

ISSN 2623-6575

UDK 63

# GLASILO FUTURE

PUBLIKACIJA FUTURE - STRUČNO-ZNANSTVENA UDRUGA ZA PROMICANJE ODRŽIVOG RAZVOJA, KULTURE I MEĐUNARODNE SURADNJE, ŠIBENIK



VOLUMEN 4 BROJ 2-3

LIPANJ 2021.



# Glasilo Future

## Stručno-znanstveni časopis

**Nakladnik:**

FUTURA



Sjedište udruge: Šibenik

**Adresa uredništva:**

Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska / Croatia

☎ / 📠: +385 (0) 022 218 133

✉: urednistvo@gazette-future.eu / editors@gazette-future.eu

🌐: www.gazette-future.eu

**Uređivački odbor / Editorial Board:**Doc. dr. sc. Boris Dorbić, v. pred. – glavni i odgovorni urednik / *Editor-in-Chief*Emilija Friganović, dipl. ing. preh. teh., v. pred. – zamjenica g. i o. urednika / *Deputy Editor-in-Chief*Ančica Sečan, mag. act. soc. – tehnička urednica / *Technical Editor*Antonia Dorbić, mag. art. – zamjenica tehničke urednice / *Deputy Technical Editor*

Prof. dr. sc. Željko Španjol

Mr. sc. Milivoj Blažević

Vesna Štibrić, dipl. ing. preh. teh.

**Međunarodno uredništvo / International Editorial Board:**

Prof. dr. sc. Kiril Bahcevandziev – Portugalska Republika (Instituto Politécnico de Coimbra)

Prof. dr. sc. Martin Bobinac – Republika Srbija (Šumarski fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Zvezda Bogevska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemljodjelski nauki i hrana Skopje)

Dario Bognolo, mag. ing. – Republika Hrvatska (Veleučilište u Rijeci)

Prof. dr. sc. Agata Cieszewska – Republika Poljska (Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie)

Dr. sc. Bogdan Cvjetković, prof. emeritus – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Duška Čurić – Republika Hrvatska (Prehrambeno-biotehnički fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Margarita Davitkovska – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za zemljodjelski nauki i hrana Skopje)

Prof. dr. sc. Dubravka Dujmović Purgar – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Josipa Giljanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnički fakultet u Splitu)

Prof. dr. sc. Semina Hadžiabulić – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)

Prof. dr. sc. Péter Honfi – Mađarska (Faculty of Horticultural Science Budapest)

Prof. dr. sc. Mladen Ivić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Doc. dr. sc. Anna Jakubczak – Republika Poljska (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy)

Doc. dr. sc. Orhan Jašić – Bosna i Hercegovina (Filozofski fakultet Tuzla)

Prof. dr. sc. Tajana Krička – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Dejan Kojić – Bosna i Hercegovina (Univerzitet PIM)

Slobodan Kulić, mag. iur. – Republika Srbija (Srpska ornitološka federacija i Confederation ornitologique mondiale)

Prof. dr. sc. Biljana Lazović – Crna Gora (Biotehnički fakultet Podgorica)

Prof. dr. sc. Branka Ljevnaić-Mašić – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Univerziteta u Novom Sadu)

Doc. dr. sc. Zvonimir Marijanović – Republika Hrvatska (Kemijsko-tehnički fakultet u Splitu)

Doc. dr. sc. Ana Matin – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Bosiljka Mustać – Republika Hrvatska (Sveučilište u Zadru)

Hrv. akademik prof. dr. sc. Stanislav Nakić – Bosna i Hercegovina (Sveučilište Hercegovina Mostar)

Prof. dr. sc. Ayşe Nilgün Atay – Republika Turska (Mehmet Akif Ersoy University – Burdur, Food Agriculture and Livestock School)

Prof. dr. sc. Tatjana Prebeg – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Prof. dr. sc. Bojan Simovski – Republika Sjeverna Makedonija (Fakultet za šumarski nauki, pejzažna arhitektura i ekoinženering "Hans Em" Skopje)

Prof. dr. sc. Davor Skejić – Republika Hrvatska (Građevinski fakultet Zagreb)

Akademik prof. dr. sc. Mirko Smoljić, prof. v. š. – Republika Hrvatska (Sveučilište Sjever, Varaždin/Koprivnica, Odjel ekonomije)

Prof. dr. sc. Nina Šajna – Republika Slovenija (Fakulteta za naravoslovje in matematiko)

Dr. Marko Šare – Republika Italija (Hrvatska zajednica u Trstu)

Akademik prof. dr. sc. Refik Šećibović – Bosna i Hercegovina (Visoka škola za turizam i menadžment Konjic)

Prof. dr. sc. Andrej Šušek – Republika Slovenija (Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede Maribor)

Prof. dr. sc. Elma Temim – Bosna i Hercegovina (Agromediterranski fakultet Mostar)

Mr. sc. Merima Toromanović – Bosna i Hercegovina (Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću)

Prof. dr. sc. Marko Turk – Ruska Federacija (University of Tyumen)

Doc. dr. sc. Ivana Vitasović Kosić – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Doc. dr. sc. Ana Vujošević – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Sandra Vuković, mag. ing. – Republika Srbija (Poljoprivredni fakultet Beograd)

Prof. dr. sc. Vesna Židovec – Republika Hrvatska (Agronomski fakultet Zagreb)

Grafička priprema: Ančica Sečan, mag. act. soc.

Objavljeno: 30. lipnja 2021. godine.

Časopis izlazi u elektroničkom izdanju dva puta godišnje, krajem lipnja i prosinca, a predviđena su i dva specijalna izdanja tijekom godine iz biotehničkog područja.

Časopis je besplatan. Rukopisi i recenzije se ne vraćaju i ne honoriraju.

Autori/ce su u potpunosti odgovorni/e za sadržaj, kontakt podatke i točnost engleskog jezika.

Umnožavanje (reproduciranje), stavljanje u promet (distribuiranje), priopćavanje javnosti, stavljanje na raspolaganje javnosti odnosno prerada u bilo kojem obliku nije dopuštena bez pismenog dopuštenja Nakladnika.

Sadržaj objavljen u Glasilu Future može se slobodno koristiti u osobne i obrazovne svrhe uz obvezno navođenje izvora.

## *Glasilo Future*

### Stručno-znanstveni časopis

FUTURA – stručno-znanstvena udruga za promicanje održivog razvoja, kulture i međunarodne suradnje, Bana Josipa Jelačića 13 a, 22000 Šibenik, Hrvatska

(2021) 4 (2-3) 01–85

#### SADRŽAJ:

	Str.
<b><i>Izvorni znanstveni rad (original scientific paper)</i></b>	
<i>E. Delić, B. Dorbić, Alisa Adžemović</i>	
Dendroflora Donatim parka u Adapazariju/Sakarija - Republika Turska	
Dendroflora of Donatim park in Adapazari/Sakarya - Republic of Turkey .....	01–15
<b><i>Pregledni rad (scientific review)</i></b>	
<i>Tatjana Prebeg, Kristina Balen, Vesna Židovec</i>	
Utjecaj anatomske građe latica na ukrasna svojstva cvjetova	
The influence of petal anatomy on ornamental attributes of flowers .....	16–29
<i>Jelica Galić</i>	
Značaj proučavanja stanovništva u cilju razvoja poljoprivrede - studija slučaja Županije Zapadnohercegovačke	
The importance of population studies for agricultural development - case study of the West Herzegovina County .....	30–42
<b><i>Stručni rad (professional paper)</i></b>	
<i>D. Krstonošić, Franciska Erdelj, Ž. Škvorc, K. Sever</i>	
Odabir autohtonih aromatičnih i ljekovitih trajnica za uređenje terapijskih urbanih prostora na Mediteranu	
Selection of autochthonous aromatic and medicinal perennials for therapeutic urban spaces in the Mediterranean .....	43–64
<i>Dubravka Dujmović Purgar, Mateja Palčić, Klara Barić, D. Jareš, Z. Svečnjak</i>	
Agronomska i gospodarska vrijednost facelije	
Agonomic and economic value of phacelia .....	65–76
<b><i>Nekategorizirani rad (uncategorised paper)</i></b>	
<i>B. Dorbić</i>	
Društvene vijesti i obavijesti	
Social news and announcements .....	77–78
<i>Zdenka Bilušić, B. Dorbić</i>	
Prikaz radionice	
Review of workshop .....	79–83
<b><i>Upute autorima (instructions to authors)</i></b> .....	84–85

## Agronomska i gospodarska vrijednost facelije

### Agronomic and economic value of phacelia

Dubravka Dujmović Purgar<sup>1\*</sup>, Mateja Palčić<sup>1</sup>, Klara Barić<sup>1</sup>, Dario Jareš<sup>1</sup>, Zlatko Svečnjak<sup>1</sup>

stručni rad (professional paper)

doi: 10.32779/gf.4.2-3.5

Citiranje/Citation<sup>2</sup>

#### Sažetak

Facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) je jednogodišnja zeljasta biljna vrsta uspravne stabljike, razdijeljenih listova i karakterističnih sitnih, plavoljubičastih cvjetova skupljenih u kovrčicu (*cincinnus*). Može se uzgajati kao kultivirana vrsta za zelenu gnojidbu jer poboljšava plodnost tla obogaćivanjem organskim tvarima. Na tlu podložnom eroziji facelija se sije kao zaštitni usjev, a kao pokrovni usjev pomaže u potiskivanju korova, ima i nematocidno djelovanje pa poboljšava pedohigijenu tla. Može se uzgajati i za proizvodnju zelene krme, silaže i sijena za hranidbu stoke. Međutim, zbog visokog udjela nektara i peludi u cvijetu, facelija je potencijalno jedna od najznačajnijih medonosnih vrsta. Zbog velikog broja cvjetova, biljka odnosno usjev facelije je odlična paša za medonosne i solitarne pčele, te bumbare, a cvatnja može trajati i do šest tjedana. Ima korisnu ulogu za oprašivače, ali isto tako doprinosi boljoj oplodnji ratarskog, povrtlarskog, ljekovitog i drugog bilja. Poznata su i ljekovita svojstva facelije, a ima i ornamentalni značaj. Agronomska i gospodarska vrijednost facelije proizlaze iz njezinih morfoloških, bioloških i ekoloških svojstava.

**Ključne riječi:** korov, zelena gnojidba, krmna kultura, zaštitni usjev, medonosna vrsta.

#### Abstract

*Phacelia* (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) is an annual herbaceous plant species with erect stem, split leaves and characteristic small, bluish-purple flowers gathered in an inflorescence like a curl (*cincinnus*). It can be grown as a cultivated species for green manure because it improves soil fertility with organic matter. On soil susceptible to erosion, phacelia is sown as a cover crop it helps suppression weeds and has a nematocidal effect that improves on soil pedohygiene. It can be grown for green fodder, silage and hay for animal feed. However, due to the high content of nectar and pollen in the

<sup>1</sup> Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Republika Hrvatska.

\* E-mail: dpurgar@agr.hr.

<sup>2</sup> Dujmović Purgar, D., Palčić, M., Barić, K., Jareš, D., Svečnjak, Z. (2021). Agronomska i gospodarska vrijednost facelije. *Glasilo Future*, 4(2-3), 65–76. / Dujmović Purgar, D., Palčić, M., Barić, K., Jareš, D., Svečnjak, Z. (2021). Agronomic and economic value of phacelia. *Glasilo Future*, 4(2-3), 65–76.

flower, phacelia is one of the most important honey plants. Due to the large number of flowers, the plant or crop of phacelia is an excellent pasture for honey and solitary bees and bumblebees. The flowering can last up to six weeks. It has useful role for pollinators, but also contributes to better fertilization of field crops, vegetable, medicinal and other plants. The medicinal properties of phacelia are also known, as well as ornamental significance. The agronomic and economic value of phacelia becomes from its morphological, biological and ecological characteristics.

**Key words:** weed, green manure, fodder crops, cover crop, honey species.

## Uvod

Facelija (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) je jednogodišnja zeljasta biljna vrsta koja se može uzgajati kao kultivirana vrsta za različite namjene. Dosad je više autora istraživalo morfološka i biološka svojstva, te ekološke uvjete rasta facelije (Dubravec i Dubravec, 1998; Gilbert, 2003; Petanidou, 2003; Brkljača, 2007; Ates et al., 2010; Svečnjak, 2011; Popović et al., 2017a; 2017b; 2019).

Facelija je biljna vrsta porijeklom iz Sjeverne Amerike koja je unesena u Europu u 19. stoljeću kao medonosna, ukrasna i krmna biljka. Danas je njen gospodarski potencijal puno veći što se vidi iz brojnih istraživanja. Faceliju kao zelenu gnojidbu istraživali su Dudley et al. (1990. cit. Hulina, 1993) i Dudley i Williams (1991 cit. Hulina, 1993), te Allison i Hetschkun (1990 cit. Hulina, 1993). Facelija kao pokrovni usjev u vinogradima bila je zanimljiva Gilbertu (2003) i Karoglan Todorović (2010). O nematocidnom djelovanju facelije govore Svečnjak (2011) i Šubić (2016). Krmna vrijednost facelije bila je važna za istraživanja Ates et al. (2010), Kälber et al. (2014) te Popović et al. (2017a). Facelija je potencijalno jedna od najznačajnijih medonosnih vrsta (Williams, 1997; Petanidou, 2003; Puškadija et al., 2004; Vranješević, 2009; Wróblewska, 2010; Kobeščak et al., 2015; Popović et al., 2020). Poznata su i ljekovita svojstva facelije, a ima i ornamentalni značaj.

S obzirom da agronomska i gospodarska vrijednost facelije proizlazi iz njezinih morfoloških, bioloških i ekoloških svojstava bili su zanimljiva tema za izradu ovog rada.

## Morfologija, biologija i ekologija facelije

Facelija je jednogodišnja zeljasta biljka iz porodice Hydrophyllaceae unutar reda Boraginales (Nikolić 2021). Cijela biljka facelije je gusto prekrivena bijelim, kratkim i tvrdim dlakama (Hulina, 2011). Uspravna stabljika naraste od 60 do 90 cm, a počinje se granati u donjem dijelu (Brkljača, 2007). Na svakoj grani nalazimo postrane grane koje nose jedan ili više cvatova. Listovi su izmjenični, nepravilno perasto usječeni i nalik na listove vratića (op. *Tanacetum vulgare* L.) (Hulina, 1993). Korijen je vretenast i razgranjen, te prodire duboko u tlo. Na taj način popravljajući strukturu tla, a odumiranjem nadzemne i podzemne mase ostavlja značajne količine organske tvari i vezanog dušika, što ovu biljku čini pogodnom za poboljšavanje plodnosti tla (Dubravec i Dubravec, 1998; Brkljača, 2007).

Cvjetovi facelije su sitni, pravilni i pentamerni (peteročlani). Vjenčić je zvonoliko okruglast, dug 7-8 mm, a obojen je plavo-ljubičasto ili svijetloplavo, rijetko je bijele boje. Latice su u gornjem dijelu ljubičaste, a pri dnu prelaze u bijelu boju (Hulina, 1993; Brkljača, 2007). Čaška se sastoji od linealnih lapova (Dubravec i Dubravec, 1998). Prašnici imaju duge filamente pa strše iz cijevi vjenčića, a prašnice su purpurno crvene (Hulina, 1993; Dubravec i Dubravec, 1998). Plodnica je nadrasla, a njuške tučka obično su glavičastog oblika (Dubravec i Dubravec, 1998). Cvjetovi na kratkim stapkama, njih 15-20 pa i više, skupljeni su u cvatove koji se nazivaju kovrčice (*cincinnus*), a smješteni su na vrhu stabljike. Cvat kovrčica mnogostruko je složen i toliko karakterističan da je cijeli rod dobio po tome znanstveno ime (grčki fakelos=svežanj) (Hulina, 1993). Cvjetovi se razvijaju i otvaraju od osnove prema vrhu. Jedna biljka sadrži između 5000 i 7000 cvjetova (Brkljača, 2007). Plod facelije je dug jajolik mnogosjemeni tobolac, veličine 3-4 mm, pri vrhu s baršunastim dlakama (Hulina, 1993; Dubravec i Dubravec, 1998). Unutar plodova nalaze se vrlo sitne 3-4 sjemenke. Masa 1000 sjemenki iznosi oko 2,1 gram. Nezrelo sjeme je bijele boje, zatim postaje narančasto, dok je zrelo sjeme tamnosmeđe do crne boje (Brkljača, 2007).

Facelija je biljka dugog dana (Gilbert, 2003). Dužina vegetacije facelije iznosi 120-140 dana. Klijanje sjemeni facelije inhibirano je sunčevim svjetlom zbog čega ono ne smije ostati na površini, te se prilikom sjetve treba pokriti zemljom (Hulina, 1993; Svečnjak, 2011; Popović et al., 2017a; 2017b; 2019). Facelija traži nižu temperaturu tla i vlažno tlo za nicanje, iako će rasti i u toplom i suhom tlu (Gilbert, 2003). Nakon što nikne, usjev ima vrlo brzi vegetativni porast tako da u pravilu zaguši sve korove (Svečnjak, 2011).

Jedna od najznačajnijih vrijednosti facelije je njena duga i obilna cvatnja koja počinje 30 dana nakon nicanja (Hulina, 1993). Sukcesivnom sjetvom osigurava se cvatnja u trajanju od šest do maksimalno osam tjedana (Gilbert, 2003). Sjetvom u vremenskim razmacima cvatnja se može produžiti na razdoblje od svibnja do listopada (Hulina, 1993). Cvatnja facelije je znatno kraća na području Mediterana u odnosu na kontinentalni klimat (Petanidou, 2003). Optimalne temperature za rast facelije su od 16 do 24 °C koje su važne za produkciju nektara (Svečnjak, 2007). Otporna je na mrazeve (do -5 °C), pa čak podnosi temperaturu od -8°C (Ates et al., 2010), stoga se može sijati i u kasnu jesen. Uspješno raste u područjima na kojima godišnje padne između 350-900 mm kiše (Ates et al., 2010). Facelija se prilagođava različitim tipovima tala, ali najbolje uspijeva na dobro isušenom i glinenom tlu, te tlima s prozračnom teksturom, pH 5-8.5 (Ates et al., 2010). Faceliji je potrebna velika količina vode za rast i razvoj, te za proizvodnju nektara (Petanidou, 2003).

Facelija se najviše uzgaja u kontinentalnim dijelovima Hrvatskoj gdje daje obilje nektara i peludi, a za uzgoj u Mediteranu mora se osigurati dovoljna količine vode navodnjavanjem (Petanidou, 2003; Svečnjak, 2007).

## Gospodarska vrijednost facelije

Facelija je biljna vrsta porijeklom iz jugozapadnog dijela Sjeverne Amerike (Kalifornija, Meksiko) koja je uvedena u Europu u 19. stoljeću kao medonosna, ukrasna i krmna biljka (Hulina, 1993; Gilbert, 2003; Hulina, 2011; Popović et al., 2017b). Osim u Americi danas je prisutna i u Europi i Australiji. Facelija se može koristiti za različite namjene: za zelenu gnojdbu, kao zaštitni i pokrovni usjev, kao krmna kultura za proizvodnju zelene krme, silaže i sijena, kao antierozivna vrsta, nematocidna vrsta, te kao odlična pčelinja paša, ljekovita, ali i ukrasna vrsta (Petanidou, 2003; Svečnjak, 2007; Popović et al., 2020) (Slika 1).



**Slika 1.** Usjev facelije (Foto: Palčić)

**Figure 1.** *Phacelia* crop (Photo: Palčić)

## Zelena gnojdba (sideracija)

Zelena gnojdba ili sideracija predstavlja planirano unošenje u tlo nadzemne mase pojedinih kultura uzgojenih isključivo za tu namjenu. Siderati obogaćuju tlo organskom tvari, poboljšavaju biološku aktivnost tla, povećavaju kapacitet tla za vodu, utječu na pedohigijenu i biološku drenažu, bolje korištenje teže pristupačnih hraniva, manje ispiranje hraniva i nitrata te smanjuju isparavanje vode iz tla (pokrovni usjev) kao i negativan utjecaj suše (Bogović, 2013).

Facelija tijekom svoje vegetacije usvoji značajne količine dušika i do 150 kg ha<sup>-1</sup> dušika (Ciler, 2015). U kratkom vremenu oblikuje veliku nadzemnu biljnu masu. Zbog visokog sadržaja dušika u biljci, nakon zaoravanja brzo se razgrađuje u tlu (Svečnjak, 2007). U istraživačkim i pokusnim stanicama u Engleskoj (Dudley et al., 1990. cit. Hulina, 1993; Dudley i Williams 1991 cit. Hulina, 1993) pratili su mogućnost iskorištavanja facelije za redukciju nitrata u tlu i recikliranje dušika. Uočeno je da u plodosmjerni žitarice – šećerna repa postoji opasnost od velikog gubitka dušika. Postrnom sjetvom tzv. "nitrogen catch crops", a među takve je uvrštena i facelija, dušik se reciklira (Allison i Hetschkun, 1990 cit. Hulina, 1993). Facelija se može zaorati završetkom cvatnje, zbog čega je pogodna i za zelenu gnojdbu vinograda ili voćnjaka. Pri uzgoju facelije za zelenu gnojdbu (sideraciju) siju se nešto veće količine sjemena (Svečnjak, 2011).

## **Facelija kao zaštitni usjev**

Erozija tla ili odnošenje tla vodom ili vjetrom predstavlja najveću opasnost za degradaciju ili trajni gubitak tla na strmim terenima. Erozijom je zahvaćen najplodniji, površinski sloj tla čime se direktno nanosi šteta, smanjuje i onemogućuje poljoprivredna proizvodnja (Smiljanović, 2018). Pri zaštiti tla od erozije vjetrom najprihvatljivija agrotehnička mjera je tlo obraslo vegetacijom i zadržavanje biljnih ostataka na površini tla (Kisić, 2017). Stoga, sjetva zaštitnih usjeva je dopunska mjera prevencije erozije vjetrom i treba se kombinirati s agrotehničkim mjerama obrade tla u polju koje se provode svake godine (Kisić, 2017).

U novije vrijeme facelija se koristi kao zaštitni usjev jer je vrlo korisna na tlu koje je podložno eroziji zato što ima dobro razvijen korjenov sustav, brz ritam rasta i svojim listovima dobro pokriva i štiti tlo (Hulina, 1993). Facelija u kombinaciji s leguminozama bila bi također vrlo dobar zaštitni usjev, no ovaj potencijal nije dostatno istražen (Vranješević, 2009).

## **Facelija kao pokrovni usjev**

Pokrovni usjevi podrazumijevaju pokrivenost tla, a imaju višestruku namjenu od održavanja ugođenosti tla, zaštite tla protiv vremenskih neprilika, konzervacije hraniva u tlu te borbe protiv korova (Stipešević et al., 2009). Sjetvom biljnih vrsta kao pokrovnih biljaka ili malča osigurava se stalna pokrovnost tla (voćnjaci i vinogradi). Malč biljke u jednogodišnjim usjevima siju se u jesen, a uništavaju (mehanički ili kemijski) u proljeće pred sjetvu kulture (Barić, 2015).

Facelija kao pokrovni usjev brzo pokriva površinu tla i na taj način sprječava nicanje i rast korova, pridonosi izgradnji organske tvari u tlu, a time i sprečava gubitak hraniva. Kako ima brzi porast, u optimalnim uvjetima za rast i razvoj, s dovoljno vlage u početnim fazama rasta, brzo zaguši korove te ostavlja tlo čistim od korova (Karoglan Todorović, 2010). Biljke koje ne pripadaju skupini mahunarki, kao što je facelija, mogu se koristiti za iskorištavanje viška dušika iz prethodnog usjeva te za poboljšavanje dinamike dušika u tlu, kao i dostupnog fosfora i kalija za sljedeći usjev. Te biljke ne fiksiraju dušik, no pridonose izgradnji organske tvari u tlu i sprečavaju ispiranje hraniva (Karoglan Todorović, 2010). Korištenje facelije kao pokrovnog usjeva povećava se u vinogradima (Gilbert, 2003).

## **Facelija kao nematocidna vrsta**

Nematode su značajni štetnici kultiviranih biljaka širom svijeta. Jedan od načina nekemijskog suzbijanja je i primjena nematocidnih biljaka.

Faceliju smatramo nematocidnom biljkom te je zbog toga jako korisna za očuvanje pedohigijene tla. Rezultati istraživanja provedenih u Njemačkoj, ukazuju da je uzgoj facelije kao međuusjeva smanjio



broj repine nematode u tlu za 20-30% (Svečnjak, 2011). Međutim, treba naglasiti da povoljan učinak facelije na smanjenje broja nematoda u tlu nije utvrđen kod svih istraživača (Svečnjak, 2011). Šubić (2016) navodi da kulture koje se koriste u zelenoj gnojidbi (npr. rauola, facelija, repica, uljna rotkva), zatim smjese za zelenu gnojidbu koje sadrže lupinu, stočni grašak, faceliju, aleksandrijsku djetelinu, heljdu i uljnu rotkvu, smanjuju populaciju cistolikih nematoda (*Globodera*) u tlu.

### **Facelija kao krmna kultura**

Mogućnost proizvodnje i hranidbe stoke zelenom krmom određena je vrstama i sortimentom krmnih biljaka koje imaju visoki prinos, dobru kvalitetu, kratku vegetaciju, visoki stupanj regeneracije, mogućnost korištenja različitih pedo-klimatskih uvjeta kao i mogućnost nabave sjemena po izrazito niskim cijenama (Hulina, 1993).

Facelija se može iskoristiti za proizvodnju zelene krme, te silaže i sijena. Zbog velikog udjela lisne mase u ukupnoj suhoj tvari facelija daje male prinose sijena, te se uglavnom koristi u zelenom stanju ili kao silaža (Brkljača, 2007; Popović et al., 2017a). Stoka nerado jede svježu faceliju (Končar, 2002), a radi sušenja lisne mase i otpadanja suhog lista uglavnom se koristi za izradu silaže (Ciler, 2015). Hulina (1993) navodi da se facelija prema svojoj hranidbenoj vrijednosti nalazi između crvene djeteline i inkarnatke, a može biti i ukusnija od lucerne, dok Svečnjak (2007) navodi da je facelija prema hranjivim vrijednostima slična slabijim djetelinama.

Ates et al. (2010) istraživali su hranidbenu vrijednost facelije u različitim fazama rasta, a zaključili su da facelija u subtropskim predjelima u suhim uvjetima može dati svoj maksimum uzimajući u obzir prinos zelene mase i prinos suhe mase, te sadržaj minerala. Također pruža optimalnu hranjivu kvalitetu za životinje u sezoni rasta. U istraživanju Kälber et al. (2014) koje je provedeno u Švicarskoj napravljena je analiza sastava mliječnih masti u mlijeku krava koje su se hranile heljdom, facelijom i cikorijom u različitim fenološkim stadijima, te je zaključeno da fenološka faza krme nije utjecala na sastav masnih kiselina u mlijeku.

### **Facelija kao medonosna vrsta**

Medonosno bilje pčelama daje pčelinju pašu i osnova je za dobivanje pčelinjih proizvoda. Med je pčelinji proizvod koji nastaje preradom nektara ili medljike (medne rose). Facelija predstavlja atraktivnu pašu za medonosne pčele i bumbare (Kobeščak et al. 2015), a ubraja se među 20 najboljih medonosnih vrsta (Gilbert, 2003).

Brojni cvjetovi facelije bogati su peludom, te obilno luče sladak nektar tijekom cijelog dana (Hulina, 1993). Cvjetovi sadrže puno nektara s prosječnim sadržajem od 1,42 mg po cvijetu (Wróblewska, 2010). U istraživanju koje je provela Williams (1997) utvrdila je da što je veće izlučivanje nektara kod facelije veći je i broj posjeta oprašivača što direktno utječe i na reprodukciju biljke. Treba napomenuti

da produkcija nektara može značajno varirati ovisno o klimatskim uvjetima, te da su optimalne temperature za lučenje nektara od 16 do 24°C (Svečnjak, 2011). Prema literaturi, produkcija nektara i koncentracija šećera u cvijetu facelije raste tijekom jutarnjih sati i dostiže svoj maksimum oko podneva, a zatim opada u poslijepodnevnim satima. Pčele najčešće posjećuju cvjetove facelije između 11.00 i 16.00 h. Međutim, prema istraživanju Kobeščak et al. (2015) koje je provedeno u Zagrebu najveći broj medonosnih pčela na faceliji utvrđen je u razdoblju od 15:00 do 17:00. Važan značaj facelije je da medi poslije bagrema, te je ova paša izvrsna za popunjavanje bespašnih razdoblja ljeti u kontinentalnoj Hrvatskoj (Kobeščak et al., 2015).

Med facelije je u tekućem stanju, bezbojan do svijetlozelene boje, dok nakon kristalizacije poprima bjelkastu, a ponekad i blago zlatnu boju. Med je ugodna okusa i ubraja se među najbolje vrste (Hulina, 2011). Med sadrži oko 90% fruktoze i glukoze, bjelančevine, organske kiseline, i više od 25 mikro i makro elemenata važnih za organizam. Sadrži i vitamine iz grupe B, zatim C, K, E, provitaminom A (Puškadija et al., 2004). Primjenjuje se u industriji slatkiša, medenjaka, kolača, torti, bombona, likera i slatkih vina, sokova i sirupa, te džemova i marmelada (Vranješević, 2009). Zbog svoje kvalitete ovaj med i miješanjem s drugim vrstama meda zadržava aromu pa je dobar i za pospješivanje ostalih vrsta meda (Brkljača, 2007).

Uzgoj facelije kao usjeva pune vegetacije može osigurati od 100 do 450 kg meda po hektaru vrlo visoke kvalitete (Svečnjak, 2007). Inozemna iskustva navode da se može osigurati čak od 500 do 1000 kg meda po hektaru (Brkljača, 2007; Popović et al., 2020), a Jaramaz (2012) navodi čak i više od 1000 kg meda po hektaru. Ako se taj iznos pomnoži sa 3,5 eura (koliko prosječno stoji kilogram meda), dobit će se ukupan prihod od 3.500 eura, te ako se ovome doda i zarada na oko 50 kg cvjetnog praha i 600 kg sjemena, može se reći da je dobit velika.

Faceliji kao medonosnoj kulturi potrebna je velika količina vode za rast i razvoj, te za proizvodnju nektara. Nedostatak vode u ljetnim mjesecima u mediteranskim uvjetima je ograničavajući faktor za uzgoj bez navodnjavanja, jer u kserofitnim uvjetima facelija ne proizvodi dovoljne količine nektara (Petanidou, 2003; Popović et al., 2020).

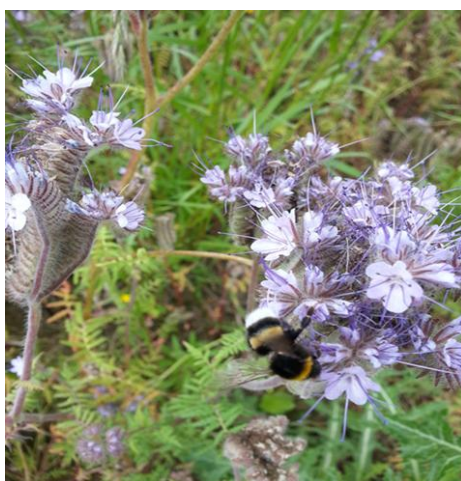
### **Značaj facelije za insekte**

"Insektne" biljke su one biljne vrste s visokim udjelom kvalitetnog nektara i peluda koji su važni za hranjenje korisnih insekata. Ciljano se siju kako bi privukli kukce oprašivače, ali i grabežljivce i parazite štetnih kukaca. Mogu se sijati u različito vrijeme kako bi cvatnja trajala cijelo godišnje doba ili u ciljano razdoblje godine kako bi pomogla razvoj korisnih kukaca koji bi suzbijali štetnike (Gilbert, 2003).

Cvijet facelije izlučuje pelud koji je bogat proteinima, što je kukcima važno za proizvodnju jaja, te nektar koji je bogat ugljikohidratima, što kukcima daje energiju (Gilbert, 2003). Međutim, s facelijom valja biti i oprezan. Cvjetovi facelije su toliko atraktivni kukcima oprašivačima da bi mogli uskratiti oprašivanje drugih biljaka kojima je to potrebno. Stoga, ukoliko postoji velika površina facelije koja je u periodu cvjetanja, treba dobro planirati sjetvu druge kulture (Gilbert, 2003).

U istraživanju koje su proveli Kobeščak et al. (2015) pratila se posjećenost pčela i drugih oprašivača na paši facelije u odnosu na vremenske uvjete i fenofazu cvatnje. Najzastupljeniji oprašivači na faceliji bile su medonosne pčele, zatim solitarne pčele, te bumbari (Slika 2). Od ostalih oprašivača, na cvjetovima facelije vrlo rijetko su zamijećene vrste iz roda *Diptera* i *Coleoptera*, božja ovčica (*Coccinella septempunctata*) i prišlica (*Episyrphus balteatus*) iz porodice Syrphidae. Vrijeme cvatnje facelije izvrsno je za popunjavanje bespašnih razdoblja u kontinentalnoj Hrvatskoj ljeti, te na taj način može osigurati izdašniju pašu pčelama u duljem razdoblju. Radi produljenja razdoblja cvatnje, facelija se može sijati od ožujka do kraja srpnja u vremenskim razmacima od 3 do 4 tjedna (Svečnjak, 2011).

Usjev facelije zbog velike gustoće cvjetova koji daju krmu za pčele i bumbare (osam vrsta), te cvatnje koja traje preko 6 tjedana pridonosi očuvanju populacije kukaca (Hulina, 1993; Hulina 2011).



**Slika 2.** Bumbar na cvijetu facelije (Foto: Palčić)

**Figure 2.** *Bumblebee on a phacelia flower (Photo: Palčić)*

### **Ljekovita svojstva facelije**

Facelija ima brojna ljekovita svojstva, a posebno su cijenjena ljekovita svojstva meda facelije. On djeluje antibakterijski, antiprotozoično, antimikotično i protuupalno kod upale usne šupljine i grla. Također je dobar za crijevna oboljenja, kod žutice, kao diuretik, pomaže rekonvalescentima nakon operacija i bolesti, ali i osobama koje se fizički naprežu (Vranješević, 2009; Popović et al., 2020).



Višegodišnjim istraživanjima ustanovljeno je da usporava starenje i produžava životni vijek (Jašmak, 1980). Puškadija et al. (2004) navode da se sjeme facelije koristi u farmaciji u izradi lijekova.

### Ukrasna vrijednost facelije

Zahvaljujući različitim uzgojnim oblicima, boji cvjetova i listova, ali i njihovoj strukturi, veličini, teksturi i mirisu ukrasne biljne vrste pružaju bogat temelj za maštovite vrtne kombinacije (Hulina, 2011).

Zbog svoje boje, brojnosti cvjetova i dopadljivog oblika cvata facelija se uzgaja kao ukrasna biljka (Hulina, 2011). Facelija ima prelijepu plavoljubičaste latice koje su u gornjem dijelu ljubičaste, a pri dnu prelaze u bijelu boju (Brkljača, 2007). Cvjetovi formiraju atraktivan spiralan cvat kovrčicu (*cincinnus*). Cvatnja facelije može se sjetvom u vremenskim razmacima produžiti i na razdoblje od svibnja do listopada. Osim lijepih i mirisnih cvjetova, facelija ima i snažnu stabljiku (Puškadija et al., 2004).

Zbog atraktivnih cvjetova (Slika 3) te čvrste i žilave stabljike facelija se može koristiti kao svježe rezano cvijeće jer u vazama s vodom prilično dugo ostaje svjež (Gilbert, 2003), ali se može iskoristiti i kao sušena dekoracija. Visoka dekorativna vrijednost facelije može se upotrijebiti pri izradi kamenjara, cvjetnih gredica, cvjetnih otoka, te za cvjetne rubove (Wróblewska, 2010). Uzgojem facelije na rubnim dijelovima prometnica, na nasipima i drugim površinama koje su obično zapuštene i zakorovljene postigao bi se estetski i zaštitni učinak (Hulina, 1993).



**Slika 3.** Cvat facelije (Foto: Palčić)

**Figure 3.** *Phacelia inflorescence* (Photo: Palčić)

### Zaključak

Facelija je biljna vrsta porijeklom iz Sjeverne Amerike koja je uvedena u Europu u 19. stoljeću kao medonosna, ukrasna i krmna biljka. Danas se kao jednogodišnja zeljasta biljka dugog dana najviše uzgaja u kontinentalnim dijelovima Hrvatskoj gdje daje obilje nektara i peludi.

Cvatnja facelije je znatno kraća na području Mediterana u odnosu na kontinentalni klimat, a za uzgoj u Mediteranu mora se osigurati dovoljna količina vode navodnjavanjem.

Facelija se može koristiti za različite namjene od zelene gnojidbe, kao krmna kultura, antierozivna vrsta, nematocidna vrsta, te kao odlična pčelinja paša, ljekovita, ali i ukrasna vrsta.

\*Rad je izvod iz diplomskog rada Mateje Palčić: Uporabna vrijednost facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) u poljoprivrednoj proizvodnji (vidi literaturu).

## Literatura

Ates, E, Coskuntuna, L, Tekeli, A.S. (2010). Plant growth stage effects on the yield, feeding value and some morphological characters of the fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). *Cuban Journal of Agricultural Science*, 44 (4), 425-428.

Barić, K. (2015). Integrirano suzbijanje korova. *Gospodarski list*, 22, 47-55.

Bogović, M. (2013). Zelena gnojidba ili sideracija. <http://www.agroklub.com/ratarstvo/zelena-gnojidba-ili-sideracija/9305/>. Pristupljeno 25.10.2020.

Brkljača, J. (2007). Facelija – omiljena biljka pčelara. *Green Garden*, 50, 18.

Ciler, Z. (2015). Facelija (*Phacelia tanacetifolia*). <https://www.savjetodavna.hr/2015/09/07/facelija-phacelia-tanacetifolia/?print=print> . Pristupljeno 15.03.2021.

Dubravec, K. D., Dubravec, I. (1998). *Kultivirane biljne vrste Hrvatske i susjednih područja*. Zagreb: Školska knjiga.

Hulins, L. (2003). *Phacelia tanacetifolia*: what we know about its suitability as an insectary plant and cover crop in the Mid-Atlantic region. Small Farm Success Project. Sustainable Agricultural Systems Lab, USDA, USA.

Hulina, N. (1993). Facelija – *Phacelia tanacetifolia* Benth. privlači pažnju znanstvenika i poljoprivrednika. *Agronomski glasnik*, 1-2, 125-129.

Hulina, N. (2011). Više biljke stablašice. Zagreb: Golden marketing.

Jaramaz, M. (2012). Izrada prijedloga projekta "Poticanje uzgoja facelije u gradu Zagrebu" za program financiranja Europske unije. Specijalistički rad, Osijek.

Jašmak, K. (1980). Medonosno bilje. Beograd: Nolit.

Kälber, T., Kreuzer, M., Leiber, F. (2014). Milk fatty acid composition of dairy cows fed green whole-plant buckwheat, phacelia or chicory in their vegetative and reproductive stage. *Animal Feed Science and Technology* 193, 71–83.

Karoglan Todorović, S. (2010). Agricultural Pollution Control Project (Projekt kontrole onečišćenja u poljoprivredi). Demonstracijski program mjera dobre poljoprivredne prakse. Stega tisak, Zagreb.

Kisić, I. (2017). Erozija vjetrom. *Hrvatske vode*, 25, 1-12

Kobeščak, K., Bubalo, D., Svečnjak, Z., Uher, D., Svečnjak, L., Prđun, S. (2015). Posjećenost pčela (*Apis mellifera carnica* P. 1879) na paši facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Proceedings 50th Croatian and 10th International Symposium on Agriculture, Opatija, 389-393.

Končar, M. (2002). Facelija (*Phacelia tanacetifolia*). *Pčelar*, 3-4.

Nikolić, T. ur. (2021). Flora Croatica Database. <<http://hirc.botanic.hr/fcd>> Pristupljeno 28. veljače 2021.

Palčić, M. (2016). Uporabna vrijednost facelije (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) u poljoprivrednoj proizvodnji. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet Zagreb.

Petanidou, T. (2003). Introducing plants for bee-keeping at any cost? – Assessment of *Phacelia tanacetifolia* as nectar source plant under xeric Mediterranean conditions. *Plant Syst. Evol.* 238, 155-168.

Popović, V., Sikora, V., Živanović, Lj., Čurović, M., Terzić, D., Kolarić, Lj., Rajičić, V., Ikanović, J. (2017a). Sorta facelije NS Priora za proizvodnju biomase u cilju dobijanja voluminozne stočne hrane XXII Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Knjiga 1: 213-220.

Popović, V., Marjanović Jeromela, A., Vučković, S., Mihailović, V., Sikora, V., Živanović, Lj., Ikanović, J. (2017b). *Phacelia tanacetifolia* Benth - medonosna biljka. Radovi sa XXXI Savetovanja agronoma, veterinara, tehnologa i agroekonomista. 23 (1-2), 31-38.

Popović, V., Mihailović, V., Vučković, S., Živanović, Lj., Kolarić, Lj., Ikanović, J., Rajičić, V., Jakšić, S. (2019). Produktivnost facelije u odnosu na međuredno rastojanje. 14. Simpozijum o krmnom bilju Srbije, Poljoprivredni fakultet, Zemun, 69-69.

Popović, V., Vučković, S., Dolijanović, Ž., Mihailović, V., Ignjatov, M., Ljubičić, N., Aćimović, M. (2020). Phacelia honey productivity in relation to locality of cultivation. GEA (Geo Eco-Eco Agro) International Conference; Podgorica, 60-75.



Puškadija, Z., Bubalo, D., Dražić, M., Kezić, N. (2004). *Varooza - kontrola alternativnim pristupom* (praktikum). Osijek: Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Smiljanović, S. (2018). Podzemna voda u inženjerskoj geologiji. Završni rad. Sveučilište u Zagrebu Geotehnički fakultet, Varaždin.

Stipešević, B., Jug, I., Teodorović, B., Stošić, M., Jug, D., Šamota, D., Kratovalieva, S., Mukaetov, D., Kolar, D., Mikić, B., (2009). Potencijal facelije, stočnog graška i ozime grahorice kao pokrovnih usjeva u ekološkom ratarenju. Agriculture in nature and environment protection, 2nd international scientific/professional conference, 127-131.

Svečnjak, Z. (2007). Višenamjenski značaj facelije. *Gospodarski list*, 11, 53.

Svečnjak, Z. (2011). Facelija – proizvodna i medonosna. *Gospodarski list*, 11, 11.

Šubić, M. (2016). Zdravstvena ispravnost gomolja krumpira pred sadnju. *Gospodarski list*, 4, 60.

Vranješević, Lj. (2009). Održivost facelije (*Phacelia tanacetifolia*) kao zaštitnog usjeva. Diplomski rad. Poljoprivredni fakultet u Osijeku.

Williams, C.S. (1997). Nectar secretion rates, standing crops and flower choice by bees on *Phacelia tanacetifolia*. *Journal of Apicultural Research*, 36 (1): 23-32.

Wróblewska, A. (2010). Flowering dynamics, nectar secretion and insect visitation of *Phacelia campanularia* A. Gray. *Acta Agrobotanica*, 63 (1), 29-35.

**Primljeno:** 24. ožujka 2021. godine

**Received:** March 24, 2021

**Prihvaćeno:** 30. lipnja 2021. godine

**Accepted:** Jun 30, 2021