zaštitu životne sredine Beograda, Beograd, 805 str.
- [3] Antić, M., Jović, N., Avdalović, V. (1990): *Pedologija*. Naučna knjiga, Beograd
- [4] Brady, N. C., Ray, R. W. (2007): *The Nature and Properties of Soils (14th Ed.)*, Prentice Hall, N.Y., 980 pp.
- [5] Brickell, C. (Ed) (2004): *Encyclopedia of Gardening*. The Royal Horticultural Society and Dorling Kindersley Limited, London, 751 pp.
- [6] Wyman, D. (1977): *Wyman's Gardening Encyclopedia*. MacMillan Publishing Co., Inc., N.Y., 1221 pp.

**TerraCottem®
Universal**

TERRACOTTEM®
More Growth, Less Water

- * Povećava procnat preživljavanja
- * Povećava kapacitet zemljišta da zadržava vodu
- * Ušteda vode do 50%
- * Povećava mikrobiološku aktivnost zemljišta
- * Snažniji i dublji rast korena

Generalni zastupnik

GREENSOIL
INZENERING

Tel. +381 63 262238
www.terracottem.rs

it's the real deal!

PROFESIONALNI IZAZOV PEJZAŽNOG ARHITEKTE:UPRAVLJANJE ZAŠTIĆENIM PODRUČJEM SPOMENIK PRIRODE“ PARK BUKVIČKE BANJE“

Jasna Novaković, dipl.ing.šumarstva za pejzažnu arhitekturu

JKP „Zelenilo Arandjelovac“, Arandjelovac

Park „Bukovička Banja“ na obodu gradskog jezgra Arandjelovca proglašen je Uredbom Vlade („Službeni glasnik RS“, broj 94/11) a na osnovu Zakona o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS“, br. 36/09, 88/10 i 91/10-ispravka) za spomenik prirode pod imenom "Park Bukovičke Banje" i utvrđen za zaštićeno područje II kategorije, odnosno velikog značaja, na površini od 21 hektar, 67 ari i 46 m² i sa režimom zaštite III stepena.Uredbom o proglašenju za upravljača je određeno JKP “Zelenilo Arandjelovac“, sa ovlašćenjima i obavezama iz Zakona o zaštiti prirode i spomenute uredbe.

Prema Zakonu o zaštiti prirode („Službeni glasnik RS“, br. 36/09, 88/10 i 91/10), „Spomenik prirode je manja neizmenjena ili delimično izmenjena prirodna prostorna celina, objekat ili pojava, fizički jasno izražen, prepoznatljiv i/ili jedinstven, reprezentativnih geomorfoloških, geoloških, hidrografskih, botaničkih i/ili drugih obeležja, kao i ljudskim radom formirana botanička vrednost od naučnog, estetskog, kulturnog ili obrazovnog značaja.“

Od značaja za status zaštićenog područja i način upravljanja, su još dva dokumenta:

1. *Uredba o utvrđivanju područja Banje „Bukovička banja“* („Službeni glasnik RS“, broj 21/97), koju je donela Vlada na osnovu Zakona o banjama i koja obuhvata površinu od

350 hektara, u okviru koje se u celosti nalazi i park kao zaštićeno područje;

2. Odluka SO Aranđelovac o proglašenju kompleksa Bukovičke banje za *Prostorno kulturno-istorijsku celinu* u Aranđelovcu („Opštinski Službeni glasnik“, broj 1/89), kojom je obuhvaćen, takođe, park u celosti.

VREDNOSTI PRIRODNOG DOBRA

Park Bukovičke Banje predstavlja očuvanu zelenu oazu na obodu gradskog jezgra Aranđelovca. Projektovana je u mešovitom stilu pre 160 godina. Prema prostorno-kompozicionim vrednostima i prisustvu prirodnog i kulturno-istorijskog nasleđa zaslužuje epitet bisera srpske vrtne umetnosti XIX veka. Odlikuje se specifičnom orografijom sa kotlinama, blagim padinama i platoima, koja je pružila osnov za formiranje dva stila u oblikovanju prostora, geometrijskog i pejzažnog.

S obzirom da je Park nastao na kontaktu aranđelovačke kotline sa planinom Bukuljom, u zoni izvorišta mineralnih i termomineralnih voda, karakteriše ga specifičan geografski položaj i klimatske karakteristike, raznovrsnost geološke podloge, kao i jedinstven raspored potencijalne i izvorne vegetacije. Atraktivnosti i značaju Parka sa njegovim sastavnim celinama -parkovski oblikovanom prostoru i park šumi Zvezdari, doprinose impozantni primerci dendroflora, edifikatori i prateće vrste šume sladuna i cera (as. *Quercetum frainetto-cerridis* Rudski 1940 i šuma lužnjaka i poljskog jasena (as. *Quercus robur* - *Fraxinetum angustifoliae* Rudski 1949) (Tomić i Rakonjac, 2013).

Dendrodiverzitet Parka Bukovičke Banje čini 150 drvenastih i žbunastih vrsta, koncentrisanih na površini od 21,67 ha. Oko stotinu primeraka dendroflora je impozantnih dimenzija i starosti preko 100 godina, među kojima se ističu: crni bor (*Pinus nigra*), smrča (*Picea abies*), vajmutov bor (*Pinus strobus*), javorolisni platan (*Platanus x acerifolia*), cer (*Quercus cerris*), divlji kesten (*Aesculus hippocastanum*), i

poljski jasen (*Fraxinus angustifolia*). Analizom flore ustanovljeno je da su najzastupljenije egzote i alohotne vrste sa 64%. Lišćarske vrste dominiraju sa 73% u odnosu na zimzelene i četinarske (27%).

Prema listi TBFRA 2000, koja se odnosi na reliktno, endemično, retke i ugrožene vrste (ukupno 38 vrsta), u Parku je zastupljeno 16 vrsta. Vrste zaštićene prema Pravilniku o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva su *Pinus nigra* Arnold subsp. 'Pallasiana' (Lamb.) Holmboe – palasov bor (SZ), *Buxus sempervirens* L. – šimšir (SZ), *Cornus mas* L. – dren (Z), *Juniperus sabina* L. – planinska somina (SZ), *Sambucus nigra* L. – crna zova (Z), *Betula pendula* L. – breza (Z), *Taxus baccata* L. – evropska tisa (SZ), *Tilia cordata* Miller (syn. *Tilia parvifolia* Ehrh.) – sitnolisna lipa (Z), *Tilia tomentosa* Moench. (syn. *Tilia argentea* Desf.) – bela, srebrna lipa (SZ), *Corylus colurna* Linne – mečja leska (SZ), I *Prunus laurocerasus* var. 'serbica' Pančić – zeleniče (SZ).

Evidentirano je oko 27 vrsta ptica, od kojih je polovina posebno značajna sa aspekta nacionalne i međunarodne zaštite.

Prostor Parka Bukovičke Banje poznat je kao balneoklimatsko lečilište, koje zbog direktnog i indirektnog uticaja vegetacije, vode i vazduha stvara jedinstven ambijent, povoljan za odmor, boravak, rekreaciju i relaksaciju.

Analizom i valorizacijom prirodnih i antropogenih elemenata Parka Bukovičke Banje, koji su značajni sa stanovišta zaštite, utvrđene su sledeće suštinske vrednosti:

- **autentičnosti** (izvornosti)

- **reprezentativnost**

- **pejzažna atraktivnost**

- **starost**

- očuvanost dobra

-raznovrsnost prirodnih elemenata i raznolikost životnih formi

-retkost

REKONSTRUKCIJA ZELENIH POVRŠINAU SP“PARK BUKOVIČKE BANJE“

U okviru programa zaštite, rekonstrukcije i revitalizacije Parka, nakon planiranih prorednih, sanitarnih i oblikovnih seča, započeta je izrada projekta:“Idejno rešenje rekonstrukcije zelenih površina, koja je obuhvatila svih 86 parcela u SP.

Zadržavajući osnovni koncept uređenja, geometrijsko-pejzažni stil, idejno rešenje:

- uokviruje celu površinu živim ogradama, čiji se porast zadržava u izvornom obliku, predstavljajući tako koridor za sisare, ptice i insekte;

-predviđa unošenje elemenata i materijala, koji će osvežiti, upotpuniti, floristički obogatiti ili vizuelno unaprediti površinu spomenika prirode u boji, teksturi, strukturi, mirisu, (planirano je unošenje drugog i trećeg sprata, koji su se zbog velike gustine podраста vremenom izgubili, kao i vraćanje banjskih arhitektonskih elemenata-muzičkog paviljona, nadstrešnica, tipskih kioska,vode putem otvaranja kanala);

-povezivanje postojećih elemenata zelenila u celovit i oplemenjen parkovski sistem sa naglaskom na unapređenje svih prirodnih i kulturnih vrednosti prostora.

Prezentacija predstavlja samo deo projekta idejnog rešenja i predstaviće pet zona:

- *Zona I – „Šarena kapija“*
- *Zona II – „Fontana“*

- *Zona III – „Šetalište“*
- *Zona IV – „Park prijateljstva“*
- *Zona V- „Talpara“*

Zona I – „Šarena kapija“

„Šarena kapija“ je jedan od glavnih ulaza i predstavljena je parternim uređenjem u geometrijskom stilu, koji nagoveštava koncept većeg dela Parka, a kao novina, u ulaznim žardinjerama se postavljaju „cvetna drvca“ sa posudama od plastike duplog dna, (u posudama su rezervoari sa vodom koja kapilarno napaja korenovsistem). Zbog promenjenog mikroklimata, cvetne površine zamenjene su perenjicima, a deo parcele 3 na ulazu preoblikovan u minijaturu parka, (park u celosti na površini 12m h 17m, sa stazama, objektima kao reperima i specijano zaštićenim dendromaterijalom). U ovoj zoni, može se sagledati i planirani izgledžive ograde oko cele površine, koja SP odvaja od ostalih elemenata grada postajući tako ušuškani kutak , primamljiv zaodmor kroz šetnju i estetski doživljaj.

Zona II – „Fontana“

Rekonstrukcija navedenezone je radikalniji nego u drugim delovima, jer kao početak glavne vizure u osnovnom konceptu francuskog vrtai vodene aleje, vrši se oplemenjivanje duž cele zone, vodenim ogledalima koji bi ovom prostoru udahnuili zvuk i neophodnu svežinu, a planirano naglašavanje pravaca kretanja lejama širine 2.5 m sa kalemljenim formama drvorednih lišćara, topijara četinara, ruža, perenskog materijal i sezonskog cveća, poseban vizuelni doživljaj.

Zona III – „Šetalište“

Zona SP, vezana za glavni pravac kretanja od Hotela“ Staro Zdanje“ do „Scene“, a kao celina je planirano da bude uokvirena redovima drvoreda, sa interesantnom smenom sadržaja iza cvetnih niša, romantičnim pejzažnim šarmom

francuskog vrta, muzička kuća, ribnjaci, otvoreno korito sa vodom dužine 200m, topijarne forme, žive ograde od šimšira, niše za skulpture, žičane figure i nadstrešnica sa puzavicama,...Zona 3 je i završni deo geometrijski oblikovane kompozicije i na nju se nadovezuje slobodno pejzažno oblikovanje u parkšume "Zvezdara", što je novoplanirano rešenje posebno uvažilo.

Zona IV – „Park prijateljstva“

Park prijateljstva ili japanski vrt, u delu „Zvezdara“, na četiri parcele izraženog reljefa, rađen je sa svim vrednostima japanskog stila uređenja vrtova i pejzaža, kao odraz filozofije, umetnosti i religije, pa se može govoriti o pejzažnoj minijaturi, oblikovanju koje karakteriše prirodna asimetričnost, ravnoteža, sklad u isticanju kontrasta i prirodnih materijala. Savršeni odnos u prirodnom uređenju prostora, uslovilo je i izbor sadnog materijala, drveće, šiblje, perene, sezonsko cveće, tako da u toku godine se može pratiti njihova stalna ciklična promena.

Delimično izdvajanje iz okolnog prostora, podizanjem živice, sa otvorenim poljima vizure, u navedenoj zoni 4, izdvojene su sledeće celine:

1. Ulaz sa nadstrešnicom na dve strane
2. Glavni pravac kretanja koji povezuje sve sadržaje
3. Suvi ili vrt kamena, (postojeće korito potoka se proširuje i zidanjem usuvo sa velikim i manjim komadima pravi suvi vrt)
4. Žive ograde duž staza
5. Zone sa nadkrivenim nadstrešnicama
6. Zone kamenih svetiljki, (postavljene dve)
7. Geovrt, (zona edukativnog karaktera u malču ili rizli , postavljaju se samo stene iz slojeva sa ovog područja)
8. Zelene grupe različitog sadržaja

Park prijateljstva je koncipiran tako da sa ostalim sadržajima SP" Park Bukovičke Banje", čini kompaktnu

celinu, a opet omogućava poseban način boravka i uživanja u laganoj šetnji i meditaciji skrivenim kutcima.

Zona V- „Talpara“

Svaki deo Spomenika prirode, rađen je postupno, (podaci su sakupljeni iz istorijske građe, relevantne literature, terenskih podataka), uzimajući u obzir već postojeće projekte Instituta „Kirilo Savić“, uz poštovanje zaštite i osnovnog koncepta uređenja pejzažno-geometrijskog stila. Zona pet ugrađuje postojeći Glavni projekat „Zapadna kapija“ i parterno uređenje „Centralna zona“, zadržava se i unapređuje postojeće parterno uređenje sa unošenjem drugog i trećeg sprata, drvoreda kalem vrsta, živih ograda, nadstrešnica zbog velike frekventnosti posete, ali i novog arhitektonskog elementa, krovnog vrta na objektu „Talpara“ i niza tipskih kioska.

ZAKLJUČAK:

Rekonstrukcija 86 parcela je idejno rešenje, rađeno prema uslovima nadležnih Zavoda, uz očuvanje koncepta i poštovanje pravila zaštite, rekonstrukcije i revitalizacije SP „Park Bukovičke Banje“ .

Ograđivanjem Parka živim ogradama sa naglašenim ulazima-kapijama, površina SP izdvaja se iz urbanog tkiva grada, postajući koridor za kretanje ptica i sisara raznih vrsta. Zbog izrade Plana detaljne regulacije i dokumentacije koja je planirana da bude sastavni deo plana, predstavljeno idejno rešenje može biti izmenjeno i činiće Glavni projekat rekonstrukcije zelenih površina u SP „Park Bukovičke Banje“.

LITERATURA

Tomić i Rakonjac, 2013: Šumske fitocenoze Srbije, Beograd

GIS – ALAT ZA URAVLJANJE I PLANIRANJE ZELENILA U URBANIM SREDINAMA (iskustvo Beograda)

M.Sc. Ljiljana Tubić, dipl. inž. pejz. arh.
Zelenilo Beograd

***Izvod:** Beograd ne raspolaže sistemom za objedinjeno upravljanje zelenim površinama, koje čine veoma značajan resurs i dobro od opšteg interesa. Geografski informacioni sistem (GIS) je savremen alat koji se u mnogim gradovima sveta koristi za kvalitetnije, efiksnije i ekonomičnije održavanje postojećih i planiranje i podizanje novih zelenih površina. GIS omogućava praćenje dinamike sprovođenja radova kao i planiranje i kontrolu novčanih sredstava. Cilj izrade GIS-a zelenila Beograda i stalno ažuriranje podataka je uspostavljanje sveobuhvatnog informacionog sistema o zelenim površinama Beograda, što će imati neprocenjiv značaj kako u upravljačkom i ekonomskom smislu tako i u pogledu razvoja naučnih istraživanja zasnovanih na ovako kompleksnoj bazi podataka.*

***Ključne reči:** GIS, zelenilo, Beograd, podaci, održavanje, planiranje, upravljajlnje, praćenje, dinamika, sprovođenje, efikasnost, ekonomičnost*

1. UVOD

1.1 Definicija pojmova

Geografski informacioni sistem je integrisan sistem koji čine: podaci, hardver, softver, i korisnici. GIS je sistem koncipiran za snimanje, memorisanje, editovanje, analizu i upravljanje geografski referenciranih informacija i alfa-numeričko prezentovanje svih tipova prostornih podataka

Geografski informacioni sistem zelenih površina grada (GIS ZP) ima za cilj uspostavljanje sveobuhvatnog informacionog sistema o zelenim površinama Beograda i regulisanje upravljanja celokupnim sistemom zelenih površina grada Beograda, odnosno održavanjem, podizanjem, planiranjem i zaštitom zelenih površina grada. Sinonim za GIS ZP Beograda je Katastar zelenih površina Beograda.

1.2 Polazne osnove za izradu projekta

Polazna osnova za izradu GIS ZP Beograda je projekat „Zelena regulativa Beograda“, iniciran od strane Sekretarijata za zaštitu životne sredine grada, čiji je konceptor i metodlog Prof. dr Jasminka Cvejić. IO Skupštine grada je 16. decembra 2002. godine usvojio Zaključak kojim je doneta odluka o pristupanju izradi ovog projekta. Osnov za izradu GIS ZP je i u opredeljenju GP-a Beograda 2021. da se postojeći fond zelenih površina grada zaštiti i unapredi.

Izradi GIS ZP Beograda prethodila su dva dokumenta. Prvi dokument je „Priprema sadržaja i programa za izradu Geografskog informacionog sistema zelenih površina Beograda“ čija je izrada poverena JP Urbanističkom zavodu Beograda. Sastav radnog tima činili su stručnjaci iz različitih oblasti iz relevantnih gradskih i republičkih institucija. Ovim dokumentom je definisan prostorni i sadržajni obuhvat budućeg sistema. Definisani su i osnovni poslovni procesi koje sistem treba da obuhvati sa objektima sistema, učesnicima i njihovim ulogama u sistemu. Dokument je dao predlog procesa inicijalnog formiranja i kasnijeg održavanja sistema sa hardversko softverskim zahtevima, metodama prikupljanja podataka i organizacionom šemom.

Drugi planski dokument, koji je prethodio ovom projektu je Glavni projekat izrade GIS ZP Beograda, koji je završen 2008. godine od strane stručnjaka JKP „Zelenilo-Beograd“, koji je dao detaljnije softverske, hardverske i telekomunikacione specifikacije, organizaciju projekta i projektni plan.

1.3 Prostorni obuhvat projekta

U prostornom smislu, projekat obuhvata administrativnu teritoriju Grada Beograda. Detaljno prikupljanje podataka o zelenim površinama i jedinicama održavanja biće obavljeno na području koje je u sistemu održavanja JKP "Zelenilo Beograd", tj. na području centralnih gradskih opština. Za preostalu teritoriju, zelene površine koje nisu u sistemu održavanja JKP "Zelenilo Beograd", relevantni podaci preuzeće se od nadležnih institucija.

Daljim razvojem projekta u dugom nizu godina, stalnim unosom novih i ažuriranjem postojećih podataka predviđeno je objedinjavanje podataka za sve zelene površine na administrativnom području grada Beograda, kao dela integralnog sistema zelenila grada. JKP „Zelenilo Beograd“ ima zadatak da ovim projektom uspostavi sistem, a daljim radom ovaj sistem će se nadograđivati podacima javnih zelenih površina sa administrativnog područja grada Beograda, kako bi se uspostavio informacioni sistem za celu teritoriju grada.

1.4 Cilj projekta

Cilj izrade GIS ZP Beograda je konačno uspostavljanje sveobuhvatnog informacionog sistema zelenih površina Beograda koji treba da omogući različite poglede na podatke sistema, a to su:

- Grafička i tabelarna prezentacija podataka sistema
- Analiza podataka sistema
- Vođenje evidencije o intervencijama na jedinicama održavanja
- Vođenje evidencije o zaštićenim prirodnim dobrima
- Izrada godišnjeg plana radova na održavanju javnih zelenih površina
- Planiranje realnog budžeta
- Distribucija podataka putem interneta
- Upravljanje i administracija sistemom

- Razmena podataka sa drugim informacionim sistemima

2. PROVERA FUNKCIONISANJA TEORETSKIH PRETPOSTAVKI SISTEMA U PRAKSI

Tokom 2010. godine nastavljena je realizacija projekta „Izrada projekta katastra zelenila Beograda- GIS“. Cilj ove faze projekta bio je da se na jednoj kompaktnoj teritorijalnoj celini uspostavi projektovani sistem, tj. stavi u funkciju.

Ovom fazom projekta obuhvaćeni su ključni segmenti projekta:

1. prikupljanje prostornih i atributskih podataka za zelene površine i jedinice održavanja
2. razvoj aplikativnog softvera
3. obuka korisnika i uvođenje sistema u rad

2.1 Obuhvat projekta

Područje obuhvaćeno ovom fazom projekta je deo teritorije opština Novi Beograd i Zemun i to: Gradski park u Zemunu (oko 15 ha), drvodred u Vrtlarskoj ulici i oko 200 ha zelenih površina blokova stambenih naselja Novog Beograda i zelenih površina duž obale Dunava (Sl. 2).

Obuhvaćene površine u pogledu sadržaja najbolje reprezentuju raznolikost u pogledu tipova zelenih površina i jedinica održavanja.



Slika 1. Područje obuhvaćeno projektom a) otvoreni blokovi i zelenilo duž obale Dunava b) Zemunski park

2.2 Podaci

Prikupljanje i verifikacija podataka predstavljaju najvažniju fazu pri formiranju GIS ZP Beograda. Podaci treba da budu invarijantni na promenu hardvera, softvera i kadrova u informacionom sistemu, zato što su podaci sigurno najtrajnija, a time i najvrednija komponenta informacionog sistema.

Osnovne prostorne jedinice sistema čiji podaci se prikupljaju na terenu su administrativne površine, zelene površine i jedinice održavanja.

Administrativne površine (područne jedinice, urbanistički blokovi i katastarske opštine) preuzete su iz zvaničnih dokumenata.

Zelene površine tipološki su usaglašene sa GP 2021 i specifične su po tome predstavljaju celinu u smislu podizanja i održavanja i to: park, skver, zeleni koridori (obuhvataju zelenilo duž putne mreže i drvorede), zelene površine otvorenog stambenog bloka, gradske i prigradske šume.

Jedinice održavanja predstavljaju pojedinačne objekte održavanja: stablo, travnjak, cvetnjak, šibljje, plato, stepenice itd...

U skladu sa dokumentom „Priprema sadržaja i programa za izradu Geografskog informacionog sistema zelenih površina Beograda“ podaci se dele na prostorne i atributske.

- **Prostorni podaci** se intepretiraju elementarnim tipovima geometrije: tačka, linija i površina. Svaki objekat unutar prostorne jedinice za prikupljanje podataka je i jedan od ova tri tipa geometrijskih oblika kojima će se posmatrani objekat prostorno (geografski) predstaviti i odrediti u okviru informacionog sistema. Prostorna organizacija prikupljanja podataka usklađena je sa prostornom organizacijom radnih jedinica JKP „Zelenilo-Beograd“.
- **Atributski podaci** se prikupljaju nakon prikupljenih prostornih podataka. Oni predstavljaju opis entiteta (drvo,

travnjak, cvetnjak, zastor, staza ...) zelenih površina. Npr. za entitet drvo prikupljaju se sledeći atributski podaci: naziv vrste, visina, prsni prečnik, širina krošnje, nagib, oboljenja, oštećenja, ocena vitalnosti, ocena dekorativnosti, status zaštite ako postoji.

Prikupljanje atributskih podataka sukcesivno prati prikupljanje prostornih podataka.

2.3 Metodologija i rezultati

Metodologija rada je definisana na osnovu pregleda strane literature i stranih iskustava na izradi sličnih geoprostornih informacionih sistema, kao i na osnovu iskustva stručnjaka radne grupe. Prilikom izrade projekta korišćene su u najvećoj meri objektno orijentisane metode modeliranja sistema, a kao polazni standardi definisani su ISO TC 211 i OpenGeospatial standardi kao relevantni svetski standardi iz oblasti geoinformatike.

2.3.1 Pripremni radovi

Pripremni radovi obuhvatili su pre svega definisanje granica zelenih površina, tj. granica održavanja od strane stručnjaka JKP „Zelenilo-Beograd“. Granice održavanja nanete su na analogne ortofoto karte.

2.3.2 Definisavanje granica zelenih površina

Na osnovu prethodno pripremljenih skica sa granicama zelenih površina, manuelnom digitalizacijom sa ortofotoa definisane su granice zelenih površina. Pored geometrije zelenih površina u bazu su unete atributske vrednosti i to: naziv (naziv koji je u upotrebi u JKP „Zelenilo-Beograd“, kategoriju održavanja i tip zelene površine (Sl. 2).

Na taj način je definisano ukupno četrdeset zelenih površina koje pokrivaju područje koje je naknadno detaljno snimljeno.

ZelenePovrsine

ID : P7017

Naziv :

Tip : 1

Kategorija Održavanja : 3

Povrsina : 64986

Opština : 6

Katastarska opština : 190

Ulica : 248

Status Zastite : 1

PrirodnoDobro :

Staratelj :

Održavalac :

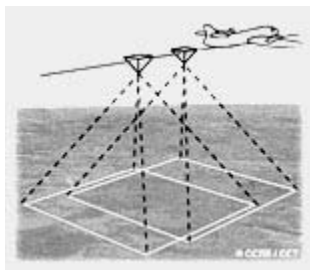


Slika 2. Definisane granice i atributskih vrednosti

2.3.3 Prikupljanje prostornih podataka jedinica održavanja

Za područje za koje su prikupljeni geometrijski podaci, metododolija prikupljanja je bila digitalna stereorestitucija sa naknadnom terenskom verifikacijom i dopunom na osnovu skiciranja.

Digitalna stereorestitucija



Kao osnova za kartiranje jedinica održavanja poslužio je aerofotogrametrijski snimak područja Beograda iz 2007. godine. Digitalna stereorestitucija predstavlja metodu prikupljanja geometrijskih podataka iz parova fotosnimaka stereoskopskim posmatranjem i merenjem na osnovu njih. Digitalna stereorestitucija se izvodi na digitalnim fotogrametrijskim radnim stanicama. Ovo je pogodna metoda

kod premera većeg obima prostora jer zahteva malo terenskog rad a merenja se lako ponavljaju. Koristi se dugi niz godina na svim većim projektima, kako u svetu tako i u našoj zemlji u raznim oblastima od katastarskih premera, preko izrade topografskih podloga do specijalnih primena kao što je GIS ZP Beograda. Kartiranje jedinica je izvršeno u GIS aplikaciji izrađenoj za te potrebe.

Terenska verifikacija

Nakon izvršenog inicijalnog kartiranja na digitalnim fotogrametrijskim stanicama, celokupan kartiran sadržaj je prekontrolisan na terenu. U tu svrhu sav kartiran sadržaj je odštampan sa ortofotom u pozadini na 84 lista u razmeri 1:1000. Sa tako pripremljenim terenskim skicama, geodetski stručnjaci su na terenu izvršili verifikaciju i dopunu prethodno kartiranih sadržaja.

Tako iskartiran sadržaj odštampan je na listovima u razmeri 1:1000 i predat stručnjacima JKP „Zelenilo-Beograd“ na verifikaciju. Ova verifikacije se prvenstveno odnosila na kategorizaciju jedinica održavanja.

Kartografska obrada

Posle terenske verifikacije urađena je kartografska obrada podataka. Formirane su površine za objekte tipa površine, pravilno orijentisani simboli i po potrebi dodati topografski nazivi. Kontrola kartografske obrade predstavlja i definitivnu kontrolu rada na kreiranju geometrijskih podataka geografskog informacionog sistema.

Kontrola

Nakon terenske verifikacije izvršene su topološke⁵ i geometrijske kontrole snimljenog sadržaja. Ove kontrole podrazumevaju kontrolu međusobnih prostornih odnosa. Kontrola je izvršena u softverskom sistemu razvijenom za ove potrebe. Kontrole su izvršene i uz korišćenje specijalnih softverskih alata za otkrivanje topoloških i geometrijskih nekonzistentnosti sadržaja u bazi podataka kao što su preklapanje lejera i otkrivanje nekolineranosti.

Pored podataka koji su prikupljeni od strane geodetskih stručnjaka, kontroli su podvrgnuti i podaci koji su prikupili stručnjaci JKP „Zelenilo-Beograd“ sa predmetnog područja održavanja.

2.3.4 Prikupljanje atributskih podataka

Za potrebe prikupljanja atributskih podataka korišćen je ključ za valorizaciju vegetacije i atributske podatke. Prethodno je u saranji sa stručnjacima Šumarskog fakulteta modifikovni ključ za valorizaciju vegetacije, a potom je radni tim JKP „Zelenilo-Beograd“ za izradu GIS ZP testirao pomenuti ključ na terenu na uzornim primercima vegetacije u Zemunskom parku i usaglasio kriterijume.

Pre nego što je pristupljeno prikupljanju atributskih podataka na terenu definisana je detaljna specifikacija sadržaja terenskog snimanja prostornih podataka.

⁵ У геометрији, својства простора која се не мењају код непрекинутих растезања и стезања називамо тополошки



Za prikupljanje atributskih podataka korišćen Tablet PC računar (Sl. 3). Razvijena je softverska aplikacija za efikasno prikupljanje atributskih podataka

na terenu (Sl. 4).

Slika 3. Tablet PC računar

Stablo	
ID :	T569
Naziv :	1148 Sophora japonica L., sofora, pagoda drvo
Tip Lista :	
Status :	1 Postoji
Visina Stabla :	12 15-20 m
Precnik Debla :	11 90 - 100 cm
Sirina Krosnje :	10 10-12 m
Nagib :	1 do 20 %
Ostećenje :	2 Postoji
Obojenje :	2 Postoji
Ocena Vitalnosti :	2 Ocena 2
Ocena Dekorativnosti :	3 Ocena 3
Zastitni Elementi :	1 Nije zašticeno
Status Zastite :	1 Nije zašticeno
Close	

Slika 4. Aplikacija za prikupljanje atributskih podataka na terenu

2.3.4 Učitavanje podataka u finalnu bazu GIS ZP

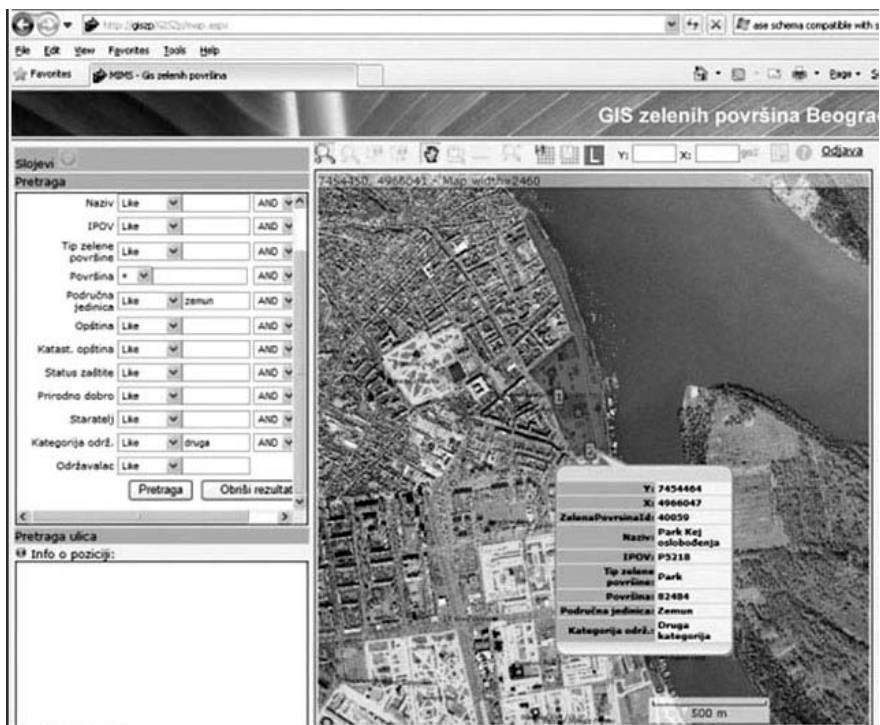
Nad celokupnim prikupljenim sadržajem je sprovedena kontrola i nakon toga su podaci učitani u fizički model baze podataka, u Microsoft SQL Server 2008 bazu podataka. Konverzija podataka u Microsoft SQL Server 2008 bazu podataka urađena je GIS softverskim sistemom.

2.4 Razvoj aplikativnog softvera

Za potrebe GIS ZP Beograda urađen aplikativni softver koji predstavlja specijalizovanu modularnu GIS aplikaciju čije su funkcionalnosti usklađene sa potrebama budućih korisnika GIS-a zelenih površina Beograda.

Rešenje se sastoji od sledećih aplikativnih softverskih komponenti:

- **Desktop GIS** aplikacija – koristi se za potrebe evidentiranja i ažuriranja zelenih površina i jedinica održaavnja. To podrazumeva promene i na geometrijskim i atributivnim osobinama prostornih pojava. Pri tome su obezbeđene osnovne topološke i geometrijske kontrole koje obezbeđuju konzistentnost podataka u bazi.
- **Total solution** - GIS platforma koja je konfigurisana za specifičnu primenu GIS zelenih površina Beograda. sastoji se od dve celine:
 - **Web GIS srever** – standardizovnai Web Map Server za prikaz vektorskog i rasterskog GIS sadržaja sa dodatnom funkcijom za pretraživanje po pojavama i adresama. Sadrži i alate za konfigurisanje korisnika i GIS operacija i sadržaja servera koji se izlažu kroz WMS interfejs.
 - **Web GIS Client** – klijentska Web aplikacija za interaktivnu pretragu i prikaz na mapi vektorskog i atributskog sadržaja prostornih podataka sadržanih u sistemu koje priprema Web GIS Server.



Slika 5. Atributi zelenih površina

- **GIS web portal** – pokriva procese planiranja, praćenja i evidentiranja redovnih i vanrednih intervencija sa vođenjem dnevnika radova (Sl. 6). Sadrži i deo za administraciju osnovnih elemenata sistema i korisnika (prava pristupa, lozinke, upravljanje rolama...)

Radni nalog

VrednostIzvršenihRadova - Report M...

GIS ZELENIH POVRŠINA BEOGRADA - WEB PORTAL Dobrodošli administrator! [Odjava]

Radni nalog Dnevnik Zelene površine Izveštaji Mapa Administracija Prijava Linkovi

Područje: Novi Beograd 2 Datum početka: 02.09.2010
 Klerai: Olga Radović Datum završetka:
 Poslovođe: Dijana Marčeta Broj dokumenta osnova: Godišnji plan 2010
 Stanje: Kreiran

Područje: FIDERE BILOG > DODIJI FIDERE BILOG

Stavke radnog naloga

Intervencija	Zelena površina		Radnici po zelenoj površini				Mehanizacija	
	Količina	Mjera	Tip radnika	Broj	Tip mehanizacije	Količina		
Začvrstavanje sadnica - osternon	Stambeni blok 29 - 5. kat.	100%	157 KOM	Akordant	2	Traktor "Prima" sa prikol.	1	
				Tehn. osob.	1			
	Ukupno:		157		3			
Hoće se travnjak - malina - do 10cm	Stambeni blok 22 - 5. kat.	100%	88 KOM	Akordant	2			
				Tehn. osob.	1			
	Ukupno:		88		3			
	Ukupno:		245					
Hoće se travnjak - malina - do 10cm	Stambeni blok 29 - 5. kat.	100%	4966,00 m2	Ostali	10	Kosačica BMT 136	1	
				Ukupno	10			
	Ukupno:		4966,00		2			
	Ukupno:		9797					

Potrebno rezervirati od mehanizacije:
 Traktor "Prima" sa prikolcom : 1 kom. Kosačica BMT 136: 1 kom

Potrebno ljudstvo:
 Fizički radnici: 10 Tehničko osoblje: 1 Akordant : 2

Slika 6. Radni nalog – dnevnik intevencija

- **Izveštajni podsistem** – čine interaktivni zbirni izveštaji koji se odnose kako na poslovne procese tako i na prostorne pojave sadržane u sistemu. Za potrebe poslovne procese su npr. izveštaji koji prikazuju podatke o vrednosti izvršenih intervencija, a sa druge strane tu su izveštaji sa zbirnim prikazom jedinica održavanja po zelenim površinama. Izveštaji se mogu eksportovati u razne formate za dalju obradu (xls., doc., pdf...) ili direktno štampati.

2.5 Zaključak

Izvršena je praktična provera teoretskih pretpostavki iz dva prethodna dokumenta: „Priprema sadržaja i programa za izradu Geografskog informacionog sistema zelenih površina Beograda“ i Glavni projekat izrade GIS ZP Beograda. Ovim je obuhvaćeno prostorno i sadržajno

reprezentativno područje koje je pokrilo ~8 % od ukupnih javnih zelenih površina na teritoriji Beograda u granicama GP 2021., a koje je u nadležnosti JKP „Zelenilo-Beograd“.

Metodologija prikupljanja podataka dala je očekivane rezultate. Sistem je projektovan i realizovan kao neizostavni deo poslovnog procesa korisnika. U ovoj fazi razvijeni su softverski moduli za poslovne procese koji u najvećoj meri održavaju podatke sistema (ključni u tehničkom i organizacionom smislu).

Naglasak je bio na poslovnim procesima održavanja zelenih površina, pri čemu nisu zanemareni podizanje i zaštita zelenih površina.

Tokom obuke su iskazane veoma pozitivne reakcije učesnika i krajnjih korisnika, što je jedan od preduslova za funkcionisanje ovako složenog sistema podataka.

Nakon realizacije ove faze projekta zaključeno je da su navedeni segmenti projekta razvijeni u toj meri da se može uspostaviti normalno funkcionisanje sistema u delu prikupljanja i održavanja podataka sa skupom funkcija za praćenje stanja sistema i izveštavanje.

Literatura

Projekat „Zelena regulativa Beograda“, Grad Beograd – Sekretarijat za zaštitu životne sredine, II faza – *Priprema sadržaja i programa za izradu geografskog informacionog sistema zelenih površina Beograda* - Urbanistički zavod Beograda, Beograd, 2004.

Generalni plan Beograda 2021, Urbanistički Zavod Beograda, Beograd

<http://eionet->

si.arso.gov.si/Podatki_in_informacije/F1126172740/HTML_Page1126253399

<http://gps.about.com/od/glossary/g/GIS.htm>

http://www.stadtenwicklung.berlin.de/umwelt/stadtgruen/gris/index_enshtml

http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/info_system/en/gis.shtml

RASADNICI ISPOD ETNE

Prof. dr Mihailo GRBIĆ

Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd

Prirodni potencijali Sicilije: mediteranska klima sa žarkim letima, vulkansko tlo, bogatstvo vegetacije, sa jedne strane, kao i centralna pozicija na Mediteranu pružaju idealno mesto za rasadničku proizvodnju i njen plasman. O tome svedoče klimatski podaci za Kataniju za period 1961-2010. Najviša zabeležena temperatura vazduha je 45.3°S (jul), srednji godišnji maksimum je 23.56 °S, srednja godišnja temperatura je 17.58°S, srednji godišnji minimum je 11.85°S, a apsolutni minimum temperature vazduha je -5.0°S. Godišnja suma padavina je 547.2 mm, najviše taloga je u oktobru (106.1 mm), a tokom godine je prosečno 54.4 dana sa padavinama. Plodno vulkansko zemljište idealno je za biljnu proizvodnju uopšte: vinograde, plantaže voća (posebno agrume) koji se protežu od donjih padina Etne do široke ravnice oko Katanije na jugu. Računa se da na Siciliji ima više od 3.000 ha proizvodne površine sa ukrasnim biljkama. Glavne biljne vrste su palme, ukrasni citrusi i masline. Zemljišta su blago kisela (pH 6.2–6.9) i odlikuju se niskim sadržajem C i N jer su mlada i bez mnogo organske komponente. Mineralna komponenta je skelet porozne lave i sivo-crni piroklastični pesak.

U podnožju Etne 30 km južno je Katanija drugi po veličini grad Sicilije (oko 300 000 stanovnika). U periodu od 18. do 20. februara 2011. u Kataniji je održan treći Salon mediteranskog rasadničarstva (Salone del Florovivaismo Mediterraneo) PLANTARUM AETNAE, pod motom „La Terra ci rende i tesori che a Lei affidiamo“ (Zemlja nam daje blago ako joj verujemo). To je vodeći sajam cveća i drvenastih ukrasnih biljaka Južne Italije. Sajam se održava u postindustrijski dizajniranom izložbenom centru Le Ciminiere (ime koje znači „dimnjaci“ dobio je zbog najvećeg industrijskog kompleksa prerade sumpora koji je tu bio i čiji zidovi i dimnjaci nisu uklonjeni). Centar je multinamenski i u njemu se održavaju sajmovi, izložbe, kongresi i koncerti. Zahvata oko 25.000 m². Na trećem

salonu je učestvovalo oko 100 kompanija izlagača, bilo je preko 5.000 posetilaca i delegacija 50 međunarodnih trgovačkih kuća.



Бројевима, истим као у тексту, означен је положај расадника.

Manifestacija je pod okriljem Confviva – asocijacije farmi i rasadnika provincije Kataniya, organizovana od Expò Mediterraneo Sistema Confcommercio, Catania na oko 5.000 m².

Na izložbi profesionalci se upoznaju sa novim proizvodima, sreću partnere, otkrivaju nova tržišta u živoj atmosferi međunarodne razmene što sve ima pozitivan efekat na tržišne trendove.

Plantarum Aetnae odlikuje velika raznovrsnost i kvalitet proizvoda: od klijavaca i repromaterijala, do starih stabala maslina, hrasta plutnjaka, rogača, nara, citrusa, arbutusa... Ukrasne mediteranske biljke lisno i cvetno dekorativne, tropske biljke, bonsai makro i mikro, džinovske paprati, travni tepisi, prateća oprema samo su neki od eksponata.

Bonsai biljke uglavnom su *Ficus* 'Panda' (kultivar *Ficus microcarpa* var. *crassifolia* (W.C.Shieh) J.C.Liao), koji može da raste pri vrlo slaboj osvetljenosti od samo 800 Luxa, i *Ilex crenata* Thunb.

Među pratećom opremom bili su izloženi parapeti za kontejnerizovane biljke, različiti tipovi kontejnera, držači za puzavice, trimeri za topijarne forme, printeri za etikete, mehanizacija, zalivni sistemi...

U okviru manifestacije održan je i susret sicilijanske sekcije Udruženja pejzažnih arhitekata Italije (AIAPP – Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio – Sezione Sicilia) u okviru koga je održano više predavanja na teme kao što su: karakteristike mediteranskog predela; predeo, prostor, javnost – 20 godina pejzažne arhitekture; suvi kameni pejzaži Sicilije; prirodni inženjering za kvalitet pejzaža; pejzaž za savremeni život... Bili su izloženi i uspešni projekti različitih kategorija zelenih prostora u obliku postera.

Tokom manifestacije bio je organizovan dvodnevni obilazak rasadnika provincije Katanija. Obilazak 19. februara je obuhvatio sledeće rasadnike:

1. AZIENDA VIVAISTICA FEUDO GRANDE SAS Via Messina 778, 95126 Catania
2. EUROPIANTE DI MUSMECI A. & FICHERA P. S.S. Strada XXV Cozzi 3, 95018 Riposto (Ct)
3. BARBAGALLO & MILLER VIVAI Strada XVII S. Leonardello 80, 95018 Riposto (Ct)
4. IL GERMOGLIO DI MICCI BARRECA FRANCESCO Via Montevago 1, 95024 Capomulini fraz.di Acireale (Ct)
5. ETNAPLANTS SOC. AGRICOLA S R.L. Via Badala' 83, 95013 Fiumefreddo Di Sicilia (Ct)
6. COOPERATIVA AGRICOLA BELVEDERE Via Bellini 141, 95017 Piedimonte Etneo (Ct)
7. VIVAI EMMANUELE - COOP SOCIETA' COOPERATIVA Via dei Paoli 33, 95014 San Giovanni Montebello, Giarre(Ct).

Sutradan 20. februara organizovan je obilazak još dva rasadnika:

8. VIVAI PAPPALARDO 95030 Pedara (Ct)

9. VIVAI CUBEDA Via Scalazza Grande 18, 95025 Aci Sant'Antonio.

Na povratku na putu za Mesinu posetili smo najveći i najpoznatiji sicilijanski rasadnik (10) PIANTE FARO Strada Provinciale 117, 95014 Carruba di Giarre (Ct).

Svi rasadnici imaju proizvodnju u kontejnerima, a neki od njih i klasičnu (proizvodnju u zemljištu rasadnika). Asortiman obuhvata mediteransko, tropsko i subtropsko drveće (uključujući palme), žbunove, polizbunove. Cvetne vrste i ruže kao i manji broj drvenastih vrsta prilagođenih kontinentalnoj klimi. Zbog toga je izvoz orijentisan na Južnu Evropu, Severnu Afriku, Tursku i Arabiju. Pojedini proizvođači svoju robu plasiraju i u Tajland, Kinu, Japan, Ekvatorijalnu Gvineju, Eritreju. U Kontinentalni deo Evrope koji klimatski ne odgovara proizvedenim sadnicama, izvozi se kao vrste za enterijere, koje se za te potrebe proizvode i formiraju u plastenicima i staklenicima da ih vetar i kiša ne bi oštetili, što bi uticalo na njihovu dekorativnost. Vrlo često ista vrsta gaji se i kao enterijerska u plastenicima i istovremeno na otvorenom kao biljka za otvorene zelene prostore. Većina rasadnika su učesnici na mnogim izložbama u Italiji, ali i širom Evrope.

Pojedini rasadnici su specijalizovani na određene grupe biljaka. Tako su na primer agrumi (potfamilija: Aurantioidea familije: Rutaceae) čest predmet specijalizacije, a u ovoj grupi se sreće pravo obilje vrsta i sorti iz rodova Citrus, Fortunella, Murraya, Poncirus... kako utilitarnih tako i ukrasnih.

Masline su takođe vrlo česte sa obiljem različitih sorti za dobijanje ulja i stonih, ali i stabala za ukras često enormnih razmera (piante esemplari) u kontejnerima od 150 L i cenom od 2000 evra. Interesantno je da među „piante esemplari“ ima i puzavica, čije odrvenjeno debelo stablo dozvoljava da se razvijaju bez potpore. Ovde su posebno česte vinova loza (najčešće iz iskrčenih starih vinograda), koja više nema utilitarnu ulogu, i bugenvileja sa najvećim prečnicima i preko 40sm. Druga krajnost su rasadnici koji se bave samo

proizvodnjom repro materijala (giovani piante) a kakav je rasadnik PRIMAVITA jedan od izlagača.

Sukulentne biljke: kaktusi, agave, aloje, krasule... takođe zauzimaju značajno mesto kao i najrazličitije vrste palmi od kojih neke kao što je kencija endemit Ostrva lorda Hovea (Australija) (*Howea forsteriana* Becc.) izmrzavaju već na temperaturi od -1°S , dok druge izdržavaju i relativno niske temperature i do -18°S , takva je palma *Trachycarpus fortunei* (Hook.) H.Wendl., koja od prirode raste u Centralnoj Kini, Burmi i severnoj Indiji, na primer.

Neki proizvođači svoju proizvodnju dopunjuju sporednim proizvodima, jestivim gljivama ili čipovima kore za dekorativni malč. Posebno je cenjen malč od kore hrasta plutnjaka (*Quercus suber* L.)

Svi rasadnici su novog datuma najstariji od njih PIANTE FARO osnovan je pre 43 godine, zatim VIVAI CUBEDA, pre 28 godina, dok su ostali mlađi: VIVAI EMMANUELE postoji od 1996. godine. Pored proizvodnje većina se bavi i projektovanjem, izvođenjem i održavanjem uglavnom vrtova, ali i većih kategorija zelenih prostora.

Veličina rasadnika varira od pola do 10 hektara, koliko ima rasadnik EUROPIANTE. Izuzetak predstavlja rasadnik PIANTE FARO koji ima ukupno 500ha.

U manjoj meri biće prezentovani i neki detalji koji nisu u direktnoj vezi sa rasadnicima i Salonom, ali svakako su interesantni za struku. Takav je najveći i najlepši park u Kataniji „Vila Belini“. Park je završen 1883. godine, prostire se na 7ha i nalazi se u severnom delu grada. Dobio je ime po Beliniju (Vincenzo Salvatore Carmelo Francesco Bellini, 1801-1835.) jedanom od najpoznatijih i najboljih kompozitora klasičnog belkanta u operskoj muzici, koji je rođen u Kataniji. Park je inspirativan zbog raznovrsnog dizajna i mnogih statua

slavnih ljudi iz Katanije. Ovaj gradski park obuhvata nekoliko zelenih površi, rampe i stepenište do dva brda, sa kojih se možete uživati u pogledu na Kataniju i Etnu. Još jedna atrakcija je botanički kalendar - datum ispisan cvećem, koji se menja svakodnevno. Severno u neposrednoj blizini od Vile Belini nalazi se Botanička bašta Katanije.

Zahvalnost: Posebnu zahvalnost dugujem rasadniku Ekoplant iz Podgorice i njenom vlasniku kolegi dipl.ing. Željku Vidakoviću na prijatnom društvu i potpunom finansiranju ovog puta.

CIP - Каталогизација у публикацији

Народна библиотека Србије, Београд

635.9(082)

712(082)

СЕМИНАР Пејзажна хортикултура (11 ; 2014 ;

Београд)

Zbornik radova / Seminar Pejzažna hortikultura 2014, [11],
Šumarski fakultet, 7. februara 2014. godine ; [organizatori]

Udruženje za pejzažnu hortikulturu Srbije [i]Univerzitet u Beogradu,
Šumarski fakultet ; [urednik Milka Glavendekić]. - Beograd :

Udruženje za pejzažnu hortikulturu Srbije, 2014 (Zemun : Rivalcopy).
- 132 str.: ilustr.; 21 cm

Stv. nasl. u kolofonu: Zbornik predavanja jedanaestog seminara iz
oblasti pejzažne hortikulture Pejzažna hortikultura 2014. -

Tiraž 150. - Bibliografija uz pojedine radove.

ISBN 978-86-916397-1-6

1. Удружење за пејзажну хортикултуру Србије (Београд)

a) Хортикултура - Зборници b) Пејзажна архитектура - Зборници

COBISS.SR-ID 204773900