

Šijačić-Nikolić M., Milovanović J., Nonić M., Maksimović Z., Čortan D. 2014. *Conservation status of white poplar (Populus alba L.) and black poplar (Populus nigra L.) in the territory of Great War Island*. Bulletin of the Faculty of Forestry 109: 169-180.

Мирјана Шијачић-Николић
Јелена Миловановић
Марина Нонић
Зоран Максимовић
Дијана Чортан

UDK: 630*165.3:630*176.1 Populus spp.
(497.11-751 Veliko ratno ostrvo)
Оригинални научни рад
DOI: 10.2298/GSF1409169S

КОНЗЕРВАЦИОНИ СТАТУС БЕЛЕ (*POPULUS ALBA L.*) И ЦРНЕ (*POPULUS NIGRA L.*) ТОПОЛЕ НА ПОДРУЧЈУ ВЕЛИКОГ РАТНОГ ОСТРВА

Извод: У раду је приказан конзервациони статус беле (*Populus alba L.*) и црне тополе (*Populus nigra L.*) на подручју Великог ратног острва. Дефинисане су активности *in situ* и *ex situ* конзервације расположивог генофонда, у циљу очувања и проширења популација ових врста, као носилаца сложених екосистема ритских шума.

Кључне речи: Велико ратно острво, бела и црна топола, генофонд, конзервација

CONSERVATION STATUS OF WHITE POPLAR (*Populus alba L.*) AND BLACK POPLAR (*Populus nigra L.*) IN THE TERRITORY OF GREAT WAR ISLAND

Abstract: The paper describes the conservation status of white poplar (*Populus alba L.*) and black poplar (*Populus nigra L.*) in the territory of Great War Island. The activities of *in situ* and *ex situ* gene pool conservation have been defined in order to preserve and expand the populations of the above species, as carriers of complex wetland forest ecosystems.

Key words: Great War Island, white and black poplar, gene pool, conservation

др Мирјана Шијачић-Николић, редовни професор, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд (mirjana.sijacic-nikolic@sfb.bg.ac.rs)

др Јелена Миловановић, ванредни професор, Универзитет Сингидунум - Факултет за примењену екологију „Футура“, Београд

дипл. инж. Марина Нонић, асистент, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд
дипл. инж. Зоран Максимовић, докторанд, Јавно предузеће за газдовање шумама “Србијашуме”, Београд

Маст. Инж. Шум. Дијана Чортан, докторанд, Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

1. УВОД

Према REFORGEN бази о шумским генетичким ресурсима (2003), бела (*Populus alba* L.) и црна топола (*Populus nigra* L.) сврстане су у категорију угрожених врста на подручју читаве Европе. Према Banković *et al.* (2009), у шумском фонду Републике Србије бела топола спада у категорију ретких и угрожених врста, док је на територији Србије само мали део састојина црне тополе сачуван (Orlović *et al.*, 2005).

Три кључна фактора угрожавају опстанак природних популација ових врста. Први фактор је нестанак влажних екосистема, услед људских активности, који представљају основна станишта ових врста. Природна станишта тополя нестају под притиском пољопривредних и шумарских активности, али и урбанизације која захтева све више простора. Поред тога, регулација сливова доводи до поремећаја регенерационих капацитета врста и подстиче замену популација тополя популацијама тврдих лишћара.

Други важан угрожавајући фактор јесте замена природних састојина аутохтоних врста тополя плантажама брзорастућих клонова хибридних тополя, у циљу задовољења потреба људске популације за дрветом меких лишћара.

На крају, интрогресија култивисаних клонова других врста тополя је потенцијална претња природним популацијама беле и црне тополе. Поред егзотичних хибрида тополя, претњу по генофонд и одрживост природних популација беле и црне тополе, представљају и различити варијетети тополя који се саде у оквиру хортикултурних и пројекта пејзажне архитектуре, а нису аутохтоног порекла (Šijačić-Nikolić, 2012).

Напред изнето указује на чињеницу да је генофонд природних популација ових врста угрожен и да је потребно јасно креирати стратегије и програме конзервације генетичког диверзитета, али и примењивати мере очувања њихових типичних станишта.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Велико ратно острво се налази на територији града Београда, подручје општине Земун, на надморској висини 69,5-73,5 *m*. Острво је настало као седиментна и алувијално-акумулативна творевина, услед успоравања и заустављања пешчаних наноса на ушћу Саве у Дунав. Изграђено је од концентричних биљних појасева, који се правилно смењују од обале ка унутрашњости острва, у зависности од нивоа подземних вода и уздигнутости терена. Припада осетљивим влажним стаништима која подразумевају присуство специфичне вегетације, која чини станиште за различите биљне и животињске врсте.

Шуме овог подручја припадају свези плавних шума врба и топола (*Salicetum albae* Sođ 1940.) које су широко распрострањене на алувијалним равнима скоро свих европских река, а настале су на рецентним алувијалним наносима, који су у дубљим слојевима често оглејени, затим на алувијалним смеђим, семиглејним и глејним земљиштима (Томић, 2004). Развој ових шума условљен је сталним влажењем поплавним или подземним водама. Заједнице су врло динамичне, при чему је пресудни фактор вода.

Према типолошкој припадности, на територији Великог ратног острва, бела и црна топола се јављају у типу шуме беле и црне тополе (*Populetim albo-nigrae Slav.52*) на мозаику различитих алувијалних земљишта (Banković, Medarević, 2003), где представљају завршну стадију развоја плавних шума меких лишћара. То су флористички богате заједнице у којима се, поред едификатора беле (*Populus alba L.*) и црне тополе (*Populus nigra L.*), у спрату дрвећа јавља још и вез (*Ulmus effusa Willd.*), чија је бројност знатно редукована (Šijačić-Nikolić, 2012; Šijačić-Nikolić, Milovanović, 2012).

У циљу процене конзервационог статуса и дефинисања адекватних мера конзервације беле и црне тополе на Великом ратном острву, обављена је процена величине и стања популација на овом подручју. На нивоу популације, издвојено је по 15 виталних тест стабала беле и црне тополе, репрезентативних фенотипских карактеристика за посматрану популацију. За свако тест стабло одређене су координате на терену у Гаус-Кригеровом координатном систему, утврђена је висина и прсни пречник на 1,30 m, са тачношћу до 1 mm. На истој висини, помоћу Преслеровог сврдла, узети су извртци у циљу процене старости сваког стабла.

3. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА

Према подацима из *Посебне основе за газдовање шумама за газдинску јединицу ВРО 2008-2017* (2008), бела топола је најзаступљенија врста у оквиру Газдинске јединице „Велико ратно острво“ са учешћем у запремини од 47,6% (21.671,7 m³) и запреминском прирасту од 46,2% (356,3 m³). Црна топола је знатно мање заступљена од беле тополе, са учешћем у запремини од 5,4% (2.458,7 m³) и запреминском прирасту од 7,0% (54,2 m³). Према дебљинској структури доминирају запремине средње јаких стабала, при чему стабла беле и црне тополе достижу прсне пречнике и до 100 cm. По очуваности, преовлађују очуване састојине (76,5%); у односу на мешовитост, преовлађују чисте састојине (71,9%); по старосној структури, евидентирано је присуство стабала различите старости у складу са спонтаном сукцесијом шума на острву, док се здравствено стање ових шума може оценити осредњим. Као основну предеону вредност природног добра, Газдинску јединицу „Велико ратно острво“, карактерише недовољан степен шумовитости.



Слика 1. Просторни распоред селекционисаних стабала беле тополе (*Populus alba* L.) на територији Великог ратног острва

Figure 1. Spatial distribution of selected white poplar (*Populus alba* L.) trees in the territory of Great War Island



Слика 2. Просторни распоред селекционисаних стабала црне тополе (*Populus nigra* L.) на подручју Великог ратног острва

Figure 2. Spatial distribution of selected black poplar (*Populus nigra* L.) trees in the territory of Great War Island

Конзервациони статус беле и црне тополе на подручју Великог ратног острва може се сматрати задовољавајућим, самом чињеницом да је реч о заштићеном природном добру, где је деловање штетних агенаса, пре свега човека, строго контролисано. Међутим, неопходне су додатне мере очувања и унапређења генетичке варијабилности популација, како би се сачували задовољавајући степен виталности и сви пратећи позитивни ефекти постојања ових врста на влажном станишту. Избор тест стабала беле и црне тополе извршен је на основу фенотипских карактеристика, равномерно обухватајући цео простор на коме се ове врсте јављају. Распоред тест стабала приказан је на сликама 1 и 2, а координате и морфометријске карактеристике приказане су у табелама 1 и 2.

Просечна висина тест стабала беле тополе износи 29 m, док је средња вредност прсног пречника око 70 cm. Просечна старост посматраних стабала на прсној висини износи 53,6 година, што указује на стабла у пуној зрелости, која су још увек витална.

Просечна висина тест стабала црне тополе приближно је једнака просечној висини код беле тополе и износи 30 m, док је средња вредност прсног пречника скоро 80 cm.

Стабла црне тополе одликују се већом вредношћу прсног пречника, али је и њихова просечна старост већа и креће се око 65 година.

Табела 1. Координате и морфометријске карактеристике селекционисаних стабала беле тополе (*Populus alba L.*) на подручју Великог ратног острва

Table 1. Coordinates and morphometric characteristics of selected white poplar (*Populus alba L.*) trees in Great War Island

Стабло Tree	Источна географска дужина East longitude (m)	Источна географска ширина East latitude (m)	Висина Height (m)	Пречник Diameter (cm)	Старост (год.) Age (yr.)
1	7455121.83	4965445.107	27,3	79,2	59
2	7455166.341	4965332.465	28,4	83,5	62
3	7455186.484	4965322.703	30,5	73,1	57
4	7455193.581	4965310.849	31,6	64,3	50
5	7455628.961	4964794.219	26,6	60,0	48
6	7456176.897	4964735.548	28,1	59,7	52
7	7456170.41	4965157.76	31,0	81,2	66
8	7455908.537	4965356.181	31,0	86,0	63
9	7455880.343	4965368.643	23,8	81,5	61
10	7455554.845	4965515.685	30,9	70,1	57
11	7455331.628	4965621.254	29,7	71,3	55
12	7455309.819	4965601.043	29,0	59,9	46
13	7455303.484	4965604.626	28,0	61,8	51
14	7455301.598	4965605.168	27,4	54,9	40
15	7455230.473	4965591.852	30,7	50,1	37

Табела 2. Координате и морфометријске карактеристике тест стабала црне тополе (*Populus nigra L.*) на подручју Великог ратног острва

Table 2. Coordinates and morphometric characteristics of black poplar (*Populus nigra L.*) test trees in Great War Island

Стабло Tree	Источна географска дужина East longitude (m)	Источна географска ширина East latitude (m)	Висина Height (m)	Пречник Diameter (cm)	Старост (год.) Age (yr.)
1	7455103.43	4965435.499	27,5	79,4	62
2	7455120.743	4965430.698	28,2	100,0	87
3	7455160.769	4965343.996	30,8	66,7	53
4	7455192.461	4965306.695	31,9	78,5	59
5	7455415.086	4965075.538	35,1	117,0	91
6	7455419.915	4965067.213	32,1	97,0	82
7	7455487.03	4964891.563	28,2	71,7	63

Стабло Tree	Источна географска дужина East longitude (<i>m</i>)	Источна географска ширина East latitude (<i>m</i>)	Висина Height (<i>m</i>)	Пречник Diameter (<i>cm</i>)	Старост (год.) Age (<i>yr.</i>)
8	7455580.67	4964868.153	29,4	72,9	63
9	7456349.575	4965083.215	35,3	84,0	69
10	7456170.816	4965122.141	31,5	75,2	61
11	7456178.257	4965150.287	35,3	80,7	66
12	7456139.857	4965181.597	33,2	74,7	60
13	7456138.289	4965180.128	33,5	79,7	64
14	7456036.238	4965254.493	25,5	68,0	59
15	7455950.108	4965338.921	25,5	51,6	44



Слика 3. Мрежа станишта *in situ* конзервације дрвенастих врста Великог ратног острва, Извор: Шијачић–Николић, Миловановић, 2012

Figure 3. A network of sites of *in situ* conservation of tree species in Great War island, Source: Шијачић–Николић, Миловановић, 2012



Слика 4. Садница црне тополе у матичњаку основаном у расаднику "Мишљеновац" у пролеће 2012. године

Figure 4. A black poplar seedling in a stool bed established in the nursery "Mišljenovac" in the spring of 2012

ног материјала, као основе за проширење површине под генетичким ресурсима (Šijačić-Nikolić, 2012).

Ово је могуће постићи:

- *in situ* – путем селекције ретких и супериорних генотипова унутар популација и њиховим укључивањем у мрежу конзервационих станишта Великог ратног острва;
- *ex situ* – оснивањем тестова потомства и клонских или генеративних семенских плантажа, ради даљег упознавања генетичког потенцијала.

У оквиру "EUFORGEN" техничких смерница за конзервацију црне тополе (Vanden Broeck, 2003), не дефинишу се методе *ex situ* конзервације као потребне за очување генофонда ове врсте. Сва пажња у овим смерницама посвећена је *in situ* конзервацији и издвајању и праћењу репрезентативних индивидуа ове врсте.

4. ДИСКУСИЈА

На основу спроведених истраживања на подручју Великог ратног острва, може се констатовати задовољавајуће стање генофонда беле тополе који се одликује знатном бројношћу, задовољавајућим степеном генетичке варијабилности, репродуктивном функционалношћу и добрим здравственим стањем. Генофонд црне тополе одликује се знатно мањим бројем индивидуа, што услед ефекта мале популације може да доведе до редукције генетичке варијабилности, а тиме и стабилности и адаптивности врсте на посматраном локалитету у наредном периоду. Конзервациони статус црне тополе на овом подручју захтева додатне активности, које ће допринети опстанку и трајности посматране популације.

Визија генетичке конзервације црне и беле тополе на подручју Великог ратног острва подразумева дугорочно очување и унапређење еколошке адаптабилности и еволутивног потенцијала ових врста и постављање основа за контролисану производњу селекционисаног сад-

Сличан став постоји и када је у питању конзервација генофонда беле тополе. Са друге стране, Lefèvre *et al.* (1998) разматрају могућности статичне конзервације црне и беле тополе, првенствено у случајевима појединачних генотипова адаптираних на локалне услове средине. Статична конзервација код топола се, заправо, односи на очување генотипова, а не конкретних гена. Такође, у статичну конзервацију спада и производња идентификованог материјала за подизање експерименталних засада и оплемењивање.

Према Šijačić–Nikolić, Milovanović (2012), *in situ* конзервација генофонда беле и црне тополе, на подручју Великог ратног острва, започета је укључењем изабраних генотипова у мрежу *in situ* конзервационих станишта (слика 3). Дефинисана мрежа обухвата све локације на којима се, поред беле и црне тополе, налазе и други примерци ретких и угрожених врста, које заслужују да буду укључене у програме конзервације. То су вез, чије су се природне популације свеле на нешто више од педесетак индивидуа (Nonić *et al.*, 2012) и таксодијум, који је на овом подручју заступљен са нешто више од осамдесет стабала, што је друга по величини популација ове интродуковане врсте у Србији (Šijačić-Nikolić *et al.*, 2011; Nonić *et al.*, 2011; Jokanović *et al.*, 2012).

Станишта су одабрана тако да имају равномеран распоред по површини острва, да се налазе у релативној близини пешачких стаза, како би била доступна истраживачима, студентима и ђацима у едукативне и научне сврхе и, првенствено, тако да обухватају репрезентативне примерке генотипова наведених врста.

Мрежа *in situ* конзервационих станишта Великог ратног острва обухвата осам конзервационих поља/станишта. Конзервациона поља су издвајана оним редоследом којим се њима приступа приликом кретања по научној и едукативној стази Великог ратног острва и додељене су им словне ознаке од А до Ж.

Ex situ конзервација је започета оснивањем матичњака од девет изабраних генотипова црне тополе (пролеће 2012. године), у циљу производње садница ових клонова (слика 4, слика 5). Генетски потенцијал материнских стабала биће проверен у клонском тесту који је основан у расаднику „Мишљеновац“, у пролеће 2013. године.

Од произведених садница ће бити основана клонска плантажа црне тополе на подручју Великог ратног острва (јесен 2014. године) која ће послужити као основа за вишегодишње праћење адаптивног и производног потенцијала одабраних клонова. У наредном периоду, број тестираних клонова треба повећати, како би се обухватио што већи део расположивог генофонда.



Слика 5. Садница црне тополе у матичњаку основаном у расаднику "Мишљеновац" у јесен 2012. године

Figure 5. A black poplar seedling in a stool bed established in the nursery "Mišljenovac" in the autumn of 2012

5. ЗАКЉУЧЦИ

Конзервација шумских генетичких ресурса представља скуп активности и стратегија, које се спроводе са циљем обезбеђења континуиране егзистенције, еволуције и доступности ових ресурса за садашње и будуће генерације. Сами генетички ресурси, као и процес њихове конзервације, карактеришу се изразитом динамичношћу.

Сходно томе, конзервацију генофонда треба посматрати, као напоре у циљу очувања специфичних генотипова или популација и карактеристичних комбинација гена у њима (Šijačić–Nikolić, Milovanović, 2010).

Конзервациони статус беле и црне тополе на подручју Великог ратног острва захтева очување генетског потенцијала за будућу адаптацију кроз дуг временски период, као и унапређење услова за њихово континуирано еволуирање. С тим у вези, потребно је обезбедити процес природног обнављања црне и беле тополе, као и проширити површине под генетским ресурсима црне тополе, с обзиром на релативно малу величину популација ове врсте на подручју Великог ратног острва.

Природна обнова допринеће очувању генетичке варијабилности и природној композицији врста, док ће се оснивањем клонских плантажа успоставити популације које ће у највећој мери одражавати оригиналну генетичку разноврсност и дозволити дугорочну адаптацију на локалне услове у којима је обављена садња. Очекивани ефекат конзервације је повећање шумовитости Великог ратног острва, а тиме и биолошке стабилности шумских екосистема, уз очекиване функционалне ефекте унутар појединих режима заштите. Обновљене или сачуване тополове популације представљају важан прилог у очувању сложеног екосистема ритске шуме.

ЛИТЕРАТУРА

- Banković S., Medarević M. (2003): *Kodni priručnik za informacioni sistem o šumama Republike Srbije*. - Ministarstvo za zaštitu prirodnih bogastava i životne sredine – direkcija za šume i vode, Beograd (BankS003)
- Banković S., Medarević M., Pantić D., Petrović N., Šljukić B., Obradović S. (2009): *Šumski fond Republike Srbije-stanje i problemi*, Glasnik Šumarskog fakulteta 100, Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet, Beograd (7-30)
- Jokanović D., Nonić M., Knežević R., Vilotić D., Šijačić-Nikolić M. (2012): *Variability of bold cypress as a base for evaluation its genetic potential on the „Veliko ratno ostrvo“ area*, International Conference: Role of research in sustainable development of agriculture and rural areas, May 23-26, Podgorica, Montenegro, Book of Abstracts (109)
- Lefèvre F., Légionnet A., de Vries S. and Turok J. (1998): *Strategies for the conservation of a pioneer tree species, Populus nigra L., in Europe*. Genet. Sel. 30 (1) (181-196).
- Nonić M., Milovanović J., Šijačić-Nikolić M. (2011): *Strategija genetičke konzervacije močvarnog taksodijuma na velikom ratnom ostrvu*, IV Simpozijum sekcije za

- oplemenjivanje organizama društva genetičara Srbije, Kladovo, 2-6 oktobar 2011, Zbornik abstrakata, Beograd (135)
- Nonić M., Devetaković J., Šijačić-Nikolić M., Milovanović J. (2012): *Yield variability as a basis for conservation and directed utilization of European White Elm (Ulmus effusa Willd.) gene pool at Great War Island*, International Conference: Role of research in sustainable development of agriculture and rural areas, May 23-26, Podgorica, Montenegro, Book of Abstracts (118)
- Orlović S., Pilipović A., Pap P., Radosavljević N., Drekić D. (2005): *Genetički resursi evropske crne topole (Populus nigra L.) i topola iz sekcije Leuce Duby u prirodnim populacijama Srbije i Crne Gore*, Topola 5-8 (4-8)
- (2008): *Posebna osnova gazdovanja šumama za G.J. Veliko ratno ostrvo (2008-2017)*, JKP „Zele- nilo Beograd“, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, Beograd
- (2003): *REFORGEN - FAO World-wide information system on forest genetic resources*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. (<http://foris.fao.org/reforgen/>)
- Šijačić-Nikolić M., Milovanović J. (2007): *Konzervacija i usmereno korišćenje šumskih genetičkih resursa – Conservation and directed utilisation of forest genetic resources*, Glasnik Šumarskog fakulteta 95, Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet, Beograd (7-21)
- Šijačić-Nikolić M., Milovanović J. (2010): *Konzervacija i usmereno korišćenje šumskih genetičkih resursa*, Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet
- Šijačić-Nikolić M., Vilotić D., Veselinović M., Mitrović S., Jokanović D. (2011): *Močvarni taksodijum (Taxodium distichum (L.) Rich.) na području zaštićenog prirodnog dobra „Veliko ratno ostrvo“*, Glasnik Šumarskog fakulteta 103, Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet, Beograd (139-150)
- Šijačić-Nikolić M. (2012): *Program genetičke konzervacije drvenastih vrsta Velikog ratnog ostrva*, Univerzitet u Beogradu – Šumarski fakultet, Beograd
- Šijačić-Nikolić M., Milovanović J. (2012): *Conservation and sustainable use of forest genetic resources through an example of wetland ecosystems* Agriculture & Forestry 57 (1), Podgorica (23-31)
- (2011): *The IUCN Red List of Threatened Species*, IUCN (<http://www.iucnredlist.org>)
- Tomić Z. (2004): *Šumarska fitocenologija*, Univerzitet u Beogradu - Šumarski fakultet, Beograd (176-182)
- Vanden Broeck A. (2003): *EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for European black poplar (Populus nigra)*. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy

Mirjana Šijačić-Nikolić
Jelena Milovanović
Marina Nonić
Zoran Maksimović
Dijana Čortan

**CONSERVATION STATUS OF WHITE POPLAR (*Populus alba* L.)
AND BLACK POPLAR (*Populus nigra* L.) IN THE TERRITORY
OF GREAT WAR ISLAND**

Summary

White poplar (*Populus alba* L.) and black poplar (*Populus nigra* L.) can be considered rare and ever more endangered species in the growing stock of Serbia. In the area of Great War Island white poplar is the most common species in the Management unit „ Great War Island „, with a share of 47.6% (21 671.7 m³) in the volume and 46.2% (356.3 m³) in the volume increment. Black poplar is much less prevalent than white poplar, with a share of 5.4% (2,458.7 m³) in the volume and 7.0% (54.2 m³) in the volume increment.

The conservation status of white poplar and black poplar in the territory of Great War Island requires the preservation of gene pool for future adaptation over a long period of time and the improvement of conditions for their continual evolution.

In this regard, it is necessary to provide a process of natural regeneration of black poplar and white poplar, as well as expand the areas covered by the genetic resources of black poplar, given the relatively small size of the population of this species in Great War Island. Natural regeneration will contribute to the conservation of genetic variability and a natural mixture of species, while the establishment of clonal plantations will produce populations that will largely reflect the original genetic diversity and allow for a long-term adaptation to local conditions prevailing in the area of planting.

