

# Utjecaj temperature, svjetlosti i dužine čuvanja na kvalitetu i brzinu klijavosti sjemena bosanske zvončike (*Symphyandra hofmanni* Pantocs.)

Jasna AVDIĆ<sup>1</sup>, Nermina SARAJLIĆ<sup>1</sup>, Senad MURTIĆ<sup>1</sup>, Berina BEČIĆ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet, Zmaja od Bosne 8, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina, (e-mail: jasnaa65@yahoo.de)

<sup>2</sup>Zemaljski muzej Bosne i Hercegovine, Zmaja od Bosne 3, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

## Sažetak

*Symphyandra hofmanni* Pantocs. (Campanulaceae) je endemična vrsta srednje Bosne koju je 1847. godine otkrio Otto Sendtner na stijenama oko Srebrenika kod Tuzle, ali tek je 1881. godine kao novu vrstu opisuje mađarski botaničar J. Pantocsek. Endemične biljne vrste su interesantne za znanstvena istraživanja, prvenstveno zbog pokušaja njihovog očuvanja, kako na lokalitetima gdje se u prirodi nalaze, tako i kroz uvođenje u uzgoj, kao mjera ex-situ zaštite.

Cilj ovog rada je da se istraži utjecaj temperature, svjetlosti i starosti sjemena na klijavost sjemena *Symphyandra hofmanni* Pantocs., kao prilog upoznavanju uzgojnih mogućnosti ove endemične biljne vrste.

Ključne riječi: *Symphyandra hofmanni* Pantocs., temperatura, svjetlost, dužina čuvanja sjemena, kvaliteta sjemena

## The effect of temperature, light and storage time to the seed quality and germination time of bosnian ring bellflower (*Symphyandra hofmanni* Pantocs.)

### Abstract

Species *Symphyandra hofmanni* Pantocs. belongs to family Campanulaceae. It is the endemic plant species in the central Bosnia, discovered in year 1847. by Otto Sendtner on the rocks around Srebrenik near Tuzla and it was described as a new species in 1881 by the Hungarian botanist J. Pantocsek. The endemic plants are very interesting object for scientific studying for the efforts of their conservation, in their natural habitats, as well as cultivation, as the measure of ex-situ protection.

The aim of this paper is to examine the effect of the temperature, light and storage time to the germinability of the *Symphyandra hofmanni* Pantocs. seed, in order to contribute to the cultivation possibilities of this endemic plant species.

Key words: *Symphyandra hofmanni* Pantocs., temperature, light, storage time, seed quality

## Uvod

*Symphyandra hofmanni* ili bosanska zvončika iz porodice Campanulaceae je endemična vrsta srednje Bosne (Šilić, 1984) koju je na vapnenastim stijenama kod Srebrenika, sjeverozapadno od Tuzle otkrio dr. Otto Sendtner u proljeće 1847., ali je zbog odsustva cvjetova pogrešno pretpostavio da se radi o *Campanula wanneri* Rochel (syn. *Symphyandra wanneri* Heuffel). Tek je 1881. godine mađarski botaničar Pantocsek utvrdio da se radi o novoj vrsti i dao njen potpuni opis.

Prema radovima koje je objavio Karlo Malý, *Symphyandra hofmannii* je endem centralne Bosne, sa arealom u slivu rijeka Bosne i Vrbasa. Rasprostranjena je u brdskom području (140-900 m n.v.), na različitim kamenitim podlogama: vapnencima, serpentinima, silikatnim stijenama škriljevca i gabru. Gotovo uvijek se nalazi u blizini vodotoka, ali je zabilježena i u rijetkim termofilnim šumama i na brdskim livadama.

Fukarek (1956) navodi da, ako se uspoređi karta rasprostranjenosti populacija bosanske zvončike sa kartom na kojoj su označene srednjovjekovne utvrde i gradovi (u blizini Banja Luke, oko Jajca i Travnika, u blizini starih gradova Vranduka, Maglaja, Doboja, Srebrenika kod Tuzle) može se primijetiti podudarnost areala biljke i područja u kojem je u srednjem vijeku bilo mnogo feudalnih dvoraca i utvrda. On navodi i pretpostavku da se bosanska zvončika razvila od biljke koja je uzgajana u feudalnim vrtovima. Zbog izraženih dekorativno-estetskih svojstava, bosanska zvončika bi se mogla veoma uspješno koristiti u dekorativne svrhe (Šilić i Abadžić, 1991).

Cilj ovoga rada je bio da se u oglednom razdoblju 2008. do 2010. godine, ispita kvaliteta sjemena *Symphyandra hofmannii* Pantocs., djelovanje temperature, svjetlosti i starosti sjemena na klijanje, kako bi se dao prilog poznavanju ove vrste i da bi se ispitala mogućnost njenog uvođenja u hortikulturnu praksu u cilju očuvanja u ex-situ uslovima.

## Materijal i metode

*Symphyandra hofmanni* Pantocs. je dvogodišnja biljka sa repasto zadebljalim glavnim korijenom. Prve godine biljka stvara lisnu rozetu sastavljenu od sitnih listova obraslih kratkim dlakama koji se naredne godine suše, a iznad njih se razvija stabljika koja je uspravna, razgranata i visoka oko 16 do 40 cm. Listovi su naizmjenični, izduženi, tupi ili zašiljeni, nepravilno grubo dvostruko nazubljeni i više ili manje urezani. Cvat je metličasta, široka ili usko piramidalna. Cvjetovi su viseći, bijeli, kada precvjetaju žućkasti, 2,5 do 3,2 cm dugi i do 2,5 cm široki, cjevasto-zvončasti, sa 5 kratkih šiljatih ili tupih vrhova, obraslih trepljama (Malý K. 1948; Beck-Mannageta *et al*, 1983).

Biljka cvjeta od lipnja do kraja ljeta. Razmnožava se sjemenom, koje je ovalno, plostano, smeđe boje, dugo 1,2 mm a široko 0,6 mm. Od velikog broja čimbenika koji uvjetuju i omogućavaju klijanje sjemena, temperatura i svjetlost su među najvažnijima (Mayer i Poljakoff-Mayber, 1963). Veoma važan čimbenik koji utječe na klijavost sjemena je i dužina čuvanja sjemena (Damnjanović *et al*, 2009).

Sjeme *Symphyandra hofmannii* koje je korišteno u ovom radu je sakupljeno u Botaničkom vrtu Zemaljskog muzeja u Sarajevu u jesen 2008. godine. Eksperiment je proveden u laboratoriji Poljoprivredno-prehrambenog fakulteta Univerziteta u Sarajevu. Jedna polovina sjemena je iskorištena u proljeće 2009., a druga u proljeće 2010. godine. Sjeme je naklijavano u Petrijevim posudama na filter papiru koji je umjereno vlažen destiliranom vodom, u termostatu pri temperaturi od 17, 22, i 25 °C. Navedene vrijednosti su odabrane jer se radi o termofilnoj vrsti (Malý, 1948). Za svaku vrijednost temperature postavljeno je po 800 sjemenki, od kojih je jedna polovina naklijavana u tami (što se postiglo umotavanjem Petrijevih posuda u aluminijsku foliju), a druga na svjetlosti. Nakon 30 dana utvrđen je broj proklijalih sjemenki temeljem kojeg je određena klijavost sjemena. Praćena je i brzina klijanja sjemenki.

## Rezultati i rasprava

### Utjecaj temperature na klijavost sjemena *Symphyandra hofmanni*

Da bi se izbjeglo pogrešno tumačenje rezultata zbog utjecaja svjetlosti, utjecaj temperature na klijavost sjemena *Symphyandra hofmanni* je praćen na sjemenkama koje su naklijavane u Petrijevim posudama umotanim u aluminijsku foliju.

Tablica 1. Utjecaj temperature na klijavost sjemena (%) *Symphyandra hofmanni*

Godina	17 °C	22 °C	27 °C
2009.	2,25 ± 1,5	39,25 ± 2,5	14,75 ± 3,8
2010.	1 ± 0,8	22,25 ± 3,3	2,75 ± 1,3
Prosjek	1,62 ± 1,3	30,75 ± 9,5	8,75 ± 6,9

Na osnovu podataka iz tablice 1. se može ustanoviti da su sjemenke naklijavane pri temperaturi od 22 °C imale najveću klijavost (30,75% sjemenke skladištene jednu i 22,25% sjemenke skladištene dvije godine). Najmanja klijavost (2,25% u prvoj i 1% u drugoj godini) zabilježena je kod sjemenki koje su klijaile pri temperaturi od 17 °C. Preporuka je da se sjetva sjemena bosanske zvončike u svrhu korištenja biljaka u hortikulturi provodi u zaštićenom prostoru, ili na otvorenom u kasno proljeće ili u ranu jesen, jer je primjetno da temperatura iznad 27 °C negativno utječe na klijavost sjemena ove biljne vrste.

Gligorijević-Danon (1970) navodi da su najbolji rezultati naklijavanja sjemena bosanske zvončike ostvareni pri temperaturi od 25 °C, ali u tom radu nije istraživano klijanje pri temperaturi od 22 °C.

Vrijednosti klijavosti sjemena bosanske zvončike testirane su t-testom kako bi se utvrdilo da li temperatura opravdano utječe na klijavost ili su razlike slučajne. Ustanovljene su značajne razlike u klijavosti između svih istraživanih temperatura, odnosno, da temperatura značajno utječe na klijavost sjemena ove biljne vrste.

#### Utjecaj svjetlosti na klijavost sjemena *Symphyandra hofmanni*

Utjecaj svjetlosti na klijavost sjemena bosanske zvončike istraživao je usporedbom broja proklijalih sjemenki u Petrijevim posudama zaštićenim i izloženim djelovanju svjetlosti, pri istim uvjetima temperature i vlažnosti.

Tablica 3. Utjecaj svjetlosti na klijavost sjemena (%) *Symphyandra hofmanni*

Temperatura (°C)	Tama		Svjetlo	
	2009.	2010.	2009.	2010.
17	2,25 ± 1,5	1 ± 0,8	15,5 ± 3,7	1,75 ± 1,0
22	39,25 ± 2,5	22,25 ± 3,3	80,5 ± 4,2	36,5 ± 5,6
27	14,75 ± 3,8	1,5 ± 1,0	34,25 ± 5,1	2,75 ± 1,5
Prosjek	18,75	8,25	43,42	13,67
	13,5		28,54	

Podaci u tablici 3. ukazuju da je, bez obzira na godinu istraživanja, klijavost sjemenki naklijavanih u Petrijevim posudama izloženim svjetlu (28,54%) bila mnogo veća u odnosu na klijavost sjemenki naklijavanih bez prisustva svjetlosti (13,5%). Na osnovu navedenog, može se zaključiti da je *Symphyandra hofmanni* svjetloključajuća biljka i da se sjeme poslije sjetve treba pokriti vrlo tankim slojem supstrata ili uopće ne pokrivati.

#### Utjecaj dužine čuvanja na klijavost sjemena *Symphyandra hofmanni*

U istraživanju je korišteno sjeme sakupljeno u jesen 2008. godine. Polovica sakupljenog sjemena korištena je u proljeće 2009, a polovica u proljeće 2010. Rezultati istraživanja utjecaja starosti sjemena na klijavost prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Utjecaj dužine čuvanja na klijavost sjemena (%) *Symphyandra hofmanni*

Uvjeti klijanja	Klijavost sjemena starosti 1 godine		Klijavost sjemena starosti 2 godine	
Tama	17°C	2,25 ± 1,5	1 ± 0,8	
	22°C	39,25 ± 2,5	22,25 ± 3,3	
	27°C	14,75 ± 3,8	1,5 ± 1,0	
Svjetlost	17°C	15,5 ± 3,7	1,75 ± 1,0	
	22°C	80,5 ± 4,2	36,5 ± 5,6	
	27°C	34,25 ± 5,1	2,75 ± 1,5	
Prosjek		31,08	10,96	

Rezultati iz tablice 4. ukazuju da se povećanjem starosti sjemena bosanske zvončike smanjuje klijavost sjemena. Bez obzira na uvjete klijanja, jednogodišnje sjeme imalo je prosječnu klijavost 31,08%, a dvogodišnje svega 10,96%.

#### Brzina klijanja sjemena *Symphyandra hofmanni* u zavisnosti od temperature, svjetlosti i dužine skladištenja

U obje godine istraživanja naklijavanje sjemenki trajalo je 30 dana. Naklijavanje sjemenki provedeno je od 18.04. do 18.5.2009. i od 04.04. do 4.5.2010. Početak klijanja, odnosno, pojava prvih proklijalih sjemenki, bio je različit obzirom na uvjete svjetlosti, temperature i starosti sjemena. Brzina klijanja sjemena prikazana je u tablici 5.

Tablica 5. Utjecaj temperature, svjetlosti i starosti sjemena na brzinu klijanja *Symphyandra hofmanni*

		17°C		22°C		27°C	
		Tama	Svjetlo	Tama	Svjetlo	Tama	Svjetlo
Broj dana do početka klijanja	2009 2010	20 24	17 21	10 13	8 10	10 14	9 12

Na osnovu analize podataka iz tabele 5. može se utvrditi da sjeme bosanske zvončike, bez obzira na svjetlost i starost sjemena, najbrže klije pri temperaturi 22 °C, a najsporije pri 17 °C. Bez obzira na temperaturu i starost sjemena, klijanje je brže na svjetlosti. Također u svim uvjetima sjeme staro jednu godinu klije brže nego sjeme staro dvije godine. Najbrže klijanje (8 i 9 dana) ostvarilo je jednogodišnje sjeme izloženo svjetlosti pri temperaturi 22 i 27 °C.

#### Zaključci

Na osnovu istraživanja kvalitete i brzine klijavosti sjemena *Symphyandra hofmanni* pri različitoj temperaturi, uvjetima svjetlosti i dužine čuvanja, a u svrhu njenog korištenja u hortikulturi, mogu se izvesti sljedeći zaključci:

- Najveća klijavost sjemenki ostvarena je pri temperaturi 22 °C, kod sjemenki starih jednu godinu 30,75% i kod sjemenki starih dvije godine 22,25%,
- Najmanja klijavost zabilježena je pri temperaturi 17°C, kod sjemenki starih jednu godinu 2,25% i kod sjemenki starih dvije godine 1%,
- Klijavost sjemenki pri svjetlosti (28,54%) bila je veća u odnosu klijavost sjemenki bez prisustva svjetlosti (13,5%),
- Klijavost sjemenki smanjuje se starenjem, odnosno, jednogodišnje sjeme ima veću klijavost (31,08%) u odnosu na dvogodišnje (10,96%),
- Klijanje je najbrže pri temperaturi 22°C,
- Svjetlost ubrzava klijavost,

Starenjem sjemena brzina klijanja se smanjuje, pa je sjeme potrebno sijati što je prije moguće.

#### Literatura

- Beck-Mannageta G., Malý K., Bjelčić Z. (1983): Flora Bosnae et Hercegovinae 4, Sympetalae 4, str. 50-51. Zemaljski muzej BiH, Sarajevo.
- Damnjanović J., Zečević B., Đorđević R., Todorović G., Đorđević M. (2009): Uticaj starosti na kvalitet semena paprika (*Capsicum annuum* L.) i krastavca (*Cucumis sativus* L.)
- Fukarek P. (1956): Nova nalazišta bosanske zvončike (*Symphyandra hofmanni* Pantocz.). Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. God IX, Fasc 1-2, Narodna štamparija, Sarajevo
- Gligorijević-Danon Z. (1970): Uticaj temperature i starosti sjemena na klijanje sjemena *Symphyandra hofmanni* Pant., *Campanula rapunculoides* L., *Campanula glomerata* L., *Viola saxatilis* Schmidt subsp. *Aetolica* (Boiss et Heldr.) Hayek i *Euphorbia montenegrina* (Bald.) Malý. Godišnjak Biološkog instituta Univerziteta u Sarajevu. VL. XXIII

**Utjecaj temperature, svjetlosti i dužine čuvanja na kvalitetu i brzinu klijavosti sjemena bosanske zvončike (Symphyandra hofmanni Pantocs.)**

Malý K. (1948): *Symphynadra hofmanni* Pant. Prilog poznavnju vrste. Godišnjak Biološkog instituta u Sarajevu. God I, Sveska 2, str. 4-6, 19-24. Sarajevo

Šilić Č. (1984): Endemične biljke. Svjetlost, OOUR Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo str.143.

Šilić Č., Abadžić S. (1991): Endemične biljne vrste Dinarida i mogućnost primjene nekih vrsta u hortikulturi (I) Otisak iz glasnika Zemaljskog muzeja BiH, sveska za prirodne nauke br. 30/1991. Sarajevo

sa2011\_0401