

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA KOROVNE VRSTE *Solanum nigrum* L. (CRNA POMOĆNICA)

Laura KOŠČAK¹, Valentina ŠOŠTARČIĆ², Maja ŠĆEPANOVIĆ²

¹Studentica MS Fitomedicina, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet

²Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zavod za herbologiju,

Svetošimunska cesta 25, 10 000 Zagreb

laurazd28@gmail.com

Prihvaćeno: 28-5-2019

SAŽETAK

Solanum nigrum L. (crna pomoćnica) jednogodišnji je širokolisni, proljetni korov okopavina, a može se pojaviti i u šumskim sustavima. Odlikuje se velikom produkcijom sjemena koje ima svojstvo dormantnosti i može biti do 40 godina vijabilno u tlu. Za klijanje zahtijeva alternirajuće temperature, uz izmjenu režima svjetlo / mrak, te je klijanje najbolje ako se sjeme nalazi na dubini od 1 cm. U laboratorijskim uvjetima, klijanje se može potaknuti dodavanjem giberelinske kiseline ili nitrata u supstrat. Ovisno o karakteristikama tla, genetici i uvjetima okoliša u kojima se nalazi, može sintetizirati veću količinu toksičnih spojeva zbog čega može doći do trovanja ljudi ili životinja konzumacijom *Solanum nigrum* L. Ipak se neki izolirani spojevi iz biljke koriste u farmaceutskoj industriji i medicini. Vegetacija korovne vrste *S. nigrum* započinje u svibnju i traje sve do listopada. Cvjeta i plodonosi do kraja vegetacijske sezone. Jedna biljka tijekom vegetacije može producirati i do 178 000 sjemenka.

Ključne riječi: *Solanum nigrum*, dormantnost, kljavost, ekologija, biologija

BIOLOGY AND ECOLOGY OF *Solanum nigrum* L. (BLACK NIGHTSHADE) SUMMARY

Solanum nigrum L. (black nightshade) is summer annual, broadleaf weed in row crops and it can also be found in forest systems. Seeds can be viable up to 40 years in soil. It requires alternating temperatures and changes in light and dark periods for germination. Greatest germination happens when seeds are 1 cm deep in soil. In laboratory conditions germination can be induced by adding gibberellic acid or nitrates in substratum. Depending on soil characteristics, genetics and environmental factors it may synthesize more toxic compounds

which can lead to human or animal intoxication if *Solanum nigrum* L. is consumed, though isolated compounds from plant are used in pharmaceutical industry and medicine. Vegetation of *S. nigrum* begins in May and lasts until October. Flowering and fruiting phases take place up to the end of vegetation season. This species has great seed production (178 000 seeds per one plant).

Key words: *Solanum nigrum*, dormancy, germination, ecology, biology

UVOD

Solanum nigrum L. (crna pomoćnica) (slika 1) kozmopolitska je biljna vrsta koja pripada porodici pomoćnica (Solanaceae). Ovoj porodici pripada više od 90 rodova i 3000 vrsta.¹ *Solanum nigrum* L. (crna pomoćnica) korovna je vrsta koja nepovoljno utječe na poljoprivrednu proizvodnju 37 usjeva u 73 zemlje svijeta (Rogers i Ogg, 1981). Na području RH prisutno je 12 vrsta i 2 podvrste koje pripadaju rodu *Solanum*², a od kojih se neke npr. *Solanum lycopersicum* L. (rajčica) i *S. tuberosum* L. (krumpir) već stoljećima uzgajaju za prehranu, dok su neke vrste npr. *Hyoscyamus niger* L. (bunika) i *Atropa bella-donna* L. (velebilje), uz crnu pomoćnicu, izrazito otrovne (Arro i sur., 2007). Zbog visokog sadržaja toksičnih glikoalkaloida (Rani i sur., 2017), zabilježena su trovanja sa smrtnim ishodom konzumacijom crne pomoćnice kod različitih goveda i peradi u Kanadi, ali i u drugim zemljama svijeta (Bassett i Munro, 1984), iako otrovnost biljke varira ovisno o staništu, pa su na nekim staništima, plodovi jestivi (Lesinger, 2006). Osim navedenoga, toksičnost vrste *Solanum nigrum* L. (crna pomoćnica) ovisi najviše o svojstvima tla na kojima se razvija, ekološkim čimbenicima te genetici (Ogg i Rogers, 1989).

¹ <https://www.britannica.com/topic/list-of-plants-in-the-family-Solanaceae-2026039>

² <https://hirc.botanic.hr/fcd/ShowResults.aspx?hash=-2012295588>



Slika 1. *Solanum nigrum* L. (crna pomoćnica)

Figure 1 *Solanum nigrum* L. (black nightshade)

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Black_nightshade#/media/File:Solanum_nigrum_leafs_flowers_fruits.jpg

Taksonomski je *Solanum nigrum* L. vrsta koja u RH ima jednu podvrstu *S. nigrum* L. ssp. *schultesii* (Opiz) Wessely, zabilježenu samo na 2 lokaliteta - Split i Kamešnica (prema Nikolić, ur., 2019). U stranoj se literaturi nalazi pod nazivima: black nightshade (engleski), schwarzen nachtschatten (njemački), morelle noire (francuski), morella comune (talijanski), hierba mora (španjolski), pasje zelišće (slovenski) i kokošje grožđe (srpski). Narodna imena crne pomoćnice u Hrvatskoj su: pasje zelje, mračnjak, maunica, mučna trava, kačje jagode, torica, pesika i paskvice.³ Potječe iz Europe, točnije Euroazije, ali se do danas proširila i po ostalim kontinentima s arealom rasprostranjenosti od 54° sjeverne do 45° južne geografske širine (slika 2).

³<https://hirc.botanic.hr/fcd/DetaljiFrame.aspx?IdVrste=10257&taxon=Solanum+nigrum+L.>

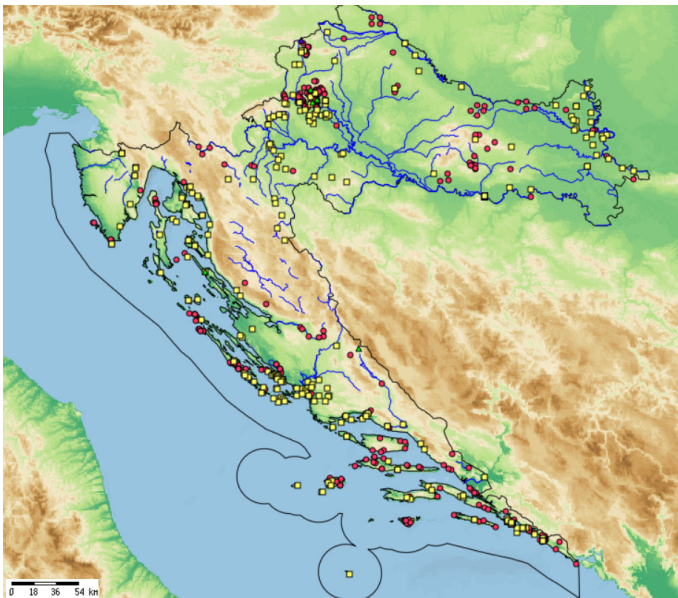


Slika 2. Karta rasprostranjenosti *Solanum nigrum* L. (crna pomoćnica) u svijetu

Figure 2 World distribution map of *S. nigrum* L. (black nightshade)

Izvor: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/50540>

Vrsta *Solanum nigrum* L. (crna pomoćnica) unesena je i na područje Sjeverne Amerike, Novog Zelanda i Australije (Edmonds i Chweya, 1997), a nešto kasnije i na prostore Južne i Srednje Amerike. Široko je rasprostranjena u kontinentalnim i primorskim dijelovima RH, a najvećim dijelom nalazi se duž jadranske obale, najčešće na području Šibensko-kninske županije, na otocima te na području Osječko-baranjske županije i Grada Zagreba⁴ (slika 3).



Slika 3. Rasprostranjenost *Solanum nigrum* L. (crne pomoćnice) u RH (Izvor: Nikolić, T., 2019)

Figure 3 Distribution of *Solanum nigrum* L. (black nightshade) in Croatia (Source: Nikolić, T., 2019)

⁴<https://hirc.botanic.hr/fcd/beta/map/search/10257?criteria=Porodica:Solanaceae,%20Rod:Solanum,%20Latinsko%20ime%20vrste:Solanum%20nigrum%20L.>

Danas se u Sjevernoj Americi, Indoneziji i Africi različiti dijelovi biljke koriste kao dodatak jelima (Saleem i sur., 2010). Iako je većina spojeva koncentrirana u nezrelim bobama i listu, solanin je jedini spoj koji se nalazi u svim dijelovima. Koncentracija ovih spojeva povećava se s rastom biljke (Saleem i sur., 2010; Rani i sur., 2017). Naime, glikoalkaloidi su topivi u mastima, a u umjerenim količinama (20mg/100g) slabije se apsorbiraju te brže hidroliziraju u manje toksične spojeve (aglikone) (Klapec, 2010), pa je stoga biljka jestiva i posebno važna prehrambena vrsta za područje Kenije gdje se već mnogo godina uzgaja kao povrtna kultura (Onyango, 2016) (slika 4), a u prehrani se koriste zrele bobice i listovi⁵. Nadalje, zbog sadržaja raznih vitamina i fenolnih spojeva ima važan utjecaj u farmaceutskoj industriji i medicini (Campisi, 2019).



Slika 4. Usjev *Solanum nigrum* L. (crne pomoćnice) u Keniji
Figure 4 *Solanum nigrum* L. (black nightshade) crop in Kenya
Izvor: <https://i1.wp.com/www.ip-watch.org/weblog/wp-content/uploads/2017/02/Justus-photo-Feb-2017.jpg>

Kao korovna vrsta pripada skupini jednogodišnjih proljetnih korova i najčešće zakorovljuje šećernu repu (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* L.), krumpir (*Solanum tuberosum* L.), kukuruz (*Zea mays* L.), mahunarke (Fabaceae) te posebice povrtne vrste iz porodice kojoj i sama pripada kao što su primjerice rajčica (*Solanum lycopersicum* L.), paprika (*Capsicum annum* L) gdje izaziva značajne štete koje su rezultat kompeticije za svjetlo (McGiffen i sur., 1992), a očitavaju se u obliku smanjena ukupnog broja plodova po biljci rajčice (McGiffen i sur.,

⁵https://en.wikipedia.org/wiki/Solanum_nigrum

1994) ili paprike (Fereses i sur., 1996). Još veći problem se u ovim kulturama javlja jer je crna pomoćnica domaćin ekonomski važnim lisnim ušima npr. *Aphis fabae* (crna bobova uš) i *Myzus persicae* (zelena breskvina uš) koje prijenosom virusa (Fernandez-Quintanilla i sur., 2002) mogu uzrokovati značajno veće štete ako virus prenesu s korovne biljke na biljku kulturu. Indirektne štete, koje su ujedno i značajnije za ovu korovnu vrstu, ogledaju se u povećanju troškova nakon berbe usjeva. Primjera radi, zbog sličnosti ploda sa sjemenom graška (oblik, boja i veličina), za razliku od kontaminacije cvijetom *Matricaria chamomilla* L. (kamilice) ili *Cirsium arvense* L. (poljskog osjaka), troškovi čišćenja i dorade najveći su pri odvajanju ploda crne pomoćnice (Knott, 1993) pa tako na Novom Zelandu dosežu 79 000 dolara, a u Nebrasci je izračunato da štete uzrokovane vrstom *S. nigrum* iznose oko 12 % ukupnog dohotka, što predstavlja novčani gubitak od 1,5 milijuna američkih dolara godišnje (Burgert i sur., 1973).

Ova je korovna vrsta često pripadnik korovne flore u usjevima soje (*Glycine max* (L.) Merr.). Zbog sporijeg razvoja soje crna je pomoćnica zajedno s ostalim korovnim vrstama, npr. *Chenopodium album* L. (bijela loboda), *Echinochloa crus-galli* L. (koštan) i *Amaranthus retroflexus* L. (oštrodlakavi šćir), veliki kompetitor usjevu (Barić i Ostojić, 2000) za svjetlo, vodu i hranjiva. Samo šćir može smanjiti prinos soje 90 % pri gustoći od 30 biljaka po metru kvadratnom, što upućuje na važnost suzbijanja ovih korovnih vrsta u usjevu soje (Légère i Schreiber 1989; Costea i sur., 2004). Osim na poljoprivrednim površinama, crna pomoćnica raste kraj putova te naseljava i ruderalna (zapuštena) staništa (Suthar i sur., 2009; Saleem i sur., 2010). Iako nije značajan korov u šećernoj repi (*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* L.) na području RH, prema Stankoviću i sur. (1970) cit. Ostojić (1992) *Solanum nigrum* L. po brojnosti nalazio se na 4. mjestu u usjevu šećerne repe u Vojvodini.

S. nigrum L. biljka je toplijih područja i najčešće korov okopavina (Salava i sur., 2004). Uz navedene pričinjava i štete u šumskim sustavima tako da kompeticijom potiskuje rast mladih stabala (Price, 2012). Dobro uspijeva na tlima koja su bogata dušikom (Edmonds i Chweya, 1997), a visoki salinitet tla (>50 Mm) negativno utječe na rast i reprodukciju te kao rezultat stresa na takvim tlima dolazi do smanjenog rasta izdanaka, listova i korijena (Abdallah i sur., 2016). Kao većina ostalih korova i ova se vrsta odlično prilagodila na ekološki nestabilna staništa (Basset i Munro, 1984) gdje je povećana i produkcija sjemena. Pogotovo uspješno raste na staništima gdje se folijarno primjenjuju gnojiva što pozitivno utječe na njezin vegetativni i generativni razvoj zbog izravnoga utjecaja na prijenos energije putem ATP-a (Khan i sur., 1998). Mogućnost velike rasprostranjenosti u svijetu dokazuje uspješan razvoj na pjeskovitim, ilovastim i tlima s visokim sadržajem gline (Maharana i sur., 2011), u rasponu pH tla od kiselog do bazičnog (Suthar i sur., 2009). Zbog navedenih problema s kojima se proizvođači moraju susretati kad je u pitanju crna pomoćnica potrebno je pravilno i pravovremeno pristupiti mjerama

suzbijanja kako bi se isti uspjeli riješiti, a potencijalne štete izbjeći. Stoga je potrebno dobro poznavati morfologiju radi prepoznavanja te biologiju i ekologiju ove vrste radi pravovremenog suzbijanja.

MORFOLOŠKA OBILJEŽJA *SOLANUM NIGRUM* L. (CRNE POMOĆNICE)

Solanum nigrum L. (crna pomoćnica) korovna je vrsta koju karakterizira uspravan ili polegnuti, rijetko razgranati rast (Bassett i Munro, 1984). Svojstvena je i morfološka plastičnost, tj. adaptibilnost prema različitim uvjetima rasta i razvoja. Tako visinom može dosegnuti do 150 cm (Miraj, 2016). Svježa masa jedne odrasle biljke iznosi od 265 do 279 grama, a suha masa od 62,3 do 69,8 grama (Choi i Seo, 2012). Korijenov sustav, mase oko 80 g, ekstenzivno je razgranat kao i kod većine jednogodišnjih korova (slika 5). Zakorjenjuje se plitko i na glavnom korijenu stvara mnogobrojno postrano korijenje koje se dalje grana (Hulina, 1998).



Slika 5. Korijenov sustav *Solanum nigrum* L. (crne pomoćnice) (prilagođeno)

Figure 5 Root system of *Solanum nigrum* L. (black nightshade) (adjusted)

Izvor: <https://completegarden.files.wordpress.com/2008/07/black-nightshade-solanum-nigrum.jpg>

Kotiledoni (slika 6) jesu 5 mm dugi, jajasti do okruglo-ovalni, prema vrhu zašiljeni i cjelovitih rubova. Na dnu su zaobljeni te su smješteni na kratkoj lisnoj stapci. Hipokotil i supke klijanaca plavoljubičaste su boje, što je jedna od karakterističnih morfoloških značajki za lakšu determinaciju ove vrste u ranom razvojnom stadiju. Dužina prvog lista i prvog pravog lista je 1 cm (Hulina, 1998) s izraženom središnjom žilom. Prvi pravi listovi gotovo su trokutasti, široki i ovalni te se razvijaju naizmjenično, a mogu biti cjelovitih rubova ili blago nazubljeni (Rani i sur., 2017).



Slika 6. Kotiledoni *Solanum nigrum* L. (crne pomoćnice) (foto: Zavod za herbologiju)
Figure 6 Seedling of *Solanum nigrum* L. (black nightshade) (photo: Department for Weed Science)

Stabljika je zelene boje te obujma od 7,1 do 8,2 mm. Na stabljici su smještene grane koje na sebi nose listove dužine do 8 cm i širine do 5 cm. Stariji listovi eliptičnog su do ovalnog oblika, zelene boje, prema vrhu zašiljeni, skraćene baze te blago dlakavi (Choi i Seo, 2012). Cvjetovi su bijele boje, mali i ugledni te zajedno čine paštiti cvat (Knežević, 2006), dok su prašnici unutar cvijeta žute boje, dužine od 1,5 do 2,0 mm. Plod je bobica (Jani Dilip, 2012). Nezrela bobica zelene je boje, a zrela crne boje bez sjaja. Sjeme je žutosmeđe boje, diskoidnog oblika i mrežaste površine. Prosječna proizvodnja sjemena po biljci je 500. U jednoj bobici može se razviti od 15 do 60 sjemenka, a težina 1000 sjemenki iznosi od 0,75 do 1 g (Hulina, 1998; Benvenuti i sur., 2001; Berlin, 2003), a broj sjemenka u kilogramu je 1 300 000. Duljina sjemena crne pomoćnice iznosi 2,33 mm, širina 1,74 mm, a ukupna površina sjemena je 6,45 mm² (slika 7). Budući da ova vrsta cvjeta i daje plod tijekom cijelog ljeta pa sve do listopada, sposobna je proizvesti do 178 000 sjemenka u jednoj vegetacijskoj sezoni. Sjeme je obavijeno nepropusnom ovojnicom koja je izravno povezana sa svojstvom dormantnosti (Suthar i sur., 2009). Naime sjeme ove vrste i 40 godina može mirovati u tlu u dormantom stanju (Hulina, 1998).



Slika 7. Oblik, visina, širina i površina sjemena *Solanum nigrum* L. (crne pomoćnice) (uslikano s DinoCapture 2,0 versio 1,5 28D) (foto: Zavod za herbologiju)

Figure 7 Shape, height, width and surface of *Solanum nigrum* seed (captured with DinoCapture 2,0 versio 1,5 28D) (photo: Department of Weed Science)

BIOLOGIJA I EKOLOGIJA *SOLANUM NIGRUM* L. (CRNE POMOĆNICE)

Klijanje korovne vrste *Solanum nigrum* L. (crna pomoćnica) odvija se tijekom proljeća i ljeta, točnije u razdoblju od svibnja do srpnja. Fiziološki zrelo sjeme prolazi kroz kratkotrajnu dormantnost koja zapravo predstavlja nedormantni embrij koji samo čeka povoljne uvjete za klijanje (Baskin i Baskin, 2000; Taab, 2009). Ciklus dormantnosti kreće se od smjera uvjetovane dormantnosti prema njezinom prekidu. U laboratorijskim uvjetima može se prekinuti primjenom giberelinske kiseline, stratifikacijom i/ili skarifikacijom. Najdjelotvornijim načinom pokazala se mehanička skarifikacija brusnim papirom gdje je postotak klijavosti iznosio 78 % (Suthar i sur., 2009) i bolje je potaknuo na klijanje sjemenke od igle i keramičkog tučka. Povećan postotak klijavosti može se postići i dodavanjem nitrata ili giberelinske kiseline u supstrat (Bithell, 2004).

Klijavost sjemena *S. nigrum* L. ovisi o mnogo čimbenika, a najviše o temperaturi, svjetlu i dubini na kojoj se sjeme nalazi (Suthar i sur., 2009). Sjeme crne pomoćnice bolje klije ako je izloženo alternirajućim temperaturama uz izmjenu režima svjetlo / mrak, dok je pri stalnim temperaturama klijavost niža (Bithell, 2004). Pri provođenju testova prekidanja dormantnosti i

ustanovljivanja postotka klijavosti potrebno je uzeti u obzir mogućnost da uvjeti za prekid dormantnosti nisu jednaki uvjetima klijanja. Ovisno o uvjetima, biljka može proklijati, vratiti se u dormantnost ili uginuti.

U poljskim uvjetima abiotički čimbenici (optimalna temperatura, vlaga, svjetlo, hranjiva, plinovi CO₂ -ugljični dioksid i O₂ - kisik), pH tla i tekstura tla izravno i neizravno utječu na klijanje sjemena ove vrste. Kratkotrajna fiziološka dormantnost u proljeće, razlog je kasne pojave ovog korova u usjevima. Pojava klijanaca odvija se krajem travnja ili početkom svibnja i ponavlja se sve do rujna (Taab, 2009). Autor Bithell (2004), navodi da je temperatura tla ključni čimbenik koji utječe na prekidanje dormantnosti. Niža temperatura tla, točnije temperatura od 17,5 °C prekida dormantnost, nakon čega embrij čeka povoljne uvjete za klijanje. Suprotno navedenom, indukcija dormantnosti odvija se kad temperatura tla naraste na 20 °C kako bi se sjeme pripremio za prezimljavanje. Optimalne temperature za klijanje ove vrste su alternirajuće temperature 20 / 30 °C uz režim 16 h dan i 8 h noć.

U laboratorijskim istraživanjima ustanovljena je minimalna temperatura potrebna za nicanje ove korovne vrste koja varira ovisno o području sakupljanja sjemena. Tako se temperaturni minimum (T_b) za područje Španjolske kreće u rasponu od 7,5 °C do 10 °C, ovisno o geografskom položaju populacije (Monte i Tarquis, 1997), dok na području Novog Zelanda iznosi 6,2 °C (Bithell i sur., 2014). Minimalna količina vlage (biološki vodni potencijal), koja predstavlja zasićenost tla vodom, za područje Francuske iznosi -0,89 MPa (Guillemin i sur., 2013). Za usporedbu, vodni potencijali nekih drugih okopavinskih korovnih vrsta jesu sljedeći: *Amaranthus retroflexus* L. (oštrodlakavi šćir) -0,36 MPa i *Echinochloa crus-galli* L. (koštan) -0,97 MPa (Šoštarčić, 2015). Prikazane vrijednosti pokazuju da *Solanum nigrum* L. (crna pomoćnica) teže podnosi vodni stres od koštana, ali bolje od šćira. Za naše područje podatci o temperaturnom optimumu i vodnom potencijalu crne pomoćnice još nisu ustanovljeni.

Jedan od važnijih čimbenika koji utječe na klijanje sjemena je pH tla. Iako ova vrsta može klijeti i dobro se razvijati na tlima s reakcijama tla od kiselog do lužnatog, ipak se najuspješnije nicanje zbiva na tlima neutralne pH reakcije (Suthar i sur., 2009). I dubina je važan čimbenik koji određuje uspješnost nicanja. Sjeme crne pomoćnice ima najbolju klijavost ako se nalazi na dubini od 1 cm (78 %), dok se već na dubini od 2 cm značajno smanjuje (54 %) (Suthar i sur., 2009). Crna pomoćnica odlikuje se brzim rastom što ju čini još većim kompetitorom usjeva. Ulazak u generativnu fazu odvija se sredinom lipnja pa traje do kraja vegetacije (Bassett i Munro, 1984), dok plodonošenje započinje u kolovozu. Sukladno navedenom, cvjetanje i plodonošenje odvija se do kraja vegetacijske sezone. Ustanovljeno je da na širu distribuciju sjemena utječu glodavci, ptice, stoka, čovjek i različiti oblici voda (oborine, rijeke) (Bassett i Munro, 1984), a važno je i naglasiti da ova korovna vrsta preferira tla bogata dušikom i ekološki nestabilne površine i staništa gdje nesmetano obavlja svoj

rast i razvoj (Edmonds i Chweya 1997). Prema sezonskoj dinamici nicanja crna pomoćnica pripada proljetnim kasno nicajućim vrstama. Istraživanje provedeno u usjevu kukuruza u Španjolskoj pokazalo je da crna pomoćnica zahtijeva STJ od 1300 °C kako bi poniknulo 70 % populacije tijekom jedne vegetacijske sezone (Dorado i sur., 2009). Vegetativna i generativna faza ove vrste ovisne su o fotoperiodu, a u literaturi se navodi da je optimalan režim klijanja ove korovne vrste 16 h dan i 8 h noć (Taab i Anderson, 2009).

Prema načinu obavljanja fotosinteze pripada C₃ skupini biljaka. Ovaj tip fotosinteze prolazi većina biljaka s našeg područja. Biljne vrste C₃ tipa zapravo slabije obavljaju fotosintezu uz prisutnost O₂ jer prolaze i proces fotorespiracije. Čimbenici koji utječu na proces fotorespiracije jesu: povećana koncentracija O₂, niska koncentracija CO₂ i visoke temperature. Posljedica je niži koeficijent iskorištavanja svjetlosne energije, za razliku od biljaka C₄ tipa fotosinteze. Stoga C₃ kulture u suštini imaju manji biološki prinos (Vukadinović i sur., 2014). Ipak, većina kultiviranih biljaka u kojima se *S. nigrum* L. (crna pomoćnica) pojavljuje kao korov, također pripadaju skupini C₃. To su najčešće povrtnice (paprika, rajčica) i okopavinski usjevi (soja i krumpir). Unatoč tomu što je C₃ biljna vrsta, predstavlja veliki problem u poljoprivredi jer pripada napasnim biljnim vrstama. Naime, prisutnost ploda u sjemenu usjeva ograničava njegovu prodaju. Konkretno, plod je veličinom jednak plodu graška i stoga ograničava i distribuciju sjemena graška. Budući da je otrovna biljna vrsta, izravno šteti zdravlju ljudi i životinja, kako goveda tako i peradi. Zbog svoje kasne pojave u usjevima i svojstva brzog rasta veliki je kompetitor kulturama rijetkog sklopa, a pogotovu navodnjavanih (Taab i Anderson, 2009). Uz sve navedeno sadrži i alelokemikalije koje utječu na klijanje susjednih biljaka (kultura). Ustanovljeno je smanjeno klijanje *Allium cepa* (luk) > 20 % (Baličević i sur., 2015), *Glycine max* L. (soje) i *Pisum sativum* L. (graška) čak 100 % (Marinov-Serafimov, 2010), zelene salate 82 % do 99 % (Šimić, 2017). Osim što kompeticijom izravno šteti poljoprivrednim usjevima, ova vrsta pričinjava i brojne neizravne štete. *Solanum nigrum* L. (crna pomoćnica) domaćin je raznim patogenim mikroorganizmima, kukcima i nematodama (Ogg i Rogers, 1989). Domaćin je patogenim virusima, stoga je važno njezino suzbijanje u usjevima rajčice, paprike i ostalih povrtnica. Neki od njih jesu: *Potato virus Y* (virus crtičastog mozaika krumpira), *Henbane mosaic virus* (virus mozaika bunike) (patogen na paprici i rajčici) i opasni *Tomato spotted wilt virus* (virus venuća i pjegavosti rajčice). Domaćin je i ekonomski najvažnijoj bakteriozi paprike i rajčice (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) i bakteriozi rajčice (*Corynebacterium michiganense* ssp. *michiganense*). Od vrlo patogenih mikoza, domaćin je raku krumpira (*Synchytrium endobioticum*). Uz sve navedene organizme, domaćin je i velikom broju ekonomski najvažnijih fitofagnih nematoda koje pripadaju rodovima *Heterodera*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Rotylenchus* i *Globodera* (Hulina, 1998). Crna je pomoćnica domaćin i mnogim fitofagnim kukcima, a neki od njih jesu: krumpirova zlatica (*Leptinotarsa*

decemlineata), crna bobova uš / repina uš (*Aphis fabae*) i stjenice koje pripadaju rodu *Lygus*. Osim štetne entomofaune, domaćini su i korisnim parazitoidnim kukcima iz porodica Syrphidae (osolike muhe) i Coccinellidae (božje ovčice) (Schmidt i sur., 2014).

Crna pomoćnica velike probleme stvara pri žetvi usjeva. Naime njezina ljepljiva masa, nastala iz soka boba, pri žetvi ometa rad strojeva (Bassett i Munro, 1984), što je čest slučaj u usjevima soje. Samo jedna biljka crne pomoćnice na tri metra reda soje odgađa žetvu kako bi se izbjeglo bojenje zrna (Werner i sur., 1998). Također Hulina (1998) navodi kako je za prehrambenu industriju neprihvatljiv špinat koji sadrži bobu *S. nigrum*. Jedna biljka crne pomoćnice na 30 metara kvadratnih šećerne repe (*Beta vulgaris* L.) u vrijeme žetve može jako kontaminirati šećer u postupku dorade repe (Neururer, 1976). Potreba suzbijanja naglašena je i zbog otrovnosti ove korovne vrste. Konzumiranjem nezrelih

boba dolazi do smrtnih ishoda kod životinja i ljudi, a popratni simptomi trovanja jesu: vrtoglavica, mučnina, povraćanje, abdominalna bol i dijareja (Zimdahl, 2007).

Kako bi se postignula dobra gospodarska praksa, potrebno je držati se integriranih mjera suzbijanja crne pomoćnice. Prije svega, potrebno je provoditi preventivne i kulturalne mjere zaštite usjeva od korova koje podrazumijevaju sjetvu čistog sjemena. Posebno je važna mjera provedba plodoreda. Na poljoprivrednim zemljištima nakon berbe ili žetve trebalo bi sijati biljke za zelenu gnojidbu. Osim navedenog poželjno je malčiranje. Također je potrebno provoditi i mehaničke mjere nakon što se korov pojavi u usjevu ili nasadu. Mehaničke mjere podrazumijevaju malčiranje površine i pravilnu i pravovremenu obradu tla te kultivaciju (Barić i sur., 2014; Ogg i Rogers, 1989). Ako se sve navedene mjere iscrpe, a *S. nigrum* L. (crna pomoćnica) i dalje nanosi štete usjevu ili nasadu, potrebno je prijeći na kemijsko suzbijanje sredstvima za zaštitu bilja (Novak i Novak, 2016). Kao i kod mnogih korovnih vrsta i kod *S. nigrum* L. (crna pomoćnica) ustanovljena je pojava biotipova rezistentnih na određene herbicide. Prva pojava rezistentnosti ove vrste potvrđena je još 1978. godine u Italiji u usjevu kukuruza na atrazin, a deset godina kasnije na Novom Zelandu i na ostale djelatne tvari iz kemijske skupine triazina (cijanazin, prometrin, terbutilazin) te u Velikoj Britaniji na simazin. Rezistentni biotipovi korovne vrste *S. nigrum* L. (crna pomoćnica) pronađeni su još i u Austriji, Belgiji, Francuskoj, Švicarskoj, Njemačkoj, Nizozemskoj, Mađarskoj i Italiji (Salava i sur., 2004), a primijećeno je da rezistentni biotipovi imaju značajno nižu klijavost u odnosu na osjetljive biotipove.

ZAKLJUČAK

S. nigrum L. (crna pomoćnica) napasna je korovna, kozmopolitska vrsta koja zakorovljuje okopavine, povrtnice i trajne nasade. Podrijetlom je s prostora Euroazije, danas već raširena na svim kontinentima (osim Antarktika). Preferira ekološki nestabilne površine i staništa te tla bogata dušikom, iako podnosi i različite tipove tla sa širokim rasponom pH vrijednosti. Dormantnost sjemena uvjetovana je temperaturom tla - niža temperatura inhibira, dok viša temperatura inducira dormantnost. Postotak klijavosti najveći je ako se sjeme izlaže alternirajućim temperaturama uz režim svjetlo 16 h i mrak 8 h i ako se nalazi na dubini do 1cm u tlu. Širenju sjemena pomažu glodavci, ptice, goveda, ljudi i voda. *S. nigrum* pripada skupini otrovnih i napasnih biljnih vrsta, a ujedno je istražen i potvrđen alelopatski utjecaj na inhibiciju klijanja kultura poput luka (*Allium cepa* L.), soje (*Glycine max* L.), graška (*Pisum sativum* L.) i zelene salate (*Lactuca sativa* L.). Stvara probleme pri žetvi ili berbi usjeva jer nedozrele bobice stvaraju ljepljivu masu koja ometa rad kombajna, a ako se nađe u sjemenu graška, potrebno je dodatno ulagati u čišćenje i doradu sjemena za daljnju distribuciju. Kulturalne i mehaničke mjere učinkovite su u suzbijanju crne pomoćnice.

LITERATURA

ABDALLAH, S., AUNG, B., AMYOT, L., LALIN, I., LACHAAL, M., KARRAY-BOURAONI, N., HANNOUFA, A. (2016). Salt stress (NaCl) affect plant growth ad branch pathways of carotenodi and flavonoid biosyntheses in *Solanum nigrum*. *Acta Physiol.*, Vol. 1: 38-72.

ARRO, R. R. J., WOOLLEY, J. G., OKSMAN-CALDENTY, K. M. (2007). Tropane alkaloid containing plants – Henbane, belladonna, Datura and Duboisia U: *Transgenic Crops VI, Section II: Medicinal Crops* (EC Pua, M Davey, eds.). *Biotechnology in Agriculture and Forestry*. 61. Springer-Verlag., Berlin-Heidelberg. DOI 10.1007/978-3-540-71711-9_10. (pristupljeno: 28. svibnja, 2019.)

BALIČEVIĆ, R., RAVLIĆ, M., ČUK, P., ŠEVIĆ, N. (2015). Allelopathic effect of three weed species on germination and growth of onion cultivars. U: *Proceedings & abstract of the 8th International Scientific/Professional Conference Agriculture in Nature and Environment Protection*, Baban, M., Rašić, S. (ur.), Glas Slavonije d.d., Osijek., pp 205-209.

BARIĆ, K., OSTOJIĆ, Z. (2000). Mogućnosti suzbijanja korova u soji. *Agronomski glasnik.*, Vol, 62, 1-2: 71-84.

BARIĆ, K., OSTOJIĆ, Z., ŠĆEPANOVIĆ, M. (2014). Integrirana zaštita bilja od korova U: *Mjere suzbijanja korova u integriranoj biljnoj proizvodnji (IBP)*. *Glasilo biljne zaštite.*, Vol. 14., 5: 422-431.

BASKIN. J. M., BASKIN, C. C., XIAOJIE, L. (2000). Taxonomy, anatomy and evolution of physical dormancy in seeds. *Plant Species Biology.*, Vol. 15: 139–152.

BASSETT, I. J., MUNRO, D. B. (1984). The biology of Canadian weeds. 67. *Solanum ptycanthum* Dan., *S. nigrum* L. and *S. sarrachoides*. *Canad. J. Plant Sci.*, Vol. 65: 401-414.

BENVENUTI, S. (2001). Quantitative Analysis of Emergence of Seedlings from Buried Weed Seeds With Increasing Soil Depth. *Weed Science.*, Vol. 4: 528-535.

BERLIN, K. (2003). Phenology and shadow response of *Solanum physalifolium* var. *nitidi-baccatum* and *Solanum nigrum* ssp. *nigrum*. Depart. of Ecology and Crop Product. Science, SLU.

BITHELL, S. L. (2004). An evaluation of *Solanum nigrum* and *S. physalifolium* biology and management strategies to reduce nightshade fruit contamination of process pea crops. Doctoral thesis. Lincoln University.

BITHELL, S. L., HILL, G. D., MCKENZIE, B. A., WRATTEN, S. D. (2014). Influence of black nightshade (*Solanum nigrum*) and hairy nightshade (*Solanum physalifolium*) phenology on processed pea contamination. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science.*, Vol. 42, 1: 38-49.

BURGERT, K. L., BURNSIDE, O. C., FENSTER, C. R. (1973). Black nightshade leaves its mark. *Nebr. Univ. Coll. Agric. Q. Serving Farm.*, Vol. 20: 8-10.

CAMPISI, A., ACQUAVIVA, R., RACITI, G., DURO, A., RIZZO, M., ALFREDO SANTAGATI, N. (2019). Antioxidant Activities of *Solanum nigrum* L. Leaf Extracts Determined in In Vitro Cellular Models. *Foods.*, Vol. 8, 63: 1-12. doi:10.3390/foods8020063 (pristupljeno: 31.05.2019.)

CHOI, S., SEO, K. (2012). Studies on Growth Characteristics and Yield of *Solanum nigrum* L. *Korean J.Plant.Res.*, Vol. 25, 5: 596-602.

COSTEA, M., WEAVER, S. E., TARDIF, F. J. (2004). The biology of Canadian weeds. 130. *Amaranthus retroflexus* L., *A. powellii* S. Watson and *A. hybridus* L. *Canadian journal of Plant Science.*, Vol. 84, 2: 631-668. <https://doi.org/10.4141/P02-183> (pristupljeno: 30.5.2019.)

DORADO, J., SOUSA, E., CALHA, I.M., GONZALES-ANDUJAR, J.L., FERNANDEZ-QUINTANILLA, C. (2009). Predicting weed emergence in maize crops under two contrasting climatic conditions. *Weed Research.*, Vol. 49, 3: 251-260.

EDMONDS, J. M., CHWEYA, J. A. (1997). Black nightshade. *Solanum nigrum* L. and related species. International Plant Genetic Resources Institute, Rome.

FERERES, A., AVILLA, C., COLLAR, J. L., DUQUE, M., FERNANDEZ-QUINTANILLA, C. (1996). Impact of Various Yield-Reducing Agents on Open-Field Sweet Peppers. *Environmental Entomology.*, Vol. 25, 5: 983-986.

FERNANDEZ-QUINTANILLA, C., FERRES, A., GODFREY, L., NORRIS, R. F. (2002). Development and reproduction of *Myzus persicae* and *Aphis fabae* (Hom., Aphididae) on selected weed species surrounding sugar beet fields. *J. Appl. Ent.*, Vol. 126; 198-202.

GUILLEMIN, J. P., GARDARIN, A., GRANGER, S., REIBEL, C., MONIER-JOLAIN, N., COLBACH N. (2013). Assessing potential germination period of weeds with base temperature and base water potentials. *Weed Res.*, Vol.53, 1: 76-87.

HULINA, N. (1998). Korovi. Školska knjiga, Zagreb,

JANI DILIP, K., SAROJA, K., MURTHY, A. R. V. (2012). Pharmacognostic study of kakamachi (*Solanum nigrum* linn). *Journal of pharmaceutical & scientific innovation.*, Vol. 1,4: 42-48.

KHAN, M.M.A., AFAG, S.H., AFRIDI, R.M. (1998). Response of Black Nightshade (*Solanum nigrum* L.) to Phosphorus Application. *J. Agron. & Crop Sci.*, Vol. 184: 157-163.

KLAPEC, T. (2010). Opasnosti vezane uz hranu. Fizikalne opasnosti. Sveučilište u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet, Osijek.

KNEŽEVIĆ, M. (2006.): Atlas korovne, ruderalne i travnjačke flore. Sveučilište u Osijeku Poljoprivredni fakultet, Osijek.

KNOTT C. M. (1993). Volunteer Crops in Legumes for Processing. Aspects of Applied Biology., Vol. 35: 208-213.

LÉGÈRE, A., SCHREIBER, M. M. (1989). Competition and canopy architecture as affected by soybean (*Glycine max*) row width and density of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed Sci., Vol. 37: 84–92.

LESINGER, I. (2006). Ljekovito toksično bilje. Adamić, Rijeka.

MAHARANA, L., PATNAIK, S., KAR, D. M., SAHU, P.K., SI, S. C. (2011). Assessment of antihyperglycemic and antioxidant potential of leaves of *Solanum nigrum* Linn. In alloxan induced diabetic rats. Pharmacology., Vol. 1: 942 – 963.

MARINOV-SERAFIMOV, P. (2010). Determination of allelopathic effect od some invasive weed species on germination and initial development od grain legume crops. Pesticides and Phytomedicine., Vol. 25, 3:251-259.

MCGIFFEN, JR., M. E., MASIUNAS, J .B., HUCK, M. G. (1992). Tomato and Nightshade (*Solanum nigrum* L. and *S. ptycanthum* Dun.) Effects on Soil Water Content. . J. Amer. Soc. Hort. Sci., Vol. 117, 5: 730-735.

MCGIFFEN, JR., M. E., PANTONE, D. J., MASIUNAS, J. B. (1994). Path Analysis of Tomato Yield Components in Relation to Competition with Black and Eastern Black Nightshade. J. Amer. Soc. Hort. Sci., Vol. 119, 1: 6-11.

MIRAJ, S. (2016). *Solanum nigrum*: A review study with anti-cancer and antitumor perspective. Der Pharma Chemica., Vol. 8, 17: 62-68.

MONTE, S. P., TARQUIS, A. M. (1997). The role of temperature in the seeds germination of two species of the *Solanum nigrum* complex. Journ.of Expertim.Botany., Vol. 48, 317: 2087-2093.

NEURURER, G. (1976). Okonomixche Schadensschvelle und Tolerierbare Forschung in Osterreich., Vol. 7: 143-153.

NIKOLIĆ T., ur. (2019): Flora Croatica Database (URL <http://hirc.botanic.hr/fcd>). Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu.

NOVAK, M., NOVAK., N. (2016). Suzbijanje korova u rajčici. Glasilo biljne zaštite, Vol. 16, 5: 521-523.

OGG, A. G., ROGERS, B. S. (1989). Taxonomy, distribution, biology, and control of black nightshade (*Solanum nigrum*) and related species in the United States and Canada. Rew. Weed Sci., Vol. 4: 25-58.

ONYANGO, C. M., ONTITA, E. G., ONWONG'A, R. N., DESTERIO, N., GAPUSI, J. R. (2016). Status and Production Practices of Vegetable African Nightshade (*Solanum nigrum* L.) in Selected Communities of Kenya. American J. of Experimen. Agriculture., Vol. 13, 3: 1-12.

OSTOJIĆ, Z. (1992). Zaštita šećerne repe od korova, U: Šećerna repa, ur. Spasić, P., „Jugošećer“ d.d.

PRICE, A. J. (2012). Weed Control. InTech, Rijeka.

RANI, Y. S., REDDY, J., BASHA, S. J., KOSHMA, M., HANUMANTHU, G., SWAROOPA, P. (2017). A review on *Solanum nigrum*. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences., Vol. 6, 12: 293-303.

ROGERS, B. S., OGG, A. G. (1981). Biology of weeds of the *Solanum nigrum* complex (*Solanum* Section *Solanum*) in North America. US Dept. of Agriculture. Science and Education Administration. Agricultural Reviews and Manuals, Western Series., Vol. 23 : 1-30.

SALAVA, J., CHODOVA, P., NOVAKOVA, K. (2004). The Emergence of a Atrazine Resistant Black Nightshade (*Solanum nigrum* L.) Biotype and Molecular Basis Resistance. Plant Protect. Sci., Vol. 3: 94-100.

SALEEM, M. T. S., MADHUSUDHANA CHETTY, C., RAMKANTH, S., ALAGUSUNDARAM, M., GNANAPRAKASH, K, THIRUVENGADA RAJAN, V. S., ANGALAPARAMESWARI, S. (2010). *Solanum nigrum* Linn. – A Review. Phcog Rev., Vol 3, 6: 342-345.

SCHMIDT, D. D., KESSLER, A., KESSLER, D., SCHMIDT, S., LIMM, I., GASE, K., BALDWIN, T. (2014). *Solanum nigrum*: A model ecological expression system and its tools. Molec. Ecol., Vol. 13: 981-985.

SUTHAR, A. C., NAIK V. R., MULANI, R. M. (2009). Seed and seed Germination in *Solanum nigrum* Linn. Amer.-Eur. J. Agric. & Environ.Sci., Vol. 5, 2: 179-183.

ŠIMIĆ, M. (2017). Alelopatski utjecaj vrsta iz porodice Solanaceae na salatu. Završni rad. Sveučilište u Osijeku Poljoprivredni fakultet, Osijek

ŠOŠTARČIĆ, V. (2015). Biološki parametri toploljubivih korovnih vrsta: transfer *AlertInf* modela iz Italije u Hrvatsku. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.

TAAB, A. (2009). Seed Dormancy and Germination in *Solanum nigrum* and *S. physalifolium* as Influenced by Temperature Conditions. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.

TAAB, A., ANDERSON, L. (2009). Seasonal changes in seed dormancy of *Solanum nigrum* and *Solanum physalifolium*. Weed Res., Vol. 49: 90-97.

VUKADINOVIĆ, V., JUG, I., ĐURĐEVIĆ, B. (2014). Ekofiziologija bilja. NSS, Osijek.

WERNER, E.L., CURRAN, W.S., LIGENFELTER, D.D. (1998). Management of Eastern Black Nightshade in Agronomic Crops: An Integrated Approach. Penn State Extension. Agronomy facts 58., The Pennsylvania State University.

ZIMDAHL, R.L. (2007). Fundamentals of Weed Science. 3rd edition. Academic Press, SAD.