

Grbic M., Skocajic D., Djukic M., Djunisijevic Bojovic D., Markovic M. 2014. Examination of seed characters of Vachellia Farnesiana (L.) Wigt & Arn. as potentially applicable species in Serbia under climate change conditions. Bulletin of the Faculty of Forestry 110: 33-44.

Михаило Грбић
Драгана Скочајић
Матилда Ђукић
Данијела Ђунисијевић Бојовић
Марија Марковић

UDK: 635.054.012:581.142:582.736.1

UDK: 630*232.318:582.736.1

Оригинални научни рад

DOI: 10.2298/GSF1410033G

ИСПИТИВАЊЕ ОСОБИНА СЕМЕНА *VACHELLIA FARNESIANA* (L.) WIGHT & ARN. КАО ПОТЕНЦИЈАЛНО ПРИМЕНЉИВЕ ВРСТЕ У СРБИЈИ У УСЛОВИМА КЛИМАТСКИХ ПРОМЕНА

Извод: Семе слатке акације (*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.) механички је скарификовано и третирано концентрованом сумпорном киселином да би се утврдио степен пропустљивости семењаче. Добијени резултат указује на јачи облик дормантности семењаче који спречава могућу инвазивност по интродукцији. Врста се препоручује за ограничено гајење у екстеријеру и за ентеријере без ограничења у пуној величини или као бонсаи.

Кључне речи: *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., дормантност семена, интродукција, алохтона врста

EXAMINATION OF SEED CHARACTERS OF *VACHELLIA FARNESIANA* (L.) Wight & Arn. AS POTENTIALLY APPLICABLE SPECIES IN SERBIA UNDER CLIMATE CHANGE CONDITIONS

Abstract: Seeds of sweet acacia (*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.) were mechanically scarified and treated with concentrated sulfuric acid in order to determine the permeability degree of the seed coat. The obtained results suggest a stronger form of seed coat dormancy that prevents potential invasiveness after introduction. The species is recommended for limited cultivation in outdoor conditions and unlimited use in interior spaces as full size or bonsai trees.

Key words: *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn., seed dormancy, introduction, allochthonous species

др Михаило Грбић, редовни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет
(mihailo.grbic@sfb.bg.ac.rs)

мр Драгана Скочајић, асистент, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др Матилда Ђукић, редовни професор, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др Данијела Ђунисијевић Бојовић, доцент, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

др Марија Марковић, доцент, Универзитет у Београду – Шумарски факултет

1. УВОД

Пети извештај о процени (Fifth Assessment Report - AR5) из 2014. Међу-владиног панела Уједињених нација о климатским променама¹ јасно указује да глобално загревање и даље расте. Загревање атмосфере и океанских система је несумњиво и мерљиво. Ниво океанског система данас достиже свој максимум без преседана у историјским записима. Од почетка XX века, средња температура Земљине површине¹ се повећала за око 0,8°C, при чему је до око две трећине повећања дошло после 1980. Констатовано је и да је период 1983-2013. најтоплији тридесетогодишњи период за 1400 година. Од Четвртог извештаја о процени из 2007. до данас такође је евидентно даље отопљавање без обзира на сталне опомене и препоруке како тај процес успорити.

Једна од лако препознатљивих последица отопљавања код нас је и масовно сушење појединих врста дрвећа и жбуња, посебно четинарских у вештачки подигнутим зеленим просторима на нижим надморским висинама. Без обзира на то да ли ће се емисије гасова које изазивају ефекат стаклене баште, а које су главни узрок отопљавања, смањити или не, процес климатских промена не може се брзо зауставити. Једна од стратегија прилагођавања новонасталој ситуацији и предвиђањима је увођење у производњу и употреба врста из топлијих географских подручја.

Свака интродукција, међутим, скопчана је са ризиком да унета врста у новој средини постане инвазивна па је корисно и препоручљиво прелиминарно испитати механизме који могу да доведу до инвазивности и то како оне које се базирају на особини врсте, тако и екосистемске. Kolari и Lodge (2001) наводе чињеницу да се 86% инвазивних врста може унапред препознати по особинама као што су: брзина раста, брза репродукција, висок степен дисперзије, фенотипска пластичност, еколошка компетитивност, претходне успешне инвазије... (Williams и Meffe 1998; Ewell *et al*, 1999). Са друге стране ни једна од ових особина не мора да се испољи у новој средини ако механизми екосистема те средине то не дозволе, тако да је подједнако значајно преиспитати и ове показатеље. Ово посебно важи за нарушене екосистеме, а таквих је највише у срединама под јаким антропогеним утицајима (Yuers, 2002).

При интродукцији и процени да ли нека врста може да се прилагоди новим условима може да послужи подела на зоне отпорности (Hardiness zones) које се базирају на средњим минималним годишњим температурама ваздуха. Ова основа први пут је искоришћена за зоне у Северној Америци (Plant Hardiness Zones) креирана од стране Департмана пољопривреде САД (US Department of Agriculture). Heinze и Schreiber (1984) израдили су карту са изотермама средњих годишњих минималних температура ваздуха (средња јануарска температура) и зонама - ареалима гајења за Европу. Већи део Србије припада зони 7, а део Војводине и Источна Србија зони 6. За зону 7 најнижа средња годишња минимална температура ваздуха је -17,7°C, а за зону 6 -23,3°C.

¹ Овај термин подразумева глобалну температуру ваздуха и површине океана (Committee on America's Climate Choices; National Research Council, 2011)

Зоне отпорности међутим, треба узимати као грубу оријентацију пошто низ других фактора може да модификује овај показатељ као што је висина и дужина снежног покривача, а такође урбана средина у којој су зимске температуре више од оних у ванградским просторима. Исто тако постоје микроклиматска станишта која су знатно измењена. Очигледни доказ су врсте као што су *Cupressus sempervirens* L. и *Magnolia grandiflora* L. које припадају зони 8 (најнижа годишња минимална температура ваздуха -12°C) (Kuessmann, 1981), а успешно расту у условима Београда.

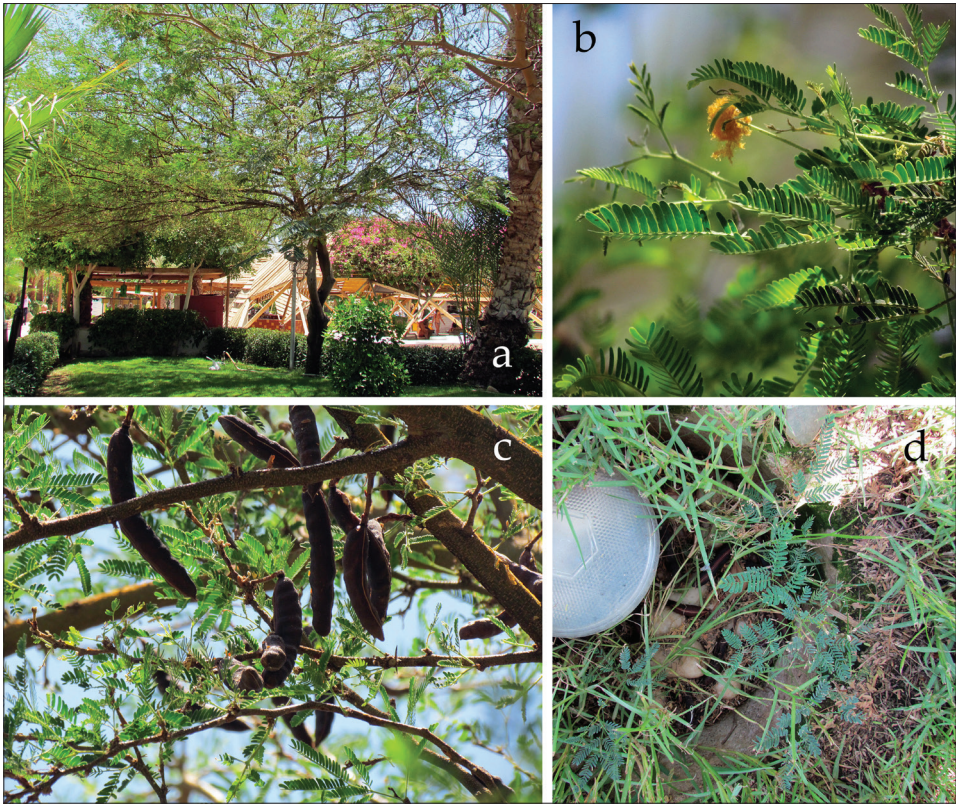
Слатка акација (sweet acacia) (*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.) позната и као кеси, арома, хуисахе, камброн еспино, бланко (Little and Wadsworth, 1964), првобитно сврстана у род *Acacia* (фам: Fabaceae) као *Acacia farnesiana* (L.) Willd. са синонимима *A. cavenia* Bert. и *A. leptophylla* DC. је врста која се од природе јавља у јужном делу Сједињених Држава (од Калифорније до Флориде), Мексику, Централној и Јужној Америци (до југа Чилеа и Аргентине), а и у многим деловима тропика и суптропа Старог Света. Присутна је на свим континентима између 30°N и 40°S ширине и распрострањена је најшире од свих врста акација (Sieglar *et al.*, 1986). Сајт http://gardenoracle.com/images/acacia_farnesiana.html (приступљено 11. августа 2014.) вахелију сврстава у зоне 8b-11 или 9b-11 зависно од провенијенције семена, а на сајту <http://www.public.asu.edu/~camartin/plants/Plant%20html%20files/vachelliafarnesiana.html> (приступљено 11. августа 2014.) стоји да врста може да се гаји у аридним стаништима зона 8-10.

Издржљива је према суши, отпорна на пожаре и добро расте у областима са сувом сезоном од 4 до 6 месеци, које примају између 500 и 750 *mm* падавина годишње (Webb *et al.*, 1980). Најбоље расте на добро дренираном тлу, а подноси и различите услове земљишта од тешких глина до песковитих земљишта, укључујући и заслањена, на надморским висинама до 2.000 *m*. Као и многе лептирњаче и слатка акација је азотофиксатор па не захтева посебно прихрањивање. Хелиофилна је врста, а често формира густе шикаре на девастираним стаништима са бројним другим врстама жбуња и дрвећа у секундарним шикарама и сувим шумама тропских и суптропских области Америке (Rzendowski, 1981). Слатка акација је инвазивна на Фицију, Француској Полинезији, Новој Каледонији, Солмоновим острвима и Вануатуу. У Европи, среће се у Италији, Француској, Шпанији и Португалу, али не показује особине инвазивности.

Слатка акација је жбун или ниско дрво средње висине 5-8 *m*, колико се распростире и у ширину, са кратким стаблом, бочно врло разгранатим. Гранчице су тамно браон са светлим лентицелама благо цик-цак и паровима бодљи дугим 3 до 20 *mm* на нодусима. Старија кора је такође тамно браон и глатка.

Листови су наизменични, парно двоструко перасто дељени са два до шест парова пина, свака са по 10 до 25 парова уских лиски дугих 3 до 5 *mm*.

Образује лоптасте светло жуте или наранџасте, компактне цвасти 0,6 до 1,3 *cm* у пречнику, веома пријатног мириса (слика 1b); цветање 2 до 4 месеца. Цветови мали (до 5 *mm* дуги) хермафродитни. Опрашују их пчеле и други инсекти.



Слика 1. *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. a. - стабло са кога је сакупљено семе; b. - цваст; c. - зреле махуне и d. - спонтани поник

Figure 1. *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. a. - tree - the source of seed investigated; b. - inflorescence; c. - ripe legumes and d. - spontaneous seedlings

Дебеле, мало спљоштене махуне, дужине 4 до 9 cm и 0,5 до 1,3 cm широке, обилно се формирају већ у трећој години. Зреле су кроз 4 до 6 месеци по цветању и садрже бројно мрко семе са тврдом семењачом, које је уроњено у меки мезокарп. Врста цвета и плодноси између новембра и фебруара на Карибима и између децембра и марта у Централној Америци (Hughes et Styles, 1984; Little et Wadsworth, 1964).

Природно обнављање (слика 1d) је обилно, посебно на девастираним стаништима и пашњацима где стока радо конзумира махуне. У расадницима, слатка акација се обично размножава семеном, иако се резнице стабла ожиљују (Webb et al., 1980). Семе из Порторика садржи 7.600 зрна/kg, а почиње да клија после 6 дана, проценат клијавости после 13 дана износи 57% (Francis et Rodríguez, 1993). Иако предсетвени третман није неопходан, потапање у хладну или топлу воду, хемијска скарификација и, нарочито, скарификација шмиргл папиром значајно повећава проценат клијања (Parrotta, 1992).

Рани раст је релативно брз. Током прве године може да достигне 1 m, иако је темпо раста од 30 до 50 cm у првој години у семиаридним пољским условима типичнији (Fogoughbakhch *et al.*, 1987). Како слатка акација не толерише сенку и није, у таквим условима добар конкурент у односу на агресивнију дрвенасту вегетацију, као што је *Prosopis* L., мере неге за повећање раста и природног обнављања у природним и плантажним популацијама подразумевају контролу околне вегетације и периодичну обраду земљишта.

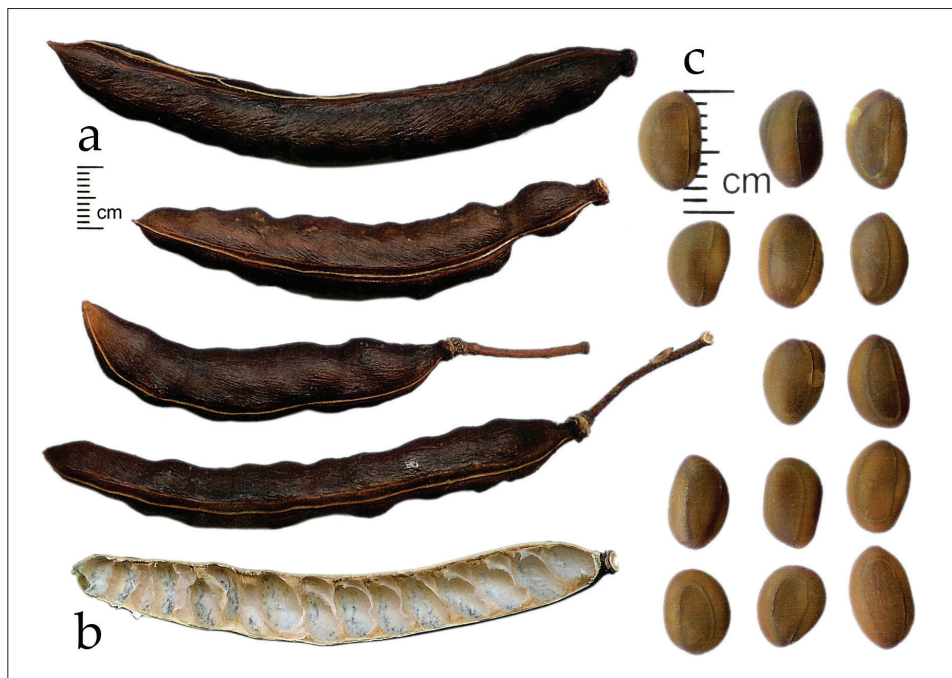
Слатка акација се употребљава у деловима природног ареала, и многим тропским и суптропским областима за пошумљавање деградираних сувих станишта, за огревно дрво и ситније сортименте, сточну храну, као и за индустрију парфема (цветови). У неким областима, сматра се инвазивном, због своје способности да колонизује пашњаке и друга сувља станишта. Танином богата кора се користи за штављење коже, гума добијена засецањем коре користи се као замена за гумиарабику, а из махуна се добија црна боја. Различити делови биљке се користе у традиционалној медицини (Liogier, 1990; Parrotta, 2001). У Мексику, на пример, цветови се користе за лечење главобоље и побољшање варења, док се есенција од зелених махуна користи за лечење запаљења коже и дизентерије. У Индији, кора, дрво и листови се користе за лечење разних болести (Parrotta, 2001). Због толеранције на сушу и орезивање слатка акација је добра за декорацију ентеријера, првенствено великих холова (аеродромских терминала, сајамских хала, хотела) или као бонсаи.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Махуне (слика 1c, 2a и 2b) са семеном сакупљане су 6. јула 2012. године у египатском граду Шарм ел Шеик (Sharm el-Sheikh) са стабла у отвореном зеленом простору (географске координате: лонгитуда: $\lambda = +27^{\circ} 91' 45,64''$; латитуда: $\phi = +34^{\circ} 33' 09,07''$; зона отпорности 9) (слика 1a.). На сакупљеном материјалу извршена су морфометријска мерења – дужина и ширина махуна, маса махуна, а после екстракције, односно издвајања семена (слика 2c) из махуна, израчунат је фактор екстракције и утврђена апсолутна маса семена мерењем помоћу електронске ваге са тачношћу од 0,01 g.

За отклањање претпостављеног облика дорматности ове врсте коришћене су механичка и хемијска скарификација (третмани семена концентрованом H_2SO_4) у трајању од 30, 45, 60 и 120 минута.

За све третмане као и за контролу узорак је био 150 зрна (3x50). Механичка скарификација је извршена помоћу сечива које је претходно дезинфиковано 70% етанолом, семе је озлеђено супротно од микропиле и стављено на филтер папир натопљен дестилованом водом. За изабране третмане хемијске скарификације семе у стакленим посудама је пажљиво преливено киселином. После наведених дужина третмана семе је испрано чистом водом уз непрекидно мешање, а затим потопљено у хладну воду и остављено на имбибицију 24 часа. После хемијског третмана и испирања, семе је постављено на филтер папир који је претходно натопљен



Слика 2. *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. a. - затворене махуне; b. - унутрашњост махуне; c. - семе

Figure 2. *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn. 2. a. - closed legumes; b. - legume inside; c. - seeds

дестилованом водом у Петри посуду, остављено је да клија на температури од $21 \pm 2^\circ\text{C}$ уз фотопериод 16/8 (светло/мрак). Рок за испитивање клијавости семена трајао је 14 дана. Енергија клијања је обрачунавана на основу 7. дана. По завршеном огледу неисклијала зрна су пресецања и сврставана у једну од три категорије: неизмењено, труло или штуро. Свакодневно читавање броја исклијалог семена омогућило је обрачун не само квантитативних показатеља клијања: техничке клијавости (K_t), апсолутне клијавости (K_a), енергије клијања (E_k) већ и приказ динамике клијања преко средњег времена трајања клијања ($SVTK$) и интензитета клијања (I_k) (Grbić, 1997). Добијени подаци су статистички обрађени коришћењем програма Statgraphics. Значајност разлика између средњих вредности утврђена је анализом варијансе (ANOVA), при нивоу значајности $p < 0.05$, као и методом најмање значајне разлике (LSD).

3. РЕЗУЛТАТИ СА ДИСКУСИЈОМ

Морфометријска мерења махуна: средња вредност, минимум и максимум дужине и ширине, као и маса и фактор екстракције указују да су ти показатељи

у границама уобичајених вредности за испитивану врсту. Семе вахелије провенијенције Шарм ел Шеик је такође у границама крупноће која се наводи у литератури 7.600–13.000 зрна у *kg*. (Francis et Whitesell, 2008), што указује на репрезентативност матичног стабла са кога је материјал сакупљен (табела 1.).

Табела 1. Морфометријске особине и квантитативни показатељи плодова и семена
Table 1. Some morphometric characteristics and quantitative data of fruit and seed

Показатељ/Parameter	Minimum	Сред.вр./Average	Maximum
M A X У H E / L E G U M E			
Број зрна у плоду / Number of seeds per fruit	11	20,18	27
Дужина / Length (mm)	33	74	95
Ширина / Width (mm)	8	12	15
Маса / Weight (g)	3,23	4,503	5,71
Фактор екстракције / Seed per 100 kg of fruit (kg)	/	53,342	/
C E M E / S E E D			
Апсолутна маса / Weight of 1000 seeds (g)	103,66	105,09	106,99
Број зрна у <i>kg</i> / Number of seeds per <i>kg</i>	9.347	9.515	9.647

Резултати свих третмана приказани су у табели 2. Најефикаснијим се показала механичка скарификација као најнепосреднији начин да се омогући продор гасова и влаге до језгра семена. Техничка клијавост од преко 72%, уз истовремено потпуно мировање семена неоштећене семењаче у контролној групи, јасно указују на дормантност семењаче као једином узроку мировања семена и одсуство физиолошки инхибирајућег механизма (Nikolaeva, 1977). Третмани сумпорном киселином показали су се делимично успешним, тачније, најдужи третман у трајању од два сата дао је сличан резултат као и механички скарификовано семе. Клијавост од преко 76% сигнификантно се не разликује од резултата механички озлеђеног семена. Краћи третамни сумпорном киселином од 30', 45' и 60' нису се показали ефикасним. Полусатни третман је резултирао техничком клијавошћу од 8% што је у истој хомогеној групи са контролом и не може се сматрати позитивним резултатом. Дужи третмани од 45' и 60' дају делимично добре резултате, али на значајно нижем нивоу од двочасовне хемијске скарификације. Постигнута клијавост у поређењу са оном из литературе је врло висока. Francis et Whitesell (2008) износе податак да је исклијало 56% механички скарификованог семена порториканске провенијенције после 30 дана на филтер папиру.

Резултати апсолутне клијавости се поклапају са резултатима техничке клијавости јер ни једно од зрна у било ком третману није било штуро, што је уобичајено за највећи број врста у породици Fabaceae. Енергија клијања, проценат исклијалих зрна до 7. дана, разграничава резултате механички скарификованог семена и оног најдуже третираног сумпорном киселином тако што фаворизује

механички озлеђено семе које је исклијало у истом проценту као и на крају испитивања, док током првих седам дана исклијава 35,3% семена хемијски скарификованог 120' што је 46% од укупно исклијалих на крају испитивања. Сви краћи третмани киселином у истој су хомогеној групи са контролом. Средње време трајања клијања још више издваја механичку скарификацију као третман ефикаснији за отклањање дормантности изазване непропустљивошћу семењаче сврставајући је у потпуно издвојену хомогену групу, док између свих хемијских третмана не постоје сигнификантне разлике. Анализа хомогених група код интензитета клијавости указује на исти распоред хомогених група као код прва три показатеља.

Табела 2. Показатељи клијавости семена после различитих третмана за отклањање дормантности семењаче

Table 2. Parameters of seed germination after different treatments to breaking seedcoat dormancy

третмани/treatments	Kt/GC	Ka/RG	Ek/GE	SVTK/ MTCG	Ik/GI
контрола/control	0 ^c	0 ^c	0 ^c	0 ^c	0 ^c
мех. скариф/mech. scarif	72,7 ^a	72,7 ^a	72,7 ^a	12,1 ^a	439,3 ^a
H ₂ SO ₄ 30'	8 ^c	8 ^c	3,3 ^c	10,2 ^b	41 ^c
H ₂ SO ₄ 45'	22 ^b	22 ^b	8 ^c	10,3 ^b	113 ^b
H ₂ SO ₄ 60'	30 ^b	30 ^b	12,7 ^c	10,4 ^b	154,7 ^b
H ₂ SO ₄ 120'	76,7 ^a	76,7 ^a	35,3 ^b	10,4 ^b	397,3 ^a

Квантитативни показатељи клијања и бржа динамика исклијавања код механичке скарификације могу се објаснити потпуном пермеабилношћу озлеђене семењаче, а тиме и бржим процесима имбибиције, трансформације и транслокације хранљивих материја који претходе видљивим знацима клијања. Са друге стране познато је да код многих легуминоза тврдо семе у истом уроду није са семењачом исте дебљине и да увек постоји одређени број семена које има тању семењачу па је дејство киселине различито. Степен тврдоће омотача зависи од еколошких услова (топлоте) током сазревања, али и од родитељских стабала. Процент тврдих семена код багрема, на пример, варира од 13-84% (Stilinović, 1985).

У поређењу са другим врстама породице Fabaceae семе слатке акације показује тежи облик дормантности ако се упореде трајања третмана киселином која отклањају сметње. Семе *Acacia decurrens* Willd. и *Acacia melanoxylon* R.Br., најсроднијих врста са слатком акацијом (подфам: Mimosoideae), клијало је 73,00%, односно 86,50% већ после 30 минута, а дужи третмани дали су лошије резултате. Врсте подфамилије Caesalpinioideae које расту код нас *Gleditsia triacanthos* L. и *Gymnocladus dioicus* (L.) K. Koch клијају 99,25% односно 98.67% када се третирају концентрованом киселином у трајању од 60 односно 150 минута (од примењеног распона од 15-240 минута). У оквиру подфамилије Faboideae у истом распону времена највећи проценат клијавости остварило је семе *Sophora japonica* L. после скарификације киселином од 30 минута; семену *Petteria ramentacea* (Sieber) C. Presl био је потребан третман од 60 минута; семену *Laburnum anagyroides* Medik.

75 минута; *Cytisus scoparius* (L.) Link – 180 минута а семену *Robinia pseudoacacia* L. - 210 (Stilinović et Grbić, 1988). Заједно са гвозденим дрветом, зановети и багременом, семе слатке акације има најтврђу семењачу.

Ова биолошка особина може да прелиминарно пружи гаранцију да врста нема инвазивни потенцијал. Доза опреза постоји ако се утврди да и код нас махуне једу папкари и копитари, што је уобичајено у зонама природног распрострањења и многим где је врста интродукована, јер проласком кроз цревни тракт семе бива хемијски скарификовано (ендозоохорија).

Искуства са албицијом (*Albizia julibrissin* Durazz.) у условима Србије која припада истој подфамилији, указују да спонтаног поника нема, или га је врло мало, иако је, судећи по реакцији семена на хемијску скарификацију, семењача албиције мање дормантна од слатке акације. Gogue и Emimo (1979) износе податак за семе албиције да је третман сумпорном киселином у трајању од 40 минута дао 98% исклијалих зрна.

4. ЗАКЉУЧАК

Својства слатке акације (*Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn.) сврставају је у групу украсних дрвенастих биљака. Она се гаји због хабитуса, декоративних жутих лоптастих цвасти, дугог периода цветања и интензивног мириса. Привлачи лептире и пчеле.

Слатка акација, врста која припада зони 9 (Plant Hardiness Zones) потенцијално би могла да се гаји у Србији (зона 7) у измењеним климатским условима урбаних зелених простора судећи по искуствима са врстама из зоне 8. Ово се не може генерализовати, већ са применом треба почети у микроклиматским позицијама заштићеним од ниских температура. Други захтеви су минимални јер добро подноси сушу, азотофиксатор је и непробирљива је према земљишту.

Особине семена слатке акације указују да примарно не постоји опасност од инвазивности што је важна, ако не и пресудна особина при интродукцији. Са друге стране лимитирајући топлотни услови током зиме такође представљају значајан екосистемски фактор за контролу. Док се употреба на отвореном у нашим условима своди на прелиминарну садњу, врста се може широко употребљавати у ентеријерима било у пуном развоју или као бонсаи биљка.

Када је у питању производња садница, она се заснива на генеративном размножавању, а једноставан и брз поступак механичке скарификације адекватно припрема семе за брзо и равномерно исклијавање.

Напомена: Рад је реализован у оквиру пројекта „Истраживање климатских промена и њиховог утицаја на животну средину: праћење утицаја, адаптација и ублажавање“ (43007) који финансира Министарство за просвету и науку Републике Србије у оквиру програма Интегрисаних и интердисциплинарних истраживања за период 2011-2014. године.

ЛИТЕРАТУРА

- Byers, J.E. (2002): *Impact of non-indigenous species on natives enhanced by anthropogenic alteration of selection regimes*. Oikos 97 (3) (449–458) doi:10.1034/j.1600-0706.2002.970316
- Committee on America's Climate Choices; National Research Council (2011): *America's Climate Choices*. ISBN: 978-0-309-14585-5
- Ewell, J.J., O'Dowd, D.J., Bergelson, J., Daehler, C.C., D'Antonio, C.M., Gomez, L.D., Gordon, D.R., Hobbs, R.J., Holt, A., Hopper, K.R., Hughes, C.E., LaHart, M., Leakey, R.R.B., Wong, W.G., Loope, L.L., Lorence, D.H., Louda, S.M., Lugo, A.E., McEvoy, P.B., Richardson, D.M., and Vitousek, P.M. (1999): *Deliberate introductions of species: Research needs - Benefits can be reaped, but risks are high*. BioScience, 49 (8) (619–630) doi:10.2307/1313438. JSTOR 1313438
- Fourouhbachch, R., R. Penaloza, and Stienen, H. (1987): *Increasing productivity in the matorral of northeastern Mexico: domestication of ten native multipurpose tree species*. In: Strategies for classification and management of native vegetation for food production in arid zones. General Technical Report RM-150. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, CO. (90-98)
- Francis, J.K. and Rodríguez, A. (1993): *Seeds of Puerto Rican trees and shrubs: second installment*. Research Note SO-374. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, New Orleans, LA
- Francis, J.K., Whitesell, C.D. (2008): *Acacia L. uz The Woody Plant Seed Manual*. Agriculture Handbook 727
- Gogue, G.J. and Emino, E.R. (1979): *Seed coat scarification of Albizia julibrissin Durazz. by natural mechanisms*. Journal of the American Society for Horticultural Science. 104(3) (4)
- Grbić, M. (1997): *The interpretation of results of seed germination test by program for PC*. Proceedings of the 3rd international conference on the development of forestry and wood science/technology (Vol II). Belgrade: 600-5
- Heinze, W. & Schreiber, D. (1984): *Eine neue Kartierung der Winterhartezonen für Gehölze in Europa*. Mittellungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft, 75
- Hughes, C.E. and Styles, B.T. (1984): *Exploration and seed collection of multi-purpose dry zone trees in Central America*. International Tree Crops Journal 3 (1-31)
- Kolar, C.S., Lodge, D.M. (2001): *Progress in invasion biology: predicting invaders*. Trends in Ecology & Evolution 16 (4) (199–204). doi:10.1016/S0169-5347(01)02101-2. PMID 11245943
- Kruessmann, G. (1981): *Die Baumschule*. Paul Parey in Berlin und Hamburg. Fünfte, überarbeitete Auflage
- Liogier, H.A. (1990): *Plantas medicinales de Puerto Rico y del Caribe*. Iberoamericana de Ediciones, Inc., San Juan, PR
- Little, E.L., Jr. and Wadsworth, F.H. (1964): *Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands*. Agriculture Handbook 249. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Washington, DC

- Nikolaeva, M. G. (1977): *Factors controlling the seed dormancy pattern*. In Physiology and Biochemistry of Seed Dormancy and Germination (ed. A.A. Khan) Elsevier, Holland (51-74)
- Parrotta, J.A. (1992): *Acacia farnesiana* (L.) Willd. – *Aroma, huiache*. *Research Note SO-ITF-SM-49*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, New Orleans
- Parrotta, J.A. (2001): *Healing plants of peninsular India*. CAB International, New York.
- Rzendowski, J. (1981): *Vegetación de México*. Editorial Limusa, Mexico City
- Siegler, D.S., Seilheimer, S., Keesy, J., and Huang, H.F. (1986): *Tannins from four common Acacia species of Texas and northeastern Mexico*. *Economic Botany* 40 (220-232)
- Stilinović, S., and Grbić, M. (1988): *Effect of various presowing treatments on the germination of some woody ornamental seeds*. *Acta Horticulturae* 226. Geisenheim, Germany F.R. (239-45)
- Webb, D.B., Wood, P.J., and Smith, J. (1980): *A guide to species selection for tropical and subtropical plantations*. Tropical Forestry Paper 15. Overseas Development administration, Commonwealth Forestry Institute, University of Oxford, London
- Williams, J.D., Meffe, G. K. (1998): *Nonindigenous Species*. Status and Trends of the Nation's Biological Resources. Reston, Virginia: United States Department of the Interior, Geological Survey 1
- http://gardenoracle.com/images/acacia_farnesiana.html (приступљено 11. августа 2014.)
- <http://www.public.asu.edu/~camartin/plants/Plant%20html%20files/vachelliafarnesiana.html> (приступљено 11. августа 2014.)

Mihailo Grbic
Dragana Skocajic
Matilda Djukic
Danijela Djunisijevic Bojovic
Marija Markovic

**EXAMINATION OF SEED CHARACTERS OF VACHELLIA FARNESIANA
(L.) Wight & Arn. AS POTENTIALLY APPLICABLE SPECIES IN SERBIA
UNDER CLIMATE CHANGE CONDITIONS**

Summary

Legumes with seeds of sweet acacia were collected in July of 2012 in Sharm el-Sheikh (Egypt) in an open green area (geographical coordinates: longitude: $\lambda = + 27^{\circ} 91' 45.64''$; latitude: $\varphi = + 34^{\circ} 33' 09.07''$; plant hardiness zone 9). After extraction, seeds were mechanically and chemically scarified (seed treatment with concentrated H_2SO_4) for 30, 45, 60 and 120 minutes, to overcome seed coat dormancy. The results indicate a strong form of dormancy compared to other species of the Fabaceae family. The highest percentage of germination was achieved by mechanical scarification and acid treatment for 120 minutes.

Belonging to Zone 9 (Plant Hardiness Zones) the sweet acacia species could potentially be grown in Serbia (zone 7) in the changed climate of urban green spaces, judging by the good experience with the species introduced from zone 8, this cannot be generalized, but the application should begin in the microclimate site protected from. Other requirements are minimal because sweet acacia tolerates drought and heat, belongs to nitrogen fixing species, and can grow on different soil types.