

**INSTITUT ZA ŠUMARSTVO · INSTITUTE OF FORESTRY ·  
BEOGRAD**

# **ZBORNIK RADOVA**

**COLLECTION  
TOM 54-55**

**Yu ISSN 0354-1894**



**B E O G R A D  
2006**

# INSTITUT ZA ŠUMARSTVO – BEOGRAD

## **Za izdavača:**

Dr LJUBINKO RAKONJAC

.

## **Redakcioni odbor:**

Dr VLADIMIR LAZAREV

Dr MILOŠ KOPRIVICA

Dr RADOVAN NEVENIĆ

Dr PERO RADONJA

Dr DRAGANA DRAŽIĆ

Dr MARA TABAKOVIĆ-TOŠIĆ

Dr LJUBINKO RAKONJAC

Dr MIHAILO RATKNIĆ

Dr ZORAN MILETIĆ

Dr MILORAD VESELINOVIĆ

Dr DRAGANA STOJIČIĆ

Assoc. Prof. Dr IANTCHO NAIDENOV, Bulgaria

Prof. Dr NIKOLA HRISTOVSKI, Macedonia

Dr KALLIOPI RADOGLU, Greece

.

## **Glavni i odgovorni urednik:**

Dr MARA TABAKOVIĆ-TOŠIĆ

.

## **Sekretar Zbornika:**

Mr TATJANA ĆIRKOVIĆ

.

## **Prevod na engleski:**

Mr ANA TONIĆ

• Svi radovi su recenzirani •

.

## **Tiraž:**

300 primeraka

.

## **Štampa:**

„Standard 2“

## SADRŽAJ · CONTENTS

<i>Nikolić Biljana, Tošić Mihailo</i> <b>POLEN PIRAMIDALNE JELE SA OGORIJEVCA .....</b>	5
<i>Biljana Nikolić, Milorad Veselinović, Vesna Golubović-Ćurguz, Radosava Doković</i> <b>VARIJABILNOST NEKIH MORFOLOŠKIH OSOBINA JEDNOGODIŠNJIH SADNICA <i>Pinus peuce</i> Griseb. ....</b>	15
<i>Vlado Čokeša, Snežana Stajić, Zoran Miletić</i> <b>PRILOG POZNAVANJU UTICAJA STANIŠNIH I SASTOJINSKIH FAKTORA NA PRIRODNU OBNOVU BUKVE NA PODRUČJU SEVERNOG KUČAJA .....</b>	23
<i>Miloš Koprivica, Bratislav Matović</i> <b>VARIJABILITET I PRECIZNOST PROCENE TAKSACIONIH ELEMENTATA STABLA U VISOKIM SASTOJINAMA BUKVE NA PODRUČJU SEVERNOG KUČAJA I BORANJE .....</b>	37
<i>Milić Matović, Ljubinko Rakonjac, Biljana Nikolić</i> <b>IZTRAŽIVANJE ŠUMSKIH VRSTA SA SANITARNO- MELIORATIVNIM UTICAJEM NA ŽIVOTNU SREDINU .....</b>	49
<i>Mara Tabaković-Tošić, Vladimir Lazarev, Snežana Rajković</i> <b>O INTEGRALNOJ ZAŠTITI ŠUMA .....</b>	57
<i>Mara Tabaković-Tošić</i> <b>ZDRAVSTVENO STANJE VISOKIH BUKOVIH ŠUMA U SEVERNOKUČAJSKOM PODRUČJU .....</b>	77
<i>Vladimir Lazarev, Mara Tabaković-Tošić</i> <b>PRELIMINARNA ISPITIVANJA PESTICIDA U CILJU ISTOVREMENOG SUZBIJANJA HRASTOVE PEPELNICE I LARVI DEFOLIJATORA IZ REDA LEPIDOPTERA .....</b>	95
<i>Radovan Nevenić</i> <b>INTEGRALNO UPRAVLJANJE PRIRODNIM RESURSIMA U DOMENU ŠUMARSKÉ POLITIKE .....</b>	111



UDK 630\*4

Originalni naučni rad

## O INTEGRALNOJ ZAŠTITI ŠUMA

*Mara Tabaković-Tošić<sup>1</sup>*

*Vladimir Lazarev<sup>2</sup>*

*Snežana Rajković<sup>3</sup>*

**Izvod:** U šumarskoj nauci i struci Republike Srbije, kontinuirano se čine naponi da se zaštita šuma protiv svih štetnih faktora sprovodi integralno i organizovano, kao i da se usavrše metode borbe protiv njih. Budući da integralna zaštita šuma podrazumeva neprestanu primenu zaštitnih mera u cilju osiguranja nesmetanog rasta i prirašćivanja stabala, te stvaranja što kvalitetnije drvne mase, a to podrazumeva svestranu i maksimalnu zaštitu od štetnog uticaja svih abiotičkih i biotičkih faktora, u radu je analizirana njena konkretna primena u rasadnicima, šumskim kulturama i veštačkim i prirodnim sastojinama.

**Ključne reči:** integralna zaštita, abiotički i biotički uzročnici šteta, rasadnici, šumske kulture i sastojine

### ABOUT INTEGRAL FOREST PROTECTION

**Abstract:** Forestry science and profession of the Republic of Serbia have continuously endeavoured to carry out integral and organised forest protection against all detrimental factors, as well as to upgrade the methods of control. As integral forest protection means the continuous

---

<sup>1</sup> *Dr Mara Tabaković-Tošić, viši naučni saradnik, Institut za šumarstvo, Beograd*

<sup>2</sup> *Dr Vladimir Lazarev, viši naučni saradnik, Institut za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu, Novi Sad*

<sup>3</sup> *Dr Snežana Rajković, viši naučni saradnik, Institut za šumarstvo, Beograd*

\* Istraživanje je finansiralo Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine u okviru projekta Programa tehnološkog razvoja „Ispitivanje kompatibilnosti mineralnih ulja i komercijalnih insekticida sa *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* i mogućnost njihovog mešanja u cilju suzbijanja prenamnoženja gradogenih vrsta insekata“ (br. 6823).

implementation of protection measures in order to ensure the undisturbed tree growth and increment and the production of the best quality wood volume, and as this in turn includes the comprehensive and maximal protection against the harmful effects of all abiotic and biotic factors, this paper analyses its concrete implementation in the nurseries, forest plantations and artificial and natural stands.

**Key words:** integral protection, abiotic and biotic agents of damage, nurseries, forest plantations and stands

## 1. UVOD

Šume, po svojoj strukturi, kao i vezama i odnosima među pojedinim članovima, pripadaju najsofisticiranijim ekosistemima. Stabilnost šumskih ekosistema uslovljavaju mnogi abiotički i biotički ekološki faktori, koji se međusobno uzročno povezuju, dopunjavaju i izmjenjuju. Izmjenjivost faktora sredine u prirodnim uslovima teče spontano, ali se oni mogu direktnim ili indirektnim delovanjem čoveka promeniti u tolikoj meri da se konačan rezultat ne može predvideti.

U odnosu na antropogene faktore i njihove uticaje na formiranje, stabilnost i zdravstveno stanje samih zajednica, razlikuje se nekoliko tipova šumskih ekosistema. Prašume, na koje čovek nije imao i nema nikakvog direktnog uticaja, karakterišu do krajnje mere izraženi prirodni autoregulacioni procesi. U njima se sve odvija u neprekidnom prirodnom procesu, gde svaka individua ima svoje mesto i važnost. Tu vlada jedan dinamični princip po kojem se život odvija kroz neprestano kretanje, uspone i padove, samostalno regulisanje celine i njenog daljeg razvoja.

U prirodnim (privrednim) šumama i šumskim kulturama, koje su drugačije strukture od prašume, antropogeni faktori dolaze do punog izražaja. Čovek svojim aktivnostima u menjanju oblika i strukture samih sastojina, izboru vrsta pri podizanju kultura, načinu nege i gazdovanja, direktno utiče i na promenu sastava i brojnosti životinjskih cenoza u okviru tih ekosistema. U prirodnim šumama i veštački podignutim šumskim sastojinama redovno nema životinjskog sveta koji je čest stanovnik prašuma istog područja. Prašuma pruža svom životinjskom svetu bogatu i raznovrsnu ishranu, koja u osiromašenim prirodnim (privrednim) šumama i kulturama ne postoji, ili je kvalitativno jednolična. Obilje jednoobrazne hrane može, uz određene ekološke uslove, dovesti do prenamnoženja nekih od članova zoocenoze, kojima ona odgovara.

Kada se gljive i insekti masovno razmnože, te svojim štetnim epifitocijama i gradacijama razaraju te sastojine, one nisu u stanju da autoregulacionim mehanizmima uspostave normalno stanje, pa je intervencija čoveka neophodna.

U šumarskoj nauci i struci kontinuirano se čine napori da se zaštita šuma protiv svih štetnih faktora sprovedi integralno i organizovano, kao i da se usavrše metode borbe protiv njih. Integralna zaštita šuma podrazumeva neprestanu primenu zaštitnih mera u cilju osiguranja nesmetanog rasta i prirašćivanja stabala, te stvaranja što kvalitetnije drvne mase, što podrazumeva svestranu i maksimalnu zaštitu od štetnog uticaja svih abiotičkih i biotičkih faktora. Takođe, od velike su važnosti i kvalitet šumskog zemljišta, kao i način gazdovanja (mere nege, dužina ophodnje ...). Do saznanja o neophodnosti primene integralne zaštite šuma došlo se uočavanjem da štete i masovna pojava ekonomski štetnih organizama uglavnom nisu rezultat razornog delovanja samo jednog faktora, već više njih koji često sinhrono deluju. Sprečavanje štetnog delovanja samo preventivnim merama ili suzbijanjem tek jednog štetnog faktora, obično nije dovoljno da se ugrožena šumska biocenoza zaštititi. Zaštitne mere treba da budu sveobuhvatne i istovremeno usmerene protiv svih štetnih faktora određene šumske cenoze (Vajda, 1983).

Uobičajena definicija pojma integralne zaštite podrazumeva skup svih metoda i sredstava koji se mogu primeniti u zaštiti šumskih objekata (prirodnih šuma, veštačkih zasada i rasadnika). Ovo ne znači da se sve poznate metode zaštite moraju primeniti pri suzbijanju nekog štetnog faktora. Takođe, integralna zaštita ne predstavlja jednostavan zbir raznih mera borbe koje se primenjuju istovremeno ili sukcesivno. Ovaj pojam, pre svega, predstavlja shvatanje odnosa čoveka prema šumi, razumevanje složenosti šumskih ekosistema i interakcijskog delovanja svih faktora, pri čemu uklanjanje jednog štetnog agensa može da uzrokuje druge negativne pojave. Pošto su sve pojave u prirodi međusobno povezane, integralna zaštita šuma podrazumeva poznavanje kompleksnosti šumskih ekosistema, a za njihovu stabilnost i ulogu čoveka u održavanju dobrog zdravstvenog stanja nije značajna ni jedna pojedinačna mera (bez obzira koliko ona bila efikasna u nekom vremenu), koliko je značajan konceptijski pristup ovom zadatku. Rašireno je mišljenje da se pojam integralne zaštite mora koristiti u širokom kontekstu koji sadrži strategiju zaštite ne prema jednom štetnom agensu, već prema svim štetnim faktorima u šumskom ekosistemu. Radi se, dakle, o integraciji mnogih aktivnosti, uključujući i biološke, u pokušaju da se uklone uzročnici šteta i sačuva stabilnost šumskih ekosistema.

Stabilnost šumskih ekosistema zavisi u mnogome od uticaja, odnosno prisutnosti, raznih štetnih abiotičkih i biotičkih činilaca globalne i lokalne prirode. Na lokalnom nivou, to su biljne bolesti, ekonomski štetni živi organizmi, klimatski faktori (nepovoljne temperature vazduha, padavine, vetrovi), lokalna zagađenja životne sredine (aerorozagađenja, prisustvo štetnih polutanata i teških metala iznad kritičnih koncentracija u zemljištu i vegetativnim delovima biljki, oštećenja od pesticida ...), a na globalnom, reč je o promenama klime.

Gazdovanje šumama, ukoliko se ne vodi računa o merama koje zaštita preporučuje (gola seča, preterano prosvetljavanje, neodgovarajuće otvaranje sastojina, neodgovarajuća obnova i sl.) može da dovede do poremećaja koje je naknadno teško regulisati.

Štetno dejstvo većine od navedenih uzročnika destabilizacije šumskih ekosistema se može, ako ne sprečiti, onda umanjiti, kontinuiranom primenom principa i metoda integralne zaštite. Kako se to kod nas konkretizuje, objašnjeno je kroz nekoliko primera, a u odnosu na različite štetne faktore biotičke i abiotičke prirode i razdoblja života, odnosno starosti biljke.

## 2. OSNOVNI PRINCIPI INTEGRALNE ZAŠTITE ŠUMA

Integralna zaštita treba da predstavlja široko prihvaćeno nastojanje da se na ekološkoj osnovi razvije sistem u koji su ugrađene sve mere koje se primenjuju, sinhronizovano ili sukcesivno, u kontinuitetu. Uslovi sredine čine šumske ekosisteme više ili manje osetljivim prema određenom štetnom agensu, ali treba znati da faktori sredine deluju interakcijski, o čemu integralna zaštita treba da vodi računa. Neke štete mogu se tolerisati sa ekonomskog ili estetskog stanovišta, što ovaj vid zaštite takođe uzima u obzir. Dakle, integralna zaštita teži ka minimiziranju šteta, a ne potpunoj eliminaciji uzročnika, pri čemu se koriste metode koje variraju u zavisnosti od promenljivosti drugih faktora. S tim u vezi, integralna zaštita podrazumeva:

- minimiziranje upotrebe pesticida u slučajevima kada je njihova primena neophodna da redukuje populacije štetnih agenasa na tolerantan nivo;
- gajenje otpornih i tolerantnih biljnih vrsta i njihovih varijeteta ili formi, prema najvažnijim biotičkim i abiotičkim izazivačima šteta;
- primenu bioloških mera u svim slučajevima gde je to moguće;
- korišćenje biotehničkih preparata i biljnih ekstrakata;
- primenu genetičkog inženjeringa;
- modifikaciju uzgojno-tehničkih mera u praksi;
- druge mere koje doprinose stabilizaciji šumskih ekosistema.

Dakle, pod integralnom zaštitom se podrazumeva korišćenje svih preventivnih i represivnih mera u cilju svodenja uzročnika šteta na tolerantan nivo, a da pri tome ne dođe do znatnijeg poremećaja ravnoteže u šumskom ekosistemu. Svakako da se pri sprovođenju ovih mera mora voditi računa i o njihovoj ekonomskoj opravdanosti. Integralna zaštita podrazumeva i jednostavnost njene primene, pošto planirane mere moraju biti razumljive i primenljive stručnjacima u praksi. Preduslov za uspeh njene primene je uspostavljanje monitoringa i analize promena u šumskim ekosistemima, obezbeđenje analitičke integracije podataka o različitim delovima ekosistema, što zahteva multidisciplinarni timski rad koji mora biti pravovremen kako bi se planirane mere mogle blagovremeno preduzeti. Ovo pretpostavlja i moguće izmene u pristupu istraživačkom radu, što ponekad znači napuštanje tradicionalnih metoda i iznalaženje novih (L a z a r e v , 2005).

### 3. INTEGRALNA ZAŠTITA U OBJEKTIMA ZA PROIZVODNJU ŠUMSKOG SADNOG MATERIJALA

U prvim godinama svog života, biljke su daleko ugroženije no što je to slučaj sa odraslim drvećem. Klijanci i mlade sadnice ugroženi su insektima i bolestima koji na odraslom drveću nemaju nikakvog značaja. Mlada, sočna i vrlo hranljiva biljna tkiva pristupačna su i atraktivna hrana larvama insekata koji žive u zemljištu i hrane se po pravilu korenjem i podzemnim stablima zeljastih biljaka. Od fitopatogenih pojava na prvom mestu stoje fuzarioze. Izvesna štetna dejstva abiotičkih činilaca takođe su vezana isključivo za mlade biljke. To su pojave spržavanja ili eradikacije biljaka iz zemlje za vreme jakih golomrazica. Međutim, sve češće se javljaju i sušenja nešto starijih sadnica čija je etiologija još nepoznata. Štete u rasadnicima mogu da izazovu i insekti koji se inače hrane zeljastim, uglavnom korovskim biljkama.

U rasadnicima, primena zaštitnih mera je neodvojiv deo procesa proizvodnje, što podrazumeva da se uzgojne i zaštitne mere toliko prepliću da je teško razlučiti gde prestaje jedna a počinje druga delatnost. Dakle, u sistemu zaštitnih mera u rasadnicima se kombinuju uzgojne mere, kao direktan vid zaštite, sa mehaničkim i hemijskim merama. Sistem zaštite počinje već u semenskim objektima u kojima je neophodno vršiti intenzivnu zaštitu roda od štetočina i izazivača bolesti. Dalje se nastavlja izborom semena, njegovom pripremom za setvu, pri čemu je upotreba hemijskih preparata samo dodatna mera zaštite. Posebna pažnja poklanja se izboru supstrata, vrsti đubriva, sistemu zalivanja i drugim merama kojim se sprečava ili smanjuje intenzitet štetnih pojava. U rasadnicima se biološke mere zaštite mogu proširiti i na korišćenje npr. mikoriznih gljiva ili nekih antagonističkih i konkurentskih mikroorganizama, a u cilju usporavanja razvoja patogenih mikroorganizama (L a z a r e v , 1998). Hemijske mere u sistemu integralne zaštite u rasadnicima su još uvek neophodne, ali njihova primena postaje sve složenija zbog stalne pojave novih preparata i nedostatka informacija o interakcijskom delovanju pesticida sa drugim jedinjenjima u prirodi. Stoga se moraju stalno pratiti promene koje nastaju upotrebom različitih hemijskih preparata u zaštiti šumskih sadnica (L a z a r e v , 1997).

Rasadnik je jedini šumski objekt u kome se u celosti primenjuju principi i metode integralne zaštite, što je regulisano Zakonom o semenu i sadnom materijalu i Zakonom o zaštiti bilja, a to ukratko izgleda ovako:

- Pri registraciji objekta za proizvodnju šumskog sadnog materijala, a često i pri zasnivanju proizvodnje, vrše se ispitivanja fizičko-hemijskih osobina zemljišta, a rezultati će opredeliti izbor vrste semena i primenu odgovarajućih agrotehničkih mera.
- U zemljištu žive mnogi organizmi koji mogu ugroziti zasnivanje zasada, pa se zbog toga redovno vrši njegova dezinfekcija i dezinsekcija.

- Za klijanje semena potrebna je velika vlaga, a ona opet pogoduje razvoju fuzarioza od kojih se ponik redovno štiti različitim vrstama fungicida.
- Kako se radi o proizvodnji na otvorenom, da bi se sprečilo štetno dejstvo klimatskih faktora (ekstremne temperature vazduha, insolacija, padavine), ponik se štiti na razne načine - od posipanja leja tresetom i piljevinom pre nicanja, do podizanja nadstrešnica.
- U lejama su stvoreni idealni uslovi za bujanje korova, pa se on redovno uklanja plevljenjem ili prskanjem odgovarajućim herbicidima.
- U slučaju pojave drugih biotičkih štetnih činilaca, koriste se razne mehaničke i hemijske metode suzbijanja. Ovde treba naglasiti to da fitofarmaceutske kompanije i njihovi zastupnici uglavnom nisu zainteresovani za registraciju pesticida za primenu u šumarstvu jer su takse velike a potrošnja mala, pa su proizvođači šumskog sadnog materijala uglavnom prisiljeni da legalno koriste vrlo mali broj preparata koji imaju dozvolu za promet. Njihova stalna upotreba, bez mogućnosti izmene, povlači za sobom pojavu rezistentnosti, odnosno neefikasnosti u suzbijanju štetnog biotičkog agensa.
- U Srbiji u objektima za proizvodnju šumskog sadnog materijala sadnice se u toku vegetacije i pre iznošenja na teren redovno pregledaju (najmanje dva puta godišnje) od strane specijalizovanih stručnjaka, a na osnovu Zakona o zaštiti bilja koji na to obavezuje. Uverenje o zdravstvenom stanju sadnog materijala izdaje se samo za zdrave sadnice i samo one mogu biti korišćene za pošumljavanje, odnosno osnivanje novih veštačkih šumskih sastojina.

## 4. INTEGRALNA ZAŠTITA ŠUMSKIH KULTURA

Primena principa i metoda integralne zaštite u šumskim kulturama je znatno složenija i raznovrsnija, pa se već kod njihovog podizanja mora voditi računa o izvesnim elementarnim zahtevima zaštite šuma. Ovo se posebno odnosi na izbor mesta i kompoziciju budućih veštačkih sastojina, pri čemu stalno treba imati u vidu da priroda ne podnosi uniformnost i praznine.

U veštačkim zasadima, racionalno gazdovanje moguće je jedino kombinovanom primenom bioloških, u najširem smislu, sa drugim merama. Biološke (silvikulturne) mere podrazumevaju: izbor kvalitetnog i zdravog semena, pošumljavanje kvalitetnim i zdravim sadnim materijalom, izbor odgovarajućeg lokaliteta za osnivanje zasada, podizanje mešovitih i raznodobnih šuma, negu i zaštitu u svim fazama razvoja (kao dogradnja sistemu integralne zaštite, pri čemu je prognoza štetnih uticaja uslov za funkcionisanje ovog dela sistema), utvrđivanje trajanja ophodnje i načina reprodukcije i drugo. Organizacija seče i izvoza drveta iz ovih objekata nije samo tehničko pitanje, nego je u direktnoj vezi sa zdravstvenim stanjem šuma.

Niz uzroka dovodi do stvaranja labilnih, tj. prema poremećajima osetljivih veštačkih šuma. Najvažniji su: stvaranje monokultura četinara na staništima mešovitih, lišćarsko-četinarskih šuma, podizanje čistih, jednodobnih četinarskih kultura na izrazitim lišćarskim staništima, podizanje monokultura na staništima koja ne odgovaraju pojedinim vrstama drveća, podizanje šuma na staništima sa dubokom podzemnom vodom, na izrazito poljoprivrednim zemljištima, pa i u graničnim područjima šumskih i poljoprivrednih zemljišta, podizanje kultura drveća unetog sa drugih kontinenata bez prethodnih studioznih ispitivanja uslova njihovog prvobitnog staništa.

Poseban problem razvoja sistema integralne zaštite veštačkih šumskih sastojina predstavlja uzgoj stranih vrsta četinara koje imaju visoke prinose, ali kojima pretila opasnost od enfitotičkih uzročnika bolesti ili drugih štetnih uticaja (lokalne epifitocije truležnica korena borovca i ariša, uvenuće borovca, propadanje duglazije, prenamnožavanje ariševog moljca). Sličan problem postoji kada se autohtone vrste biljaka uzgajaju izvan njihovog prirodnog areala. Na njima se pojavljuju uzročnici bolesti i ekonomski štetni insekti koji do tada nisu predstavljali problem.

Poduhvati gazdovanja koji ne odgovaraju tipu šume ili neodgovarajući zahvati u šumama različite starosti, prostrane gole seče, gajenje poljoprivrednih međukultura, uništavanje podrasta i medonosnog bilja, tj. stvaranje nepovoljnih uslova za održavanje bogate faune parazita i predatora, takođe mogu imati teške posledice po stabilnost šumskih ekosistema.

Dalji postupak sa podignutim kulturama je takođe od značaja za njihovu stabilnost u budućnosti. Ovo se posebno odnosi na izostanak ili neblagovremeno sprovođenje osnovnih mera nege na primer, na prostranim površinama pod borovim kulturama, proreda ili izostaje, ili se obavlja suviše kasno. Suviše gust sklop stalno održava povećanu relativnu vlažnost vazduha što povlači epifitotičnu pojavu određenih biljnih bolesti. Fiziološko slabljenje ovakvih stabala omogućava jaču pojavu ksilofagih insekata, pre svega surlaša i sipaca potkornjaka. U mladim kulturama bujan razvoj izvesnih korova takođe može da utiče na uspeh preduzete akcije pošumljavanja. Herbicidi, koji bi u nekim slučajevima mogli da se primene, u šumarstvu su uglavnom bili zapostavljeni. Izostanak blagovremenih proreda povećava u velikom stepenu opasnost od pojave šumskih požara, čije posledice zaista mogu da budu katastrofalne.

Uspešna primena integralne zaštite moguća je i pri uzgoju topola, jer se tehnologija proizvodnje usavršava na način da se uključuje metod selekcije na otpornost, a koji ima osnovu u izboru otpornih klonova prema važnijim izazivačima bolesti i štetočinama, što omogućuje da se primena mehaničkih i hemijskih metoda vrši samo u slučaju kada druge mere nisu uspešne.

Za prirodne i veštački podignute sastojine, od atmosferskih padavina, najveći značaj ima sneg. Kada pada u normalnoj količini i obliku, on je višestruko koristan, budući da je voda osnovna supstanca živih ćelija i većine fizioloških procesa koji se odvijaju u njima. Međutim, ako se količina atmosferskog taloga u obliku snega u kratkom vremenskom periodu enormno

poveća, a uz to je i vlažan i krupnopahuljast, te se u krunama šumskog drveća zadrži u velikim naslagama, tada može postati značajna šumska štetočina.

Na vrstu, količinu i raspored snežnih padavina se ne može uticati, ali kako štete koje sneg stvara zavise od jačine snežnog pritiska na krune, a preko njih i na debla, dužine njegovog trajanja, vrste i starosti drveća, tipa i gustine sastojine, zemljišta, ekspozicije i nagiba terena, redovnom primenom raznih metoda integralne zaštite mogu se značajno umanjiti predispozicije za njihovo nastajanje.

U području Republike Srbije u poslednjih pedesetak godina izvršena su obimna pošumljavanja goleti i melioracija degradiranih i izdanačkih sastojina lišćara, pri čemu su najčešće korišćeni autohtoni četinari, a prema nekim procenama u Srbiji ima oko 150.000 hektara uspešno podignutih kultura i mlađih sastojina (Koprivica et al, 2002).

Uporedo sa velikim ulaganjima u podizanje šumskih zasada u području centralne Srbije (npr. goleti u Ibarskoj klisuri, Pešterska visoravan, planina Vlasina ...), vrstama *Pinus nigra* Arn. i *Pinus sylvestris* L., koje su zbog bioloških i ekoloških osobina najčešće korišćene, povećani su zahtevi u vezi sa sigurnošću proizvodnje. Održavanje vitalnosti šumskih vrsta biljaka, od sadnica do stabala različitih klasa starosti, je dugotrajan proces u toku kojeg one mogu biti izložene, duže ili kraće vreme, uticajima štetnih biotičkih ili abiotičkih faktora, koji ponekad bivaju uzročnici dugotrajnih patoloških procesa sa nesagledivim ekološkim i ekonomskim posledicama. Sigurnu proizvodnju je trebalo da obezbedi adekvatna i stalna primena svih raspoloživih metoda integralne zaštite, a o čemu se u pojedinim područjima uopšte ili nedovoljno, vodilo računa. Neprovođenje uzgojnih i potpuni izostanak preventivnih mera zaštite favorizovalo je umnožavanje štetnog dejstva pojedinih biotičkih i abiotičkih faktora na zdravstveno stanje šumskih kultura (Tabaković-Tošić i Lazarev, (2003).

## 5. INTEGRALNA ZAŠTITA ŠUMSKIH SASSTOJINA

Primena principa i mera integralne zaštite u šumskim sastojinama je najkompleksnija jer u njima dolaze do izražaja svi propusti napravljeni u prošlosti, a kao primer toga mogu poslužiti šume hrasta kitnjaka u području severoistočne Srbije. Njihovo sastojinsko stanje je nezadovoljavajuće sa stanovišta očuvanosti i vitalnosti, a što je rezultat primene prebirnog gazdovanja sa osobinama većeg ili manjeg prethvata na kvalitet. Direktna posledica ovakvog načina gazdovanja je prisustvo velikog broja fenotipski loših zrelih stabala umanjene vitalnosti. Takođe, ovakvim nepravilnim gazdovanjem za hrastove šume, čime je razbijen sklop sastojine, narušen je mikroklimat u šumi. Sve ovo je u sadejstvu sa ostalim faktorima abiotičke i biotičke prirode, dovelo do naglog i masovnog aktuelnog procesa propadanja i sušenja šuma. Kada je u pitanju integralna zaštita, sa stanovišta gajenja, u ovakvim slučajevima se prvo primenjuju mere za otklanjanje posledica sušenja, unapređenja stanja i povećanja vitalnosti (Stojanović i Krstić, 1992).

Šumske sastojine, kada su u pitanju biotički štetni faktori, daleko je teže štiti nego kulture i rasadnike. Posebno se mnogo problema nameće kada su one veštačke, jednodobne, rdavo komponovane, a nalaze se na staništima koja im ne odgovaraju. Površine na kojima treba intervenisati mnogo su veće, a i same biljke i po obimu krune i po visini mnogo nepristupačnije. U planinskim krajevima ovome treba često dodati nepristupačnost terena, njegovu kupiranost, tj. nepogodnost za zahvate iz vazduha.

Šume takođe zahtevaju stalni nadzor - monitoring, da bi se moglo blagovremeno i na malim površinama intervenisati sredstvima koja nam danas stoje na raspolaganju. Permanentno kontrolisanje tendencije kretanja populacionih nivoa, odnosno otkrivanje početnih faza gradacija štetnih insekata ili epifitocija biljnih bolesti, eliminiše potrebu intervencije na velikim površinama, a štedi radnu snagu i sredstva. Tačno kartiranje napadnutih područja po intenzitetima napada u mnogome bi ograničilo površine koje treba tretirati insekticidima npr., dakle donelo bi velike uštede u radnoj snazi i sredstvima, a ujedno poštedelo šumsku životnu zajednicu drastičnih metoda trovanja velikih površina.

Sami štetni faktori koji ugrožavaju naše lišćarske i četinarske šume su nam dobro poznati pa ovde neće biti pojedinačno analizirati. Akcenat je stavljen na dva primera - gubara i jelinu belu imelu i načine njihovog suzbijanja, odnosno saniranja stanja korišćenjem svih raspoloživih saznanja iz oblasti integralne zaštite šuma.

Gubar (*Lymantria dispar* L.), jedna od najvećih štetočina lišćarskih šuma i voćnjaka, u proteklih 150 godina na prostoru Republike Srbije 17 puta se javio u prenamnoženju. Štete od gubara su dvojake: direktne - defolijacija ili gubitak lisne mase i indirektne, iskazane kao posledice. Defolijacije izazvane ishranom gusenica dovode do gubitka u prirastu, izostanku plodonošenja, fiziološkog slabljenja i sušenja stabala, kao i stvaranja povoljnih uslova za napad fitopatogenih mikroorganizama, gljiva i ksilofagih insekata, narušavanja estetike prostora i drugo.

Rezultata višegodišnjih istraživanja gradacije gubara i njenog suzbijanja insekticidima različitog porekla i sastava, su pokazali da u slučajevima kada se radi o gradogenim vrstama kakav je gubar koji ima osobinu brzog širenja na velikim prostorima, treba na vreme pristupiti rešavanju problema, u smislu da se suzbijanje treba izvršiti kada brojnost nije velika i kada su površine pod napadom male. Stalnim praćenjem dinamike populacije gubara, a na osnovu niza karakteristika koje jasno ukazuju na to, ustanoviti momenat kada njegova brojnost prelazi iz normalne u fazu prenamnoženja. Ako se ovo na vreme otkrije, mehaničkim merama borbe, u smislu uklanjanja jajnih legala koja su još uvek, na stablima, položena na visinama koje to dozvoljavaju, svesti brojnost ove vrste na normalnu, odnosno onu koja ne remeti biocenotičku ravnotežu šumskog ekosistema. Legla koja zbog nepristupačnosti ostaju netaknuta, dovoljna su za obezbeđivanje neometanog razvoja drugih organizama čiji je opstanak u celosti, ili delimično, vezan za gubara. Takođe, pri neznato povećanoj brojnosti, ali onoj koja će, ukoliko se ne svede na normalan nivo, izazvati značajno oštećenje lisne

mase, pa čak i golobrst, u stadijumu larve, suzbijanje je moguće izvršiti pre nastanka šteta i trajnih posledica, upotrebom repelenata biološkog porekla, kao što su preparati ekstrakta jasena i drugih biljki koje prirodno odbijaju ovu vrstu insekta, ili u stadijumu imaga upotrebom atraktanata, odnosno preparata koji sadrže seksualni miris ženke i deluju tako što, ako se primene iz vazduha, zbunjuju mužjake i time onemogućuju kopulaciju, ili ih eliminišu iz aktivnog dela populacije mameći ih u posebno pripremljene klopke. Takođe, u stadijumu larve, suzbijanje se može izvesti i virusnim preparatima čiji je aktivni ingredient bakulovirus *Lymantria dispar nucleopolyhedrosisvirus* (LdNPV), a koji deluju samo na ovu vrstu, ili preparatima na bazi gljive *Entomophaga maimaiga*.

Izbor vrste insekticida koji će se koristiti za suzbijanje larvi gubara zavisi, pre svega, od intenziteta napada. Biološki (Btk) insekticidi koji se koriste za suzbijanje gubara u progradacionoj fazi kada je brojnost još uvek relativno mala, najbolju efikasnost pokazuju na mlađim larvenim stupnjevima ( $L_1$  i  $L_2$ ) (Tabaković-Tošić, 2005a). Za starije je potrebna veća letalna doza, pa vrlo često dolazi do toga da unesena količina preparata kod njih izaziva subletalne efekte. Štete koje pričinjavaju su veće od onih koje izazivaju larve iz netretiranih područja, jer jedna od posledica unošenja subletalnih doza je i produženo larveno razviće. Pri nepovoljnim meteorološkim uslovima koji dovode do produženog piljenja, starosna struktura populacije koju treba suzbiti najčešće je od  $L_1$  do  $L_4$ . Ova poteškoća se može premostiti dvostrukom aplikacijom preparata u intervalu od onoliko dana koliko je bilo prekinuto piljenje (Tabaković-Tošić, 2005a), ili upotrebom biotehničkih insekticida. Već drugu godinu u laboratorijama Instituta za šumarstvo u Beogradu se vrše istraživanja mogućnosti sinergetskog delovanja Btk-preparata sa minimalnim dozama biotehničkih, a u cilju korišćenja takvih smesa u slučajevima kada upotreba prvih ne daje zadovoljavajuće rezultate. Minimalne količine hemijskih insekticida, imajući u vidu njihove osnovne karakteristike, a koje ih svrstavaju u tzv. biotehničke preparate kada je u pitanju toksičnost za druge organizme, ne dovode do štetnih promena u životnoj sredini, pa se otvara mogućnost bezbednog korišćenja njihovih smesa sa biološkim insekticidima. Dosadašnja istraživanja su dala pozitivne rezultate, a nakon detaljnih ispitivanja u prirodnim uslovima, očekuje se da će ova mogućnost biti iskorišćena i u šumarskoj praksi (Tabaković-Tošić, 2005b).

Pri višim intenzitetima napada, ali opet do određene granične vrednosti, mogu se koristiti hemijski pesticidi treće generacije, tzv. biotehnički, koji su uglavnom ekološki bezbedni i zbog visoke selektivnosti i specifičnih mehanizama delovanja, ne dovode do bitnih poremećaja u šumskim ekosistemima (Tabaković-Tošić, 2006).

Drugi primer kompleksnosti integralnih mera zaštite još lepše se može prikazati na primeru prenamnoženja jeline bele imele *Viscum album* var. *abietis* Beck, a kako se radi o ekonomski vrlo štetnoj autohtonoj invazionoju vrsti, i ona je detaljno obrađena.

Rasprostranjenje jeline bele imele je u uskoj vezi sa rasprostranjenjem njenog domaćina - obične jele i ograničeno je na Evropski kontinent. Bela imala

je viša biljka, cvetnica, ali je usled redukcije korena, koji je preobraćen u sistem sisaljki i rizoida, upućena na parazitski način života. Sisaljke i rizoidi se razvijaju u kori i ksilemu biljke domaćina odakle crpe vodu i mineralne materije. Ovakav način života je opredeljuje u grupu obligatnih hemiparazita.

Kao vektore prenošenja i širenja imele, mnogi autori navode ptice (najaktivniji su drozdovi i to posebno drozd imelaš - *Turdus viscivorum*). Takođe, bobice imele mogu same da otpadnu na donje grane i podstojna stabla, pa je njeno širenje moguće i na ovaj način.

Klijanje semena u prirodi nastupa posle više meseci dormancije, a za ovaj proces neophodni su velika vlaga, svetlost i temperatura vazduha iznad 4-5°C. Proces klijanja počinje rastom dela klice koji odgovara stabaoacetu. U dodiru sa korom biljke domaćina, stvara se jedno proširenje, (apresorijum) koje urasta u tkiva kore, sa čije donje strane se razvija primarna sisaljka. Sisaljka zatim probija koru i dopire do ksilema, a sa ovim je razviće u prvoj godini završeno. Sledećeg proleća iz primarne sisaljke, bočno u kori, razvijaju se rizoidi. Svake naredne godine se stvaraju nove sisaljke i rizoidi i tako sudovno tkivo napadnute biljke bude široko zahvaćeno.

Razviće temenog pupoljka klice počinje u toku druge ili treće godine posle infekcije, kada se javlja i prvi izdanak na površini. U zavisnosti od uslova svetlosti ova skrivena faza može da traje i 5-6 godina. Pod određenim uslovima na vrhovima rizoida mogu se razviti adventivni izbojci, čime je omogućeno i vegetativno širenje imele.

Od položaja stabla ili dela stabla na koji seme imele dospe, odnosno od režima svetlosti, zavisi kako će se ovaj hemiparazit dalje razvijati. U šumskim sastojinama imela, tamo gde je prisutna, normalno se razvija na vrhovima jele i to po periferiji krune koja je oslobođena zasene. Sa smanjenjem količine svetlosti, žbunovi su slabije razvijeni i sve ređi i na kraju iščezavaju. Ovo ne znači da takva stabla nisu zaražena, već usled nedostatka svetlosti ne dolazi do razvoja temenog pupoljka, što je detaljno objašnjeno u prethodnom poglavlju. Ukoliko se radi o stablima iz donjeg sprata, posle uklanjanja dominantnih i jako zaraženih, vrlo brzo i ona budu zaodenuća žbunovima imele.

Poznato je da ekspozicija, tip sastojine, razni načini prореde imaju uticaja na režim svetlosti i na taj način indirektno utiču na razvoj imele.

Primarne štete se ogledaju u redukciji asimilacione površine, smanjenjenju prirasta (u proseku oko 20%), dehidraciji tkiva iznad mesta napada, fiziološkom slabljenju domaćina, delimičnom ili potpunom sušenju i tehničkim oštećenjima drveta, a sekundarne u infekcijama domaćina gljivama prouzrokovateljima drvene truleži, pojavi sekundarnih štetnih insekata, u prvom redu potkornjaka, jačoj predispoziciji ka vetrolomima. Sekundarne štete su uglavnom daleko ozbiljnije i značajnije za biološku ravnotežu napadnutog šumskog ekosistema, od primarnih. Kalamiteti potkornjaka mogu da izazovu sušenja na većim površinama i time trajno poremete biološku ravnotežu. Sušenje jele na strmim terenima stvara preduslov za pojavu erozije, usled čega se takvi tereni teško posumljavaju a sastojine obnavljaju.

Posledice napada imele su teže na plitkim, suvim i ispranim zemljištima, dok na dubokim, svežim i bogatim, retko dolazi do jačeg fiziološkog slabljenja i sušenja stabala jele.



**Slika 1: Stablo jele jako napadnuto belom imelom**

Bela imela je danas najvažnija autohtona invaziona vrsta koja pretil stabilnosti šuma sa jelom. Širenje imele je vrlo agresivno i u vezi je sa sistemom gazdovanja, odnosno ne pogoduje mu prebirni sistem, pa se u takvim slučajevima ovaj hemiparazit javlja samo u vrhovima krošnje. Na žalost, na nekim lokalitetima je ovakav sistem gazdovanja napušten ili je primenjivan grupimični prebir, što je uticalo na izmenu arhitekture šuma i omogućilo da se imela raširi i na tanja stabla.

Intenzivno širenje imele kod nas, a samim tim i gubici u prirastu biljke domaćina, nastalo je u poslednjih tridesetak godina. Ukoliko se ovaj proces ne zaustavi, mogu se očekivati još teže posledice, uključujući i postepeno smanjenje učešća jele, što bi, obzirom na ekološki značaj ove vrste, bio vrlo kompleksan problem.

Dosadašnji rezultati borbe sa ovim hemiparazitom su pokazali da ga je nemoguće uništiti, a sve mere koje se primenjuju svode se na njegovo suzbijanje i održavanje izvesne ravnoteže. U borbi protiv imele treba poštovati neke osnovne principe, koji se ukratko sastoje u sledećem: akciju suzbijanja početi što pre, ne dozvoliti da se zaraza rasplamsa, žarišta stalno držati pod kontrolom, kod donošenja plana suzbijanja biti obazriv i voditi računa da se borbom protiv imele ne uništi jela, posebnu pažnju posvetiti režimu svetlosti u šumi, na ugroženim lokalitetima sklop se mora brižljivo održavati, a na zaraženim ophodnju smanjiti

pošto se imela pretežno razvija na starijim i dominantnim stablima. Sprovođenje ovih principa kroz poseban sistem gazdovanja ima za cilj postepeno uklanjanje zaraženih stabala putem redovnih ili vanrednih seča, pri određivanju intenziteta pojedinih zahvata trebaju se uzeti u obzir i stanišni uslovi. U sastojinama i šumama gde je stepen zaraze mali ili je broj zaraženih stabala neznan, jedan zahvat bi trebao da reši problem imele. U novije vreme sve više se radi na ispitivanju biološke efikasnosti hemijskih preparata u suzbijanju imele, kao i na proučavanju tehnika za njihovu primenu, kako su eksperimentalna ispitivanja u toku, još uvek nije dozvoljena njihova primena u šumarskoj praksi.

## **6. PROMENA KLIME I UTICAJ POLUTANATA - ŠTETNI FAKTORI KOJI ĆE U BUDUĆNOSTI BITNO UTICATI NA IZBOR I KVALITET PRIMENE INTEGRALNE ZAŠTITE**

O uticaju promene klime na ekosisteme, pod čime se uglavnom misli na otopljanje prouzrokovano antropogenim povećanjem stakleničkih gasova ( $C$ ,  $CH_4$ ,  $N_2O$ ,  $O_3$ ,  $HCFC_s$ ,  $CFC_s$ ) koje će inicirati bezbrojne negativne uticaje na šumske ekosisteme, u domaćoj i stranoj literaturi dosta je napisano. Na primer, Willmott i Legates (1991) saopštavaju kako je povišenje temperature osiguralo dovoljno energije za povećanu transpiraciju i evaporaciju, a zbog ograničenog kapaciteta atmosfere da apsorbuje vlagu, a sve to se globalno odrazilo na povećanje padavina (cit. Liović i Županić, 2005). Povećane padavine nisu jednoliko raspoređene pa se u nekim područjima mogu očekivati poplave i erozija tla, a u drugim smanjenje padavina i pojačano sušenje šuma (Bradley i drugi, 1987).

Tokom dvadesetog veka, promene godišnje količine padavina u Evropi išle su od laganog porasta na severu, pa do smanjenja na jugu. Sušne godine su sve češće, što direktno i indirektno narušava stabilnost šumskih ekosistema. Poznato je da suša tokom razvoja pupova smanjuje rast izbojaka i sledeće godine. Učestalija pojava sušnih perioda smanjuje visinski prirast kod svih vrsta drveća, a posebno hidrofилnih vrsta, kao što su bukva i smrča. Berki i drugi (1998) navode kako je sušenje kitnjaka u severnim mađarskim planinama poprimilo katastrofalne razmere, a kao glavni razlog istaknut je znatan pad sadržaja vlage u zemljištu, a zbog porasta temperature vazduha i umanjenja padavina od ranih sedamdesetih godina prošlog veka.

Već je rečeno da promena klime ima veliki uticaj na zdravstveno stanje i opstanak šuma. U svetu se predviđa da će doći do globalnog povećanja temperature za  $1,5^{\circ}C$  do 2025. godine, odnosno za  $3^{\circ}C$  do kraja ovog veka. U južnoj Evropi se procenjuje povećanje temperature vazduha za oko  $2^{\circ}C$  u zimskom periodu i  $2-3^{\circ}C$  u toku leta, uz smanjenje padavina za 5-15% i vlažnosti za 15-25%. U sušom najugroženija područja spada i Balkansko poluostrvo. Ovo će imati za posledicu i umanjenje vitalnosti i postepeno propadanje šuma i to iz sledećih razloga: smanjenja vlage u zemljištu, pojave klimatskih ekstrema,

skraćanja vegetacionog perioda, otežanog obnavljanja, umanjenja otpornosti prema štetnim biotičkim faktorima ( pojava epifitocija patogenih gljiva ili gradacija ekonomski štetnih insekata), a sve će ovo voditi ka sušenju šuma širih razmera (M e d a r e v i ć , 2005).

Među brojnim hipotezama o ugroženosti i propadanju šumskih ekosistema, poslednjih decenija, sve vidnije mesto zauzimaju one o zagađenju vazduha kao uzroku. Proučavanja taloženja stranih primesa iz atmosfere i njihovih efekata na ekosisteme, obuhvataju izvore i emisiju polutanata, njihov transport i transformacije, depozicije i uticaj na različite receptore. Istraživanja uticaja polutanata na šumske ekosisteme nisu do sada vršena, a kako postoje mnogobrojni dokazi da poklapanje perioda suše i visokih temperatura, uz prisustvo polutanata, dovode do umanjenja vitalnosti stabala, što stvara optimalne uslove za razvoj mnogih patogenih organizama, i ovom problemu će se u narednom periodu morati posvetiti dužna pažnja. Takođe, ovde treba istaći da mediteranski pluviometrijski režim padavina, koji je zbog prolećnog i jesenjeg maksimuma nepovoljan za šumu, je upravo idealan za razvoj parazitskih gljiva, pa su mogućnosti za pojavu gljivičnih oboljenja u šumama, velike i iz godine u godinu će se uvećavati.

## 7. DISKUSIJA

O problematici integralne zaštite u šumarstvu i pokušajima njene praktične primene na prostorima prethodne SFR Jugoslavije, ima mnogo literaturnih podataka (Vasić, 1982; Uščuplić, 1983; Marinković i Mihajlović, 1993; Mihajlović i sar., 1997; Lazarev, 1998; Lazarev i sar., 2003, 2006). Praktične preporuke za ovaj vid zaštite nalaze se u radovima Tomića, Luterška i Gavrilovića (prema Mihajlović-u i sar., 1997).

Savremeni principi zaštite shvataju šumu kao složen ekosistem i aktivnosti u samo jednom delu tog ekosistema bitno utiču na njegove druge delove. Prouzrokovaci bolesti i štetočine su pod trajnim uticajem gazdovanja šumama, što znači da ono utiče i na intenzitet pojave biotičkih uzročnika šteta. Postoje pokušaji da se objasni kako ekonomski štetni insekti, izazivači bolesti i stresni faktori kolone zajednički stvaraju probleme u šumama i na koji način šumarski stručnjaci nastoje sprečiti širenje štetnih pojava (S ch o w a l t e r i F i l i p , 1993).

Iz primera navedenih u ovom radu proizilazi da prevencija u integralnoj zaštiti šumskih objekata zahteva ekološki pristup problemima u šumskom poslovanju. Pošto je, prema nekim saznanjima, preko 60% poslova u šumarstvu u direktnoj ili indirektnoj vezi sa zaštitom šuma, sistem integralne zaštite se sve više prihvata kao skup svih raspoloživih metoda koje sprečavaju ekonomske štete, uz što manje poremećaje biocenotičke ravnoteže, što manje zagađivanje životne sredine i što niže troškove, odnosno, što veću ekonomičnost.

Koncept integralne zaštite podrazueva timski rad specijalista iz različitih oblasti (geologa, pedologa, botaničara, dendrologa, fitocenologa, tipologa, klimatologa, genetičara, selekcionara, fiziologa, uzgajivača, uređivača, rasadničara, pa i stručnjaka za korišćenje šuma). Svaka delatnost u šumskim objektima, bez obzira koliko savesno izvođena, predstavlja opasnost za izmenu kvaliteta ekosistema sa mogućim negativnim posledicama. Takođe, neke mere zaštite šuma, koje su sastavni deo opšteg koncepta, često su veoma daleko od delatnosti koje u užem smislu reči pripadaju šumarstvu (mnoge mere iz sistema integralne zaštite su u organizaciji države, pravnog sistema, privredne politike).

## 8. ZAKLJUČAK

U šumarskoj nauci i struci Republike Srbije, kontinuirano se čine napori da se zaštita šuma protiv svih štetnih faktora sprovodi integralno i organizovano, kao i da se usavrše metode borbe protiv njih. Integralna zaštita šuma podrazumeva neprestanu primenu zaštitnih mera u cilju osiguranja nesmetanog rasta i prirašćivanja stabala, te stvaranja što kvalitetnije drvene mase, a to podrazumeva svestranu i maksimalnu zaštitu od štetnog uticaja svih abiotičkih i biotičkih faktora.

Integralna zaštita u šumarstvu predstavlja složen sistem uzgojnih i zaštitnih mera, pri čemu nema redosleda u značaju pojedinih delova sistema. Funkcionisanje ovog sistema moguće je jedino uz dobro organizovanu Izveštajno dijagnozno prognoznu službu i neposrednu saradnju sa inspekcijским službama. Postojeći zakonski propisi stvorili su uslove za primenu ne samo administrativno-tehničkih, nego i drugih mera zaštite biljaka, ali su druge okolnosti uticale na slabo unapređenje integralne zaštite u šumarstvu. Intenziviranje proizvodnje u šumarskom sektoru privrede trebalo bi da utiče i na unapređenje zaštitnih metoda i sredstava u ovoj oblasti. Ipak, mora se priznati da zaštita šuma u Srbiji nije na zadovoljavajućem nivou i da ne deluje u srazmeri sa mogućnostima koje pružaju dosadašnja dostignuća naše i svetske nauke.

Rasadnik je jedini šumski objekt u kome se u celosti primenjuju principi i metode integralne zaštite, što je regulisano Zakonom o semenu i sadnom materijalu i Zakonom o zaštiti bilja. Krajnji rezultat je taj što za pošumljavanje, odnosno osnivanje novih veštačkih šumskih sastojina, mogu biti korišćene samo zdrave vitalne sadnice.

Uporedo sa velikim ulaganjima u podizanje šumskih zasada u području centralne Srbije, povećani su zahtevi u vezi sa sigurnošću proizvodnje. Održavanje vitalnosti šumskih vrsta biljaka, od sadnica do stabala različitih klasa starosti, je dugotrajan proces u toku kojeg one mogu biti izložene, duže ili kraće vreme, uticajima štetnih biotičkih ili abiotičkih faktora, koji ponekad bivaju uzročnici dugotrajnih patoloških procesa sa nesagledivim ekološkim i ekonomskim posledicama. Sigurnu proizvodnju treba da obezbedi adekvatna i stalna primena svih raspoloživih metoda integralne zaštite, a o čemu se u pojedinim područjima uopšte ili nedovoljno, vodilo računa. Neprovođenje

uzgojnih i potpuni izostanak preventivnih mera zaštite favorizovalo je umnožavanje dejstva pojedinih biotičkih i abiotičkih faktora na zdravstveno stanje šumskih kultura

Primena principa i mera integralne zaštite u šumskim sastojinama je najkompleksnija jer u njima dolaze do izražaja svi propusti napravljeni u prošlosti. Opasnosti koje prete zreloom šumskom drveću su mnogobrojne i različite. Njihovi izvori leže s jedne strane u samom ekosistemu, a s druge u aktivnostima čoveka koji ih svesno ili nesvesno stimulira. Istraživanja šumskih ekosistema, njihovih autoregulacionih mehanizama, osnova njihove adaptacije datim uslovima staništa, faktora koji ove osnove i mehanizme narušavaju, je od fundamentalnog značaja za zaštitu šuma, pa i šumarstvo uopšte. Svaka intervencija u prirodnim šumama mora da vodi računa o tome da je šuma regulisana zajednica živih bića i da se zakonitosti njenog održavanja i obnove moraju poštovati ukoliko se ne žele poremetiti njeni regulacioni mehanizmi. Mora se sa zadovoljstvom konstatovati da ovo mišljenje sve više prodire i u našu praksu, mada se još uvek mestimično čine greške.

Šume takođe zahtevaju stalni nadzor - monitoring, da bi se moglo blagovremeno i na malim površinama intervenisati sredstvima koja nam danas stoje na raspolaganju. Permanentno kontrolisanje tendencije kretanja populacionih nivoa, odnosno otkrivanje početnih faza gradacija štetnih insekata ili epifitocija biljnih bolesti, eliminiše potrebu intervencije na velikim površinama, a štedi radnu snagu i sredstva.

## LITERATURA

- Bradley, R.S., Diaz, H.F., Eischeid, J.K., Jones, P.D., Kelley, P.M., Goodess, C.M. (1987): Precipitation fluctuations over Northern Hemisphere land areas since mid 19<sup>th</sup> century. Science No. 237, p. 171-175.
- Koprivica, M., Tabaković-Tošić, M., Topalović, M., Rakonjac, Lj., Čokeša, V., Marković, N. (2002): Ekološko-proizvodne i zdravstvene karakteristike veštački podignutih sastojina četinarara na području Raške. Monografija. JP "Srbijašume" - Institut za šumarstvo, str. 65-80, Beograd.
- Lazarev, V. (1997): Primena pesticida u suzbijanju štetne flore kao integralni deo tehnološkog procesa uzgoja četinarara u šumskim rasadnicima. Šumarstvo, br. 1, str. 70-74, Beograd.
- Lazarev, V. (1998): Mikoriza i uticaj nekih pesticida nanjenu pojavu. Biljni lekar, god. XXVI, br. 3, str. 261-268, Beograd.
- Lazarev, V., Mihajlović, Lj., Karadžić, D. (2003): Mogućnost primjene integralne zaštite u šumarstvu. Zbornik radova naučnog skupa "Perspektive razvoja šumarstva", str. 52-64, Banja Luka.
- Lazarev, V. (2005): Šumska fitopatologija. Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci.
- Lazarev, V., Karadžić, D., Mihajlović, Lj., Stanivuković, Z. (2006): Integralna zaštita šumskih ekosistema

- nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja. Zbornik radova naučne konferencije "Gazdovanje šumskim ekosistemima nacionalnih parkova i drugih zaštićenih područja", , str. 355-365, Šumarski fakultet, Banja Luka.
- Liović, B., Županić, M. (2005): Štetočine šuma Nacionalnih parkova Hrvatske i ekološki prihvatljive mere zaštite. Rad. Šumar. inst. 40(1), str. 101-112, Jastrebarsko.
- Marinković, P., Mihajlović, Lj. (1993): Integralna zaštita kao uslov održavanja biološke stabilnosti šumskih ekosistema na Deliblatskoj peščari. III Simpozijum "Deliblatska peščara za 21. vek. ".
- Medarević, M. (2005): Šume Tare. Šumarski fakultet Univerziteta u Beogradu, Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine, JP Nacionalni park Tara, str. 1-137, Beograd.
- Mihajlović, Lj., Karadžić, D., Lazarev, V. (1997): Integralna zaštita šuma u savremenom šumarstvu. Zbornik radova "Zaštita bilja danas i sutra", str. 541-551, Beograd.
- Mihajlović, Lj., Tabaković-Tošić, M., Jančić, G., Jovanović, V. (2004): Gubar - najopasnija štetočina naših šuma i voćnjaka. Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede i JP "Srbijašume", str. 1-29, Beograd.
- Schowalter, T.D., Filip, G.M. (1993): Beetle-Pathogen Interactions in Conifer Forests. Academic Press, p. 252, San Diego.
- Stojanović, Lj., Krstić, M. (1992): Problemi gajenja šuma sa aspekta sušenja hrasta kitnjaka. Okrugli sto "Epidemijsko sušenje hrasta kitnjaka u severoistočnoj Srbiji - Problemi održavanja i obnavljanja ugroženih šuma", str. 25-42, Donji Milanovac.
- Tabaković - Tošić, M. (2000): Health condition of austrian pine (*Pinus nigra* Arn.) antropogenic stands on serpentinite-peridotite rankers in central Serbia. Международна научна конференция - 75 години висше лесотехническо образование в България, Юбилеен сборник научни доклади, p. 140-146, Софиа.
- Tabaković - Tošić, M., Lazarev, V. (2003): Aktuelni problemi zaštite veštački podignutih sastojina borova. Zbornik radova naučnog skupa sa međunarodnim učešćem "Perspektive razvoja šumarstva", str. 257-268, Banja Luka.
- Tabaković - Tošić, M. (2005a): Major factor for successful application of commercial *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki against gypsy moth outbreaks in forests. Proceedings of 25<sup>th</sup> Jubilee Assembly of East Palearctic Regional Section - International Organisation for Biological Control of Noxious Animals and Plants (IOBC), p. 185-189, Budapest.
- Tabaković - Tošić, M. (2006): Management possibilities of Gypsy moth multiplication in forest ecosystems of protected areas. Proceedings of International Scientific Conference - Management of forest ecosystems in national parks and other protected areas, p. 373-379, Jahorina-Tjentište.
- Tabaković - Tošić, M. (2005b): Mogućnost sinergetskog delovanja bioloških i hemijskih insekticida u borbi sa prenamnoženjem gubara. Šumarstvo No. 4, str. 71-80, Beograd..

- U s ć u p l i ć , M . (1983): Integralna zaštita šuma. Zbornik radova Jugoslovenskog savetovanja o primeni pesticida, sveska 5, str. 677-712. Neum.
- V a j d a , Z . (1983): Integralna zaštita šuma. Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- V a s i ć , K . (1982): Integrisano suzbijanje štetnih insekata i njegove mogućnosti. Zbornik radova II Kongresa zaštite bilja Jugoslavije, str. 327-337, Vrnjačka Banja.
- W i l l m o t t , C . J . , L e g a t e s , D . R . (1991): Rising estimates of terrestrial and global precipitation. *Climate Research* 1, p. 179-186.

## ABOUT INTEGRAL FOREST PROTECTION

*Mara Tabaković-Tošić*  
*Vladimir Lazarev*  
*Snežana Rajković*

### Summary

The forestry science and profession of the Republic of Serbia have continuously endeavoured to carry out integral and organised forest protection against all detrimental factors, as well as to upgrade the methods of control. Integral forest protection means the incessant implementation of protection measures in order to ensure the undisturbed tree growth and increment and the production of the best quality wood volume. This includes the all-inclusive and maximal protection against the detrimental effects of all abiotic and biotic factors. Still, it should be recognised that forest protection in Serbia is not at a satisfactory level and that it does not act in proportion to the opportunities provided by the previous achievements of both our and international science.

Nurseries are the only forest facility in which the integral protection principles and methods are fully employed, which is regulated by the Law on Seed and Planting Material and by the Law on Plant Protection. The final result is that only the healthy and vigorous seedlings can be used in the establishment of the new artificial forest stands i.e. for afforestation.

Parallel with the great investments in the establishment of forest plantations in central Serbia with *Pinus nigra* Arn. and *Pinus sylvestris* L., which are, thanks to their biological and ecological characteristics the most frequently used species, the demands of the production security have increased. The maintenance of forest species vitality, from the seedlings to the trees of different age classes, is a long-term process during which they can be exposed, for longer or shorter periods, to the effects of harmful biotic or abiotic factors, which sometimes become the causal agents of multiannual pathological processes with unforeseeable ecological and economic consequences. The safe production should be ensured by the adequate and permanent application of all the available methods of integral protection, which has been insufficiently or not at all considered in some regions. The deficiency of silvicultural measures and the

complete absence of preventive protection have favoured the multiplication of the effects of some detrimental factors on the health condition of forest plantations (T a b a k o v i ć - T o š i ć and L a z a r e v, 2003).

The hazards threatening the mature forest trees are numerous and different. Their sources lie in the ecosystem itself on the one hand, and on the other hand, in human activities which stimulate them consciously or unconsciously. The research of forest ecosystems, their self-regulation mechanisms, the base of their adaptation to site conditions, the factors which violate these bases and mechanisms, is of fundamental significance for forest protection, and forestry in general. The application of integral protection principles and measures is the most complex in forest stands, because in them all the neglects made in the past are expressed; an example can be the sessile oak forests in Northeast Serbia.

Protection of natural and artificial stands should be primarily based on the preventive measures and for this reason the major spheres of forestry should act collectively, they should be intimately permeated and supplemented.

When the forest living community is disturbed, it is essential to know the causes. This is especially true of the two most important groups of harmful forest organisms, insects and fungi. Are these only the ecological phenomena or the decisive role is played by some, still unknown or insufficiently known genetic or physiological population changes of the harmful living beings, or is it the change of the plant natural resistance - this is the key issue of forest protection against the organisms which occur in outbreaks, i.e. epiphytotics.

Each intervention in natural forests should take into account that forest is a regulated community of living beings and that the laws of its maintenance and regeneration must be obeyed if its regulation mechanisms are not to be disturbed. It must be recognised with pleasure that this opinion has been increasingly introduced to our practice, although there are still occasional mistakes.

As for the repressive, chemical measures, the application of pesticides should be reduced to the lowest possible extent, and the integrated and biological control should be applied, which produces far better and more durable results. This refers especially to the use of chemical persistent poisons which are not biodegradable. If the chemical measures of suppression have to be used, the less persistent compounds should be taken.

Forests also require permanent inspection - monitoring, to be able to intervene timely and on small areas, by the available methods and means. The permanent control of the tendencies of population levels, i.e. the detection of the incipient phases of insect pest outbreaks or plant disease epiphytotics, eliminates the need of interventions on extensive areas, and saves manpower and means.

Climate change has a great effect on forest health condition and survival. It is foreseen that the global temperature will increase for 1.5°C till 2025, i.e. for 3°C till the end of the century. In south Europe, it is estimated that the air temperature will increase for about 2°C in the winter period and for 2-3°C during summer, with the decrease of precipitation by 5-15% and humidity by 15-25%. One of the regions most affected by aridity is also the Balkan Peninsula. This will result in the decrease of vitality and in the gradual forest dying due to the following reasons: decrease of moisture in the soil, events of climate extremes,

shortened vegetation periods, aggravated regeneration, reduced resistance to detrimental biotic factors (epiphytotics of pathogenic fungi or outbreaks of economically harmful insects), and all the above will lead to wide-scale forest dying (Medarević, 2005).

**Recenzent:** Assoc. Prof. Dr Iantcho Naidenov, Forest Protection Station, Bulgaria