

Uzgoj crnog kima (*Nigella sativa* L.) kao ljekovite i ukrasne vrste

Sažetak

Crni kim (*Nigella sativa* L.) posljednjih godina privlači sve veću pažnju znanstvenika zbog ljekovitih i aromatskih svojstva, te ukrasne vrijednosti. Skromni agrotehnički zahtjevi, otpornost na bolesti i štetnike te višestruka namjena čini ovu vrstu potencijalno isplativom za uvođenje u poljoprivrednu proizvodnju. Cilj ovog istraživanja je prikazati taksonomsku pripadnost, morfološka svojstva, upotrebnu vrijednost i tehnologiju uzgoja crnog kima.

Rod *Nigella* je mali rod unutar porodice žabnjaka (*Ranunculaceae* Juss.), a predstavnici roda su jednogodišnje vrste kratke vegetacije rasprostranjene na području Euroazije, Sjeverne Afrike, istočnog Sredozemlja i Bliskog Istoka. Najpoznatiji predstavnik roda je crni kim (*Nigella sativa* L.) koji se zbog ljekovitih svojstava komercijalno uzgaja u Turskoj, Indiji, Pakistanu i Jordanu. U Europi sve više raste upotreba sjemena i ulja, ali nema komercijalne proizvodnje zbog nedovoljno istraženih uvjeta uzgoja. U klimatskim uvjetima sjeverozapadne Hrvatske sjetvom u proljetnom roku i gnojidbom dušikom i fosforom postignuti su zadovoljavajući prinosi sjemena čime se otvara put uzgoju ove vrste u komercijalne svrhe, ali potrebno je provesti dodatna istraživanja da bi se točno definirala tehnologija uzgoja na našim prostorima.

Ključne riječi: crni kim (*Nigella sativa* L.), ljekovita i aromatska svojstva, ukrasna vrijednost, uvjeti uzgoja

Uvod

Poljoprivredna proizvodnja u Hrvatskoj dugi je niz godina bila orijentirana na ratarstvo, povrćarstvo i uzgoj industrijskog bilja, ali u posljednje vrijeme sve više raste interes za ljekovito, aromatsko i ukrasno bilje. Crni kim (*Nigella sativa* L.) je jednogodišnja vrsta iz porodice žabnjaka (*Ranunculaceae* Juss.) čiji cvijet i tobolac imaju ukrasnu vrijednost, a sjeme ljekovita i aromatska svojstva. Od davnina se uzgaja kao kultivirana vrsta na prostorima Turske, Egipta, Sirije, Indije, Irana, Pakistana i Jordana te je većina istraživanja vezana uz tehnologiju uzgoja provedena u uvjetima aridne klime. Istraživanja provedena u Europi uglavnom su usmjerena na ljekovito djelovanje i korištenje crnog kima u medicinske i farmaceutske svrhe (Filipović i sur. 2016), dok su uvjeti uzgoja slabo istraženi. Cilj ovog rada je prikazati taksonomsku pripadnost, morfološka svojstva, kemijska svojstva i upotrebnu vrijednost te tehnologiju uzgoja crnog kima u različitim klimatskim uvjetima.

Porijeklo i opis vrste

Rod *Nigella* je mali rod unutar porodice žabnjaka (*Ranunculaceae* Juss.) koji prema Zohary (1983) broji 14 vrsta, prema Dönmez i Mutlu (2004) 12 vrsta dok Heiss i sur. (2011) navode 15 vrsta. Kod vrste *Nigella arvensis* zbog velikog stupnja polimorfizma postoji nekoliko podvrsta te prema D'Antuono i sur. (2002), Margout i sur. (2013) rod broji 20 vrsta, a prema Dönmez i sur. (2010) 22 vrste. Predstavnici roda su jednogodišnje zeljaste biljke, kratke vegetacije, uspravne razgranate stabljike sa složenim neparno perastim listovima. Cvjetovi su dvospolni sa primjetno bijelim, plavim ili žutim lapovima koji traju do zrenja ploda. Plod je tobolac u kojem se

¹ dr.sc. Dijana Horvat, Visoko gospodarsko učilište u Križevcima, Milislava Demerca 1, 48260 Križevci, Hrvatska
² izv.prof. dr.sc. Vesna Židovec, Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb, Hrvatska
³ dr.sc. Marija Vukobratović, OPG Marija Vukobratović, Frankopanska ulica 35, 48260 Križevci
Autor za korespondenciju: dhorvat@vguk.hr

nalazi sjeme koje je kod većine vrsta sitno, sive ili crne boje (Heiss i Oegg, 2005). Najpoznatije vrste ovog roda su crni kim (*Nigella sativa* L.) i crnjika (*Nigella damascena* L.). Crni kim je drevna vrsta koja potječe iz Istočnog Mediterana, Južne Europe i Zapadne Azije (Tulucku, 2015), a kao centar podrijetla navodi se Zapadna Iransko Turska regija (Heiss i sur., 2013). Rasprostranjen je diljem južne Europe, Sjeverne Afrike i Azije. Najstariji arheološki nalazi o upotrebi crnog kima potječu iz antičkog Egipta gdje je u grobnici faraona Tutankhamouna nađeno sjeme ove vrste (Padhye i sur., 2008). Prvi pisani izvori nađeni su u najstarijim vjerskim knjigama Bibliji (Heiss i sur., 2013) i Kuranu (Momin, 2013). Znanstvena istraživanja vezana uz ovu vrstu počela su ranih 70 – tih i traju sve do danas.

Stabljika je uspravna, razgranata i žilava (Randhawa, 2005), zeleno sive boje sa izmjeničnim, neparno perastim listovima (Naz, 2011). Visina stabljike ovisi o uvjetima uzgoja, a može varirati od 30 – 80 cm (Tulucku, 2015). Cvjetovi su nježni, bijeli ili bijelo - plavi, sa dugačkim lapovima u vanjskom dijelu cvijeta i dugim medonosnim laticama koje su smještene u unutarnjem dijelu cvijeta poput spirale (slika 1.). Prisutan je velik broj prašnika čije prašničke niti tvore oblik krivulje tijekom oprašivanja i rasipaju pelud prema van (Anderson, 2005).



Slika 1. Cvijet crnog kima (*Nigella sativa* L.)/
Picture 1. Black cumin (*Nigella sativa* L.) flower
Izvor/Source: Dijana Horvat

Cvatnja počinje na terminalnim i bočnim granama, a završava na donjim granama (Abu Hammour, 2008). Iz oplodjenog cvijeta razvija se u plod tobolac (slika 2.) koji je u početku zelene boje, a zrenjem tobolci poprimaju smeđu boju i dolazi do pucanja tobolaca duž gornjeg šava i rasipanja sjemena.



Slika 2. Tobolac crnog kima (*Nigella sativa* L.)
Picture 2. Black cumin (*Nigella sativa* L.) capsule
Izvor/Source: Dijana Horvat

Veličina sjemena varira ovisno o uvjetima uzgoja. Dužina sjemena u prosjeku kreće se od 2,5 do 4,0 mm a širina od 1,5 do 2 mm (Heiss i Oegg 2005; Margout i sur. 2013). Boja sjemena je crna sa naznakom svijetlo sive, poprečni presjek je šesterokutan, a uzdužni u obliku kruške (slika 3.). Sjeme ima intenzivan miris (Hussain i sur., 2014) koji kod pravilnog skladištenja zadržava i do nekoliko godina.



Slika 3. Sjeme crnog kima (*Nigella sativa* L.)
Picture 3. Black cumin (*Nigella sativa* L.) seeds
Izvor/Source: Dijana Horvat

Upotrebna vrijednost

Kemijski sastav sjemena i ulja

Sjeme crnog kima sadrži 20 - 30 % proteina, 30 % ugljikohidrata, 30 - 35 % ulja (Papić, 2011). Ulje je bogato zasićenim i nezasićenim masnim kiselinama čiji sadržaj je pod značajnim utjecajem genetskih, fizioloških, geografskih i ekoloških čimbenika (Tulucku, 2011). U sjemenu je prisutna dihomolinolna kiselina koje nema u jestivim uljima, a karakteristična je za vrste roda *Nigella*. Ugljikohidrati su u formi monosaharida: glukoze, ramnoze, ksiloze i arabinoze. Sjeme sadrži polisaharide koji su koristan izvor dijetalnih vlakana, aminokiselinu arginin koja je neophodna za rast djece i karotene koji se u jetri pretvaraju u vitamin A. Od minerala su zastupljeni kalcij, fosfor, kalij, natrij i željezo (Sajjad Iqbal i sur., 2009). Eterično ulje koje je u masnom ulju zastupljeno s 0,4 - 2,5 %, sadrži kinonske derivate: timokinon, ditimokinon, 24 timohidrokinon i nigellon (Papić, 2011). Timokinon je najvažnija aktivna tvar u eteričnom ulju crnog kima, čija akumulacija je najveća 60 dana nakon cvatnje kad je sjeme crno i počinje se stvrdnjavati. Zreanjem sjemena sadržaj timokinona opada (Botnick i sur., 2012), a prema njegovoj zastupljenosti procjenjuje se autentičnost i kvaliteta ulja.

Upotreba sjemena i ulja u narodnoj i suvremenoj medicini, veterini i ekološkoj poljoprivredi

Sjeme i ulje crnog kima od davnina se koristilo u narodnoj medicini kao lijek za vrtoglavicu, amneziju, zubobolju, alergije, akne, kožne bolesti, protuotrov za ugrize, lijek za sterilitet, tretman za bubrežne kamence, bol u želucu, migrenu i proljev (Hanafy i Hatem, 1991), za povećanje mišićne mase i tjelesnog tonusa, stimulaciju menstruacije, povećanje plodnosti kod muškaraca i mliječnosti kod dojilja, te za smirenje živčanog sustava (Aqel, 1993). U Turskoj, Siriji i Egiptu sjeme se koristi i kao začim za aromatiziranje kolača i pekarskih proizvoda (Mollafilabi i sur., 2010), dok se u Indiji koristi kao konzervans u pripremanju zimnice (Rana i sur., 2012). Žene u arapskim i indijskim zemljama koristile su sjeme kao repelent te su među nabore vunjenih haljina stavljale sjeme za zaštitu od insekata (Sharma i sur., 2009). Ulje se koristilo i kao sredstvo protiv ispadanja kose i ublažavanje bora (Aqel, 1993), te se zbog specifičnog mirisa po bobičastom voću upotrebljavalo i kao parfem.

Korištenje sjemena i ulja u narodnoj medicini predstavljalo je temelj znanstvenim istraživanjima, te je danas znanstveno dokazano djelovanje sjemena i ulja crnog kima na čitav niz bolesti. Ulje crnog kima snažno djeluje na imonološki sustav koji je ključan za obranu tjelesnih stanica od bolesti (Gaur i sur., 2015), te se posebno preporuča uzimanje ulja

kod bolesnika koji primaju kemoterapiju jer ubrzava oporavak nakon kemoterapije i povećava učinkovitost same terapije. Nigellon koji je zastupljen u eteričnom ulju crnog kima pozitivno djeluje kod bolesnika sa alergijskim reakcijama (Ansari i sur., 2006). Timokinon

proizvodi inhibitornu koncentraciju protiv osam vrsta gljivičnih bolesti kože (Aboul-Ela, 2002), djeluje na smanjenje upalnih procesa dišnog sustava i vrlo je učinkovit u liječenju upale pluća, bronhitisa i astme (Isik i sur., 2005), pozitivno djeluje u borbi protiv karcinoma krvi, dojke, crijeva, jetre, pluća, kože, bubrega, prostate i grlića maternice (Edris, 2009; Khan i sur., 2011., Dilshad i sur., 2012). Dokazano je i učinkovito djelovanje ekstrakta sjemena crnog kima na čitav niz bakterija od kojih je najznačajnija zlatni stafilokok ili MRSA (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*). Cijele sjemenke ili njihovi ekstrakti imaju antidijabetičko djelovanje te smanjuju količine glukoze i kolesterola u krvi (Najmi i sur., 2008). Najnovija znanstvena istraživanja pokazuju da kinonski derivati nigelon, timohirokinon i timokinon mogu inhibirati replikaciju koronavirusa SARS – Cov-2 koji uzrokuje zaraznu bolest COVID 19 (Bouchentouf i Missoum, 2020; Koshak i Koshak, 2020). Prema ovim podacima ulje crnog kima predstavlja potencijalnu fitoterapiju u borbi protiv pandemije uzrokovane koronavirusom SARS – Cov-2.

Osim u medicini sjeme i ulje crnog kima primjenjuje se i u stočarstvu, te veterini. Dodavanje

ulja i sjemena crnog kima u hranu peradi ima antibakterijski učinak, efikasno je u prevenciji aflatoksina (Rešidbegović i sur. 2008) djeluje na biokemijske parametre povećavajući postotak ukupnih lipida kod pilića u tovu (Hodžić i sur., 2012). Akhtar i sur. (2003) su dokazali da dodavanje sjemena crnog kima u hranu nesilica značajno smanjuje količinu kolesterola, razinu serumskih triglicerida te djeluje na povećanje nesivosti, težine jajeta i debljinu ljuske jajeta.

Antigljivična aktivnost sjemena i ulja crnog kima mogla bi naći široku primjenu i u ekološkoj poljoprivredi. Gljivice iz roda *Aspergillus* često se javljaju na poljoprivrednim usjevima i usklađanim proizvodima, a predstavljaju problem jer izlučuju mikotoksine poznate pod nazivom aflatoksini B1, B2, G1 i G2 koji su opasni za zdravlje čovjeka i domaćih životinja. Sirovi ekstrakt sjemena crnog kima inhibira razvoj B1, B2 i G1 aflatoksina, a ulje u koncentraciji 3 % inhibira razvoj sva četiri štetna aflatoksina (Maraqa i sur., 2007). Osim na gljivice roda *Aspergillus* dokazano je djelovanje na gljivice *Fusarium solani* (Randhawa, 2005), *Fusarium oxysporum*, *Fusarium nivale*, *Fusarium smitectum*, *Alternaria alternata* i *Dreceshera sp.* (Sitara i sur., 2008). Većina navedenih gljivičnih oboljenja prenose se sjemenom te bi tretiranje sjemena uljem ili mljevenim prahom sjemena crnog kima moglo naći primjenu u ekološkoj poljoprivredi.

Ulje crnog kima koristi se i u kozmetičkoj industriji kao sastavni dio krema, sapuna, šampona, losiona za tijelo, te krema za sunčanje sa efikasnom zaštitom od štetnih UV zraka, koje ujedno djeluju ljekovito na kožu (Kale i sur., 2010).

Tijekom cvatnje crni kim rado posjećuju pčele te je često sastavni dio mješavina za pčelinju pašu (D'Antuono i sur., 2002), a ako se sije samostalno med doseže visoku cijenu zbog ljekovitosti.

Ukrasna vrijednost

Tržište ukrasnog bilja zasićeno uvoznim vrstama bogate cvatnje dovelo je do postupnog nestajanja tradicijskih cvjetnih vrsta te stereotipnih javnih nasada, okućnica i privatnih vrtova. Buđenjem svijesti o biološkoj raznolikosti te potrebi suživota s prirodom javlja se i sve veći interes za tradicijskim cvjetnim vrstama. Crnjika (*Nigella damascena* L.) je obavezni stanovnik tradicijskih vrtova, a koristi se kao ukras na gredici, rezano cvijeće i za izradu suhih aranžmana. Iako je crni kim (*Nigella sativa* L.) ljekovita vrsta, ne treba zanemarivati njegovu ukrasnu vrijednost. Plavo bijeli nježni cvjetovi predstavljaju ukras na gredici i mogu se koristiti za rez jer dugo zadržavaju svježinu, a tobolci za izradu suhih aranžmana. Tobolci su kod ove vrste manjih dimenzije nego kod crnjike, ali su puno čvršći što je poželjno u floristici. Ako se rezidba obavlja u fazi nepotpune zriobe zadržavaju zelenu boju, a potpuno zreli tobolci pucaju te imaju oblik zvjezdice i mogu se koristiti za izradu suhih cvjetnih aranžmana, vjenčića, ukrašavanje ukrasnih kutija i kitica za vjenčanje.

Uvjeti uzgoja

Crni kim se uglavnom uzgaja u sušnim područjima sa aridnom klimom, ali se dobri prinosi sjemena postižu i u umjereno toplim i vlažnim područjima semiaridne klime (Horvat, 2017).

Slana, pjeskovita tla bogata mikroorganizmima smatraju se idealnim za uzgoj, ali se uspješno može uzgajati na tlima u području sjeverozapadne Hrvatske tipa pseudoglej srednjeg kapaciteta za vodu (Horvat, 2017.)

Sjetva se može obavljati u različitim rokovima ali je prinos neprofitabilan ako se ne uzgaja u vrijeme dostupnih oborina (Ghouzhi i sur., 2010). U Jordanu, Pakistanu i Egiptu sije se od listopada do polovice prosinca (El-Mekawy, 2012; Rabbani i sur., 2011), a u Turskoj i Iranu od veljače do travnja (Husain i sur. 2014). Prema istraživanju provedenom u Križevcima sjetvom u svibnju ostvaren je značajno veći prinos u odnosu na sjetvu u studenom (Horvat i sur., 2017.). Različiti rokovi sjetve u proljeće utječu na prinose i kvalitetu sjemena crnog kima. U klimatskim uvjetima sjeverne Italije sjetvom početkom ožujka postignut je veći prinos i kvaliteta sjemena od sjetve

u travnju (D'Antuono i sur. 2002), dok su u Pančevu sjetvom sredinom travnja postignuti bolji rezultati od sjetve u ožujku i svibnju (Filipović i sur., 2016.).

Za sjetvu je potrebna fina priprema tla koja se sastoji od dubokog oranja i kultiviranja, a nakon sjetve poželjno je tlo povaljati valjkom (Horvat, 2017). Klijanje sjemena počinje na temperaturi 3 - 5 °C (Melnyk i sur., 2015), nicanje traje osam do 10 dana (Horvat, 2017).

Uobičajena je direktna sjetva, jer se kod proizvodnje iz presadnica biljke teško ukorjenjuju (Ghouzhdhi, 2010). Sjetva se može obavljati širom, u gredice, u brazde i u redove. Kod određivanja sjetvene norme važan je podatak klijavost sjemena što u većini istraživanja nije navedeno. U aridnim uvjetima norma sjetve kreće se od 5 – 15 kg ha^{-1} (Tunçturk i sur., 2005), ali nema velike razlike u prinosu sjemena jer crni kim je jedna od rijetkih biljka koja sama formira sklop, nadoknađujući rijetku sjetvu povećanjem broja cvjetnih grana (Mollafilabi i sur., 2010). Zbog lakše obrade tla preporuča se sjetva u redove. Ghouzhdhi (2010) preporučuje razmak između redova 25 – 40 cm, a razmak u redu 15 cm dok je prema istraživanju Abdolrahimi i sur., (2012) najbolji prinos postignut sa razmakom između redova 20 cm i razmakom u redu 2 cm. U istraživanju provedenom u Križevcima sjetva je obavljena na međuredni razmak 25 cm, sa razmakom u redu 2 cm (Horvat, 2017), dok je u Pančevu sjetva obavljena na međuredni razmak 50 cm, bez određenog razmaka u redu. U oba istraživanja dobiveni su slični prinosi sjemena što je dokaz da crni kim formirajući cvjetne grane sam korigira sklop. Dubina sjetve je jedan do pet cm, a sjetva se može obavljati ručno ili sijačicom za sitno zrnate kulture.

U uzgoju crnog kima koriste se mineralna i organska gnojiva. Gnojidba dušikom pozitivno utječe na visinu biljke, broj cvjetnih grana, broj tobolaca po biljci i prinos sjemena (Horvat, 2017), ali količinu gnojiva treba prilagoditi tipu tla, klimatskim uvjetima i načinu uzgoja. U istraživanju provedenom u Križevcima predsjetvenom gnojidbom s 30 kg ha^{-1} dušika postignut je prinos sjemena od 740,8 kg ha^{-1} . Dobiveni podatci slažu se s prinosom postignutim u Turskoj, ali tamo s duplo većom količinom gnojiva (Özgüven i Şekeroglu, 2007). Osim dušika na prinos sjemena pozitivno je djelovala i gnojidba fosforom dodanim predsjetveno u količini od 30 kg ha^{-1} .

Tijekom uzgoja nije potrebno provoditi mjere zaštite protiv bolesti i štetnika, a u borbi protiv korova koriste se mehaničke mjere (Horvat i sur. 2017.).

Zaključak

Hrvatska poljoprivreda sve je više orijentirana na proizvodnju ljekovitog i aromatskog bilja, ali je u proizvodnji svega nekoliko biljnih vrsta. Crni kim (*Nigella sativa* L.) zbog povoljnih agroekoloških uvjeta uzgoja i višestruke iskoristivosti predstavlja novu vrstu za uvođenje u komercijalnu proizvodnju. Potražnja za uljem, kozmetičkim proizvodima i pripravcima od crnog kima raste, no proizvodnja je bazirana na uveznoj sirovini. Istraživanje uvjeta uzgoja crnog kima provedeno na Visokom gospodarskom učilištu u Križevcima dokazuje da se ova vrsta može uspješno uzgajati u Hrvatskoj. Za standardizaciju tehnologije uzgoja potrebno je provesti daljnja istraživanja vezana uz gnojidbu i rokove sjetve, te mogućnost ekološke proizvodnje. U istraživanju treba uključiti i ispitivanje kemijskog sastava sjemena koji varira ovisno o klimatskim uvjetima, te bi u tu svrhu istraživanja trebalo provesti u različitim krajevima Hrvatske.

Literatura

Abdolrahimi, B., Mehdikhani, P., Hasanzadeh, Gort, Tappe, A. (2012) The effect of harvest index, yield and yield components of three varieties of black seed (*Nigella sativa*) in different planting densities. *International Journal of AgriScience*, Vol. 2(1), 93-101.

Abu-Hammour, K. (2008) Pollination of Medicinal Plants (*Nigella sativa* and *Coriandrum sativum*) and Cucurbita pepo in Jordan. Doktorska disertacija. Institut für Nutzpflanzenwissenschaften und Ressourcenschutz.

Aboul-Ela, El., (2002) Cytogenetic studies on *Nigella sativa* seeds extracts and thymoquinone on mouse cells infected with schistosomiasis using karyotyping. *Mutation Research*, 516, 11-17. DOI:10.1016/s1383-5718(01)00333-3.

Akhtar, M., S., Nasir, Z., Adib, A., R. (2003) Effect of feeding powdered *Nigella sativa* L. seeds on poultry egg production and their suitability for human consumption. *Veterinarski arhiv*, Vol 73., No.3, 181-190.

- Anderson, S. (2005) Floral costs in *Nigella sativa* (Ranunculaceae) Compensatory responses to perianth removal. *American Journal of Botany*, 92(2), 279-283. DOI: 10.3732/ajb.92.2.279
- Ansari, M., A., Ahmed, S., P., Haider, S., Ansari, N., A. (2006) *Nigella sativa*: A non – conventional herbal option for management of seasonal allergic rhinitis. *Pakistan Journal of Pharmacology*, Vol. 23., No.2, 31-35
- Aqel, M. (1993) Effects of *Nigella sativa* seeds on intestinal smooth muscle. *International Journal of Pharmacognosy*, 31(1), 55-60. DOI: org/10.3109/13880209309082918
- Bouchentouf, S.; Missoum, N. (2020) Identification of Compounds from *Nigella Sativa* as New Potential Inhibitors of 2019 Novel Coronavirus (Covid-19): Molecular Docking Study. Preprints, DOI: 10.20944/preprints202004.0079.v1
- Botnick, I., Xue, W., Bar, E., Ibdah, M., Schwartz, A., Joel, D. M., Lev E., Lewinsohn, E. (2012) Distribution of primary and specialized metabolites in *Nigella sativa* seeds, a spice with vast traditional and historical uses. *Molecules*, 17, 10159-10177. DOI: 10.3390/molecules170910159.
- D'Antuono, F., L., Moretti, A., Lovato, A. (2002) Seed yield components, oil content and essential oil content and composition of *Nigella sativa* L. and *Nigella damascena* L. *Industrial crops and products*, 15, 59-69. DOI: 10.1016/S0926-6690(01)00096-6
- Dilshad, A., Abulkhair, O., Nemenqani, D., Tamimi, W. (2012) Antiproliferative Properties of Methanolic Extract of *Nigella sativa* against MDA-MB-231 Cancer Cell Line. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, Vol 13, 5839-5842. DOI: 10.7314/apjcp.2012.13.11.5839
- Dönmez, A., Mutlu, B. (2004) A new species of *Nigella* (Ranunculaceae) from Turkey. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 146, 251-255. DOI: 10.1111/j.1095-8339.2004.00325.x
- Dönmez, A., A., Wajhani, Y., Alsamman, B. (2010) A new record of *Nigella* L. (Ranunculaceae) for flora Syria. *Hacettepe Journal of Biology and chemistry*, 38(4), 307-309.
- Edris, A., E., (2009) Anti-Cancer Properties of *Nigella* spp. Essential Oils and their Major Constituents, Thymoquinone and β -Elemene. *Current Clinical Pharmacology*, 4, 43-46. DOI: 10.2174/157488409787236137
- El-Mekawy, M., A., M. (2012) Growth and Yield of *Nigella sativa* L. Plant Influenced by Sowing Date and Irrigation Treatments. *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences* 12 (4): 499-505.
- Filipović, V., Ugrenović, V., Radanović, D., Marković, T., Popović, V., Đorđević, S., Dimitrijević S. (2016) Agrotehnička istraživanja u cilju standardizacije tehnologije proizvodnje semena crnog kima (*Nigella sativa* L.). *Lekovite sirovine*, No. 36, str. 47-60, UDC: 633.88:582.575.1(497.113)"2013/2015"
- Gaur, S., Arya, A., Singh, G. (2015) Medicinal and terapeuthical potential of *Nigella sativa*. *Journal of Biomedical and Pharmaceutical Research*, Vol. 4 (1), 72-78.
- Ghouszhi, H., G. (2010) Indigenous knowledge in agriculture with particular reference to black cumin (*Nigella sativa*) production in Iran. *Scientific Research and Essays*, 5(25), 107-110.
- Hanafy, M., S. M., Hatem, M., E. (1991) Studies on the antimicrobial activity of *Nigella sativa* seed (black cumin). *Journal of Ethnopharmacology*, 34, 275-278. DOI: org/10.1016/0378-8741(91)90047-H
- Heiss, A., G., Oeggel, K. (2005) The oldest evidence of *Nigella damascena* L. (Ranunculaceae) and its possible introduction to central Europe. *Vegetation History and Archaeobotany*, 14, 562-570. DOI 10.1007/s00334-005-0060-4
- Heiss, A., G., Kropf, M., Sontag, S., Weber, A. (2011) Seed morphology of *Nigella* s. l. (Ranunculaceae): identification, diagnostic traits, and their potential phylogenetic relevance. *International Journal of Plant Sciences*, 172 (2), 267-284. DOI: 10.1086/657676
- Heiss, A., G., Stika, H., P., Zorzi, N., Jursa M. (2013) *Nigella* in the Mirror of Time: A brief attempt to draw a genus' Ethnohistorical Portrait. *Offa*, 69/70, 147-169.
- Hodžić, A., Hrković, Porobija, A., Gagić A., Hamamdžić, M., Kavazović, A., Pašić –Juhas, E., Kustura, A., Goletić. T. (2012) Efekt čurekotovog (*Nigella sativa*) ulja iz hrane na lipide seruma kod brojlera. *Veterinaria*, 61 (1-2), 23-33.
- Horvat D. (2017). Ukrasna vrijednost, urod i kakvoća sjemena vrste *Nigella damascena* L. i *Nigella sativa* L. u različitim uvjetima uzgoja. Doktorski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Zagreb.
- Horvat, D., Vukobratović, M., Karalić, K., Židovec, V. (2017) Infuence of sowing and fertilization on yield and quality of seeds of *Nigella damascena* L. and *Nigella sativa* L. *Acta Scientiarum Polonorum Agricultura*, 16(1), 35 -43.
- Hussain, N., Majid, S., Hussain, M. A. (2014) Study of some agronomic characteristics of *Nigella sativa* that validates its yield potential. *International Interdisciplinary Research Journal {Bi-Monthly}*, Vol-IV, 111-124.
- Isik, AF, Kati, I., Bayram, I., Ozbek, H. (2005) A new agent for treatment of acute respiratory distress syndrome: thymoquinone. An experimental study in a rat model. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 28: 301-305. DOI: org/10.1016/j.ejcts.2005.04.012
- Kale, S., Ghoge, P., Ansari, A., Waje, A., Sonawane, A. (2010) Formulation and in -vitro determination of Sun Protection Factor of *Nigella sativa* Linn. Seed Oil Sunscreen Cream. *International Journal of PharmTech Research*, Vol.2, No.4, 2194- 2197.
- Khan, A., MD., Chen, H., Tania, M., Zhang, D. (2011) Anticancer activities of *Nigella sativa* (Black cumin). *African Journal of Traditional Complementary and Alternative Medicines*, 8(5), 226-232. DOI: 10.4314/ajtcam.v8i5.10
- Koshak, A., E., Koshak E., A. (2020) *Nigella sativa* L. as a potential phytotherapy for coronavirus disease 2019: A mini review of in silico studies. *Current Therapeutic Research*, Vol. 93,1-3. DOI:101016/j.curtheres2020.100602
- Maraqa, A., Al – Sharoa, N., F., Farah, H., Elbjairami, W., M., Shakya, A., K., Sallal, A., J. (2007) Effect of *Nigella sativa* extract and oil on aflatoxin production by *Aspergillus flavus*. *Turkish Journal of Biology*, 31, 155-159.
- Margout, D., Kelly, M. T., Meunieyr, S., Auinger, D., Pelissier, Y., Larroque (2013). Morphological, microscopic and chemical comparison between *Nigella sativa* L. cv (black cumin) and *Nigella damascena* L. cv. *Journal of food, agriculture & environment*, Vol.11(1), 65-171.
- Melnyk, H., I., Stalys, L., V., Kozak, T., I. (2015) The perspectives of *Nigella sativa* L. growing in the climatic conditions of the Precarpathian Region. *The Pharma Innovation Journal*, 4(3), 24-26.
- Mollafilabi, A., Rashed, M., H., Moddi, H., Kafi, M. (2010) Effect of plant density and nitrogen on yield and yield components of black cumin (*Nigella sativa* L.). *Acta Horticulturae* 853, 115-126. DOI:10.17660/ActaHortic.2010.853.13
- Momin, M., Momin, S., Kurhade, S., Khan, M., Butte, K. (2013). *Nigella sativa* : Blessed seed. *International Journal of*

Phytoresarch nad Pharmacology, 3 (2), 78-84.

Najmi, A., Nasiruddin, M., Khan, RA., Haque, SF. (2008) Effect of *Nigella sativa* oil on various clinical and biochemical parameters of insulin resistance syndrome. *International Journal of Diabetes Developing Countries*, 28(1), 11-14. DOI: 10.4103/0973-3930.41980

Naz, H. (2011) *Nigella sativa*: the miraculous herb. *Pakistan Journal of Biochemistry & Molecular Biology*, 44(1), 44-48.

Özgüven, M., Şekeroglu, N. (2007) Agricultural Practices for High Yield and Quality of Black cumin (*Nigella sativa* L.) Cultivated in Turkey. *Acta Horticulturae*, 756, 329-337. DOI: 10.17660/ActaHortic.2007.756.35

Padhye, S., Banerjee, S., Ahmad, A., Mohammad, R., Sarkar, FH. (2008) From here to eternity - the secret of Pharaohs: Therapeutic potential of black cumin seeds and beyond. *Cancer Therapy*, Vol 6, 495-510.

Papić, J. (2011) Panacea drevnih Egipćana – suvremeni čuvar zdravlja. *In Pharma*. Vol. 15/3, 14-17

Rana, S., Singh, P., P., Naruka, I., S., Rathore, S., S. (2012) Effect of nitrogen and phosphorus on growth, yield and quality of black cumin (*Nigella sativa* L.). *International Journal of Seed Spices* 2(2): 5-8.

Rabbani, M, A., Ghafoor, A., Masood, M., S. (2011) Narc – Kalonji: An early maturing and high yielding variety of *Nigella sativa* released for cultivation in Pakistan. *Pakistan Journal of Botany* 43,191-195

Randhawa, M., A., Alakloby, O., M., Aljabre, S., H., M., Alqurashi, A., M., Akhtar, N. (2005) Thymoquinone, an active principle of *Nigella sativa*, inhibited *Fusarium solani*. *Pakistan Journal of Medicinal Research*. Vol. 44., No.1, 1-3.

Rešidbegović, E., Gagić, A., Kustura, A, Goletić, T., Kavazović, A. (2008) Učinak ulja uzgojene crnjike (*Nigella sativa*) na imunosni odziv pilića u tovu. *Krmiva*, 50 (5), 275-279.

Sajjad, Iqbal, M., Ghafoor, A., Qureshi, A., S., Khan, M., R., Chaudhary, Iqbal, M. (2009) Quantification and diversity in the black seeds (*Nigella sativa* L.) gene stock of Pakistan for their composition of mineral nutrients. *Journal of Chemical Society Pakistan*. Vol. 31., No 5, 793-800.

Sharma, N., K., Ahirwar, D., Jhade, D., Gupta, S. (2009) Medicinal and pharmacological potential of *Nigella sativa* a review. *Ethnobotanical Review*, 13, 946-55.

Sitara, U., Niaz, I., Naseem, J., Sultana, N. (2008) Antifungal effect of essential oils on in vitro growth of pathogenic fungi. *Pakistan Journal of Botany*, 40(1):409-414.

Tulukcu, E. (2011) A comparative study on fatty acid composition of black cumin obtained from different regions of Turkey, Iran and Syria. *African Journal of Agricultural Research*, Vol. 6 (4), 892-895. DOI: 10.5897/AJAR10.286

Tulukcu, E. (2015) The effects of varying nitrogen doses on yield and some yield components of *Nigella sativa* L. Selcuk. *Journal of agriculture and food sciences*, Vol. 29., No 2: 67-70.

Tunçtürk, M., Ekin Z., Turkozu, D. (2005). Response of black cumin (*Nigella sativa* L.) to different seed rates growth, yield components essential oil content. *Journal of Agronomy*, 4 (3), 216-219. DOI:10.3923/ja.2005.216.219

Zohary, M.(1983.) The genus *Nigella* (*Ranunculaceae*): a taxonomic revision. *Plant Systematics Evolution*, 142: 71-107. DOI: 10.1007/bf00989605

Prispjelo/Received: 11.4.2021.

Prihvaćeno/Accepted: 19.4.2021.

Review paper

Cultivation of black cumin (*Nigella sativa* L.) as a medicinal and ornamental species

Abstract

In recent years black cumin (*Nigella sativa* L.) has been attracting increasing attention of scientists due to its medicinal and aromatic properties, as well as its decorative value. Modest agrotechnical requirements, resistance to diseases and pests and multiple uses make this species potentially profitable for introduction into agricultural production. The aim of this research is to present the taxonomic affiliation, morphological properties, use value and technology of black cumin cultivation.

The genus *Nigella* is a small genus within the buttercup family (*Ranunculaceae* Juss.), whereas representatives of the genus are annual species of short vegetation distributed in Eurasia, North Africa, the eastern Mediterranean and the Middle East. The most famous representative of the genus is black cumin (*Nigella sativa* L.), which is commercially grown in Turkey, India, Pakistan and Jordan due to its medicinal properties. The use of seeds and oil is growing in Europe, but there is no commercial production due to insufficiently researched growing conditions. In the climatic conditions of northwestern Croatia, satisfactory seed yields were achieved by spring sowing and nitrogen and phosphorus fertilization, which opens the possibility for commercial cultivation of this species, but additional research is needed in order to accurately define cultivation technology in our area.

Keywords: black cumin (*Nigella sativa* L.), medicinal and aromatic properties, decorative value, cultivation conditions