

Hranjiva vrijednost mandarina (*Citrus reticulata* Blanco, *Citrus nobilis* Lour)

Sažetak

Mandarina ili mandarinka (lat. *Citrus reticulata* Blanco, *Citrus nobilis* Lour) je trajnozeleno biljka koja naraste oko 2 do 3 m visine. Pripada porodici Rutvica (*Reticulata*), a rodu *Citrusa*. Biljka potječe iz Kine, a njen naziv od vladara mandarina, koji su to voće darivali u znak poštovanja. U mediteranskom dijelu Europe mandarina se počela uzgajati polovicom 19. stoljeća, a na našem obalnom području početkom 20. stoljeća. Najbolje uspijeva u suptropskim krajevima jer je posebno osjetljiva na niske temperature. U Hrvatskoj se uzgaja u dolini rijeke Neretve. Osim mikroklima i položaja koji omogućuju njen rast, izvanredna rodnost pripisuje se aluvijalnom području na kojem su podignuti nasadi vrlo kvalitetnih japanski Unshiu sorti mandarina. Mandarina pripada grupi zimskog (sezonskog) voća. Kao takva, vrlo je cijenjena zbog svojih hranjivih sastojaka i antioksidacijskih svojstava. Udio vitamina C u 100 grama svježeg mesnatog dijela mandarine iznosi 26,7 mg. Tolika količina može zadovoljiti 80% potrebnog dnevnog unosa vitamina C. Vitamin C ili askorbinska kiselina djeluje kao donator vodika te kao reducens sudjeluje u brojnim biološkim procesima. Kao antioksidans sprječava prijelaz stabilnih slobodnih radikala u nestabilne, a oni su uzrok oštećenja bjelančevina i DNK. Između ostalog, jača imunitet, sudjeluje u sintezi kolagena, karnitina i važan je za sintezu masnih kiselina.

Ključne riječi: mandarina, hranjiva vrijednost, vitamini, minerali, eterično ulje

Uvod

Mandarina ili mandarinka (Slika 1) (lat. *Citrus reticulata* Blanco, *Citrus nobilis* Lour) je trajnozeleno biljka koja naraste oko 2 do 3 m visine. Pripada porodici Rutvica (*Reticulata*), a rodu *Citrusa*. Biljka potječe iz Kine, a njezin naziv od vladara mandarina, koji su to voće darivali u znak poštovanja (Marković, 2005.).



Slika 1. Plodovi mandarina iz uzgoja na području doline rijeke Neretve

¹ Veleučilište Rijeka, Poljoprivredni odjel Poreč, Carla Huguesa 6, HR 52 440 Poreč
² e-mail: davidgluhic@yahoo.com

Za razliku od drugih vrsta citrusa, mandarina ima uže i duguljaste, kopljasto kožaste listove, vrlo ugodna mirisa. Cvjetovi su sitni, bijeli i mirisni, dvospolni su i rastu pojedinačno ili u grozdovima. Mandarina cvate rano u proljeće, a plodovi sazrijevaju u jesen (Dubravec, 1998.).

Plod je sočna kriškasta boba (*hisperidij*), ovisno o sorti, narančaste je ili crvene boje (Dubravec, 1998). Sastoji se od mesnatog dijela (*mezocarpa*) i kore (*perikarpa*). Koru čine dva različito obojena dijela, epikarp (*flavedo*) i mezokarp (*albedo*). Obojenost kore se mijenja razmjerno o stupnju zrelosti ploda (Crnomarković i Kiridžija, 2014.). Mesnati dio ima 9-14 krišaka koje sadržavaju sok slatko-kiselog okusa i mirisa. Između kore i mesnatog dijela isprepliću se mrežaste niti zbog kojih je mandarina u sistematici smještena u porodicu agruma Rutvica (*Reticulata*). Plod, ovisno o sorti, može biti potpuno bez sjemenki, a može imati najviše do 27 kljunastih sjemenki (Poljoprivredna enciklopedija, 1970.).

Karakterističan miris mandarinama daje eterično ulje koje se nalazi u uljnim žlijezdama u vanjskom dijelu kore. Do oslobađanja mirisa dolazi pri mehaničkom oštećenju kao što je guljenje ili tješćenje usplođa za dobivanje eteričnog ulja.

U mediteranskom dijelu Europe mandarina se počela uzgajati polovicom 19. stoljeća, a na našem obalnom području početkom 20. stoljeća. Najbolje uspijeva u suptropskim krajevima jer je posebno osjetljiva na niske temperature. Kod nas se uzgaja u dolini Neretve (Slika 2). Osim mikroklimi i položaja koji omogućuju njen rast, izvanredna rodnost pripisuje se aluvijalnom području na kojem su podignuti nasadi vrlo kvalitetnih *Unshiu* sorti. *Unshiu* pripada jednoj od 200 japanskih sorti mandarina koja se zbog otpornosti na hladnoću (do -10 °C) vrlo uspješno uzgaja na našim prostorima od 1934. godine (Popović i Vego, 2010.).

Zbog toga je zaštićena oznakom izvornosti pod nazivom „Neretvanska mandarina“. Da bi s tim nazivom proizvod mogao prispjeti na tržište moraju biti zadovoljeni slijedeći parametri:

- plodovi moraju biti bez otvorenih oštećenja i karakterističnog oblika
- karakteristična žuta boja mora biti prisutna najmanje na 1/3 površine ploda
- udio voćnog soka mora biti minimalno 40%
- udio karotenoida u jestivom dijelu ploda iznosi 15,50 do 26 mg/kg
- udio ukupnih kiselina u plodu treba biti u granicama između 0,7 i 1,3%
- najmanji dozvoljeni omjer šećera i kiselina u plodu Neretvanske mandarine je 7:1 (TSS/TA)³⁴
- veličina ploda „Neretvanske mandarine“ je u granicama kalibra 1-XX do kalibra 4 (Crnomarković i Kiridžija, 2014.).

Energetska i hranjiva vrijednost mandarina

Mandarina pripada grupi zimskog sezonskog voća. Kao takva, vrlo je cijenjena zbog svojih hranjivih sastojaka i antioksidacijskih svojstava. U slijedećim tablicama (Tablica 1 do 6) prikazati će se vrijednosti hranjivih sastojaka mandarine.

¹ TSS- (topljivasuha tvar) ukupan sadržaj čvrstih tvari topivih u otopini. Tehnika mjerenja koncentracije ukupne topljive suhe tvari naziva se Refraktometrija. (Voća et al., 2011.). TA- (ukupna kiselost) podatak dobiven metodom koja se temelji na potenciometrijskoj titraciji otopinom natrijevog hidroksida. Primjenjuje se za određivanje ukupne kiselosti u voću i povrću i proizvodima od voća i povrća (Voća et al 2011.).



Slika 2. Detalj nasada mandarina u dolini Neretve (Opuzen)

Tablica 1. Kemijski sastav svježeg mesnatog dijela ploda mandarine (*Citrus reticulata* Blanco), (USDA, 2015.).

Energetska vrijednost i hranjive tvari	Jed. mjere	Maseni udio (g/100 g)	DV %
energetska vrijednost	kcal	53	3
voda	g	5,17	-
bjelančevine	g	0,81	2
masti	g	0,31	0
ugljikohidrati	g	13,34	4
vlakna	g	1,8	7
pepeo	g	0,7	-

Tablica 2. Energetska vrijednost pojedinih hranjivih tvari sadržanih u 100 g svježeg mesnatog dijela ploda mandarine (*Citrus reticulata* Blanco), (USDA, 2015.).

Hranjive tvari	Energetska vrijednost (kcal)
ugljikohidrati	47,7
masti	2,6
bjelančevine	2,7
alkoholi	0,0

Tablica 3. Udio ugljikohidrata sadržanih u 100 g svježeg mesnatog dijela ploda mandarine (*Citrus reticulata* Blanco), (USDA, 2015.).

Ugljikohidrati	Jed. mjere	Vrijednost/100g	DV %
ukupni	g	13,3	4
djetalna vlakna	g	1,8	7
škrob	g	0,0	-
šećeri	g	10,6	-
saharozna	mg	6049	-
glukoza	mg	2130	-
fruktoza	mg	2400	-

Tablica 4. Udio masti i masnih kiselina u 100 g svježeg mesnatog dijela ploda mandarine (*Citrus reticulata* Blanco), (USDA, 2015.).

Masti i masne kiseline	Jed. mjere	Vrijednost / 100g
ukupne masnoće	g	0,3
zasićene masne kiseline	g	0,0
mononezasićene kiseline	g	0,1
polinezasićene kiseline	g	0,1
omega-3 masne kiseline	mg	18,0
omega-6 masne kiseline	mg	48,0

Tablica 5. Udio vitamina u 100 g svježeg mesnatog dijela ploda mandarine (*Citrus reticulata* Blanco), (USDA, 2015.).

Vitamini	Jed. mjere	Vrijednost / 100g	DV %
vitamin A	IU	681	14
vitamin C	mg	26,7	44
vitamin D	-	-	-
vitamin E (α-tokoferol)	mg	0,2	1
vitamin K	mcg	0,0	0
tiamin	mg	0,1	4
riboflavin	mg	0,0	2
niacin	mg	0,4	2
vitamin B6	mg	0,1	4
folati	mcg	16,0	4
vitamin B12	mcg	0,0	0
pantotenska kiselina	mg	0,2	2
kolin	mg	10,2	-
betain	mg	0,1	-

Tablica 6. Udio minerala u 100 g svježeg mesnatog dijela ploda mandarine (*Citrus reticulata* Blanco), (USDA, 2015.)

Minerali	Jed. mjere	Vrijednost / 100g	DV %
kalcij		37,0	4
željezo	mg	0,2	1
magnezij	mg	12,0	3
fosfor	mg	20,0	2
kalij	mcg	166	5
natrij	mg	2,0	0
cink	mg	0,1	0
bakar	mg	0,0	2
mangan	mg	0,0	2
selen	mcg	0,1	0

Zdravstvena vrijednost mandarina

Znanstveno je utvrđeno da mandarina zbog svog bogatstva vitamina i minerala ima mnoge dokazane zdravstvene prednosti.

Udio vitamina C u 100 grama svježeg mesnatog dijela mandarine iznosi 26,7 mg. Tolika količina može zadovoljiti 80% potrebnog dnevnog unosa vitamina C. Vitamin C ili askorbinska kiselina djeluje kao donator vodika te kao reducens sudjeluje u brojnim biološkim procesima. Kao antioksidans sprječava prijelaz stabilnih slobodnih radikala u nestabilne, a oni su uzrok oštećenja bjelancevina i DNK. Između ostalog, jača imunitet, sudjeluje u sintezi kolagena, karnitina i važan je za sintezu masnih kiselina (Karlson, 1993.).

Biološke aktivne tvari poput biljnih antioksidansa, kao što je beta-karoten iz kojeg dobivamo vitamin A, vrlo je važan za dobar vid i lijepu kožu. Vitamin A je vitamin rasta i zaštite epitela. Njegov manjak uzrokuje sljepoću i keratinizaciju epitela, osobito oka (Karlson, 1993.).

U antioksidante ubrajamo i grupu spojeva flavonoida kojih je u mandarini šezdesetak. Najviše ih je u bijelom dijelu kore (*albedo*). Flavonoidi, osobito *nobiliten*, ima snažno antioksidacijsko djelovanje te neposredno utječe na sniženje nakupljanja masti u jetri, smanjuje upalne procese i pomaže u prevenciji srčanih bolesti. Znanstvenici sa Sveučilišta Western Ontario u Kanadi, potvrdili su učinkovitost *nobilitena* istraživanjima na dvije skupine miševa. Prvu skupinu hranili su velikim postotkom masti i jednostavnim šećerima te su dobili na masi, povišen kolesterol, trigliceride, imali povišenu razinu inzulina, glukoze i masnoće na jetri. Međutim druga skupina koja je dobivala *nobiliten* u hranu, nije razvila metabolički sindrom (Huff, 2011.). Osim *nobilitena* vrlo zastupljen flavonoid u kori mandarina je *hisperidin* (*flavanon*). Njegova učinkovitost najbolje se dokazala u liječenju hemoroida i proširenih vena te se zbog toga često dodaje ljekovitim pripravcima za uklanjanje navedenih poteškoća (Gami, 2011.).

Britanska studija iz 2007. pokazala je da *salvestrol Q40*, koji pripada fitoaleksinima može uzrokovati samouništenje stanice raka (*in vitro*). Preliminarni rezultati su pokazali da pacijenti s rakom mogu imati koristi od konzumiranja mandarina za vrijeme liječenja (Tan et al,

2007.). *Fitoaleksini* su antitijela koja biljku štite od gljiva, virusa, bakterija, ultraljubičastih zraka i kukaca. Biljka ih u velikim količinama stvara samo kada je u stanju stresa (<http://www.hrleksikon.info/definicija/fitoaleksini.html>). Mandarine iz ekološkog uzgoja imaju veće količine *salvestrola* od mandarina iz konvencionalnog uzgoja. Razlog su zaštitna sredstva zbog kojih biljka nema potrebe stvarati *fitoaleksine*.

Mandarine sadrže i veći udio folata, željeza, kalija, magnezija i vitamine topive u vodi B1, B2 i B3. Vitamini predstavljaju aktivne grupe čvrsto vezane na neproteinske grupe na samoj molekuli enzima i sudjeluju u različitim metaboličkim procesima u organizmu (Karls-son, 1993.).

Mandarine su izvor dijetalnih vlakana, prosječno sadrže 1,8 g vlakana na 100 g jestivog dijela ploda. Konzumacijom ploda ublažava se konstipacija, simptom iritabilnog kolona i regulira tjelesna masa. Dijetalna vlakna mandarine pojačavaju osjećaj sitosti. Dokazano je da *in vitro* mandarina kao namirnica inhibira rast bakterije *H. Pylori*. Zbog toga se preporuča njezino konzumiranje osobama koje imaju problema s gastritisom i ulkusom. Za takvo benefitorno djelovanje zaslužan je *flavonoid d-limonen* (Li Y. et al, 2005.). Uporabom korice neprskanih mandarina u prehrani unose se bioaktivne tvari koje su neophodne za održavanje zdravlja i prevenciju prethodno navedenih bolesti.

Cijepljenje sorata na selektivne podloge može rezultirati razlikama u sadržaju hranjivih i bioaktivnih tvari. 2011. godine u časopisu *Science of Food and Agriculture* publiciran je članak o utjecaju podloge i sorte na količinu bioaktivnih sastojaka u kori citrusa. Sedam sorti mandarina i naranči iz mediteranskog područja cijepljeno je na dvije različite podloge (*Kleopatra mandarina* i *Troyer citrange*). Udio hranjivih tvari i bioaktivnih sastojaka ispitivanih sorata bio je ujednačen dok je kod podloga uočena razlika. Istraživači zaključuju da bi novim podlogama koje bi se dobile različitim metodama oplemenjivanja, moglo u potpunosti dokazati vrijednost uočenih razlika u udjelu hranjivih tvari i bioaktivnih sastojaka kod plodova mandarine i naranče (Cano, Bermejo, 2011.).



Slika 3.: Kore plodova mandarine u procesu sušenja

Plodovi mandarina se svrstavaju u grupu važnijih hranjivih namirnica. Konzumiraju se u svježem stanju te se mogu preraditi u visokovrijedne prehrambene proizvode kojih na našem tržištu nedostaje. Kora mandarina (Slika 3) koristi se i u kozmetičkoj industriji, kao izvorna sirovina, jer nema alergena svojstva kao ostale citrusne vrste. Mandarina koja

je ekološki uzgojena može se koristiti u prehrani kao cijeli plod (kora i pulpa). Zbog svih navedenih hranjivih vrijednosti vrlo je važno potrošačima ponuditi što više vjerodostojnih informacija te potaknuti potrošnju ove vrijedne namirnice.

Literatura

- Cano A., Bermejo A., (2011), Influence of rootstock and cultivar on bioactive compounds in citrus peels, *Jurnal of the Science of Food and agriculture*, (29 MAR), DOI: 10.1002/jsfa.437
- Crnomarković D, i Kiridžija M., (2014.), Neretvanska mandarina oznaka izvornosti, Specifikacija proizvoda, Opuzen, listopad, str. 1.
- Dubravec K. i I., (1998.), Kultivirane biljne vrste Hrvatske i susjednih područja, Školska knjiga, Zagreb, str. 83.
- Gami B., (2011.), Hemorrhoids-a common ailment among adults, causes and treatment: a review, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* ISSN- 0975-1491, Vol 3, Suppl 5
- Huff. M. W., (2011.), Nobiletin Attenuates VLDL Overproduction, Dyslipidemia, and Atherosclerosis in Mice With Diet-Induced Insulin Resistance, *US National Library of Medicine National Institutes of Health*, May; 60(5): 1446–1457.
- Karlon P. Biokemija, (1993.), Školska knjiga, Zagreb, str. 320-324.
- Kurowska E. M. i John A. Manthey, (2004.), Modulation of HepG2 cell net apolipoprotein B secretion by the citrus polymethoxyflavone, tangeretin, *Feb;39(2):143-51.*; *J. Agric. Food Chem.*, 52 (10), 2879 -2886, 10,1021 / jf035354z S0021-8561 (03) 05354-8.
- Li Y, Xu C, Zhang Q, Liu JY (2005), Tan RX In vitro anti-Helicobacter pylori action of 30 Chinese herbal medicines used to treat ulcer diseases, *US National Library of Medicine National Institutes of Health*, Apr; 26;98(3):329-33.
- Marković S., (2005.) Fitoaromaterapija, Centar Cedrus, Zagreb, str. 207-208.
- Popović L. i Vego D., Sortiment mandarine na području Opuzena, *Pomologia Croatica*, Vol. 16.-2010. br. 3-4., str. 90.
- Poljoprivredna enciklopedija, Zagreb, 1970. str. 137-138.
- Tan H.L. et al, (2007.), Salvestrols natural anticancer prodrugs in the diet, *Journal of Pharmacy and Pharmacology, Pharmacognosy*, 59: A - 59 - A - 63rd DOI: 10.1211 / 002235707781850122.
- USDA, (2015.), Agricultural Research Service, National Agricultural Library, NAL-Nutrient Data Lab, (November 30.).
- Voća S., Dobričević N., Šic Žlabur J., (2011.), Priručnik za vježbe iz modula, Prerada voća i povrća, Agronomski fakultet Sveučilište u Zagrebu, str. 17., 22.
- <http://www.hrleksikon.info/definicija/fitoaleksini.html>.

Nutritional value of mandarin oranges (*Citrus reticulata* Blanco, *Citrus nobilis* Lour)

Summary

Mandarins or tangerines (Latin Citrus reticulata Blanco, Citrus nobilis Lour) are evergreen trees that can grow to a mature height of about 2 to 3 m. They belong to the rue family (Reticulata) within the genus Citrus. The plant originates from China and was named after the term for bureaucrats of Imperial China called mandarins who often gifted this fruit as a sign of respect. In the Mediterranean part of Europe mandarins were first cultivated in the mid 19th century, and in Croatian coastal areas in the early 20th century. They thrive in subtropical regions because they are particularly sensitive to low temperatures. In Croatia, they are predominantly grown in the Neretva valley. In addition to microclimate and environment that enables their growth, their excellent fertility is attributed to the alluvial area where orchards of high-quality Japanese Unshiu varieties of mandarins are raised. Mandarin is considered a winter (seasonal) fruit. As such, it is highly valued for its nutritional and antioxidant properties. The share of vitamin C in 100 grams of fresh fleshy part of mandarin amounts to 26.7 mg. Such high quantity meets 80% of the required daily intake recommended for vitamin C. Vitamin C, i.e. ascorbic acid, acts as a hydrogen donor involved in numerous biological processes as a reducing agent. Its antioxidant properties prevent the transition of stable free radicals into unstable radicals that cause damage to proteins and DNA. Among other things, it strengthens the immune system and is required for the synthesis of collagen, carnitine and fatty acids.

Key words: tangerines, nutritional value, vitamins, minerals, essential oil