

Михаило Грбић
Драгана Скочајић
Матилда Ђукић
Данијела Ђунисијевић

UDK: 630*232.3
Оригинални научни рад

ПРЕДСЕТВЕНИ ТРЕТМАНИ ЗА ОТКЛАЊАЊЕ ДОРМАНТНОСТИ СЕМЕНА *HOVENIA DULCIS* THUNB.

Извод: Циљ огледа био је утврђивање оптималног предсетвеног третмана за уклањање дормантности семена ховеније (*Hovenia dulcis* Thunb.), веома ретке егзоте интродуковане у медитерански део Србије и Црне Горе. Примењена су три предтретмана: механичка скарификација и хемијска скарификација (conc. H_2SO_4) у трајању од 5 и 120 минута. Као најбољи третман показала се дужа хемијска скарификација, чиме је потврђена дормантност семењаче.

Кључне речи: ховенија, хемијска скарификација, механичка скарификација, дормантност семена

PRESOWING TREATMENTS FOR BREAKING SEED DORMANCY OF *HOVENIA DULCIS* THUNB.

Abstract: The aim of the experiment was to determine the optimal presowing treatment for breaking seed dormancy of Japanese raisin tree (*Hovenia dulcis* Thunb.), a very rare exotic species introduced to the Mediterranean parts of Serbia and Montenegro. Three pre-treatments are applied: mechanical scarification and chemical scarification (conc. H_2SO_4) lasting for 5 and 120 minutes. The best treatment was the longer chemical scarification, which confirmed the dormancy of the seedcoat.

Key words: Japanese raisin tree, chemical scarification, mechanical scarification, seed dormancy

1. УВОД

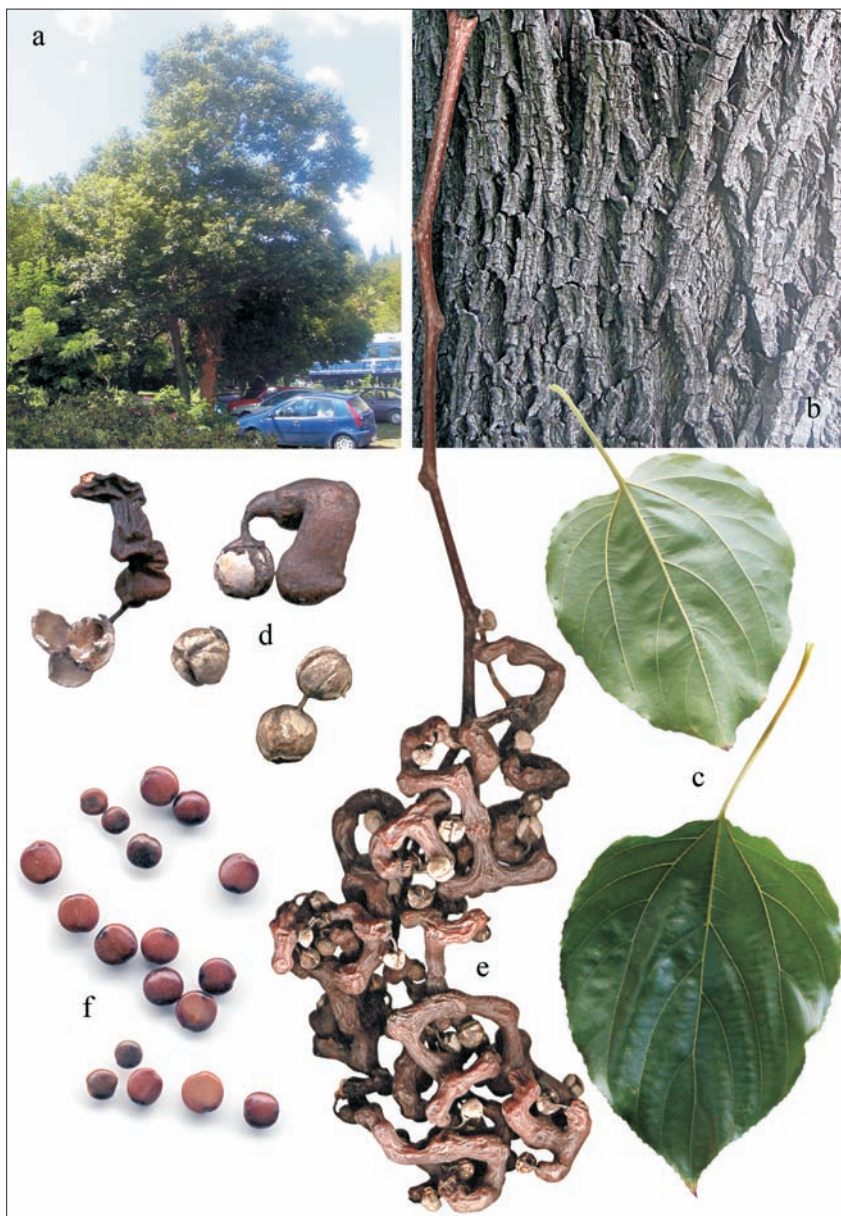
Врста ховенија (*Hovenia dulcis* Thunb.) припада реду *Rhamnales*, породици *Rhamnaceae* - кржавине. Род обухвата две врсте чији је ареал источна Азија (југ Јапана, др Михаило Грбић, редовни проф., Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд др Драгана Скочајић, асистент, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд др Матилда Ђукић, редовни проф., Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд др Данијела Ђунисијевић, асистент, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд

северна и централна Кина и Хималаји), где се простире и до 2.000 *m* надморске висине. Ховенија је ниско, брзорастуће, листопадно дрво, високо 15 *m* и преним пречником 40-50 *cm*, са јајастом крошњом средње густине и великим бројем мањих бочних грана (сл. 1a). Кора је у почетку код младих стабала глатка и сива, касније пуца плитким и уским, уздужним браздама, постаје светлије сива и љушти се у траке испод којих остаје наранџастосмеђа подлога (сл. 1b). Пупољци су тамно браон, длакави и са две љуспе. Листови су наизменично распоређени, прости, 10-17 *cm* дуги и 6-12 *cm* широки, срцасте или равне (округле) основе, често асиметричне, на петелкама 2,5-5 *cm* дугим; широко елиптични, при врху зашиљени, извученог врха, по ободу таласасти и тестерасто назубљени, тамно зелени, сјајни, изражене нерватуре (сл. 1c).

Цветови су ситни, крем бели, петочлани, мирисни, хермафродитни, самооплодни, скупљени у густе, збијене, гроздасте цвасти. Цветају од половине јуна до августа. Када су лета хладна и свежа, цветање се помера на крај лета па нема плодоношења, или плодови не сазреле. Плодове чине округле тросемене чауре пречника 6 *mm* на кратким (до 3 *mm*) петелкама. Чауре су у почетку црвене боје, а касније постају светло сиве или смеђе (сл. 1d). Образују се на врховима разраслих, задебљалих, меснатих грана, црвенкасте до смеђе боје (сл. 1e). Меснате дршке плодова и гране цвасти имају укус сувог грождја, јестиве су и најукусније када опадну на земљу, јер се тада концентрација шећера повећа и плодови се осуше. Они садрже 11,4% глукозе, 4,7% фруктозе и 12,6% сахарозе. Семе 3,5-4,5 *mm* смеђе, заобљено, пљоснато, код микропиле засечено и нешто тамније као и на супротном крају (сл. 1f). Семе је са танким слојем ендосперма и лопатастим ембрионом кратке осе (сл. 2a).

Ховенија је хелиофилна, ксеротермна и медоносна врста, може да поднесе делимичну засену, али за успешан развој и леп изглед треба јој обезбедити отворене положаје са пуно сунца, јер пуна осунчаност доприноси ранијем и обилнијем цветању и плодоношењу. Највише јој одговарају југозападне експозиције. Подноси широк распон земљишних услова, развија се на глиновитим, песковитим, иловастим, киселим и базним земљиштима, али највећу виталност показује на добро дренираним, умерено влажним, песковитим иловачама. Према Анићу (1959) издржава температуре до -5°C на погодном станишту, док Милев и сарадници (2004) наводе, на основу искуства са бугарске црноморске обале, да саднице млађе од три године страдају на температури -10°C . Старија стабла издржавају краће време на -15°C , при нижим температурама измрзавају млади летораста, а летална температура је -23°C .

Ховенија је у Европу интродукована 1820. године где успешно расте у зонама 8-10 (Heinze, Schreiber, 1984) као украсна врста (цветови, листови, плодови). Посебно је ефектна када је у групи, због лепе јесење боје. У нас је врло ретка и у медитеранском делу Црне Горе, где једино може и да се гаји. Баконовић (1976) је не наводи описујући флору и вегетацију унутрашњег Бококоторског залива, а не наводи се ни у флори и вегетацији херцеговског подручја (Поповић *et al.*, 1971). Једино Анић (1959) пише о неколико стабала у Херцег Новом. Стабло, предмет овог истраживања, највероватније је једно од ових стабала.



Слика 1. Ховенија (*Hovenia dulcis* Thunb.): (a) хабитус (стабло из Игала), (b) кора, (c) налицје и лице листа, (d) чауре, (e) скупине плодова са сочним дршкама и (f) семе

Figure 1. Japanese raisin tree (*Hovenia dulcis* Thunb.): (a) habit (tree from Igalo), (b) bark, (c) leaf abaxial and adaxial sides, (d) capsules, (e) groups of fruits with soft peduncles and (f) seed



Слика 2. Семе, третмани и клијање: (а) семењача и ембрион, (б) механички скарификовано семе у фази издуживања коренка (црвена тачкаста линија означава место пресецања семењаче), (с) семе после потапања у киселину, (д) хемијски скарификовано семе потопљено у воду пре стављања на клијање, (е) механички скарификовано семе током испитивања клијавости и (ф) клијавци ховеније

Figure 2. Seed, treatments and germination: (a) seed membrane and embryo, (b) mechanically scarified seed in the phase of radicle elongation (red dot line marks the points of seedcoat dissection), (c) seed after immersing in acid, (d) chemically scarified seed immersed in water before germination, (e) mechanically scarified seed during germination tests and (f) seedlings of Japanese raisin tree

Циљ рада био је истраживање могућности генеративног размножавања ове у нас изузетно ретке врсте, тачније предсетвених поступака за отклањање дормантности семена.

Према подацима из литературе семе ховеније испољава егзогену дормантност везану за непропустљиву семењачу (физичка дормантност тип Aph), мада Милев и сарадници (2004) препоручују 2-3 месеца хладне стратификације, праћене скарификацијом, после чега се добија 50% исклијалих зрна. Како је интензитет дормантности често веома променљив и обично зависи од услова у којима је матична биљка, било је интересантно упоредити овако добијене резултате са оним из доступне литературе.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Матично стабло ховеније налази се између Медитеранског здравственог центра и обале у Игалу. Висина стабла је око 13 m, а прсни пречник 45 cm (сл. 1а). Индивидуа је усамљена, без индивидуа исте или сродних врста. Гроздови, са чаурама и семеном које је зрело у септембру-октобру (када и опада), сакупљени су са земље 5. фебруара 2005. године. Гроздови су чувани у хладним условима, око месец дана, до почетка третмана за испитивање клијавости семена.

Са прикупљених гроздова, ручно су издвајане чауре. На једном грозду (у зависности од величине) има у просеку око 25 чаура (приликом пада на земљу дешава се да се један број чаура распукне и да из њих испадне семе). Резултати морфометријске анализе, као и квантитативни показатељи плодова и семена, приказани су у приложеној табели 1.

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

Показатељ / Parameter	Min.	Сред. вр./Average	Max.
ЧАУРЕ / CAPSULE			
Број зрна у плоду / Number of seeds per fruit	1,0	2,53	3,0
Дужина / Length [mm]	3,3	4,6	5,8
Ширина / Width [mm]	4,5	5,4	6,6
Маса / Weight [g]	0,033	0,066	0,102
Фактор екстракције / Seed per 100 kg of fruit [kg]	/	84,04	/
СЕМЕ / SEED			
Апсолутна маса / Weight of 1000 seeds [g]	46,09	46,16	46,26
Број зрна у kg / Number of seeds per kg*	21616,94	21663,78	21696,68

* Маса семена одређивана је на основу семена издвојеног флотацијом
Weight of seeds based on seeds separated by flotation

Узимање радних узорака и испитивање клијавости семена рађено је према општим правилима Међународног удружења за испитивање семена (ISTA). Варијанта огледа састојала се од 4×100 зрна. Испитивање је трајало 21 дан, а енергија клијања одређивана је на основу 7. дана. Тежа фракција семена издвојеног флотацијом је распорађивано у стерилисане Петри посуде на филтер папир натопљен дестилованом водом, тако да се међусобно не додирује, и стављано на исклијавање у термостат клијалицу.

Три варијанте огледа биле су: 1) механичка скарификација (семењача је озлеђивана тако што је скапелом пресецао део са стране од микропиле, тако да се оса ембриона не повреди, сл. 2b), 2) хемијска скарификација концентрованом сумпорном киселином у трајању од 5 min и 3) 120 min (после третирања сумпорном киселином (сл. 2c). Семе је потапано у кречну воду 60 min да би се извршила неутрализација, јер креч везује остатак киселине, а истовремено и раствара угљенисани слој семењаче. Семе је потом испрано чистом, проточном водом, неколико пута, уз непрекидно мешање, а затим је потопљено у хладну воду (сл. 2d) и остављено да одстоји још 24 h. Контролна група је пре постављања семена на филтер папир била у води 24 h.

Резултати су представљени уз помоћ девет показатеља клијавости, од којих неки одражавају само квантитативну вредност клијања (техничка - K_t и апсолутна - K_a клијавост и енергија клијања - E_k), други само динамику (средње време трајања клијања, SVTK), интензитет клијавости (I_k) коефицијент размере клијања (KRK) и коефицијент здружености клијања (KZK), а неки и једно и друго (оцена клијања по Czabator-у, ОК(Czab)) и оцена клијања по Djavanshir-у (ОК(Djav)).

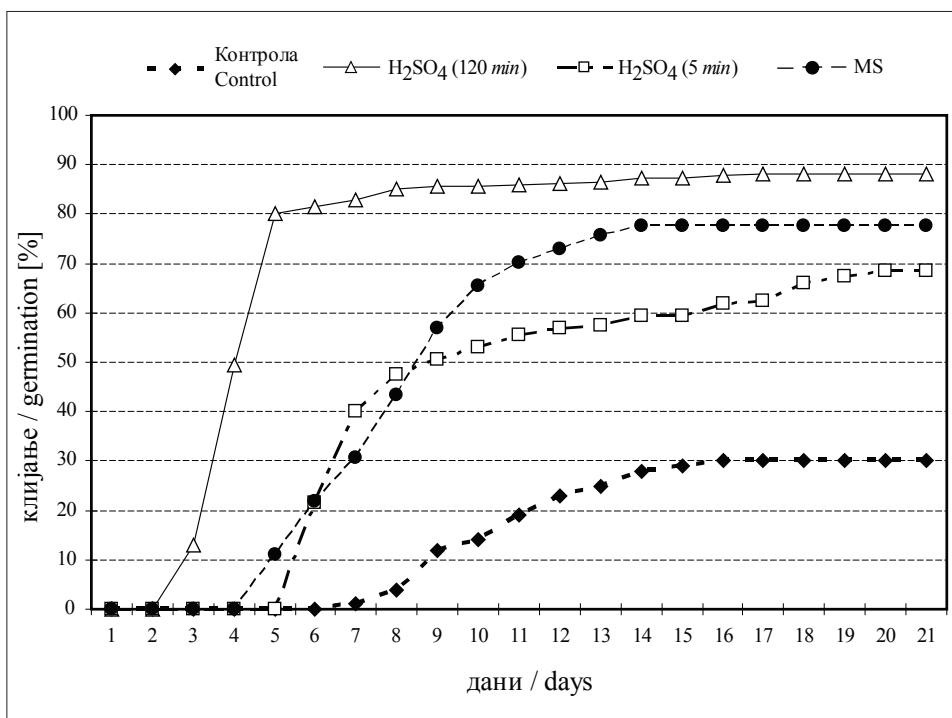
Првих пет показатеља су широко коришћени и уобичајени, а њихове формуле могу се наћи често у литератури. Коефицијент здружености и размере клијања и оцене клијања по Czabator-у и Djavanshir-у израчунати су по формулама из радова Bewley-а и Black-а (1985), Czabator-а (1962) и Djavanshir и Pourbeik-а (1976).

3. РЕЗУЛТАТИ СА ДИСКУСИЈОМ

На основу резултата клијања добијених у контроли, уочава се да семе ховеније, без претходних третмана клија у мањем обиму (30%). У остацима после испитивања било је највише свежих неисклијалих зрна (42%), затим трулих (15%) и шурих (13%).

Варијанта у којој је семе пре постављања на клијање третирано 5 min сумпорном киселином показало је релативно високе резултате клијавости (68,5%). Трулих зрна било је 11,5 %, шурих 16%, а свежих неисклијалих 4%.

Дуже третирање семена концентрованом сумпорном киселином (120 min) дало је најбоље резултате. Исклијала зрна (88,75%) представљала су доминантну већину, а у остатку је било 10,25% трулих и 1% свежих неисклијалих. Шурих семена није било.



Графикон 1. Утицај различитих врста скарификације на техничку клијавост
Figure 1. The effect of different kind of scarification on germination capacity

Механичка скарификација се показала нешто лошија од дужег третмана киселином. Било је 77,75% исклијалих зрна, проценат трулих зрна био је 18,5, неисклијалих је било 2,25%, а остатак су чинила штурца зрна (1,5%) (сл. 2e).

Поредећи добијене резултате процента клијавости са вредностима из литературе (50%, Милев *et al.*, 2004), сви примењени поступци бележе више вредности. Ток клијања код све три варијанте и контролне групе приказан је на графикону 1.

Сви показатељи клијавости (таб. 2.) указују да је хемијска скарификација у трајању од 120 min показала најбољим предtretманом. Овај предtretман показује сигнификантно различите резултате свих показатеља осим апсолутне клијавости код које се издвајају две групе са статистички значајном разликом. У бољој су сви третмани док је контрола у лошијој. Коefицијент здружености клијања указује на не-сигнификантне разлике између дуже хемијске скарификације и контроле, док се само краћа хемијска скарификација издваја од ове две варијанте. Како је KZK показатељ динамике клијања он често даје сличне резултате за мали број исклијалих зрна у краћем року (без обзира на почетак клијања) и за већи број зрна која клијају дуже. Механичка скарификација је на другом месту према највећем броју показатеља, осим енергије клијања где су обе хемијске стратификације дале сигнификантно

боље резултате. Комбиновани показатељи (оцене клијања према Czabator-у и Djavanshir-у), такође, јасно издвајају све третмане и контролу сврставши их у посебне статистички различите групе.

Табела 2. Показатељи клијавости семена после различитих предсетвених третмана
Table 2. Parameters of seed germination after different presowing treatments

	Контрола Control	H ₂ SO ₄ (5 min)	H ₂ SO ₄ (120 min)	Мех. скариф. Mech. scarif.
Kt/GC	30,00d	68,50c	88,75a	77,75 ^b
Ka/RG	34,78b	81,77a	88,75a	78,94 ^a
Ek/GE	1,00d	40,00b	83,00a	30,75 ^c
SVTK/MGP	10,21c	12,13b	16,24a	12,76 ^b
Ik/GI	76,25d	415,00c	1441,50a	992,25 ^b
KRK/CRG	9,33c	11,32b	21,08a	12,14 ^b
KZK/CUG	0,25a	0,07b	0,30a	0,18 ^{ab}
OK/GV (Czab)	0,77d	9,89c	67,25a	24,8 ^b
OK/GV(Djav)	1,24d	15,40c	69,94a	37,95 ^b

После издуживања коренка преко дужине семена, клијавци су преношени у тресетни супстрат где је праћен даљи развој. Клијање ховеније је епигеично са издуженојајастим примарним листовима сличним онима на одраслој биљци, само наспрамни (сл. 2f). Ненормалних клијаваца није било.

4. ЗАКЉУЧЦИ

Ховенија (*Hovenia dulcis* Thunb.) представља изузетно ретку алохтону врсту за подручје Србије и Црне Горе. Климатски јој одговара медитерански део Црне Горе, где је пронађено једно стабло у Игалу. Старост овог стабла, и његово плодношење, говоре о успешној интродукцији ове врсте.

Семе ховеније са индивидуе у Игалу показало је високу клијавост, вишу од навода из литературе. Огледом је недвосмислено утврђена дормантност семењаче, а не двострука дормантност па се препоруке из литературе о двоструком предтретману (стратификација+скарификација) за семе испитане провенијенције одбацују.

Од примењених поступака двосатна хемијска скарификација (сопс. H₂SO₄). Хемијска скарификација од 5 min дала је, такође, висок проценат клијавости, што указује на широк опсег времена третирања киселином без опасности по ембрион, што је од практичне вредности у расаднику. Механичка скарификација може да буде алтернатива за киселину, али представља већу опасност од патогених микроорганизама који лакше продиру у језгро семена. Киселина, са друге стране, има улогу дезинфекционог средства.

ЛИТЕРАТУРА

- Анић М. (1959): *Ховенија*, Шумарска енциклопедија 1, Лексикографски завод ФНРЈ, Загреб (546)
- Bewley J.D., Black M. (1985): *Seed, Physiology of Development and Germination*, Plenum Press, New York and London
- Czabator F.J. (1962): *Germination value: An index combining speed and completeness of pine seed germination*, For. Sci. 8(4) (386-396)
- Djavanshir K., Pourbeik H. (1976): *Germination value - a new formula*, Silvae Genetica 25(2) (79-83)
- Ђаконовић Ф. (1976): *Дендрофлора њриобалној дела унујџраишеј бококојторској залива*, магистарски рад у рукопису, Шумарски факултет Универзитета у Београду, Београд
- Милев М., Александров П., Петкова К., Илиев Н. (2004): *Посевни материјали оиј ши-роколисни вигове*, Софија (170-171)
- Поповић Д., Стерниша А. (1971): *Флора и вејџџација херцејновској џогруча с џосебним осврјџом на џарковско биље*, Херцег-Нови
- Heinze W., Schreiber D. (1984): *Eine neue Kartierung der Winterhärtezonen für Gehölze in Europa*, Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft (75)

Mihailo Grbić
Dragana Skočajić
Matilda Đukić
Danijela Đunisijević

PRESOWING TREATMENTS FOR BREAKING SEED DORMANCY OF *HOVENIA DULCIS* THUNB.

Summary

The fruits were collected from the solitary Japanese raisin tree individual in Igalo and the seeds were extracted and scarified to break the supposed dormancy of the seed membrane. There was a dilemma because of the reference data which recommended the double procedure (cold stratification + scarification) which pointed to the complex form of seed dormancy (embryo + seedcoat). The results are better than those obtained after the double procedure (50%). Mechanical scarification produced 77.75% germinated seeds, chemical scarification of 120 minutes 88.75%, and that of 5 minutes 68.50%. Germination capacity control was 30%. The experiment confirmed the assumed seedcoat dormancy.

