

## СТАЊЕ ПОПУЛАЦИЈЕ ЦРНЕ ТОПОЛЕ (*Populus nigra* L.) НА ПОДРУЧЈУ ВЕЛИКОГ РАТНОГ ОСТРВА КАО ОСНОВА ЗА КОНЗЕРВАЦИЈУ И УСМЕРЕНО КОРИШЋЕЊЕ ГЕНОФОНДА

ЗОРАН МАКСИМОВИЋ<sup>1</sup>  
МИРЈАНА ШИЈАЧИЋ НИКОЛИЋ<sup>2</sup>  
МИЛАН МЕДАРЕВИЋ<sup>2</sup>  
ВЛАДИМИР ВАСИЋ<sup>1</sup>

**Извод:** На подручју Европе црна топола (*Populus nigra* L.) је сврстана у категорију угрожених врста. У укупном шумском фонду Србије, аутохтоне шуме топола, учествују са свега 0,5 – 1,0%, те се могу сматрати ретким врстама. У заштићеном подручју „Велико ратно острво“ црна топола припада групи ретких и угрожених врста, са учешћем у запремини од 5,4% (2.458,7 m<sup>3</sup>) и запреминском прирасту од 7,0% (54,2 m<sup>3</sup>), те представља посебну вредност овог природног комплекса шума. Као основа за конзервацију и усмерено коришћење расположивог генофонда извршена је процена бројности, стања и степена угрожености популације црне тополе на подручју Великог ратног острва. Добијени резултати показују да се црна топола на подручју Великог ратног острва јавља фрагментарно са свега 907 евидентираних стабала, без природног обнављања и тенденцијом ишчезавања са овог простора. Процењено стање представља полазну основу за дефинисање адекватних мера конзервације у циљу континуиране егзистенције и очувања еволутивног потенцијала ове врсте.

**Кључне речи:** Велико ратно острво, црна топола, бројност, стање, угроженост, конзервација генофонда

STATE OF THE BLACK POPLAR (*Populus nigra* L.) POPULATION IN GREAT WAR ISLAND AS THE BASIS FOR ITS GENE POOL CONSERVATION AND SUSTAINABLE UTILIZATION

**Abstract:** In Europe, black poplar (*Populus nigra* L.) is classified as an endangered species. The share of indigenous poplar forests accounts for only 0.5 – 1.0% of the total growing stock of Serbia, which makes them rare species. In the protected area of 'Great War Island' black poplar belongs to a group of rare and endangered species, with a 5.4% (2,458.7 m<sup>3</sup>) share in the volume and 7.0% (54.2 m<sup>3</sup>) share in the volume increment, thus representing a special value of this natural forest complex. An assessment of the abundance, state and degree of vulnerability of the black poplar population in the area of Great War Island served as the basis for its conservation and sustainable use. The results show that in the area of Great War Island black poplar occurs in fragments, with only 907 registered trees, with no natural regeneration and the tendency of its disappearance from this area. The estimated state is the starting point for defining appropriate conservation measures aimed at continuous existence and preservation of the evolutionary potential of this species.

**Keywords:** Great War Island, black poplar, abundance, state, vulnerability, conservation

- 1 др Зоран Максимовић, дипл. инж. шумарства; Владимир Васић, магистр инж. шумарства, докторант из области Планирање издвајање шумама; Јавно предузеће за издвајање шумама „Србијашуме“ Београд.
- 2 др Мирјана Шијачић-Николић, ред. проф.; др Милан Медаревић, ред. проф.; Универзитет у Београду Шумарски факултет

## 1. УВОД

Црна топола је пионирска врста дрвећа приобалних екосистема (Zsuffa, L., 1974; Herpha, I., 1986). Карактерише се великом разноврсношћу типова популација, од појединачних индивидуа, до чистих или мешовитих састојина које се простиру на великим површинама (Lefèvre, F. *et al.*, 1998; Vanden Broeck, A., 2003; Toplu, F., 2005).

Регулисањем речних корита и интезивном експлоатацијом од стране човека, природне популације црне тополе су знатно редуковане. Као последица тога велике површине под црном тополлом су изгубљене, па је величина њеног природног ареала, како у Европи, тако и у Србији, сведена на појединачне, међусобно одвојене површине. Према РЕФОРГЕН бази о шумским генетичким ресурсима (2003), црна топола је сврстана у категорију угрожених врста на подручју читаве Европе. У укупном шумском фонду Србије, аутохтоне шуме топола, учествују са свега 0,5 – 1,0%, те се могу сматрати ретким врстама (Банковић, С. *et al.*, 2009).

Заштићено подручје „Велико ратно острво“ припада осетљивим влажним стаништима (Максимовић, З., Шијачић-Николић, М., 2013; Maksimović, Z. *et al.*, 2014), које карактерише недовољан степен шумовитости (Шијачић-Николић, М. *et al.*, 2014). То су флористичке богате заједнице у којима се јавља велики број реликтних, ретких и угрожених врста, чија је бројност редукована. Према подацима из *Посебне основе изазовања шумама за Газдинску јединицу ВРО 2008 – 2017*, црна топола на подручју Великог ратног острва припада групи ретких и угрожених врста, са учешћем у запремини од 5,4% (2.458,7 m<sup>3</sup>) и запреминском прирасту од 7,0% (54,2 m<sup>3</sup>), те представља посебну вредност овог природног комплекса шума.

Циљ истраживања у овом раду је процена бројности, стања и степена угрожености популације црне тополе на подручју „Великог ратног острва“, као полазне основе за конзервацију и усмерено коришћења расположивог генофонда.

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

У циљу стварања реалних претпоставки за конзервацију и усмерено коришћење црне тополе на подручју Великог ратног острва обављено је евидентирање, снимање и картирање локалитета на којима се јављају најбоља стабла и очуване састојине аутохтоне црне тополе (слика 1).

Рекогносцирањем терена евидентирана су појединачна стабла, као и групе стабала црне тополе, при чему се водило рачуна да морфолошке карактеристике евидентираних стабала одговарају опису назначеном у смерницама EUFORGEN-a (Vanden Broeck, A., 2003), како би се изузели култивисани хибриди.

Појединачна стабла су обележена редним бројем, док су групе стабала обележене хоризонталном линијом у пределу прсне висине на граничним стаблима. Тачна позиција појединачних стабала, као и границе распрострањења за групе стабала снимљене су помоћу GPS пријемника *Trimble*

*Juno SB.* Појединачним стаблима снимљене су координате у Гаус-Кригеровом координатном систему (географска ширина и дужина), док је групама стабала снимљена спољашња граница распрострањења. У оквиру групе стабала, одабран је одређен број стабала, која представљају групу.



**Слика 1.** Евидентирање и снимање стабала црне тополе на подручју Великог ратног острва

**Figure 1** Recording and measurement of black poplar trees in the area of Great War Island

Снимљени подаци су конвертовани у *shape* формат применом програма *TerraSync*. *Shape* фајлови снимљених података су пребачени са GPS уређаја на рачунар за даљу обраду, коришћењем програма *Microsoft Mobile Device Center*. Након тога, у програму *ArcMap* вршено је преклапање са аерофото снимком у растер формату и на тај начин је добијена слика позиције сваког стабла на терену и границе распрострањења групе стабала. Излазни документ приказан је у *JPG* формату.

Мерење основних таксационих показатеља (пречника и висина) извршено је у фази снимања координата, на појединачним стаблима и стаблима представницима групе. Прсни пречник је мерен помоћу пречнице, на висини 1,30 m изнад земље, као просек два унакрсна мерења, док је висина мерења помоћу електронског висиномера *Vertex IV*.

У складу са критеријумима дефинисаним од стране Банковић, С., Медаревић, М. (2009) и Крстић, М. (2006) (табела 1 и 2), модификованих за потребе овог истраживања, обављена је процена квалитета, степена угрожености и могућности природног обнављања црне тополе на подручју Великог ратног острва.

Процена квалитета извршена је на појединачним стаблима и стаблима

Табела 1. Преглед критеријума за процену квалитета стабала  
Table 1 Overview of the criteria for the tree quality assessment

| Критеријуми за процену квалитета стабла<br>Criteria for tree quality assessment |                                                                    |                               |                                                         |                                         |                                                                            |                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Правост<br>Straightness                                                         |                                                                    | Рашљавост<br>Forkness         |                                                         | Механичка оштећења<br>Mechanical damage |                                                                            | Чистоћа дебла од грана<br>Cleanness of the stem from branches                                               |
| Право дебло                                                                     | оса дебла, посматрана из два угла<br>крана права,<br>равна         | Не постоји                    | не постоји                                              | Без оштећења                            | здро, тј. добро дебло                                                      | Дебло чисто од грана<br>живића нема или су појединачни                                                      |
| Умерено закривљено дебло                                                        | оса дебла закривљена у једној равни                                | Висока                        | јавља се на висини изнад 2/3 висине стабла              | Умерено оштећење                        | оштећење дужине до 0,5 m и ширине до 1/10 пречника дебла на месту оштећења | Умерена чистоћа дебла<br>на деблу појединачне суве гране или живићи у мањим групама, на дужини дебла до 3 m |
| Криво дебло                                                                     | оса дебла закривљена у две равни                                   | Средње висока                 | јавља се од 1/3 до 2/3 висине стабла                    | Велико оштећење                         | оштећење дужи од 1 m или шире од 1/10 пречника дебла на месту оштећења     | Мала чистоћа дебла<br>на већем делу дебла налазе се суве гране или делови грана                             |
|                                                                                 |                                                                    | Ниска                         | јавља се испод 1/3 висине стабла                        |                                         |                                                                            |                                                                                                             |
| Здравствено стање дебла<br>Tree health condition                                |                                                                    | Дужина крошње<br>Crown length |                                                         | Развијеност крошње<br>Crown development |                                                                            |                                                                                                             |
| Здраво (добро здравствено стање)                                                | без видљивих обољења                                               | Веома добра крошња            | дужина крошње између 1/4 - 1/3 висине стабла            | Нормална                                | крошње правилне и лепо развијене                                           |                                                                                                             |
| Умерено добро здравствено стање                                                 | локална појава трулежи, оштећења од инсеката, рак ране             | Добра крошња                  | дужина крошње између 1/3 - 2/3 висине стабла            | Преширока                               | крошње прешироке                                                           |                                                                                                             |
| Лоше здравствено стање                                                          | процес трулежи интензиван на деблу, интензиван процес сушења дебла | Лоша крошња                   | дужина крошње већа од 2/3 или мања од 1/5 висине стабла | Уска                                    | крошње уске                                                                |                                                                                                             |
|                                                                                 |                                                                    | Стабла без крошње             | кресаници, преломи                                      | Ексцентрична                            | крошње ексцентричне                                                        |                                                                                                             |

**Табела 2.** Преглед критеријума за процену степена угрожености и могућности природног обнављања  
**Table 2** Review of criteria for assessing the degree of vulnerability and the possibility of natural regeneration

| Критеријуми за процену степена угрожености<br>Criteria for assessing the degree of vulnerability                        |                                                                                                                                    |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| Заступљеност жбуња<br>The share of shrubs                                                                               |                                                                                                                                    | Закорављеност<br>Weediness                 |
| Нема                                                                                                                    | када жбуња нема уопште или се јавља појединачно на највише 5% од укупне површине                                                   | Нема                                       |
| Ретко                                                                                                                   | када се жбуње јавља појединачно или у мањим групама, не представља сметњу природном обнављању                                      | Слаба                                      |
| Средње густо                                                                                                            | када се жбуње јавља на претежном делу површине, не отежава природно обнављање                                                      | Средња                                     |
| Густо                                                                                                                   | када се жбуње јавља на целој површини, онемогућава успешно природно обнављање без претходно његовог делимичног уклањања            | Јака                                       |
| Врло густо                                                                                                              | када се жбуње јавља на читавој површини и без његовог потпуног претходног уклањања није могуће извршити успешно природно обнављање |                                            |
| Критеријуми за процену могућности природног обнављања<br>Criteria for assessing the possibility of natural regeneration |                                                                                                                                    |                                            |
| Бројност подмладка<br>Regeneration abundance                                                                            |                                                                                                                                    | Квалитет подмладка<br>Regeneration quality |
| Густ                                                                                                                    | подмладка има довољно на целој површини                                                                                            | Веома добар                                |
| Затовољава                                                                                                              | подмладак се јавља на 70 до 90% укупне површине                                                                                    | Добар                                      |
| Не затовољава                                                                                                           | подмладак се јавља на 30 – 60% површине                                                                                            | Осредњи                                    |
| Местимичан                                                                                                              | подмладак се јавља појединачно или у крпама на местима где је прекинут или разређен склоп и то на више од 5% површине              | Слаб                                       |
| Не јавља се                                                                                                             | подмладка уопште нема на читавој површини                                                                                          | Застарел                                   |

представницима групе, док је процена степена угрожености и могућности природног обнављања извршена на површинама које захватају пројекције крошњи појединачних стабала односно унутар површина које захватају групе стабала.

Наведени критеријуми су оцењивани како би се извршила процена стања популације црне тополе на подручју Великог ратног острва. Оцењивање је обављено слободном проценом (нпр. правост дебла, механичка оштећења, чистоћа дебла од грана, здравствено стање, развијеност крошње) или релативном мером (нпр. рашљавост, дужина крошње). Обрада података добијених оцењивањем обављена је коришћењем статистичког програма *IBM SPSS Statistics Version 20*.

### 3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Рекогносцирањем терена на подручју Великог ратног острва евидентирана су 843 појединачна стабла и 6 група стабала црне тополе. У оквиру 6 група стабала евидентирана су 64 стабла, што чини укупно 907 евидентираних стабала. У оквиру 6 група стабала премерена су и оцењено 24 стабла представника групе.

За свако појединачно стабло снимљене су координате у Гаус-Кригеровом координатном систему, док је за групу стабала снимљена спољашња граница распрострањења.

Снимљена појединачна стабла и групе стабала приказана су као картографски преглед (слика 2).

Појединачна стабла на карти су представљена тачкама. На овај начин добијен је приказ просторног распореда појединачних стабала црне тополе на подручју Великог ратног острва. Групе стабала на карти су представљене полигоном. Линијом су повезана гранична стабла чиме је добијен приказ спољашње границе распрострањења групе стабала, из које се види облик и величина групе, али не и просторни распоред стабала у оквиру групе.

Картографски преглед снимљених стабала црне тополе, добијен комбинацијом тачкастог и контурног метода (комбиновани метод) показује да се црна топола на подручју Великог ратног острва јавља у већим или мањим групама дисконтинуираног карактера.

Нумерички показатељи дебљинске и висинске структуре популације црне тополе на подручју Великог ратног острва приказани су у табели 3.

На основу приказаних резултата, може се констатовати да су у популацији заступљена стабла са пречницима од 11 до 189 cm. Варијациона ширина пречника износи 178 cm. Средњи пречник стабала по темељници износи 83,5 cm, док средњи пречник по темељници 20% најдебљих стабала износи 125,3 cm.





Слика 2. Картографски преглед снимљених стабала црне тополе на подручју Великог ратног острва

Figure 2 A map of recorded black poplar trees in the area of Great War Island

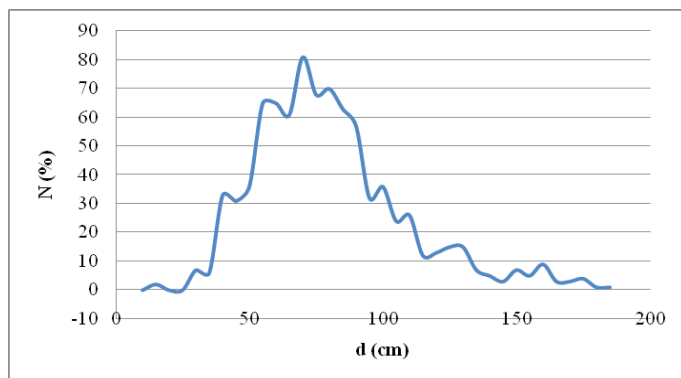
Табела 3. Нумерички показатељи дебљинске и висинске структуре популације црне тополе на подручју Великог ратног острва

Table 3 Numerical parameters of diameter and height structure of black poplar populations in the area of Great War Island

| Пречник<br>Diameter |       | Висина<br>Height |        |
|---------------------|-------|------------------|--------|
| N                   | 867   | N                | 867    |
| $d_s$ (cm)          | 78,5  | $h_g$ (m)        | 29,5   |
| $d_g$ (cm)          | 83,5  | $h_{min}$ (m)    | 5,8    |
| $d_{min}$ (cm)      | 11    | $h_{max}$ (m)    | 44,6   |
| $d_{max}$ (cm)      | 189   | $vs_h$ (m)       | 38,8   |
| $vs_d$ (cm)         | 178   | $\alpha_3$       | -0,071 |
| $\alpha_3$          | 1,017 | $\alpha_4$       | 3,480  |
| $\alpha_4$          | 4,267 | $n_{20\%}$       | 173    |
| $n_{20\%}$          | 173   | $h_{s20\%}$ (m)  | 36,7   |
| $d_{g20\%}$ (cm)    | 125,3 |                  |        |

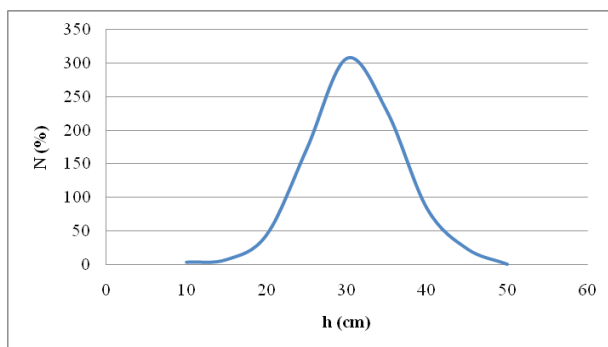
Дебљинска структура анализираних популација црне тополе на подручју Великог ратног острва приказана је на графикону 1. Крива расподеле стабала по дебљинским степенима је приближно звоноликог облика са једним максимумом у дебљинском степену 77,5 cm. Карактерише је јака лева асиметрија ( $\alpha_3 = 1,017$ ) и спољоштеност са стране (расподела је издужена) ( $\alpha_4 = 4,267$ ).

Нумерички показатељи висинске структуре показују да су у популацији заступљена стабла са висинама од 5,8 до 44,6 m, са варијационом ширином висина од 38,8 m. Средња висина по Лорајевој формули износи 29,5 m, а средња висина 20% највиших стабала у популацији износи 36,7 m.



**Графикон 1.** Дебљинска структура анализираних популација црне тополе на подручју Великог ратног острва

**Graph 1** Diameter structure of the black poplar population analyzed in the area of Great War Island



**Графикон 2.** Висинска структура анализираних популација црне тополе на подручју Великог ратног острва

**Graph 2** Height structure of the analyzed black poplar population in the area of Great War Island

Висинска структура анализираних популација црне тополе на подручју Великог ратног острва приказана је на графикону 2. Расподела броја стабала по висинским степенима је звоноликог облика, са једним максимумом у ви-



**Табела 4.** Подаци о процени квалитета стабала црне тополе на подручју Великог ратног острва  
**Table 4** Data on the Quality Assessment of black poplar trees in the area of Great War Island

| Критеријуми за процену квалитета стабала<br>Criteria for tree quality assessment |             |       |                               |             |       |                                         |             |       |                                                               |       |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------|-------------------------------|-------------|-------|-----------------------------------------|-------------|-------|---------------------------------------------------------------|-------|
| Правост дебла<br>Straightness                                                    |             |       | Рашљавост<br>Forkness         |             |       | Механичка оштећења<br>Mechanical damage |             |       | Чистоћа дебла од грана<br>Cleanness of the stem from branches |       |
|                                                                                  | Фреквенција | %     |                               | Фреквенција | %     |                                         | Фреквенција | %     | Дебло чисто од грана                                          | %     |
| Право дебло                                                                      | 204         | 23,5  | Не постоји                    | 328         | 37,8  | Без оштећења                            | 285         | 32,9  | 92                                                            | 10,6  |
| Умерено закривљено дебло                                                         | 445         | 51,3  | Ниска                         | 158         | 18,2  | Умерено оштећење                        | 559         | 64,5  | 403                                                           | 46,5  |
| Криво дебло                                                                      | 218         | 25,2  | Средње висока                 | 215         | 24,8  | Велико оштећење                         | 23          | 2,6   | 372                                                           | 42,9  |
| Укупно                                                                           | 867         | 100,0 | Висока                        | 166         | 19,2  | Укупно                                  | 867         | 100,0 | Укупно                                                        | 100,0 |
|                                                                                  |             |       | Укупно                        | 867         | 100,0 |                                         |             |       |                                                               |       |
| Здравствено стање дебла<br>Tree health condition                                 |             |       | Дужина крошње<br>Crown length |             |       | Развијеност крошње<br>Crown development |             |       |                                                               |       |
|                                                                                  | Фреквенција | %     |                               | Фреквенција | %     |                                         | Фреквенција | %     |                                                               |       |
| Здраво (добро здравствено стање)                                                 | 202         | 23,3  | Веома добра крошња            | 91          | 10,5  | Нормална                                | 539         | 62,2  |                                                               |       |
| Умерено добро здравствено стање                                                  | 637         | 73,5  | Добра крошња                  | 473         | 54,6  | Преширока                               | 172         | 19,8  |                                                               |       |
| Лоше здравствено стање                                                           | 28          | 3,2   | Лоша крошња                   | 303         | 34,9  | Уска                                    | 83          | 9,6   |                                                               |       |
| Укупно                                                                           | 867         | 100,0 | Укупно                        | 867         | 100,0 | Екцентрична                             | 73          | 8,4   |                                                               |       |
|                                                                                  |             |       |                               |             |       | Укупно                                  | 867         | 100,0 |                                                               |       |

синском степену 27,5 m. Карактерише је мала десна асиметрија ( $\alpha_3 = -0,071$ ) и спљоштеност одозго ( $\alpha_4 = 3,480$ ).

На основу расподеле броја стабала по дебљинским и висинским степенима може се констатовати да је популација црне тополе на подручју Великог ратног острва једнодобна, док средњи пречник и висина доминантних стабала показује да поједина стабла у датим станишним условима достижу изузетне димензије.

Резултати процене квалитета стабала црне тополе на основу фенотипских карактеристика приказани су у табели 4.

Из табеле 4 се види да су у погледу правости дебла у популацији црне тополе на подручју Великог ратног острва најзаступљенија стабла са умерено закривљеним деблом која чине 51,3% укупног броја оцењених стабала (445 стабала), дебла која су оцењена као права заступљена су са 23,5% (204 стабла), док крива дебла чине 25,2% укупног броја оцењених стабала (218 стабала). Највећи број стабала се одликује умереном (46,5% или 403 стабла) или малом (42,9% или 372 стабла) чистоћом дебла, док најмањи број стабала има дебло чисто од грана (10,6% или 92 стабла). Када су у питању механичка оштећења најзаступљенија су стабла на којима су запажена умерена механичка оштећења 64,5 % (559 стабала), а најмање су заступљена стабла са великим механичким оштећењем 2,6% (23 стабла). Стабла без оштећења чине 32,9% од укупног броја оцењених стабала (285 стабала). Слична ситуација је по питању здравственог стања стабала, где су најзаступљенија стабла умерено доброг здравственог стања 73,5% (637 стабала), а најмање су заступљена стабла лошег здравственог стања која чине само 3,2% укупног броја оцењених стабала (28 стабала). Стабла доброг здравственог стања чине 23,3% од укупног броја оцењених стабала (202 стабла). Рашљавост је забележена код 539 стабала (62,2%), од чега се 158 стабала (18,2%) рачва ниско, 166 стабала (19,2%) високо и 215 стабала (24,8%) средње високо. Рачвање није забележено код 328 стабала (37,8%). Најзаступљенија су стабла са нормално развијеном крошњом (539 стабала или 62,2%), а затим стабла са прешироком (172 стабла или 19,8%), уском (83 стабла или 9,6%) и ексцентричном крошњом (73 стабла или 8,4%). Процентом односа дужине крошње и висине стабла, забележено је да су најзаступљенија стабла са добром крошњом (473 стабла или 54,6%). Лоша крошња забележена је код 303 стабла (34,9 %), док веома добру крошњу има 91 стабло (10,5%).

У табели 5 приказани су резултати процене степена угрожености и могућности природног обнављања црне тополе на подручју Великог ратног острва. Резултати процене степена угрожености од конкурентске вегетације показују да је заступљеност жбуња на површинама које захватају пројекције крошњи 545 појединачних стабала (64,6% од укупног броја стабала) оцењена као густа и врло густа, док је испод крошњи 298 стабала (35,4%) заступљеност жбуња оцењена као средње густа и ретка. Слична ситуација је унутар површина које захватају групе стабала, где је код свих 6 евидентираних група

констатована густа и врло густа заступљеност жбуња. Јака и средња закоровљеност је забележена на површинама које захватају пројекције крошњи 729 појединачних стабала (86,5% од укупног броја стабала), а слаба закоровљеност је забележена испод крошњи 114 стабла (13,5%). Унутар површина које захватају 6 група стабала забележена је средња и јака закоровљеност.

Природни подмладак у популацији није евидентиран, па самим тим квалитет подмладка није оцењиван.

**Табела 5** Подаци о процени степена угрожености и могућности природног обнављања црне тополе на подручју Великог ратног острва

**Table 5** Data on the assessment of the degree of vulnerability and the possibility of natural regeneration of black poplar in the area of Great War Island

| Заступљеност жбуња<br>Share of shrubs        |                                        |       |                                  |       | Закоровљеност<br>Weediness |                                        |       |                                  |       |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|----------------------------|----------------------------------------|-------|----------------------------------|-------|
|                                              | Појединачна стабла<br>Individual trees |       | Групе стабала<br>Groups of trees |       |                            | Појединачна стабла<br>Individual trees |       | Групе стабала<br>Groups of trees |       |
|                                              | Фреквенција                            | %     | Фреквенција                      | %     |                            | Фреквенција                            | %     | Фреквенција                      | %     |
| Ретко                                        | 67                                     | 8,0   |                                  |       | Слаба                      | 114                                    | 13,5  |                                  |       |
| Средње густо                                 | 231                                    | 27,4  |                                  |       | Средња                     | 315                                    | 37,4  | 4                                | 66,7  |
| Густо                                        | 303                                    | 35,9  | 5                                | 83,3  | Јака                       | 414                                    | 49,1  | 2                                | 33,3  |
| Врло густо                                   | 242                                    | 28,7  | 1                                | 16,7  | Укупно                     | 843                                    | 100,0 | 6                                | 100,0 |
| Укупно                                       | 843                                    | 100,0 | 6                                | 100,0 |                            |                                        |       |                                  |       |
| Бројност подмладка<br>Regeneration abundance |                                        |       |                                  |       |                            |                                        |       |                                  |       |
|                                              | Појединачна стабла<br>Individual trees |       | Групе стабала<br>Groups of trees |       |                            |                                        |       |                                  |       |
|                                              | Фреквенција                            | %     | Фреквенција                      | %     |                            |                                        |       |                                  |       |
| Не јавља се                                  | 843                                    | 100,0 | 6                                | 100,0 |                            |                                        |       |                                  |       |
| Укупно                                       | 843                                    | 100,0 | 6                                | 100,0 |                            |                                        |       |                                  |       |

#### 4. ДИСКУСИЈА

Картирањем локалитета на којима се јавља црна топола добијени су подаци о распрострањењу и величини популације ове врсте на подручју Великог ратног острва. Картографски преглед снимљених стабала показује да је популација црне тополе фрагментирана, што је једна од главних карактери-

стика за популације црне тополе у сливу Дунава (Heinze, B., 1997; Kajba, D. *et al.*, 2005; Jelić, M. *et al.*, 2014), али и других равничарских река у Европи (van Slycken, J., 1995; Arens, P. *et al.*, 1998; van der Schoot, J. *et al.*, 2000; Smulders, M. *et al.*, 2008).

У истраживаној популацији средњи пречник по темељници износи 83,5 cm, док средњи пречник по темељници 20% најдебљих стабала износи 125,3 cm. Средња висина по Лорејовој формули износи 29,5 m, а средња висина 20% највиших стабала износи 36,7 m. На основу вредности средњег пречника и висине доминантних стабала црне тополе у популацију може се констатовати да поједина стабла у датим станишним условима достижу изузетне димензије. Ови подаци су у складу са подацима из Основе (2008) где се наводи да према дебљинској структури на подручју Великог ратног острва доминирају запремине средње јаких стабала, при чему стабла црне тополе достижу прсне пречнике и до 100 cm, што показује средњи пречник 20% најдебљих стабала по темељници који износи 125,3 cm.

Проценом квалитета стабала утврђено је да у истраживаној популацији преовлађују стабла са умерено закривљеним деблима (51,3%), мале и умерене чистоће дебла (89,4%), код којих је у већини случајева забележена појава рачвања (62,2%). Највећи број стабала у популацији има нормално развијену и прешироку крошњу (82,0%) која је у погледу дужине оцењана као добра (54,6%). У популацији су најзаступљенија стабла умерено доброг здравственог стања (73,5%) са умереним механичким оштећењима (64,5%), што је у складу са подацима о здравственом стању шума црне тополе наведеном у Посебној основи за газдинску јединицу Велико ратно острво (2008) које се оцењује као осредње. Као кључни разлог за овако стање је велики број престарелих стабала црне тополе, од којих је добар део захваћен трулежима и физиолошки ослабљен.

Популација црне тополе на подручју Великог ратног острва је знатно угрожена ширењем инвазивних врста, као последица ограничених активности човека. Густа обраслост багреном и другим инвазивним жбунастим и дрвенастим врстама, као и велика закоровљеност имали су пресудан утицај да у популацији црне тополе на Великом ратном острву нема природног обнављања. Добијени резултати су у складу са ранијим истраживањима у којима се наводи да се црна топола подмлађује на голим површинама, налетом семена на свеже наплаћене алувијалне наносе ритског подручја, док је подмлађивање под забором старе састојине отежано или немогуће (Barsoum, N., Hughes, F., 1998; Romanić, B., 2000; Cottrell, J., 2004; Kajba, D. *et al.*, 2005). Додатни проблем представља то што на подручју Великог ратног острва не постоје погодни услови за клијање семена, који према ауторима који су се бавили овом проблематиком подразумевају свеже наносе песка и шљунка, без вегетације са оптималним водо-земљишним условима (Guilloy-Froget, H. *et al.*, 2002; Cotrell, J., 2004; Barsoum, N., 2001; Pospíšková, M., Šálková, I., 2006; Gaudet, M., 2006).

Процењено стање популације црне тополе на подручју Великог ратног острва у погледу квалитета и здравственог стања стабала указује на постојање генофонда који представља добру полазну основу за примену адек-

ватних мера конзервације. Отежавајућу околност приликом конзервације генофонда може представљати угроженост популације експанзијом инвазивних врста које онемогућавају њено природно обнављање.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Основу сваког процеса конзервације и усмереног коришћења генофонда одређене врсте представља упознавање стања популације која је била предмет ових активности. Распрострањеност циљне врсте, број индивидуа у оквиру одабране популације, процена стања популације представљају полазну основу за креирање програма конзервације, на који утиче и степен угрожености врсте.

На основу спроведених истраживања може се констатовати да се црна топола на подручју Великог ратног острва јавља фрагментарно, те да представља остатке некадашњих природних популација сведене на свега неколико стотина индивидуа. Опстанак црне тополе, на овом подручју, знатно је угрожен експанзијом инвазионих врста које онемогућавају њено природно обнављање. Процењено стање популације црне тополе на подручју Великог ратног острва указује на постојање генофонда који може представљати полазну основу за примену адекватних мера конзервације, као што је издвајање и обележавање конзервационих станишта или уношење садног материјала произведеног од селекционисаних генотипова као основа за обнављање ове популације.

## ЛИТЕРАТУРА

- Arens, P., Coops, H., Jansen, J., Vosman, B. (1998): Molecular genetic analysis of black poplar (*Populus nigra* L.) along Dutch rivers. *Molecular Ecology* 7, str. 11-18.
- Банковић, С., Медаревић, М. (2009): Кодни приручник за информациони систем о шумама Републике Србије – Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде. Универзитет у Београду – Шумарски факултет, стр. 1-179, Београд.
- Банковић, С., Медаревић, М., Пантић, Д., Петровић, Н., Шљукић, Б., Обрадовић, С. (2009): Шумски фонд Републике Србије-стање и проблем. *Гласник Шумарског факултета* 100, стр. 7-30, Београд.
- Barsoum, N. (2001): Regeneration - requirements and promotion measures. In: Lefèvre, F., Barsoum, N., Heinze, B., Kajba, D., Rotach, P., de Vries, S.M.G., Turok, J. (eds.), «EUFORGEN Technical Bulletin: *In situ* conservation of *Populus nigra*». IPGRI, str. 16-24, Rome.
- Barsoum, N., Hughes, F.M.R. (1998): Regeneration response of black poplar to changing river levels. In: Wheather, H., Kirby, C. (eds.), *Hydrology in a Changing Environment*. John Wiley and Sons, str. 347-412, Chichester.
- Cottrell, J. (2004): Conservation of Black Poplar (*Populus nigra* L.). Information note - Forestry Commission, str. 1-6, Edinburgh.
- Gaudet, M. (2006): Molecular approach to dissect adaptive traits in native European *Populus nigra* L.: Construction of a genetic linkage map based on AFLP, SSR, and SNP markers. PHD Thesis, The Department of Forest Environment and Resources in University of Tuscia, Italia.

- Guilloy-Froget, H., Muller, E., Barsoum, N., Hughes, F.M.R. (2002): Dispersal, germination and survival of *Populus nigra* (L.) (*Salicaceae*) in changing hydrologic conditions. *Wetlands* 22(3), str. 478-488.
- Heinze, B. (1997): *Populus nigra* in Austria - rare, endangered, not recognised? In: Turok, J., Lefèvre, F., de Vries, S., Toth, B. (eds.), *Populus nigra* Network, Report of the third meeting, Sarvar, Hungary, 5-7 October 1996. IPGRI, str. 34-40, Rome.
- Herpka, I. (1986): A survey of development and possibilities of growing: natural forests of poplars and willows. In: *Poplars and Willows in Yugoslavia*. Poplar Research Institute, str. 21-36, Novi Sad.
- Jelić, M., Panteković, A., Kurbalija Novičić, Z. (2014): Genetic variability of *Populus nigra* L. in the Danube Basin. In: Tomović, Z., Vasić, I., (eds.), *Variability of European Black Poplar (Populus nigra L.) in the Danube Basin*. *Procedeeings*, 24. April 2014., str. 86-117, Novi Sad.
- Kajba, D., Antić, I., Pfeifer, D. (2005): Potrajnost i očuvanje genofonda s posebnim osvrtom na evropsku crnu topolu (*Populus nigra* L.). *Šumarski list* 5-6, str. 271-278, Zagreb.
- Крстић, М. (2006): Гајење шума: конверзија, мелиорација и вештачко обнављање. Универзитета у Београду – Шумарски факултет, стр. 1-375, Београд.
- Lefèvre, F., Legionnet, A., de Vries, S., Turok, J. (1998): Strategies for the conservation of a pioneer tree species, *Populus nigra* L., in Europe. *Genetics Selection Evolution* 30, str. 181-196.
- Максимовић, З., Шијачић-Николић, М. (2013): Морфометријске карактеристике листова црне тополе (*Populus nigra* L.) на подручју Великог ратног острва. *Гласник Шумарског факултета* 108, стр. 93-108, Београд.
- Максимовић, З., Čortan, D., Ivetić, V., Mladenović-Drinić, S., Šijacić-Nikolić, M. (2014): Genetic structure of black poplar (*Populus nigra* L.) population in the area of Great War Island. *Genetika* 46(3), str. 963-973, Belgrade.
- Pospíšková, M., Šálková, I. (2006): Population structure and parentage analysis of black 790 poplar along the Morava River. *Canadian Journal of Forest Research* 36(5), str. 1067-1076.
- REFORGEN, (2003): FAO World-wide information system on forest genetic resources. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. (<http://foris.fao.org/reforgen/>).
- Romanić, B. (2000): Morfološka varijabilnost lista Evropske crne topole (*Populus nigra* L.) u prirodnim populacijama na području reke Drave u Hrvatskoj. *Magistarski rad*, Šumarski fakultet Sveučilista u Zagrebu, str. 1-129, Zagreb.
- Smulders, M.J.M., Cottrell, J.E., Lefèvre, F., van der Schoot, J., Arens, P., Vosman, B., Tabbener, H.E., Grassi, F., Fossati, T., Castiglione, S., Krystufek, V., Fluch, S., Burg, K., Vornam, B., Pohl, A., Gebhardt, K., Alba, N., Agúndez, D., Maestro, C., Novitol, E., Volosyanchuk, R.T., Pospíšková, M., Bordács, S., Bovenschen, J., van Dam, B.C., Koelewijn, H.P., Halfmaerten, D., Ivens, B., van Slycken, J., Vanden Broeck, A., Storme, V. and Boerjan, W. (2008). Structure of the genetic diversity in black poplar (*Populus nigra* L.) populations across European river systems: Consequences for conservation and restoration. *Forest Ecology and Management* 255, str. 1388-1399.
- Шијачић-Николић, М., Миловановић, Ј., Нонић, М., Максимовић, З., Чортан, Д. (2014). Конзервациони статус беле (*Populus alba* L.) и црне тополе (*Populus nigra* L.) на подручју Великог ратног острва. *Гласник Шумарског факултета* 109, стр. 169-180, Београд.
- Toplu, F. (2005): Breeding and conservation of Black poplar (*Populus nigra* L.) gene resources in Turkey. *Unasylva* 221(56), str. 26-30.
- Vanden Broeck, A. (2003): EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European black poplar (*Populus nigra*). IPGRI, str. 1-6, Rome.
- Van der Schoot, J., Pospíšková, M., Vosman, B., Smulders, M.J.M. (2000): Development and characterization of microsatellite markers in black poplar (*Populus nigra* L.). *Theoretical and Applied Genetics* 101, str. 317-322.



- Van Slycken, J. (1995): Short note about *Populus nigra* in Belgium. In: Frison, E., Lefevre, F., de Vries, S., Turok J. (eds.), *Populus nigra* Network, Report of the first meeting, Izmit, Turkey, 3-5 October 1994. IPGRI, str. 40, Rome.
- Zsuffa, L. (1974): The genetics of *Populus nigra* L.. *Annales Forestales* 6/2.
- (2008): Posebna osnova gazdovanja šumama za G.J. Veliko ratno ostrvo (2008-2017). JKP „Zelenilo Beograd“, Univerzitet u Beogradu Šumarski fakultet, str. 1-84, Beograd.

## STATE OF THE BLACK POPLAR (*Populus nigra* L.) POPULATION IN GREAT WAR ISLAND AS THE BASIS FOR ITS GENE POOL CONSERVATION AND SUSTAINABLE UTILIZATION

Zoran Maksimović  
Mirjana Šijačić Nikolić  
Milan Medarević  
Vladimir Vasić

### Summary

In Europe, black poplar (*Populus nigra* L.) is classified as an endangered species. The share of indigenous poplar forests accounts for only 0.5 – 1.0% of the total growing stock of Serbia, which makes them rare species. In the protected area of 'Great War Island' black poplar belongs to a group of rare and endangered species, with a 5.4% (2,458.7 m<sup>3</sup>) share in the volume and 7.0% (54.2 m<sup>3</sup>) share in the volume increment, thus representing a special value of this natural forest complex.

The research in this study was aimed at the assessment of abundance, state and degree of vulnerability of the black poplar population in the area of 'Great War Island' as the baseline for the conservation and directed utilization of its available gene pool.

The conducted research shows that in the area of 'Great War Island' black poplar occurs in fragments and represents remains of former natural populations reduced to a few hundred individuals. The survival of black poplar in this area is significantly threatened by the expansion of invasive species that hinder its natural regeneration.

The estimated status of the black poplar population in the area of 'Great War Island' in terms of quality and state of trees indicates the existence of a gene pool, which is a good starting point for the implementation of appropriate conservation measures, including separation and labeling of conservation habitats and introduction of planting material produced from selected genotypes as the basis for the regeneration of this population.

