

TEHNOLOŠKI FAKULTET UNIVERZITETA U TUZLI
FARMACEUTSKI FAKULTET UNIVERZITETA U TUZLI

HRANOM DO ZDRAVLJA

Zbornik sažetaka i radova sa petog međunarodnog simpozija

WITH FOOD TO HEALTH

Book of abstracts and papers of fifth International symposium

www.hranomdozdravlja.com



TEHNOLOŠKI FAKULTET UNIVERZITETA U TUZLI
FARMACEUTSKI FAKULTET UNIVERZITETA U TUZLI

HRANOM DO ZDRAVLJA
Zbornik sažetaka i radova sa petog međunarodnog simpozija

WITH FOOD TO HEALTH
Book of abstracts and papers of fifth International symposium

Tuzla-Trondheim-Osijek-Novi Sad-Štip, 2012. god.

Glavni i odgovorni urednik

Midhat Jašić (Tuzla, BiH)

Urednici

Zlata Mujagić (Tuzla, BiH), Lejla Begić (Tuzla, BiH), Amra Odobašić, (Tuzla, BiH), Lisabet Mehli (Trondheim, Norveška), Drago Šubarić (Osijek, Hrvatska), Zoltan Zavargo (Novi Sad, Srbija), Vineta Srebrenkowska (Štip, Makedonija)

Uređivački i naučni odbor

Mirsada Hukić (Sarajevo, BiH),
Radoslav Grujić (Istočno Sarajevo, BiH),
Tamara Bosnić (Tuzla, BiH),
Milenko Blesić (Sarajevo, BiH),
Fatima Jusupović (Sarajevo, BiH)
Mensura Aščerić (Tuzla, BiH),
Nermina Hadžigrahić (Tuzla, BiH),
Nihada Ahmetović (Mostar, BiH),
Sejad Mačkić (Mostar, BiH),
Snježana Marić (Tuzla, BiH),
Zahida Binakaj (Sarajevo, BiH),
Senada Selmanović (Tuzla, BiH),
Nermina Mehinović (Tuzla, BiH),
Azijada Beganlić (Tuzla, BiH),
Kiril Lisičkov (Skoplje, Makedonija),
Rubin Gulaboski (Štip, Makedonija)

Nils V Juul (Trondheim, Norveška),
Anita Nordeng Jakobsen (Trondheim, Norveška),
Ibrahim Elmadfa (Beč, Austrija),
Michael Murkovic (Graz, Austrija),
Abha Agnihotri (Noida, India)
Milena Mandić (Osijek, Hrvatska),
Mirela Kopjar (Osijek, Hrvatska),
Ines Drenjančević (Osijek, Hrvatska),
Verica Dragović-Uzelac (Zagreb, Hrvatska),
Dubravka Vitali (Zagreb, Hrvatska),
Irena Vedrina (Zagreb, Hrvatska),
Irena Colic-Barić (Zagreb, Hrvatska),
Mujić Ibrahim (Rijeka, Croatia),
Ivanka Miltić (Beograd, Srbija),
Aleksandra Tepić (Novi Sad, Srbija),
Senka Vidović (Novi Sad, Srbija),
Stela Jokic (Osijek, Hrvatska)

Pomoćnici urednika

Ramzija Cvrk (Tuzla, BiH), Marizela Šabanović (Tuzla, BiH), Damir Alihodžić (Tuzla, BiH), Ivana Pavleković (Osijek, Hrvatska), Zdravko Šumić (Novi Sad, Srbija), Kenan Biberkić (Tuzla, BiH), Miralem Emkić (Tuzla, BiH)

Izdavač u BiH:

Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, BiH

Suizdavač u Hrvatskoj:

Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Franje Kuhača 20, Osijek, Hrvatska

Suizdavač u Srbiji:

Tehnološki fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Bulevar Cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija

Suizdavač u Makedoniji:

Tehnološki fakultet Univerziteta u Štipu, Štip, Makedonija

Suizdavač u Norveškoj:

Sør- Trøndelag University College, Norveška

Tehnička priprema i dizajn:

Damir Alihodžić (Tuzla, B&H), Ivana Pavleković (Osijek, Hrvatska), Zdravko Šumić (Novi Sad, Srbija), Kenan Biberkić (Tuzla, BiH),

WITH FOOD TO HEALTH - Bosnian printed edition,
www.hranomdozdravlja.com/do=casopis
ISSN 2232-9544

Editor-in-Chief

Midhat Jasic (Tuzla, B&H)

Deputy Editors

Zlata Mujagic (Tuzla, B&H), Lejla Begic (Tuzla, B&H), Amra Odobasic (Tuzla, B&H), Lisbeth Mehli (Trondheim, Norway), Drago Subaric (Osijek, Croatia), Zoltan Zavargo (Novi Sad, Serbia), Vineta Srebrenkoska (Stip, Macedonia).

Editorial and Scientific Board

Mirsada Hukic (Sarajevo, B&H),
Radoslav Grujic (East Sarajevo, B&H),
Nermina Hadzigraphic (Tuzla, B&H),
Sejad Mackic (Mostar, B&H),
Mensura Asceric (Tuzla, B&H),
Tamara Bosnic (Tuzla, B&H),
Snjezana Maric (Tuzla, B&H),
Nihada Ahmetovic (Mostar, B&H),
Zahida Binakaj (Sarajevo, B&H),
Senada Selmanovic (Tuzla, B&H),
Nermina Mehinovic (Tuzla, B&H),
Milenko Blesic (Sarajevo, B&H),
Azijada Beganlic (Tuzla, B&H),
Fatima Jusupovic (Sarajevo, B&H),
Kiril Lisickov (Skopje, Macedonia),
Rubin Gulaboski (Stip, Macedonia)

Ibrahim Elmadfa (Vienna, Austria),
Murkovich Michael (Graz, Austria),
Ivanka Miletic (Belgrade, Serbia),
Irena Vedrinar (Zagreb, Croatia),
Irena Colic-Baric (Zagreb, Croatia),
Milena Mandic (Osijek, Croatia),
Mirela Kopjar (Osijek, Croatia),
Mujic Ibrahim (Rijeka, Croatia),
Ines Drenjancevic (Osijek, Croatia),
Nils V Juul (Trondheim, Norway),
Anita Nordeng Jakobsen (Trondheim, Norway),
Abha Agnihotri (Noida, India),
Verica Dragovic-Uzelac (Zagreb, Croatia),
Dubravka Vitali (Zagreb, Croatia),
Aleksandra Tepic (Novi Sad, Serbia),
Senka Vidovic (Novi Sad, Serbia),
Stela Jokic (Osijek, Croatia)

Assistant Editors

Ramzija Cvrk (Tuzla, B&H), Marizela Sabanovic (Tuzla, B&H), Damir Alihodzic (Tuzla, B&H), Ivana Pavlekovic (Osijek, Croatia), Zdravko Sumic (Novi Sad, Serbia), Kenan Biberkic (Tuzla, B&H), Miralem Emkic (Tuzla, B&H).

Publisher B&H:

Faculty of Pharmacy, University of Tuzla, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, BiH

Co-Publisher Croatia:

Faculty of Food Technology Osijek, University of Josip Juraj Strossmayer in Osijek, Franje Kuhaca 20, Osijek, Croatia

Co-Publisher Serbia:

Faculty of Technology, University of Novi Sad, Bulevar Cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Serbia

Co-Publisher Macedonia:

Faculty of Technology University in Stip, Macedonia

Co-Publisher

Sør-Trøndelag University College, Norway

Technical preparation and design:

Damir Alihodzic (Tuzla, B&H), Ivana Pavlekovic (Osijek, Croatia), Zdravko Sumic (Novi Sad, Serbia), Kenan Biberkic (Tuzla, B&H).

SADRŽAJ | CONTENT

Antioksidansi u kliničkoj praksi integrativne medicine	1
Antioxidants in the clinical practice of integrative medicine	2
Medicinske nutritivne intervencije u gerijatriji	4
Medical nutrition intervention in geriatrics	6
Aditivi u hrani	9
Food additives	9
Hrana koja čuva endotel	10
Food that protects endothelium	10
Preparati na bazi maka za povećanje potencije i plodnosti	12
Maka based preparations for potency and fertility increase	13
Plodovi vrsta iz porodice rhamnaceae kao izvor antioksidativnih polifenola	15
Fruits of species of rhamnaceae family as a source of natural phenolic antioxidants	15
Antioksidativna aktivnost i fenolni sastav kamerunskog propolisa	16
Antioxidant activity and phenolic content of cameroonian propolis	16
Hemijska i prehrambena svojstva suhe šljive	17
Chemical and nutritional properties of dried plum	17
Svojstva kupine sušene freeze drying metodom i njena primjena u prehrambenoj industriji	18
Properties of freeze dried blackberry and its application in the food industry	18
Osobine srijemuša i njegova primjena u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji	19
Ramsons properties and its use in food and pharmaceutical industry	19
Riblje ulje šarana kao izvor bioaktivnih spojeva	20
The common carp fish oil as a source of bioactive compounds	20
Multifunkcionalne vrijednosti ploda i peteljke divlje trešnje (<i>prunus avium l.</i>) U okolini tuzle	21
Multifunctional value of fruit and stems of wild cherry (<i>prunus avium l.</i>) On tuzla area	21
Optimiranje procesa vakuum sušenja različitog voća	23
Process optimisation of vacuum drying of different fruits	23
Djelovanje kantarionovog ulja na bakterije staphylococcus aureus i escherichia coli	24
The effect of st. John's wort oil on bacteria Staphylococcus aureus and escherichia coli	24
Utjecaj ekscipijensa na svojstva suhih ekstrakata rogača dobivenih postupcima sušenja raspršivanjem i liofilizacije	25
Spray drying and liophilisation of carob water extracts by using different hydrocolloid carriers	26
Utjecaj različitih uvjeta tostiranja na antiradikalni i reduktivni učinak vodenih ekstrakata rogača	27
Impact of different roasting conditions on antiradical and reductive activity of carob pods	27
Nastajanje i bioraspoloživost melanoidina i završnih produkata glikozilacije tijekom tostiranja rogača	28
Formation and bioavailability of melanoidins and ages in carob pods as affected by roasting conditions	29
Specifične pomoćne supstance koje se koriste u formulaciji dodataka prehrani kao čvrsti farmaceutski oblici	29
Specific pharmaceutical excipients used in the formulation of dietary supplements as solid dosage forms	30
Analiza promjena u ljekovitom bilju nastalih tokom obrade u fabrici čajeva	31
Changes in medicinal plants during their processing in the tea factory	32
Kontrolna studija slučaja: ishrana i rizici za karcinom dojke	33
A case control study of diet and the risks of breast cancer	33
Anafilaksa izazvana nutritivnim alergenima	34
Anaphylaxis caused by allergens	35
Utjecaj unosa kurkumina kao dodatka prehrani na steatozu jetre i lipidni status	35
Influence of curcumin supplementation to the liver steatosis and lipid status	36

Utjecaj mediteranske i standardne hipolipemičke dijeta na smanjenje tjelesne težine kod pretilih pacijenata	36
The influence of mediterranean diet and standard hypolipemic diet on weight reduction in obese patients	37
Učinak mediteranske prehrane i standardne hipolipemičke dijeta na profil lipida kod pretilih pacijenata-6-mjesečna randomizirana, kontrolirana studija-preliminarni rezultati	38
The effect of mediterranean-style and standard hypolipemic diet on lipid profile in obese patients: a 6-month randomized controlled trial- preliminary results	38
Antioksidansi u terapiji senilne makularne degeneracije	39
Antioxydants in senile macular degeneration therapy	40
Konzumiranje namirnica koje mogu imati nepovoljne učinke na zdravlje kod studentske populacije na Univerzitetu u Tuzli	40
Consuming foods that may have adverse health effects in student population at the University of Tuzla	41
Multivitaminski preparati ili voće i povrće ?	42
Multivitamin supplements versus fruits and vegetables?	42
Gvožđe i njegova inovativna jedinjenja u fortifikaciji bezalkoholnih pića	43
Iron and its inovative compounds in fortification of soft drink	44
Hiljadugodišnje ljekovito dejstvo lista masline	44
A thousand-year healing effects of the olive leaf	45
Antioksidativni kapacitet bobičastog voća, pregled	47
Antioxidant capacity of berries, review	53
Energetska efikasnost u proizvodnji hrane	54
Energy efficiency in food production	58
Odabir svježih plodova smokve na osnovu njezinih pomoloških svojstava	59
Selection of fresh fruit figs on the basis of its pomological characteristics	62
Herbs and herbal supplements used in the treatment of insomnia, tension and anxiety	63
Ljekovito bilje i biljni dodatci u liječenju nesanice, napetosti i tjeskobe	70
Ispitivanje antioksidativne aktivnosti i sadržaja polifenolnih spojeva u ekstraktu podanka nekih vrsta roda potentilla	71
Determination of antioxidant activity and polyphenol contents in rhizoms extracts of some species genus potentilla	76

ANTIOKSIDANSI U KLINIČKOJ PRAKSI INTEGRATIVNE MEDICINE

Nizama Salihefendić^{1,2*}, Muharem Zildžić^{1,2}, Čabrić Emir²

¹Medicus A " Gračanica,

²Poliklinika Doboj Jug

medicus.ord@bih.net.ba

Predavanje po pozivu

Integrativna medicina predstavlja sveobuhvatni pristup osobi ili bolesniku, kao i zajednici koji objedinjuje sve poznate mjere očuvanja zdravlja, prevencije i liječenja uključujući i holističko modeliranje.

Osnovni ciljevi integrativne medicine (bez obzira koji pristup primjenjujemo) su: promocija zdravlja i zdravog načina života, smanjenje stresa, sveobuhvatno liječenje kod pojave bolesti uz sprečavanje i smanjenje štetnih posljedica i simptoma oboljenja.

Krajni cilj integrativne medicine je poboljšanje kvaliteta života. Integrativna medicina obuhvata i pojmove alternativne ili komplementarne medicine. Komplementarna medicina je nadopuna zvaničnoj medicini u načinima liječenja koja proizlaze iz emirijskih i drugih principa , a čiji rezultati su uspješni, a bolesnici zadovoljni.

Liječenje hranom ili zdrava prehrana je jedan od bazičnih principa integrativne medicine. Antioksidansi, vitamini i minerali, bilo da se nalaze u zdravoj hrani ili se daju kao suplementi, predstavljaju važne terapijske procedure u integrativnoj medicini.

Antioksidansi predstavljaju kompleksni sistem odbrane organizma od toksičnih produkata metabolizma i oksidacijskog stresa. Svaka stanica ljudskog organizma ima svoj antioksidacijski sustav. U toku oksidacijskih metaboličkih reakcija u svakoj stanici stvaraju se slobodni radikali. Slobodni radikali su čestice (atom, jon ili molekula) koje imaju nespareni elektron i jako su nestabilne i mogu imati različite toksične efekte na stanične elemente i metaboličke procese. Oni se i dovode u vezu sa ubrzanim procesom starenja, razvojem ateroskleroze, tumora, ishemijske bolesti srca i mozga, te metaboličkog sindroma. Slobodni radikali mogu biti kisikovi ili dušikovi reaktivni spojevi (superoksid i hidroksilni radikali kisika, dušični monoksid i dioksid). Oni imaju i svoje pozitivne metaboličke funkcije kao što je funkcija neurotransmije i regulacije krvnog tlaka. Poremećaj ravnoteže u stvaranju i eliminaciji slobodnih radikala uzrokuje nakupljanje ovih elektronskih nestabilnih čestica. Veće količine ovih čestica dovode do štetnih interakcija u organizmu što nazivamo oksidacijskim stresom.

Slobodni radikali se stvaraju u procesu prijenosa elektrona i procesa stanične respiracije u mitohondrijama, u endoplazmatskom retikulumu i tokom oksidacije hemoglobina. U slučaju oksidacijskog stresa i povišene koncentracije slobodnih radikala dolazi do oksidativnog oštećenja lipida, proteina i oksidacijskog oštećenja DNA .Poslije toga slijedi kompleks daljnjih poremećaja metabolizma : inhibicija sinteze proteina i esencijalnih aminokiselina te pojave mutacija gena i mogućeg početka procesa kancerogeneze.

Antioksidansi, koji mogu biti endogeni i egzogeni, neutrališu slobodne radikale i njihovo štetno djelovanje različitim hemijskim reakcijama, bilo da reaguju sa slobodnim radikalima dajući im svoj elektron ili procesom enzimске katalize. Za slobodne radikale sa elementima željeza i bakra antioksidansi vrše proces heliranja ovih elemenata. Endogeni antioksidansi mogu, prema tome, biti enzimi (citohrom c, katalaze) i neenzimski antioksidansi (β -karoten). Visokomolekularni antioksidansi koji helatnim procesom vezuju jone željeza i bakra su transferin, ceruloplazmin i haptoglobin. Niskomolekularni antioksidansi su flavonoidi, karotenoidi i koenzimQ, a metali sa antioksidativnim svojstvima su Selen i Cink.

Antioksidansi u kliničkoj praksi integrativne medicine imaju funkciju prevencije oksidativnog stresa, neutralizacije slobodnih radikala i ublažavanje posljedica starenja. Starije osobe su mnogo osjetljivije na oksidativni stres .Ta činjenica predstavlja timu integrativne medicine poseban izazov u pokušaju sprečavanja pogoršanja funkcije mozga i kognitivnih sposobnosti, a posebno memorisanja. Pravilna kalorijska adekvatna ishrana sa egzogenim suplementima antioksidativnih sredstava može značajno poboljšati kvalitet života

starije dobi. Fizička aktivnost u starijem dobu može sama po sebi reducirati stvaranje slobodnih radikali iz mitohondrija.

Antioksidansi u kliničkoj praksi integrativne medicine u procesu sveobuhvatnog liječenja metaboličkog sindroma imaju posebnu važnost jer mogu da spriječe mnogobrojne komplikacije koje ugrožavaju vitalne funkcije. U početnoj fazi mogu da odlože ili da spriječe nastanak dijabetesa, hipertenzije i ishemijske bolesti srca. Steatoza jetre kao jedna od važnih komponenti metaboličkog sindroma zahtjeva i sa postulatima zvanične medicine liječenje antioksidansima.

Oksidacijski stres ima dokazan utjecaj na ubrzani razvoj ateroskleroze jer potiču ulazak LDL frakcije i holesterola u endotel i stvaranja aterosklerotskog plaka. U svakodnevnoj praksi zbog izuzetno visokog procenta mlađih pacijenata sa stresom i mogućim razvojem oksidacijskog stresa preventivne nutritivne intervencije sa antioksidansima imaju opravdanost u cilju sprečavanja brzog razvoja ateroskleroze.

Bolesnici sa već razvijenim bolestima metaboličke i autoimune prirode pored uobičajne terapije koja mora biti na bazi medicine zasnovane na dokazima - EBM zahtjevaju često i dodatne mjere koje mogu biti u okviru integrativne medicine. Terapija sa antioksidansima, vitaminima i mineralima uz adekvatnu prehranu imaju svoje opravdanje zbog empiriski dokazanog efekta.

Ključne riječi: antioksidansi, integrativna medicina, oksidacijski stres.

ANTIOXIDANTS IN THE CLINICAL PRACTICE OF INTEGRATIVE MEDICINE

Nizama Salihefendic^{1,2*}, Muharem Zildzic^{1,2}, Cabrić Emir²

¹“Medicus A” Gračanica,

²Poliklinika Doboju Jug

medicus.ord@bih.net.ba

Invited lecture

Integrative medicine is a comprehensive approach to the person or the patient and the community, which encompasses all known measures to preserve health, including prevention and treatment and holistic modeling.

The main goals of integrative medicine (no matter which approach is used) are: health promotion and healthy lifestyle, reducing stress, comprehensive treatment for the prevention of disease and the reduction of adverse effects and symptoms of the disease.

The overall goal of integrative medicine is to improve the quality of life. Integrative Medicine includes the concepts of alternative or complementary medicine. Complementary medicine is a complement to the official medical treatments derived from emirijskih and other principles, and whose results are successful and satisfied patients.

Treatment with food or a healthy diet is one of the basic principles of integrative medicine. Antioxidants, vitamins and minerals, whether they are in a healthy food or given as supplements, are important therapeutic procedures in integrative medicine.

Antioxidants are the body's complex defense system of the toxic products of metabolism and oxidative stress. Every cell of the human body has its own antioxidant system. During oxidative metabolic reactions in each cell occurring free radicals. Free radicals are particles (atoms, ions or molecules) that have unpaired electrons and are very unstable and can have toxic effects on the different elements and cellular metabolic processes. They are also associated with accelerated aging process, atherosclerosis, cancer, ischemic heart disease and brain and the metabolic syndrome. Free radicals can be oxygen or reactive nitrogen compounds

(superoxide and hydroxyl radicals are oxygen, nitrogen monoxide and dioxide). Free radicals may have and their positive metabolic functions such as neurotransmission function and regulation of blood pressure. Imbalance between the production and elimination of free radicals, resulting in an accumulation of these electronic unstable particles. Larger quantities of these particles cause adverse interplay in the body which is called oxidative stress.

Free radicals are generated in the process of electron transfer and the process of cellular respiration in the mitochondria, the endoplasmic reticulum during the oxidation of hemoglobin. In the case of oxidative stress and elevated concentrations of free radicals leads to oxidative damage to lipids, proteins, and oxidative DNA damage. Thereafter follows a complex of further metabolism: inhibition of protein and essential amino acids and the occurrence of gene mutation and the possible beginning of the process of carcinogenesis.

Antioxidants, which may be endogenous and exogenous, neutralize free radicals and their harmful effects by different chemical reactions, either to react with radicals slobiodnim giving them its electron or process of enzymatic catalysis. For free radicals with the elements iron and copper Antioxidants Chelating by the process of these elements. Endogenous antioxidants may, therefore, be enzymes (cytochrome c, catalase) and nonenzymatic antioxidants (β -carotene). Highmolecular antioxidants that bind process chelate iron and copper ions are transferrin, ceruloplasmin and haptoglobin. Low-molecular antioxidants are flavonoids, carotenoids and koenzimQ., And metals with antioxidant properties as selenium and zinc.

Antioxidants in the clinical practice of integrative medicine have the function of preventing oxidative stress, neutralize free radicals and mitigation of aging. Older people are much more sensitive to oxidative stress. Team That fact presents a special challenge to integrative medicine in an attempt to prevent the deterioration of brain function and cognitive abilities, especially records. Proper diet with adequate calories exogenous antioxidant supplements resources can significantly improve the quality of life in older age. Physical activity in older age can not by itself reduce the formation of free radicals from the mitochondria.

Antioxidants in the clinical practice of integrative medicine in the process of a comprehensive treatment of the metabolic syndrome have a special importance because it can prevent many complications that threaten vital funkcije.U initial stage can postpone or prevent the development of diabetes, hypertension and ischemic heart disease. Hepatic steatosis as one of the important components of the metabolic syndrome requires postulates and with official medicine treatment antioxidants.

Oxidative stress has a proven impact on the accelerated development of atherosclerosis because they encourage the entry of LDL cholesterol fractions and the creation of endothelium and atherosclerotic plaque. In everyday practice, due to the extremely high percentage of younger patients with stress and the possible development of oxidative stress preventive nutritional intervention with antioxidants are justified in order to prevent the rapid development of atherosclerosis.

Patients who already have developed metabolic and autoimmune diseases in addition to the usual treatment of nature, which must be based on evidence-based medicine - EBM and often require additional measures that might be in the integrative medicine. Treatment with antioxidants, vitamins and minerals along with adequate nutrition are reasonably due empirically proven effect.

Key words: antioxidants, integrative medicine, oxidative stress.

MEDICINSKE NUTRITIVNE INTERVENCIJE U GERIJATRIJI

Muharem Zildžić*, Nizama Salihefendić, Sahib Miminagić, Emir Čabrić

Zdravstveni fakultet Univerzitet Zenica, BiH
Poliklinika Doboj Jug, BiH
medicus.ord@bih.net.ba

Predavanje po pozivu

Stanovništvo svijeta, a posebno u Evropi i Americi stari, tako da će u sljedećim godinama svaki četvrti ili peti stanovnik biti stariji od 65 godina.

Proces starenja uzrokuje znatne promjene u anatomskom i funkcionalnom statusu organa i organskih sistema uključujući i značajno smanjenje mišićne mase i povećanje količine masnog tkiva (sarkopenija), te značajno funkcionalno slabljenje vitalnih organa. Gastrointestinalni i endokrini sistem imaju dodatni negativni efekt na metabolički proces digestije. Promjene u sferi osjetila (okus, miris), gastrointestinalnoj sekreciji i motilitetu, hormonalne regulacije dovodi do promjena u nutritivnom statusu i pojavi malnutricije. Genski poremećaji (skraćivanje telomere, promjena u ekspresiji gena) i oksidativni stres su početni glavni mehanizmi starenja stanice i tkiva

Na proces starenja osim nasljednih faktora (na koje za sada ne možemo uticati) važni su vanjski faktori koji mogu nepovoljno utjecati na bilošku vrijednost i funkcionalnu sposobnost organizma kao što su traume, bolesti, nepravilna prehrana, nedovoljno kretanje i štetni utjecaji iz okoline - zrak, voda, hrana.

Proces starenje, koji dovodi do kompleksnih promjena u fizičkom, socijalnom i emocionalnom zdravlju, zahtijevao je i drugačiji pristup u promociji zdravlja, prevenciji bolesti, načinu dijagnostike i liječenja pa se zato i razvila i posebna klinička disciplina-gerijatrija. Starije osobe imaju multiple organske, psihološke i socijalne probleme. Funkcionalne i fiziološke sposobnosti su smanjene. Bolesti se javljaju sa atipičnim simptomima i imaju drugačiji klinički tok. Fizičke bolesti se mogu ispoljavati kao mentalni poremećaji, a često su izražene nuspojave na lijekove. Zbog toga su potrebne posebne kompetencije zdravstvenih radnika, a posebno medicinskih sestara u zajednici koje dolaze u prve u kontakt sa ovakvim osobama i uspostavljaju specifičan sestrinski proces i gerijatrijsku procjenu

Potrebno je izgraditi individualni gerontološki pristup pojedincu. Prilagoditi dijagnostiku, liječenje, rehabilitaciju i njegu specifičnim potrebama starijih osoba. Najvažnije je sačuvati funkcionalnu sposobnost starijih osoba. Svaka peta osoba između 65. i 74. godine ovisna je o zdravstvenoj i socijalnoj njezi i tuđoj pomoći. Ta pomoć je još više potrebna osobama iznad te životne dobi kada dolazi do poznatog domino efekta i poznatog sindroma 4 „N“ – nepokretnost, nesamostalnost, nestabilnost i nekontrolirano mokrenje.

Sveobuhvatna gerijatrijska procjena se definiše kao multidimezinonalni i multidisciplinarni dijagnostički postupak u svrhu procjene funkcionalne sposobnosti i identifikacije medicinskih i psihosocijalnih problema.. U sveobuhvatnoj gerijatrijskoj procjeni posebna je važna procjena faktora rizika za malnutriciju i određivanje nutritivnog statusa. Nakon ovakve sveobuhvatne procjene stvaraju se svi elementi za određivanje plana za terapiju, a posebno nutritivne intervencije i dugotrajno praćenje što je i osnova cjelokupne zdravstvene zaštite starije populacije.

Pošto je sveobuhvatna gerijatrijska procjena je multidisciplinarna i zahtjevnja za sve zdravstvene radnike potrebna je posebna edukacija za zdravstvene profesionalce na nivou dodiplomske i postdiplomske nastave.

Proces starenja i prehrana su povezani tako da prehrana modulira proces starenja. Pogrešna prehrana može da dovode do ubrzanog procesa starenja i pojave niza patoloških stanja-bolesti koje dodatno pogoršava nutritivni status bolesnika izazivajući stvaranje „fiziološke anoreksije“ ili sindrom staračke slabosti, a na kraju mogu biti uzrok smrti.

Malnutricija ili podhranjenost u starijih osoba obično i nije prepoznata (smatra se „fiziološkim stanjem“) ali

statistički podaci pokazuju da je preko 50 % starijih kod prijema u bolnicu pothranjeno. Nutricioni deficit u proteinima i vitaminima je još češći.

Procjena nutricionog statusa je izuzetno važna komponentna kompletnog gerijatrijskog ispitivanja. Ova procjena se sastoji od detaljne nutricionice anamneze, fizikalnog pregleda, određivanja BMI uz antropometrijska mjerenja i specifične biohemijske parametre. (KKS, protein- albumin u serumu, holesterol). Antropometrijska mjerenja treba da uključe opseg nadlaktice i potkoljenice, te veličinu kožnih nabora na nadlaktici i leđima.

Procjena prehrane i nutricionog statusa dobija se pomoću jednostavne ankete, upitnika koja uključuje i ocjenu kvantiteta i kvaliteta ishrane. Gubitak tjelesne težine od 4,5 kg i više za prethodnih 6 meseci jasan je indikator malnutricije.

U procjeni rizika upotrebljavaju se internacionalni standardni testovi NRS 2002, MNA I MUST upitnik.

Malnutricija je povezana sa smanjenjem funkcija vitalnih organa, smanjenjem pokretljivosti, funkcionalnoj nesposobnosti za samostalni život i smanjenjem kvaliteta života. Pojava bolesti u takvim stanjima dovodi do komplikacija, potrebe za bolničkim liječenjem i jako povećavaju sveukupne troškove u zdravstvenom sistemu.

Starije osobe su u jako visokom riziku da razviju malnutriciju zbog kalorijskog, proteinskog, vitaminskog i mineralnog deficita. Dodatni patološke promjene u procesu starenja kao što su problem sa zubima, gubitak apetita, otežano gutanje, pojava malapsorpcije te uzimanje velikog broja lijekova koji su u interakciji sa hranom predstavljaju važne faktore rizika za nastanak malnutricije

Medicinske nutritivne intervencije baziraju se na skriningu za faktore rizika za malnutriciju i procjenu nutricionog statusa i treba da uvažuje činjenice da se dnevna energetska potreba smanjuje sa porastom dobi.

Odnos prehranbenih osnovnih elemenata treba da bude većim dijelom iz ugljikohidrata, zatim proteina i masti (50,25,25).

Česti nedostaci Kalcija, vitamina D, B12 i folne kiseline potrebno je nadoknaditi odgovarajućim namirnicama i suplementima

Prema znacima hidracije nutritivne intervencije sa tečnošću treba da osiguraju oko 30 ml /kg vode na dan. U slučaju elektrolitskog disbalansa potrebni su posebni obroci hrane ili dodaci minerala kao što je Kalijum. Oralno primijenjeni enteralni pripravci indicirani su u pothranjenih osoba starije dobi ili osoba koje su izložene riziku od malnutricije.

Planiranje obroka važan je dio nutritivne njege osoba starije dobi, a veoma važni mogu biti i dodaci prehrani te oralni nutritivni dodaci (enteralni pripravci) koji se propisuju kod dijagnosticirane ili prijetće malnutricije.

Postoje tri načina primjene nutritivne intervencije: oralna sa određenim kalorijskim i kvalitativnim osobinama hrane, enteralna putem sonde i parenteralna. Uz funkcionalan gastrointestinalni trakt uvijek se preferira oralne forme ishrane. Dnevni kalorijski dodaci kod malnutricije i hospitalizovanih starih pacijenata smanjuju mortalitet. Enteralna ishrana putem sonde primjenjuje se u ranoj fazi nekih bolesti kao potpora procesu liječenja i održavanja funkcije gastrointestinalnog trakta. Kratkotrajna ishrana izvodi se primjenom nazogastrične sonde, a dugotrajna (duže od 6 nedelja) uz pomoć enterostome koja može biti implantirana u želudac, duodenum ili jejunum. Gastrostoma se plasira perkutano uz endoskopsku kontrolu.

Parenteralna ishrana dolazi u obzir samo kada je gastrointestinalni trakt potpuno van funkcije, a primjenjuje se putem perifernih infuzija.

Nutritivna intervencija treba postane rutinska metoda održavanja fizičke i funkcionalne sposobnosti starijih osoba jer može znatno pridonijeti smanjenju znakova sindroma staračke slabosti, poboljšanju

kvaliteta života, sprečavanju nestanka bolesti i produljenoj samostalnosti. Starost se ne bi trebalo smatrati neizbježnom i neizlječivom bolesti.

Ključne riječi: nutritivne intervencije, gerijatrija, procjena nutricionog statusa.

MEDICAL NUTRITION INTERVENTION IN GERIATRICS

Muharem Zildžić*, Nizama Salihefendić, Sahib Miminagić, Emir Čabrić

Faculty of Health University of Zenica, Zenica, B&H
Polyclinic of Doboj Jug, B&H
medicus.ord@bih.net.ba

Invited lecture

The population of the world, especially in Europe and America, the old, so that in the coming years, every fourth or fifth resident older than 65 years.

The process of aging causes significant changes in the anatomical and functional status of organs and organ systems, including a significant reduction in muscle mass and an increase in the amount of adipose tissue (sarcopenia), and significant functional decline vital organa. Gastrointestinalni and endocrine systems have an additional negative effect on the metabolic process digestije. Promjene in the sphere of the senses (taste, smell), gastrointestinal secretion and motility, hormonal regulation leads to changes in nutritional status and malnutrition appears. Genetic disorders (shortening telomeres, changes in gene expression) and oxidative stress are the main mechanisms of the initial aging cells and tissues.

The process of aging but hereditary factors (which for now we can not influence) are important external factors that may adversely affect the value of biological and functional ability of the body, such as trauma, disease, improper diet, lack of movement and the damaging effects of the environment - air, water, food.

The process of aging, which leads to complex changes in the physical, social and emotional health, and demanded a different approach to health promotion, disease prevention, diagnosis and treatment method therefore, developed and discipline-specific clinical geriatrics. Seniors have multiple organ, psychological and social problems. Functional and physiological capabilities are reduced. Diseases occur with atypical symptoms are and have a different clinical course. Physical illness can manifest themselves as mental disorders, and are often the side effects of the medication. Therefore, they need special competence of health workers, especially nurses in the community to come in first in contact with these people and establish a specific process and geriatric nursing assessment

It is necessary to create an individual approach to each gerontology. Adapt to the diagnosis, treatment, rehabilitation and care of the specific needs of the elderly. The most important thing is to preserve the functional ability of elderly people. One in five people between the 65th and 74 year depends on the health and social care and help someone else. That help is needed even more people above the age when it comes to the famous domino effect and the known syndromes 4 "N" - immobility, loss of independence, the instability and incontinence).

Comprehensive geriatric assessment is defined as multidimensional and multidisciplinary diagnostic procedure to assess the functional capabilities and identification of medical and psychosocial problems. The comprehensive geriatric assessment is particularly important to estimate the risk factors for malnutrition and the determination of nutritional status. After creating such a holistic assessment of all elements of the plan for therapy, especially nutritional interventions and long-term follow-up which is the basis of all health care elderly population.

Since the comprehensive geriatric assessment is a multidisciplinary and challenging for all health care workers need special training for health care professionals at the level of undergraduate and graduate classes.

The process of aging and diet are linked to diet modulates the aging process, the wrong diet can lead to accelerated aging and the appearance of a number of pathological conditions-diseases that exacerbates nutritional status of patients, prompting the creation of "fiziološke anorexia" syndrome or senile weakness,

and may eventually cause of death.

Malnutrition in the elderly and is usually not detected (considered “physiological state”), but the statistics show that over 50 % of the elderly on admission to hospital are malnourished. Nutritional deficiency in protein and vitamins is even more common.

Assessment of nutritional status is an extremely important component of the complete study geriatrics. This evaluation consists of a detailed nutritional history, physical examination, determining BMI with anthropometric measurements and specific biochemical parameters. (CSF, the protein serum albumin, cholesterol). Anthropometric measurements should include the scope of the upper arm and lower leg, and the size of skin folds on the upper arm and back.

Assessment of diet and nutritional status is obtained by using a simple survey questionnaire which includes an assessment of the quantity and quality of food. Weight loss of 4.5 kg or more in the last 6 months is a clear indicator of malnutrition.

The risk assessment used the international standard tests NRS 2002, MNA and MUST questionnaire. Malnutrition is associated with a decrease in the function of vital organs, decreased mobility, functional disability for independent living and lower quality of life. The appearance of the disease in such conditions leads to complications, need for hospitalization, and greatly increase the overall cost of the health system.

Elderly people are at very high risk for malnutrition because of calories, protein, vitamin and mineral deficiency. Additional pathological changes in the aging process as well as problems with teeth, loss of appetite, difficulty swallowing, malabsorption phenomena and taking a large number of drugs that are in the interaction with food, are important risk factors for malnutrition.

Medical nutrition interventions based on screening for risk factors for malnutrition and nutritional assessment of the status and needs to take into account the fact that the energy needed decreases with increasing age.

Relationship of dietary essential elements should be mostly from carbohydrates, then protein and fat (50,25,25).

Frequent deficiencies of calcium, vitamin D, vitamin B12 and folic acid is necessary to compensate for the appropriate foods and supplements.

The signs of nutritional intervention with hydration fluid should provide about 30 ml/kg of water per day in the case of electrolyte imbalance will require special meals or food supplements minerals like Potassium orally administered enteral preparations are indicated in malnourished elderly persons or persons who are exposed risk of malnutrition.

Meal planning is an important part of the nutritional care of elderly people, and can be very important and nutritional supplements and oral nutritional supplements (enteral preparations) that are prescribed for diagnosed or threatening malnutrition.

There are three ways of applying nutritive interventions: oral with certain calorie and qualitative characteristics of foods, enteral and parenteral tube feed. With a functional gastrointestinal tract is always preferred form of oral supplements ishrane. Daily calorie supplements with malnutrition and hospitalized elderly patients reduce mortality. Enteral nutrition via gastric tube is applied in the early stages of some diseases to support the process of healing and maintenance functions of the gastrointestinal tract. Current diet performed using nasogastric tube, a long-term (more than 6nedelja) using enterostomy which can be implanted in the stomach, duodenum or jejunum. Gastrostomy is placed percutaneously with endoscopic control.

Parenteral nutrition comes to mind when of the gastrointestinal tract was completely out function and is applied via peripheral infusion.

Nutritional intervention should become a routine method of maintaining physical and functional ability of older people because it can help reduce the signs of old age syndrome of weakness, improvement in quality of life, loss prevention of disease and prolonged independence. Age should not be considered an inevitable and incurable diseases.

Key words: nutritional interventions, geriatrics, assessment of nutritional status.

ADITIVI U HRANI

D. Šubarić^{1*}, V. Poljak², Đ. Ačkar¹, D. Vego³

¹Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

²Služba za zdravstvenu ekologiju HZJZ, Rockefellerova 7, 10 000 Zagreb, Hrvatska

³Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet, Biskupa Čule b. b. 88 000 Mostar, BiH
drago.subaric@ppfos.hr

Sažetak

Promjene prehrambenih navika te duži boravak na poslu i ubrzani tempo života uvjetovali su potrebu da se na tržište plasiraju namirnice s dugim rokovima trajanja, polugotove i gotove namirnice kojima su očuvana karakteristična svojstva (tekstura, boja, okus, miris itd). To je dovelo do naglog porasta primjene aditiva u prehrambenoj industriji u drugoj polovici 20. stoljeća te se u tu svrhu danas primjenjuje veliki broj različitih spojeva – prirodnih ili sintetskih. S povećanjem primjene aditiva u prehrambenoj industriji, porastao je i interes znanosti za njihovu sigurnost za potrošača. Intenziviranjem istraživanja pokazalo se da neki aditivi, ukoliko se konzumiraju u većim količinama, mogu imati štetan utjecaj na zdravlje ili kod određene populacije uzrokuju preosjetljivost i alergijske reakcije. Sve ovo dovelo je do povećanja svijesti pa čak i pretjerane brige potrošača oko upotrebe aditiva.

U aditive se ubrajaju i sladila koja daju sladak okus hrani. Jedno od čestih sladila je aspartam koji se ujedno smatra i najkontroverznijim dodatkom hrani. 1981. godine aspartam (metil ester L-*α*-aspartil-L-fenilalanina) odobren je od FDA (Food and Drug Administration) te je određen njegov prihvatljivi dnevni unos.

Cilj rada bio je procijeniti rizik unosa aspartama na nacionalnom nivou. Za procjenu izloženosti korištena je dvofazna metoda prikupljanja podataka. Ona uključuje anketu o navikama potrošača u konzumiranju namirnica koje sadrže nenutritivna sladila i kemijsku analizu grupe namirnica koja sadrže aspartam.

Ključne riječi: aditivi, aspartam, izloženost, sigurnost hrane.

FOOD ADDITIVES

D. Šubarić^{1*}, V. Poljak², Đ. Ačkar¹, D. Vego³

¹Faculty of Food Technology Osijek, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Croatia

²Croatian National Institute of Public Health, Rockefellerova 7, 10000 Zagreb, Croatia

³Faculty of Agriculture and Food Technology, Biskupa Čule b. b. 88000 Mostar, B&H
drago.subaric@ppfos.hr

Summary

Modern consumers' habits – longer work hours and speedy way of life influenced the need of market for placement of foods with long shelf-life, ready-to-eat and ready-to-serve products with preserved characteristic properties – texture, colour, taste, odor etc. This was followed by increased application of food additives in second half of 20th century and nowadays large number of different synthetic and natural compounds are applied for these purposes. Increased application of food additives in food industry led to intensified research of their safety which showed that some additives, if consumed in large quantities, could have harmful effect or cause intolerance and/or allergic reaction in certain population. This led to increased awareness and even over-concern of consumers regarding food additives.

One group of additives is sweeteners, which give sweet taste to the food. Commonly used sweetener is aspartame, one of most controversial additives. In year 1981, aspartame (methyl ester of L-*α*-aspartyl-L-phenylalanine) was approved by FDA (Food and Drug Administration) and its acceptable daily intake was defined.

The aim of this research was to estimate risk of aspartame intake at national level. Two-phase method of data collection was used to estimate exposure. It includes survey on personal habits of consumers in consumption of foods containing non-nutritive sweeteners and chemical analysis of food category which contains aspartame.

Key words: additives, aspartame, exposure, food safety.

HRANA KOJA ČUVA ENDOTEL

Ines Drenjančević^{1*}, Refmir Tadžić², Aleksandar Včev¹

¹Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera Medicinski fakultet Osijek, Osijek, Hrvatska

²Gesundheitszentrum Lange Reihe Dr. Tadžić und Kollegen, Hamburg, Njemačka

ines.drenjancevic@mefos.hr

Sažetak

Endotel, tanki sloj stanica što oblaže unutrašnjost krvnih i limfnih žila ključan je u kontroli vaskularnog tonusa te promjene vaskularnog protoka krvi, inhibiciji agregacije trombocita, modulaciji migracije leukocita, regulaciji proliferacije glatkih mišićnih stanica i moduliranje propusnosti vaskularne stijenke, te pokretanju i održavanju proupalnog odgovora. Endotelna disfunkcija pojavljuje se u nizu patofizioloških stanja, kao početna lokalizirana mehanička ozljeda vaskularne stijenke do perzistentne, globalne endotelne disfunkcije. Hipertenzija, žećerna bolest i pretilost te prehrana bogata kuhinjskom solju (NaCl) su stanja obilježena endotelnom disfunkcijom i povećanim oksidativnim stresom. Posljedica endotelne disfunkcije su funkcionalne i strukturne promjene krvnih žila i povećani rizik za razvoj ateroskleroze. Krajnji ishod: funkcionalno oštećenje organa poput bubrega, retine, perifernih i centralnih krvnih žila, povećana inciden- cij a moždanog i srčanog udara.

Prehrana siromašna natrijem, a bogata antioksidansima poput polifenola povezana je sa smanjenim rizikom razvoja kardiovaskularnih bolesti u čijoj podlozi je endotelna disfunkcija. U namirnicama, polifenole možemo naći u maslinovu ulju (npr. oleuropein, hidroksitirozol), te vinu (resferatrol i kvercetin), koji su, uz mali unos crvenog mesa, te veću konzumaciju ribe, povrća i voća, osnovni sastojci tzv. „mediteranske dijeta“. Studije su pokazale da ti spojevi smanjuju proupalni odgovor i rizik razvoja ateroskleroze. Biofenoli iz maslinova ulja smanjuju oksidativni stres i oksidaciju LDL, te eliminiraju ključni proces u razvoju ateroskleroze. Nezasićene masne kiseline u maslinovom ulju, poput oleinske, smanjuju krvni tlak, a lokalno u krvnoj žili smanjuju oksidativni stres, te oksidaciju LDL, istovremeno povećavajući koncentraciju HDL.

Pokazalo se da i prehrana bogata kalijem, magnezijem i dijetalnim vlaknima smanjuje rizik od moždanog udara, posebno u muškaraca oboljelih od hipertenzije. Stoga se „mediteranska dijeta“, uz redukciju unosa NaCl može preporučiti u prevenciji razvoja endotelne disfunkcije.

Ključne riječi: endotel, maslinovo ulje, NaCl, biofenoli, ateroskleroza, kardiovaskularne bolesti

FOOD THAT PROTECTS ENDOTHELIUM

Ines Drenjančević^{1*}, Refmir Tadžić², Aleksandar Včev¹

¹University Josip Juraj Strossmayera, Faculty of Medicine Osijek, Osijek, Hrvatska

²Gesundheitszentrum Lange Reihe Dr. Tadžić und Kollegen, Hamburg, Njemačka

ines.drenjancevic@mefos.hr

Summary

Endothelium, a thin layer of cells that lines the interior surface of blood vessels and lymphatic vessels is crucial in the control of vascular tone and changes in vascular blood flow, inhibition of platelets aggregation, modulation of the leukocytes migration, regulation of smooth muscle cells proliferation, modulation of the vascular wall permeability, and activation and maintenance of the inflammatory response. Endothelial dysfunction is underlying many pathophysiological conditions; it begins as a local mechanical lesion of the vascular wall, and progresses to persistent, global endothelial dysfunction. Hypertension, diabetes mellitus, obesity and high salt (NaCl) intake are conditions with endothelial dysfunction and increased oxidative stress. The consequences are functional and structural changes of blood vessel and increased risk of development of atherosclerosis. Final outcome after years of progression is end - organ damage, such as kidneys, retina, peripheral and central blood vessels and increased incidence of stroke and myocardial infarction.

Low sodium diet, but high antioxidant diet, rich in polyphenols is linked to decreased risk of de-

velopment of cardiovascular diseases. Polyphenols can be found in food like olive oil (e.g. oleuropein, hydroxytyrosol), wine (resveratrol, quercetin). These ingredients, with small intake of red meat, and higher intake of fish, vegetables and fruits, are the main components of, so called, „Mediterranean diet“. Many studies have shown that these compounds decrease pro-inflammatory response and risk of atherosclerosis. Polyphenols from olive oils decrease the oxidative stress and oxidation of LDL, thus eliminate the key step in development of atherosclerosis. Unsaturated fatty acids like oleic, decrease the blood pressure and locally decrease the oxidative stress in the blood vessel's wall, simultaneously increasing HDL. It has been demonstrated that food rich in potassium, magnesium and dietary fibers also decreases the risk of the stroke, particularly in hypertensive men.

Thus, „Mediterranean diet“, with the reduction of NaCl intake, could be recommended in prevention of the endothelial dysfunction development.

Key words: endothelium, olive oil, NaCl, polyphenols, atherosclerosis, cardiovascular diseases

PRIMJENA BIOREZONANSE U DEFINIRANJU INDIVIDUALNE PREHRANE

¹Almir Azapagić, ²Midhat Jašić,

¹Klinika „Salus“ Tuzla,

²Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli

Sažetak

Hrana koja se svakodnevno konzumira, pored makro i mikro nutrijenta, sadrži i brojne druge sastojke koji djeluju na ljudski organizam po vrlo različitim biohemijskih mehanizmima.

Hipersenzitivnost na hranu u formi alergija, netolerancija, averzija te drugih bolesti i simptoma je sve više prisutna kod stanovništva industrijski razvijenih zemalja i zemalja u razvoju. Najčešća hipersenzitivnost na hranu u vidu alergija javljaju se na: mlijeko, jaja, ribu, rakove i školjke, orašaste plodove, kikiriki, pšenicu i soju, odnosno na prehrambene proizvode koji ih sadrže. Međutim, neželjene reakcije organizma u formi hipersenzitivnosti mogu se pojaviti i na druge sastojke kao što su: nenutritivni biološki aktivni sastojci, rezidui pesticida i antibiotika, ekološki kontaminanti, aditivi, ostaci sredstava za pranje, migrirajuće hemijske grupe iz ambalaže, mikroorganizmi i njihove metabolite, proizvode prerade hrane itd. Prisustvo i u tragovima nekih od navedenih sastojaka hrane mogu izazvati neželjene reakcije. Brojni sastojci hrane u toku probave i metabolizma interagiraju sa drugim metabolitima te mogu izazvati reakcije koje se ispoljavaju u formi hipersenzitivnosti. Pri tome reakcije organizma mogu nastati neposredno nakon uzimanja hrane ili i sa zakašnjelim odgovorom. Zakašnjela reakcija na hranu može uzrokovati vrlo različite hronične simptome sve dok osoba ne otkrije i eliminira određenu namirnicu iz prehrane. Zbog toga se danas razvijaju različite hemijske, biohemijske, fizikalne i biološke metode za identifikaciju sastojaka hrane koji utiču na neželjene reakcije, ali i metode kojima se identificiraju mehanizmi nastanka neželjenih reakcija u organizmu. Znaatan napredak u efikasnosti postiže se primjenom biosenzora, a jedna od metoda koje se sve više koriste bazirana je na biorezonanci.

Razvojem analitike hrane kao i metoda za analizu specifičnih sastojaka u ljudskom organizmu, stvaraju se mogućnosti u definiranju individualnih prehrambenih vodiča prilagođenih svakoj osobi pojedinačno, a u svrhu preveniranja hipersenzitivnosti i drugih neželjenih reakcija na hranu.

Ključne riječi: sastojci hrane, neželjene reakcije, individualna prehrana

APPLICATION OF BIORESONANCE FOR INDIVIDUAL DIET DEFINING

¹Almir Azapagić, ²Midhat Jašić,

¹Klinika „Salus“ Tuzla, ²Tehnološkii fakultet Univerziteta u Tuzli,

Abstract

Foods that are consumed daily, except of macro and micro nutrients, contains many other ingredients that act on the human body by a variety of biochemical mechanisms.

The food hypersensitivity in the form of allergy, intolerance, aversion, and other diseases and symptoms is increasingly present in the population in industrialized and developing countries. Modern nutritional biochemistry and orthomolecular biology try to give answers to the adverse effects of food components to the human body. The most common hypersensitivity in the form of food allergies occur: milk, eggs, fish, crustaceans and shellfish, tree nuts, peanuts, wheat and soybeans, and the food products that contain them. However, adverse reactions of the organism in the form of hypersensitivity may occur in other ingredients such as unnutritious biologically active ingredients, pesticides and antibiotics residues, environmental contaminants, additives, residues of detergents, chemicals migrating group from packaging, microorganisms and their metabolites, products of food processing etc. The presence in traces some of these food ingredients can cause adverse reactions. Many food ingredients during digestion and metabolism inter react with other metabolites that can cause reactions manifested in the form of hypersensitivity. The organism reaction may occur immediately after eating or with delayed response. Delayed reactions can cause a variety of chronic symptoms until the person is not detected and eliminated certain foods from your diet.

Because of that, today is developing a variety of chemical, biochemical, physical and biological methods to identify food ingredients that affect the adverse reactions, and methods to identify the mechanisms of adverse reactions in the body. A significant improvement in efficiency is achieved using biosensors, and one of the methods that are increasingly being used is based on bioresonance.

The development of food analytical methods as well the analysis of specific substances in the human body, created the possibility to define individual nutritional guides tailored to each person individually, in order to prevent hypersensitivity and other adverse reactions to food.

Keywords: food ingredients, adverse reactions, individual diet

PREPARATI NA BAZI MAKE ZA POVEĆANJE POTENCIJE I PLODNOSTI

Melisa Murselović^{1*}, Midhat Jašić², Martin Doska³

¹Supermedic. D.o.o. Doboj, BiH

²Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Tuzla, BiH

³Magister Doskar d.o.o. , Vienna, Austria

Sažetak

Moderan način života često prate stresovi, traume, anksioznost, mentalni i fizički zamor kao i ostali spoljni negativni uticaji, što se odražava na smanjenje libida i potencije kod muškaraca i žena. Posljednjih nekoliko decenija na tržištu se pojavljuju preparati dobiveni od peruanske biljke *Maka* - (*Lepidium meyenii*). Ovu su biljku tradicionalno koristili žitelji Anda kao afrodizijak, u svrhu povećanja libida, potencije i plodnosti, kod rekonvalescenata i kao tonikum za starije.

U radu je opisan hemijski sastav korijena Make kao i funkcije značajnijih biološki aktivnih komponenti. Drogu predstavlja korijen Make, koji sadrži makronutrijente i to: 5-19 % vode, 50-75 % ugljenih hidrata, 10-18% proteina, 3-8 % dijetelnih vlakana i oko 2% masnoća. Bogata je nijacinom. Od minerala bogata je kalijumom, a siromašna natrijumom, te sadrži esencijalne mikroelemente kao što su: jod, bakar, cink, mangan, selen, magnezijum i bor. Takođe sadrži glukozinolate, saponine, sterole (brasisterol, ergosterol, kampesterol, ergostadienol, sitosterol), benzol derivate, glukotropeolin i druge. U maki je pronađen 1-metil tetra hidroksi karbolin -3 karboksilna kiselina koji ima značajno djelovanje na CNS. Posebno značajana jedinstvena komponenta u maki je 5-metoksi benzil izocianat koji djeluje kao afrodizijak. Biljka koja raste na većim nadmorskim visinama je kvalitetnija u svom sastavu. Izložena ekstremnijim uslovima,

nizak vazdušni pritisak, veća izloženost suncu i temperaturnim varijacijama, kako bi opstala proizvodi vrijedne aktivne komponente u većim količinama.

Zbog sastava aktivnih komponenti, više studija je potvrdilo da je *Maka* moćan adaptogen, povećava libido, potenciju i plodnost, poboljšava proizvodnju i motilitet spermatozoida; ublažuje simptome menopauze tako što stimulira endokrini sistem što rezultira hormonalnim balansom; djeluje na raspoloženje i na kognitivne funkcije, dokazano je da ublažuje anksioznost i depresiju, poboljšava memoriju; ima protektivno djelovanje na hrskavicu i kosti, koristi za preveniranje osteoartritisa i osteoporoze; jak je energetik i tonikum kod starijih osoba.

Prerada *Make* i ekstrakcija aktivnih komponenti su izuzetno značajne sa aspekta njene primjene kao hrane i dodataka prehrani. Preparati *Make* se koriste u različitim čvrstim, tekućim i polutekućim oralnim oblicima. Ovi preparati se najčešće preporučuju za povećanje potencije i plodnosti, i za ublaživanje simptoma menopauze.

Ključne riječi: *Maka*, aktivne komponente *make*, afrodizijak, potencija, menopauza.

MAKA BASED PREPARATIONS FOR POTENCY AND FERTILITY INCREASE

Melisa Murselović^{1*}, Midhat Jašić², Martin Doskar³

¹Supermedic. d.o.o. Doboj, B&H

²Faculty of Pharmacy, University of Tuzla, Tuzla, B&H

³Magister Doskar d.o.o. ,Austria Vienna

Szmmary

Modern lifestyle is often accompanied by stress, trauma, anxiety, mental and physical fatigue and other negative external effects, as reflected by the decrease in libido and potency in men and women. During the past several decades in the market appear preparations obtained from the Peruvian plant *Maka* - (*Lepidium meyenii*). This plant is traditionally used by the inhabitants of the Andes as a aphrodisiac to increase libido, potency and fertility, the convalescents and the elderly as tonikum.

The presentation describes the chemical composition of root *Maka* as a function of major biologically active components. A drug is prepared from the *Maka* root which is containing macronutrients: 5 -19 % water, 50-75 % carbohydrates, 10-18% proteins, 3-8 % diet fibers and 2% fat. From the minerals are rich with potassium and low in sodium. It contains essential microelements such as: iodine, copper, zinc, manganese, selenium, magnesium and boron. It also contains glucosinolates, saponins, sterols (brasterol, ergosterol, campesterol, ergostadienol, sitosterol) benzene derivatives, and other glukotropeolin and others. In the *Maka* was found 1-methyl tetra-hydroxy -3 carbolineum carboxylic acid that has a significant effect on the CNS. An important component in the unique *Maka* is 5-methoxy benzyl izocyanate which acts as an aphrodisiac. A plant that grows at high altitudes is better in its composition. Exposed to extreme conditions, low air pressure, the greater the exposure to sunlight and temperature variations, in order to survive the valuable active components produced in larger quantities.

Due to the composition of active components, multiple studies have confirmed that the *Maka* is powerful adaptogen, increases libido, potency and fertility, improving sperm production and moving, alleviates menopausal symptoms by stimulating the endocrine system resulting hormones balance; effect on mood and cognitive function, shown that alleviates anxiety and depression, improves memory, has a protective effect on cartilage and bone, is used for the prevention of osteoarthritis and osteoporosis, is strong and energetic tonikum in the elderly. Processing of *Maka* and extraction of active components are extremely important from the aspects of its application as food and dietary supplements. *Maka* preparations are used in a variety of solid, liquid and semi liquid oral forms. These preparations are often recommended to increase the potency and fertility, and for the alleviation of menopausal symptoms.

Key words: *Maka*, active components of *Maka*, aphrodisiac potency, menopause.

PLODOVI VRSTA IZ PORODICE RHAMNACEAE KAO IZVOR ANTIOKSIDATIVNIH POLIFENOLA

Andrea Semiz, Nikolina Šarić, Marijana Zovko Končić*, Dario Kremer, Ivan Kosalec

Sveučilište u Zagrebu Farmaceutsko biokemijski fakultet, A. Kovačića 1, 10000 Zagreb, Hrvatska
mzovko@pharma.hr

Sažetak

Prirodni antioksidansi intenzivno se istražuju zbog svojih mnogobrojnih i dobro poznatih korisnih učinaka na ljudski organizam. Ispitan je sadržaj polifenola i antioksidativna aktivnost metanolnih ekstrakata osam plodova biljnih vrsta iz porodice *Rhamnaceae*: *R. alaternus* L., *R. orbiculatus* Bornm., *R. intermedius* Steud. et Hohst, *R. catharticus* L., *R. saxatilis* Jacq., *R. fallax* Boiss., *F. alnus* Mill., *F. rupestris* (Scop.) Schur.

Sadržaj ukupnih polifenola i flavonoida u uzorcima određen je spektrofotometrijski. Antioksidativna aktivnost ekstrakata ispitana je s četiri različite metode: određivanjem redukcijske snage, određivanjem antiradikalne aktivnosti, ispitivanjem kelirajuće aktivnosti i β -karoten-linoleatnim testom. Svi ekstrakti su pokazali relativno dobru antioksidativnu aktivnost u provedenim testiranjima.

U skladu s očekivanjima, antioksidativna aktivnost ekstrakata uvelike je ovisila o količini polifenolnih spojeva, što znači da su najvjerojatnije polifenoli odgovorni za antioksidativno djelovanje.

Ključne riječi: *Rhamnaceae*, *Rhamnus* L., *Frangula* L., antioksidativno djelovanje, polifenoli.

FRUITS OF SPECIES OF RHAMNACEAE FAMILY AS A SOURCE OF NATURAL PHENOLIC ANTIOXIDANTS

Andrea Semiz, Nikolina Šarić, Marijana Zovko Končić*, Dario Kremer, Ivan Kosalec

University of Zagreb, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, A. Kovačića 1, 10 000 Zagreb, Croatia
mzovko@pharma.hr

Summary

Natural antioxidants are intensely studied because of their multiple beneficial effects on the human organism. In this thesis the polyphenol content and antioxidant activity of eight fruits from species of family *Rhamnaceae*: *R. alaternus* L., *R. orbiculatus* Bornm., *R. intermedius* Steud. et Hohst, *R. catharticus* L., *R. saxatilis* Jacq., *R. fallax* Boiss., *F. alnus* Mill., *F. rupestris* (Scop.) Schur was investigated.

The content of total polyphenols and flavonoids was determined spectrophotometrically. Antioxidant activity of the extracts has been determined by four different methods: total reducing power assay, radical scavenging activity, chelating activity and β -carotene-linoleic acid assay. All the extracts showed a relatively good antioxidant activity in the performed assays.

As expected, antioxidant activity of the extracts depended greatly on its polyphenol content, which indicates that polyphenols are most likely responsible for the observed antioxidant activity.

Key words: *Rhamnaceae*, *Rhamnus* L., *Frangula* L., antioxidant, polyphenols.

ANTIOKSIDATIVNA AKTIVNOST I FENOLNI SASTAV KAMERUNSKOG PROPOLISA

Nikolina Šarić, Andrea Semiz, Marijana Zovko Končić*, Ivan Kosalec

Sveučilište u Zagrebu Farmaceutsko biokemijski fakultet, A. Kovačića 1, 10000 Zagreb, Hrvatska
mzovko@pharma.hr

Sažetak

Propolis je predmet mnogobrojnih istraživanja zbog svojih mnogobrojnih i dobro poznatih korisnih učinaka na ljudski organizam. Sastav propolisa može znatno varirati u ovisnosti o zemljopisnom porijeklu.

U ovom radu je ispitana sastav i antioksidativna aktivnost etanolnih ekstrakata dobivenih iz šest uzoraka propolisa sakupljenih u Kamerunu. Sadržaj ukupnih polifenola te flavonoida u uzorcima određen je spektrofotometrijski. Antioksidativna aktivnost ekstrakata ispitana je pomoću četiri različite metode: određivanjem redukcijske moći, određivanjem antiradikalne aktivnosti, ispitivanjem kelirajuće aktivnosti i β -karoten-linoleatnom analizom.

Uzorci su pokazali aktivnost u većini provedenih testova, ali je ta aktivnost bila znatno manja od aktivnosti propolisa prikupljenog u Hrvatskoj. Izmjerene antioksidativne aktivnosti su se pokazale značajnije kod uzoraka s većim sadržajem ukupnih polifenola što upućuje da su upravo polifenoli odgovorni za antioksidativno djelovanje.

Ključne riječi: *Rhamnaceae*, *Rhamnus L.*, *Frangula L.*, antioksidativno djelovanje, polifenoli.

ANTIOXIDANT ACTIVITY AND PHENOLIC CONTENT OF CAMEROONIAN PROPOLIS

Nikolina Šarić, Andrea Semiz, Marijana Zovko Končić*, Ivan Kosalec

University of Zagreb, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, A. Kovačića 1, 10 000 Zagreb, Croatia
mzovko@pharma.hr

Summary

Propolis intensely studied because of its multiple well-known beneficial effects on the human organism.

In this study the composition and antioxidant activity of ethanol extracts from 6 propolis samples collected in Cameroon was investigated. The content of total polyphenols and flavonoids was spectrophotometrically determined. Antioxidant activity of extracts has been determined by four different methods: determination of reducing power, radical scavenging activity, chelating activity and β -carotene-linoleic acid assay.

The samples showed activity in most of the conducted assays, but this activity was significantly lower than the activity of propolis collected in Croatia. Antioxidant activities were greater in samples with higher content of total polyphenols which indicates that polyphenols could be responsible for observed antioxidant activity.

Key words: *Rhamnaceae*, *Rhamnus L.*, *Frangula L.*, antioxidant, polyphenols.

HEMIJSKA I PREHRAMBENA SVOJSTVA SUHE ŠLJIVE

^{1*} Jašić M., ¹ Odobašić A., ¹ Subašić S., ² Østerlie M., ² Van Juul N., ² Hoel S.

¹ Tehnološki fakultet, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

² -Sør-Trøndelag University College, Norway

jasic_midhat@yahoo.com

Sažetak

Šljiva spada u grupu koštuničavog voća visoke biološke vrijednosti i antioksidativnog kapaciteta. Prepoznatljiva je po sadržaju komponenti korisnih za ljudsko zdravlje kao što su sirova biljna vlakna, sorbitol, fenoli, antocijani i kalijum. Šljiva se prerađuje u brojne prehrambene proizvode različitim tehnološkim postupcima, a najčešće se prerađuje sušenjem. Zbog toga je cilj rada analiza značajnijih biološki aktivnih sastojaka suhe šljive sorte Stanley i Požegača. U radu je opisana uloga biološki aktivnih sastojaka šljive korištene u svakodnevnoj ljudskoj ishrani.

U radu su opisane analize te prikazani rezultati na uzorku suhe šljive. Urađene su analize sadržaja vode metodom sušenja, određivanje aktiviteta vode, antioksidativnog kapaciteta DPPH metodom, sadržaj fenola po Folin-Ciocalteu kolorimetriji i karotenoida HPLC metodom. Prosječan sadržaj vode za sortu Stanley je 28.11%, a za Požegaču 25.54%, vrijednost aktiviteta vode za sortu Stanley je 0.725 na srednjoj temperaturi 25.6°C, a za Požegaču 0.635 na srednjoj temperaturi 26.03°C, antioksidativni kapacitet je izražen vrijednošću EC50 koja predstavlja količinu uzorka potrebnu za redukciju 50% DPPH slobodnog radikala te iznosi za sortu Stanley 6.316, a za sortu Požegača 6.396, sadržaj ukupnih fenola je izražen kao mg galne kiseline u 100 g sirovine i iznosi za sortu Stanley 226.29, a za sortu Požegača 232.817.

Zbog opisanih nutritivnih svojstava preporučuje se konzumacija suhe šljive u svakodnevnoj ljudskoj ishrani samostalno ili različitim prehrambenim proizvodima.

Ključne riječi: šljiva, biološki aktivne komponente.

CHEMICAL AND NUTRITIONAL PROPERTIES OF DRIED PLUM

^{1*} Jasic M., ¹ Odobasic A., ¹ Subasic S., ² Østerlie M., ² Van Juul N., ² Hoel S.

¹ Faculty of Technology, University in Tuzla, Bosnia and Herzegovina

² -Sør-Trøndelag University College, Norway

jasic_midhat@yahoo.com

Summary

Plum belongs to a group of stone-fruit with high biological value and antioxidant capacity. It is known by the content of components usefull for human health such as raw fiber, phenols, sorbitol, anthocyanins and potassium. Plum is processed into many food products with different technological procedures, mostly by drying. Therefore the goal of this work are analysis of important biologically active constituents of dried plums for two varieties: Stanley and Požegača. This work describes the role of biologically active substances used in everyday human nutrition.

This work describes analysis and presents obtained results. Analysis performed on the sample are: determination of water content by drying, determination of water activity, antioxidant capacity using DPPH, phenol content by Folin-Ciocalteu colorimetry and carotenoids by HPLC.

Average water content for the variety Stanley is 28.11% and 25.54% for the variety Požegača, the value of water activity for the Stanley variety is 0.725 at average temperature of 25.6 °C and for variety Požegača is 0.635 at average temperature of 26.3 °C, the antioxidant capacity was expressed as EC50 value that represents amount of sample required for the reduction of 50% DPPH free radicals and for the variety Stanley is 6.316 and for the variety Požegača is 6.396, total phenol content was expressed as mg of gallic acid in 100 g of raw materials and for the variety Stanley is 226.29 and for the variety Požegača is 232.817.

Due to ontent of biologically activ components dried plum is recommended for daily human consumption alone or in different food products.

Key words: plum, biological active constituents.

SVOJSTVA KUPINE SUŠENE FREEZ DRYING METODOM I NJENA PRIMJENA U PREH-RAMBENOJ INDUSTRIJI

^{1*}Jašić M., ¹Marić S., ¹Bašić A., ²Østerlie M., ²Van Juul N., ²Hoel S.

¹ Tehnološki fakultet, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

² Sør-Trøndelag University College, Norway

jasic_midhat@yahoo.com

Sažetak

Kupina spada u divlje voće vrlo visoke biološke vrijednosti i visokog antioksidativnog kapaciteta. Prepoznatljiva je po sadržaju biološki aktivnih komponenti kao što su sirova biljna vlakna, polifenoli, antocijani, proantocijanidini, mineralne tvari, tanini, pektinske materije itd.

Kupina se prerađuje u brojne prehrambene proizvode različitim tehnološkim postupcima. Danas razvoj tehnologije omogućava sušenje kupine čime se kao takva može koristiti kao hrana i kao dodatak prehrani.

U radu je opisana uloga aktivnih sastojaka kupine korištene u svakodnevnoj ljudskoj ishrani. Urađene su analize kupine osušene freeze drying postupkom do sadržaja suhe materije 12,02 % i aktiviteta vode 0,201. Na dobijenom uzorku urađene su analize sadržaja vode metodom sušenja, indeks rehidracije, određivanje aktiviteta vode, antioksidativnog kapaciteta DPPH metodom i sadržaj fenola po Folin-ciocalteu kolorimetriji. Prosječan sadržaj vode je 12,03 %, vrijednost aktiviteta vode na prosječnoj temperaturi od 25,13 °C iznosi 0,201, antioksidativni kapacitet je izražen vrijednošću EC50 koja predstavlja količinu uzorka potrebnu za redukciju 50 % DPPH slobodnog radikala te iznosi 1,66 dok sadržaj ukupnih fenola izražen kao mg galne kiseline u 100 g sirovine iznosi 1368,207.

Kupina je izuzetno vrijedna namirnica s visokim udjelom aktivnih sastojaka koji se zadržavaju i nakon sušenja. Zbog toga se može primjenjivati u različitim prehrambenim proizvodima kao i za proizvodnju dodataka prehrani.

Ključne riječi: kupina, biološki aktivne komponente.

PROPERTIES OF FREEZE DRIED BLACKBERRY AND ITS APPLICATION IN THE FOOD INDUSTRY

^{1*} Jašić M., ¹ Marić S., ¹ Bašić A., ² Østerlie M., ² Van Juul N., ² Hoel S.

¹ Faculty of Technology, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina

² Sør-Trøndelag University College, Norway

jasic_midhat@yahoo.com

Summary

Blackberry is wild fruit with very high biological value and high antioxidant capacity. It is recognizable by the content of biologically active components such as raw vegetable fiber, polyphenols, anthocyanins, proanthocyanidins, minerals, tannis and pectic substances.

Blackberry is processed into many food products, with different technology procedures. Contemporary processing technology allows to dry blackberry as such can be used as food, and as a dietary supplement.

This work describes the role of biologically active substances used in everyday human nutrition. Blackberries freeze-dried to dry matter content of 12.03 % and water activity 0.201 were analysed for: water content, rehydration index, determination of water activity, antioxidant capacity using DPPH, phenol content by Folin-Ciocalteu Colorimetric method. The average water content was 12.03%, the value of water activity on the average temperature of 25.13°C is 0.201, antioxidant capacity expressed as EC50 value, represents the amount of sample required for the reduction of 50 % DPPH free radicals and is 1.66 while the total phenols content expressed as mg of gallic acid in 100 g of raw material is 1368.207.

Blackberry is extremely valuable food with a high content of active ingredients which are retained even after drying. Therefore, it can be applied in various food dietary supplements products as well.

Keywords: blackberry, biologically active components.

OSOBINE SRIJEMUŠA I NJEGOVA PRIMJENA U PREHRAMBENOJ I FARMACEUTSKOJ INDUSTRIJI

^{1*} Jašić M., ¹Keran H., ¹Mahovac E., ²Østerlie M., ²Van Juul N., ²Hoel S.

¹Tehnološki fakultet, Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina

²Sør-Trøndelag University College, Norway

jasic_midhat@yahoo.com

Sažetak

Srijemuš je prepoznatljiva biljna kultura u prehrani i narodnoj medicini. Veću primjenu u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji našao je posljednjih desetljeća. U prehrambenoj industriji se uglavnom koristi kao začin, a u farmaceutskoj je čest sastojak dodataka prehrani. Prerada svježeg srijemuša je u stalnom porastu. Aktivni sastojci srijemuša su: sirova biljna vlakna a posebno celuloza, alijum spojevi, hlorofil, flavonoidi, kvercetin itd.

Srijemuš se koristi u svježem i prerađenom stanju. Najčešće se prerađuje sušenjem na 40 – 50 °C u trajanju od 5 do 10 sati, ali također se ekstrahuju aktivni sastojci različitim tehnološkim postupcima.

U ovom radu urađene su analize sadržaja vode metodom sušenja, indeks rehidracije, određivanje aktiviteta vode, određivanje boje, antioksidativnog kapaciteta DPPH metodom, i sadržaj fenola po Folin-Ciocalteu kolorimetriji. Sadržaj vode u finalnom osušenom proizvodu kreće se od 6 – 10 %, a aktivitet vode od 0.17 – 0.21, indeks rehidracije je od 6 – 7, sadržaj ukupnih fenola je izražen kao mg galne kiseline u 100 g sirovine i iznosi 561.013, antioksidativni kapacitet je izražen vrijednošću EC50 koja predstavlja količinu uzorka potrebnu za redukciju 50% DPPH slobodnog radikala te iznosi 6.032.

Prerada svježeg srijemuša u standardizirane osušene poluproizvode može biti značajna zbog očuvanja bioloških svojstava, i mogućnosti primjene u prehrambenoj i farmaceutskoj industriji.

Ključne riječi: srijemuš, aktivni sastojci, prehrambena i farmaceutska industrija.

RAMSONS PROPERTIES AND IT'S USE IN FOOD AND PHARMACEUTICAL INDUSTRY

^{1*}Jašić M., ¹Keran H., ¹Mahovac E., ²Østerlie M., ²Van Juul N., ²Hoel S.

¹Faculty of Technology, University of Tuzla, Bosnia and Herzegovina

²Sør-Trøndelag University College, Norway

jasic_midhat@yahoo.com

Summary

Ramsons is recognizable vegetable plant in food and folk medicine. In last decades its application in food and pharmaceutical industry significantly increased. In food industry it is mainly used as a spice, in the pharmaceutical is a common ingredient in dietary supplements. Processing of fresh ramsons is constantly increasing. Active ingredients of ramsons are: raw vegetable fibers especially cellulose, allium compounds, chlorophyll, flavonoid, quercetin. Ramsons is used in fresh and processed condition. The most common processing method is drying at 40-50 °C for 5 to 10 hours, but the active ingredients are also extracted with various technological processes.

In this work analysis of water content by drying, index of rehydration, determination of water activity, color determination, antioxidant capacity of DPPH method and phenolic content by Folin-Ciocalteu colorimetry were conducted. Water content in the final product ranges from 6 - 10% and water activity from 0,17 to 0,21, index of rehydration is from 6 – 7, total phenolic content was expressed as mg of gallic acid in 100 g of raw material and it is 561. 013, the antioxidant capacity was expressed as EC50 value that represents amount of sample required for the reduction of 50% DPPH free radicals and it is 6.032.

Processing of fresh ramsons in the standardized dried semi-products may be significant due to the conservation of biological properties, and possibility of applications in food and pharmaceutical industries.

Key words: ramsons, active ingredients, food and pharmaceutical industry.

RIBLJE ULJE ŠARANA KAO IZVOR BIOAKTIVNIH SPOJEVA

Kiril Lisickov*, Stefan Kuvendziev

Tehnološko- Metalurški fakultet, Univerzitet Sv Kiril i Metodij,
Ruder Bošković 16, 1000 Skopje, R. Makedonija
klisickov@yahoo.com

Sažetak

U posljednje vrijeme, moderne trendove u prehrambenoj industriji ističu potrebu uvođenja svježe ribe i ribljih proizvoda u prehrani ljudi. Potrošnja svježe ribe i ribljih proizvoda različitih predstavlja potencijalnu prevenciju od kardiovaskularnih bolesti i promiče pravilno funkcioniranje i razvoj ljudskog organizma. Biološki aktivni spojevi ribljeg ulja imaju veliku važnost za ljudsko zdravlje, pa je potrošnja takvih koncentriranim dodataka prehrani u stalnom porastu. Glavni fokus u vezi bioloških aktivnih spojeva iz ribljeg ulja se stavi na esencijalnih nezasićenih masnih kiselina (ω -3 i ω -6).

U pogledu sastava ribljeg ulja, utvrđeno je da sadrži najmanje 60 različitih vrsta nezasićenih masnih kiselina. Prisutnost nezasićenih masnih kiselina ograničava primjenu konvencionalnih metoda separacije kao što su relativno visoke radne temperature što rezultira toplinskom i oksidacijskom razgradnjom estera polinezasićenih masnih kiselina. Komponente ribljeg ulja koje su posebno osjetljive na visoke temperature su ω -3 masne kiseline, koje su od posebne nutritivne i farmaceutske važnosti za ljudsko zdravlje. DHA (C22: 6 ω -3) i EPA (C20: 5 ω -3) su dvije najvažniji predstavnici ω -3 masnih kiselina u ribljem ulju.

Cilj ovog rada je utvrđivanje prisutnosti bioloških aktivnih spojeva u kavijaru i filetima šarana (*Cyprinus carpio* L.) iz Tikveškog jezera, Republika Makedonija. Za izolaciju ribljeg ulja iz analiziranih uzoraka primijenjene su konvencionalne i savremene metode. U okvirima ovog rada, dat je pregled primijenjenih tehnika ekstrakcije.

Ključne riječi: riblje ulje, ω -3, ω -6, biološki aktivni spojevi, EPA, DHA.

THE COMMON CARP FISH OIL AS A SOURCE OF BIOACTIVE COMPOUNDS

Kiril Lisickov*, Stefan Kuvendziev

Faculty of Technology and Metallurgy, Skopje
Ss. Cyril and Methodius University, Rudjer Bosković 16, 1000 R. of Macedonia
klisickov@yahoo.com

Summary

Lately, modern trends in food industry point out the need of introducing fresh fish and fish products in human nutrition. Consumption of fresh fish and various fish products represents potential prevention from cardiovascular diseases and promotes proper functioning and development of human organism. Biological active compounds of fish oil carry an essential importance to the human health and therefore the use of such concentrated dietary supplements constantly increases. The main focus regarding biological active compounds from fish oil is put on essential unsaturated fatty acids (ω -3 and ω -6).

Regarding the fish oil composition, it was established that it contains at least 60 different types of unsaturated fatty acids. The presence of unsaturated fatty acids restricts the application of conventional separation methods as they include relatively high operational temperatures which results in thermal and oxidative decomposition of polyunsaturated fatty acid esters. The fish oil components that are especially sensitive to high temperatures are ω -3 fatty acids, which are of essential nutritive and pharmaceutical importance to the human health. DHA (C22:6 ω -3) and EPA (C20:5 ω -3) are two most important representatives of ω -3 fatty acids in the fish oil.

The goal of this work is determination of the presence of biological active compounds in fish caviar and fillet obtained from fresh water carp (*Cyprinus carpio* L.) from Tikves Lake, Republic of Macedonia. Conventional and modern separation methods were applied for isolation of fish oil from analyzed animal samples. In the frames of this work, a review of applied extraction techniques will be presented.

Key words: Fish oil, ω -3, ω -6, Biological active compounds, EPA, DHA.

MULTIFUNKCIONALNE VRIJEDNOSTI PLODA I PETELJKE DIVLJE TREŠNJE (*PRUNUS AVIUM* L.) U OKOLINI TUZLE

Sead Noćajević^{1*}, Džemail Ferhatović², Đulsa Bajramović¹, Mensur Noćajević², Miralem Smajić³, Nedžad Mulavdić³

¹Univerzitet "Džemal Bijedić" Mostar, Univerzitetski Kampus, 88104, Mostar, BiH

²Univerzitet Tuzla, Prirodno-matematički fakultet, Univerzitetska 4, 75000 Tuzla, BiH

³Univerzitet u Tuzli, Farmaceutski fakultet, Univerzitetska 7, 75000 Tuzla, BiH

sead.n_63@hotmail.com

Sažetak

Multifunkcionalna vrijednost divlje trešnje ogleda se u nutritivnom, dijetoterapijskom, farmakološkom, te u hranidbenom lancu, medonosnoj ispaši i bioenergetskom bilansu. Znanstvenici sve više govore o izuzetnim učincima trešanja na zdravlje. Po mišljenju bečkog zdravstvenog stručnjaka Bankhofer Hademara trešnje su „prirodni lijek sa drveta“, te smatra da su efikasnije tamne trešnje, jer sadrže više kvalitetnih pigmenta. Urađene su mnoge znanstvene studije o fizičkim, hemijskim, pomološkim i nutritivnih svojstava trešanja.

U radu su predstavljene multifunkcionalne vrijednosti ploda i peteljke genotipova divlje trešnje *Prunus avium* L. (Rosaceae) sa prirodnog staništa u okolini Tuzle. Evidentiran je genofond od 350 stabala. Izdvojeno i označeno 80 stabala kao osnovni uzorak. Detaljnim monitoringom iz osnovnog uzorka izdvojeno i markirano 4 superiorna genotipa. Trešnja je blagotvorno i plemenito voće, sa prijatnim ukusnim plodovima i najstarije prirodno eksplatisano voće. Ujedno i najranije stono zdravo voće u našim krajevima, nedovoljno iskorišteno u prehrani (plod) i u ljekovite svrhe (plod i peteljka). Plod i peteljka ploda bogata je bioaktivnim tvarima. Važan su izvor prirodnih antioksidansa, zdrave funkcionalne hrane i nutrijenata.

Etnobotanička istraživanja na bosansko - hercegovačkom prostoru pokazala su da se u liječenju i prevenciji metaboličkih bolesti (dijabetesa) koriste proizvodi od divlje trešnje (zbog kvalitetnog šećera levuloze), te divlje jabuke i kruške.

Ključne riječi: divlja trešnja, plod, peteljka, nutritivna, ljekovita svojstva.

MULTIFUNKCIONAL VALUE OF FRUIT AND STEMS OF WILD CHERRY (*PRUNUS AVIUM* L.) ON TUZLA AREA

Sead Nocajevic^{1*}, Džemail Ferhatovic², Đulsa Bajramovic¹, Mensur Nocajevic², Miralem Smajic³, Nedžad Mulavdić³

¹University "Džemal Bijedic" Mostar, Univerzitetski Kampus, 88104, Mostar, B&H

²University of Tuzla, Faculty of Science, Univerzitetska 4, 75000 Tuzla, B&H

³University of Tuzla, Faculty of Pharmacy, Univerzitetska 7, 75000 Tuzla – B&H

sead.n_63@hotmail.com

Summary

Multifunctional value of the wild cherry is reflected in the nutritional, treated by diet, pharmacological, and in the food chain, pasture honey and bio-energetic balance. Scientists are increasingly talking about the extraordinary effects of cherries on health. In the opinion of the Viennese medical experts Bankhofer Hademara cherries are "a natural remedy from the tree" and considered that the effective dark cherries, because they contain more pigment quality. Made many scientific studies about the physical, chemical, pomological and nutritional properties of cherries.

In this work are presented multifunctional value of the fruit and stems of genotypes of wild cherry *Prunus avium* L. (Rosaceae) with natural habitats in the area of Tuzla. They found that the gene pool of 350 trees. Separate and designated 80 trees as a basic pattern. Detailed monitoring of the bulk sample and marked four separate superior genotypes. Cherry is a beneficial and noble fruit, with pleasant fruits and delicious oldest exploited natural fruit. Also the earliest flatware healthy fruit in our region, under-utilized in the diet (fruit) and medicinal purposes (fruit and stem). The fruit and the fruit stem is rich in bioactive

substances. An important source of natural antioxidants, functional foods and healthy nutrient..

Ethno - botanical research in Bosnia - Herzegovina space show that the treatment and prevention of metabolic disease (diabetes) using products from wild cherry (due to the quality of sugar levulose), wild apples and pears.

Keywords: wild cherry, fruit, stem, nutritional, medicinal properties.

OPTIMIRANJE PROCESA VAKUUM SUŠENJA RAZLIČITOG VOĆA

Stela Jokić^{1*}, Zdravko Šumić², Aleksandra Tepić², Senka Vidović²

¹Prehrambeno-tehnološki fakultet, F. Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

²Tehnološki fakultet, Bul. cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija

stela.jokic@ptfos.hr

Sažetak

Cilj rada bio je optimirati proces vakuum sušenja različitih vrsta voća u cilju očuvanja nutritivno vrijednih bioaktivnih supstanci voća, kao i teksture osušenog proizvoda. Sušenje je provedeno u originalno dizajniranom uređaju za sušenje voća u vakuumu. Metoda odzivnih površina korištena je za određivanje optimalnih uvjeta temperature i tlaka u cilju dobivanja što bolje kvalitete osušenog proizvoda. Suha tvar, aktivitet vode, ukupni sadržaj fenola, sadržaj vitamina C, antioksidacijska aktivnost, sadržaj antocijana, ukupna promjena boje i čvrstoća odabrani su kao pokazatelji kvalitete osušenog proizvoda.

Utvrđeni su optimalni uvjeti vakuum sušenja za pojedinu vrstu voća u ispitivanom eksperimentalnom području. Pri dobivenim optimalnim uvjetima sušenja provedeni su dodatni eksperimenti radi provjere prikladnosti odabranog modela.

Rezultati su pokazali da je korišteni kvadratni polinom pokazao dobra slaganja s eksperimentalnim podacima što upućuje na činjenicu da je odabrana metoda odzivnih površina uspješno primjenjena za ispitane procesne uvjete sušenja.

Ključne riječi: vakuum sušenje, voće, metoda odzivnih površina, kvaliteta proizvoda.

PROCESS OPTIMISATION OF VACUUM DRYING OF DIFFERENT FRUITS

Stela Jokić^{1*}, Zdravko Šumić², Aleksandra Tepić², Senka Vidović²

¹Faculty of Food Technology, Osijek, F. Kuhaca 20, 31000 Osijek, Croatia

²Faculty of Technology, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Serbia

stela.jokic@ptfos.hr

Summary

The objective of this research was to optimize the vacuum drying of different fruits in order to preserve health benefits phytochemicals, as well as textural characteristics. The drying was performed in a new design of vacuum dryer equipment. Response surface methodology was used for determining optimal drying temperature and vacuum pressure for drying process of different fruits in terms of getting better final product quality. The total solids, aw value, total phenolics, vitamin C, antioxidant activity, anthocyanin content, total color change and firmness were used as quality indicators of dried fruits. Within the experimental range of studied variables, the optimum conditions were established for vacuum drying of each investigated fruit.

Separate validation experiments were conducted at optimum conditions to verify predictions and adequacy of the second-order polynomial models.

The experimental values agreed with those predicted, thus indicating the success of response surface methodology in optimizing the investigated drying conditions.

Key words: vacuum drying, fruit, response surface methodology, product quality.

DJELOVANJE KANTARIONOVOG ULJA NA BAKTERIJE STAPHYLOCOCCUS AUREUS I ESCHERICHIA COLI

Emir Imširović, Amela Brčina

JU MS Hemijska škola Tuzla, Bosne srebrene 8, 75000 Tuzla, BiH
hemijska.skola@gmail.com

Sažetak

Kantarion je jedna od najrasprostranjenijih ljekovitih biljaka u svijetu koja raste na području umjerene klime. Od davnina se u narodnoj medicini koristi cvijet i list ove biljke zbog antibakterijskog, antivirskog i antimikotičnog djelovanja. Njeno ulje posebno je poznato i cijenjeno zbog bogatstva hipericinom, taninima i flavonoidima koji djeluju protivupalno i pomažu u liječenju rana, opekotina, vaginalnih infekcija, hemoroida, čireva, akni, upale mišića, reume. Preporučuje se i u liječenju depresije, gihta, Cronove bolesti, astme. Najčešće je standardizovan na hipericin ili hiperforin (aktivne komponente iz kantariona čija koncentracija je određena)

Cilj istraživanja je bio utvrđivanje osjetljivosti gram (+) bakterije *Staphylococcus aureus* i gram (-) bakterije *Escherichia coli* na djelovanje ekstrakta kantariona (*Hypericum perforatum*). Za istraživanje djelovanja kantarionovog ulja na bakterije *Staphylococcus aureus* i *Escherichia coli* prvo je pripremljeno ulje. Razvijeni cvijetovi biljke stavljeni su u staklenku i prelivevi sa maslinovim uljem. Zatvorena staklenka je ostavljena na svjetlosti 6 sedmica, uz redovno protresanje. Ulje je procijeđeno kroz lanenu krp. Djelovanja kantarionovog ulja na bakterije *Staphylococcus aureus* i *Escherichia coli* je istraživano korištenjem difuzione metode, koja je zasnovana na principu difuzije kroz čvrstu hranjivu podlogu Muller-Hinton. Podloga je prethodno zasijana bakterijskim kulturama *Staphylococcus aureus* i *Escherichia coli*. U podlogama su napravljeni bunarčići promjera 9 mm u koje je nasuto po 100 µl ekstrakta kantariona razjeđenja 1:2; 1: 5 i 1: 10. Podloge su inkubirane na 37° C, 24 sata i rezultati očitani mjerenjem prečnika zone inhibicije u mm.

Dobiveni rezultati su pokazali da je bakterija *Staphylococcus aureus* veoma osjetljiva na dejstvo kantarionovog ulja kod sva tri razjeđenja, za razliku od *Escherichia coli* prema kojoj kantarionovo ulje nije pokazalo baktericidno dejstvo.

Ključne riječi: kantarion, antibakterijsko dejstvo, hipericin, hiperforin.

THE EFFECT OF ST. JOHN'S WORT OIL ON BACTERIA STAPHYLOCOCCUS AUREUS AND ESCHERICHIA COLI

Emir Imširović, Amela Brčina

High Chemical School of Tuzla, Bosne Srebrene 8, 75000 Tuzla, B&H
hemijska.skola@gmail.com

Summary

Saint John's wort (St. John's wort) plant is one of the most common medicinal herbs grown in the area with mild climate. Since the distant past, flower and leaf of this plant have been used in medicine for their antibacterial, antiviral and antimyotic effect. St. John's wort oil is famous and recognized for containing hypericin, tannin and flavonid in large amounts which are very useful in medical treatment of wounds, burns, vaginal infections, hemorrhoids, furuncles, acne, muscle inflammation, rheumatism. It is also recommended in medical treatment of depression, gout, Crohn's disease, asthma. In most cases it is standardized for hypericin and hyperforin (active components in St John's wort with determined concentration).

Aim of this research was to determine susceptibility of gram (+) bacterium *Staphylococcus aureus* and gram (-) bacterium *Escherichia coli* on the effect of Saint John's wort extract (*Hypericum perforatum*). For research analysis about the effect of Saint John's wort oil on bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, the first step was oil preparation. Well-grown flowers of the plant were put in a jar made of

glass and covered with olive oil. The jar was closed and exposed to light for 6 weeks. During that time it was shaken thoroughly on a regular basis. The oil was filtered through linen cloth.

The effect of St. John's wort on bacteria *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* has been studied using diffusion method, which is based on the principle of diffusion through solid nutritious medium Muller-Hinton. The base was previously sown with bacterial cultures *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. Small well-like holes with 9 mm diameters were made in the bases. They were filled up with 100 µl of St. John's wort extract with 1:2; 1: 5 and 1: 10 dilution. The bases were incubated at 37° C for 24 hours and the results were obtained by measuring the diameter of inhibition zone in millimeters.

Obtained results showed that bacterium *Staphylococcus aureus* is very susceptible to the effect of St. John's wort in all three dilutions, unlike *Escherichia coli* on which St. John's wort oil hasn't shown any bacterial effect.

Key words: St John's wort, antibacterial effect, hypericin, hyperforin.

UTJECAJ EKSCIPIJENSA NA SVOJSTVA SUHIH EKSTRAKATA ROGAČA DOBIVENIH POSTUPCIMA SUŠENJA RASPRŠIVANJEM I LIOFILIZACIJE

Dubravka Vitali Čepo^{1*}, Dino Čoza Saršon², Mario Jug²

¹Zavod za kemiju prehrane, Farmaceutsko-biokemijski fakultet,
Ante Kovačića 1 10000 Zagreb, Hrvatska

²Zavod za farmaceutsku tehnologiju, Farmaceutsko-biokemijski fakultet,
Ante Kovačića 1 10000 Zagreb, Hrvatska
dvitali@pharma.hr

Sažetak

Lipidna oksidacija jedan je od glavnih uzročnika kvarenja namirnica te negativno utječe i na nutritivne i senzorne karakteristike hrane. Iako se taj proces uspješno kontrolira korištenjem različitih sintetskih antioksidansa, zabrinjava mogućnost njihovih štetnih učinaka za zdravlje. Stoga raste potreba za razvojem efikasnih ali sigurnih antioksidansa, po mogućnosti prirodnog podrijetla. Takvi antioksidansi također bi se mogli koristiti kao aktivni sastojci nutraceutika i funkcionalnih namirnica visokog antioksidativnog potencijala. Obzirom na dostupnost, niske troškove proizvodnje, kvalitetan kemijski sastav i širok spektar bioloških učinaka, rogač se nameće kao vrijedna sirovina i izvor prirodnih antioksidanasa koji bi se mogli koristiti i kao konzervansi i kao aktivni sastojci nove hrane.

Kako bi se optimirao postupak pripreme suhog ekstrakta rogača, u okviru ovog rada istražen je utjecaj različitih ekscipijensa na svojstva prašaka dobivenih postupcima sušenja raspršivanjem i liofilizacije. Vodeni ekstrakti tostiranog rogača, pripremljeni dekokcijom uz refluks tijekom 60 minuta, osušeni su raspršivanjem ili liofilizacijom uz dodatak β-ciklodekstrina, γ-ciklodekstrina i manitola u različitim koncentracijama (1.6, 3.2 i 6.4 g/L). Pripremljeni suhi ekstrakti karakterizirani su obzirom na iskorištenje postupka pripreme te im je određena antiradikalna učinkovitost i ukupan sadržaj fenola. Dobiveni su rezultati pokazali da vrsta i koncentracija dodanog ekscipijensa kao i korišteni postupak sušenja značajno utječu na antiradikalni učinak i na tehnološka svojstva pripremljenih suhih ekstrakata. Pri tome, manitol nije prikladan ekscipijens za pripremu suhog ekstrakta rogača postupkom sušenja raspršivanjem obzirom da njegova primjena dovodi do stvaranja prašaka nezadovoljavajućih fizikalno kemijskih osobina, a sam postupak karakterizira izrazito niska i promijenjiva iskoristivost. Neovisno o načinu sušenja i vrsti korištenog ekscipijensa upotrebom viših koncentracija nosača pripremljeni su suhi ekstrakti sa jačim antiradikalnim učinkom i većom koncentracijom polifenola konačnom produktu, pri čemu se ističu liofilizirani ekstrakti s manitolom..

Iako korišteni ekscipijensi ne doprinose značajno ekstrakciji bioaktivnih sastavnica iz biljnog materijala, djeluju protektivno tijekom procesa sušenja. Postotak transfera biološki aktivnih komponenti iz vodenog ekstrakta u suhi, tijekom procesa sušenja, varirao je od 37.9% (raspršivanjem osušeni uzorak bez dodatka ekscipijensa) do 96.1% (liofilizirani uzorak pripremljen ekstrakcijom s 6.4 g/L βCD). Pri tome, iskorištenje postupka sušenja tijekom procesa liofilizacije bilo je gotovo dvostruko veće u odnosu na ono kod sušenja raspršivanjem, neovisno o vrsti i koncentraciji korištenih ekscipijensa. S obzirom na sve

navedeno, sušenje smržavanjem se može smatrati metodom izbora za dobivanje suhih ekstrakata rogača zadovoljavajućih fizikalno-kemijskih osobina i visoke antioksidativne učinkovitosti.

Ključne riječi: rogač, sušenje raspršivanjem, liofilizacija, ekscipijensi.

SPRAY DRYING AND LIOPHYLISATION OF CAROB WATER EXTRACTS BY USING DIFFERENT HYDROCOLLOID CARRIERS

Dubravka Vitali Čepo^{1*}, Irena Vedrinaro dragojević¹, Dino Čoza Saršon², Mario Jug²

¹Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy and Biochemistry,
Ante Kovačića 1 10000 Zagreb, Hrvatska

²Department of Food Chemistry, Faculty of Pharmacy and Biochemistry,
Ante Kovačića 1 10000 Zagreb, Hrvatska
dvitali@pharma.hr

Summary

Lipid oxidation is considered as a major cause of food quality deterioration affecting both its nutritional and sensory quality. This process is usually controlled by addition of different antioxidants. Bearing in mind numerous safety issues of most commonly used synthetic antioxidants, the need for efficient and safe natural antioxidant is increasing. Furthermore, such natural, plant derived antioxidants can also be used as active ingredients in wide variety of nutraceuticals and functional foods that should provide the protection of human organism against the oxidative stress.

Due to its availability, low cost, chemical composition, and wide variety of proven biological effects, carob pods could be used as a valuable source of antioxidants not only in nutrition but also as food preservative or active ingredient of novel food formulations. In order to optimize the process of drying water extracts of roasted carob pods, we investigated the impact of different hydrocolloid carriers on the quality of dry carob powders obtained by spray drying and liophilisation. Water extracts, obtained by reflux cooking of roasted carob pods, were spray dried or liophilised using different carrier materials (β -cyclodextrin, γ -cyclodextrin and manitol) at different concentrations (1.6, 3.2 i 6.4 g/L). Powdered samples were characterised in terms of product yield, total phenolic content and ABTS antiradical activity analysis. The type of carrier material used in extract preparation had a significant influence on the antioxidative and technological properties of the products obtained. Manitol was found to be an unusable carrier for spray drying of carob extracts leading to the complete deterioration of the sample. The increase of carrier concentration during spray drying or lyophilisation led to the significant increase of antioxidant activity and the sample with the highest antioxidant activity was obtained for powder lyophilised with 6.4 g/L of manitol. Also, the lyophilised extracts with mannitol, regardless of its concentration, contained the highest amounts of phenolic compounds.

Although the carriers used did not improve the water extraction of antioxidative compounds from the carob, they showed some protective action during the drying process. Transfer rates of biologically active compounds from water extracts during drying ranged from 37.9 % (spray dried carob, no carrier) up to 96.1% (lyophilized carob powder, 6.4 g/L β -cyclodextrin). Concerning the production yield, lyophilisation was found to be a method of choice for dry extract preparation, giving almost double yields compared to that of spray-drying process, regardless the type and concentration of carrier used. Taking all this into account, lyophilisation can be considered as the method of choice for preparation of carob powders with satisfying physico-chemical characteristics and significant antiradical efficiency.

Key words: Carob, spray drying, liophilisation, excipients.

UTJECAJ RAZLIČITIH UVJETA TOSTIRANJA NA ANTIRADIKALNI I REDUKTIVNI UČINAK VODENIH EKSTRAKATA ROGAČA

Dubravka Vitali Čepo^{1*}, Mario Jug², Dejan Radanović², Irena Vedrina Dragojević¹

¹Zavod za kemiju prehrane, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Ante Kovačića 1 10000 Zagreb, Hrvatska

²Zavod za farmaceutsku tehnologiju, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Ante Kovačića 1 10000 Zagreb, Hrvatska
dvitali@pharma.hr

Sažetak

Rezultati brojnih novijih znanstvenih istraživanja ukazuju na činjenicu da je plod rogača izuzetno vrijedna namirnica, bogata prirodnim antioksidansima te da bi uvođenje rogača u prehranu u većoj mjeri rezultiralo brojnim pozitivni učinci na zdravlje. Takav fitokemijski sastav te širok raspon povoljnih bioloških učinaka svrstavaju rogač u red namirnica koje imaju visok potencijal korištenja u razvoju nove hrane i nutraceutika. Jedan od najvažnijih procesa u tehnološkoj preradi mahune rogača je postupak tostiranja koji bitno utječe na nutritivnu kvalitetu i senzorna svojstva završnog proizvoda. S druge strane, utjecaj takvog termalnog procesuiranja na antioksidativnu (antiradikalnu i reduktivnu) aktivnost još uvijek nije istražena.

Stoga je u okviru ovog rada istražen utjecaj različitih vremensko-temperaturnih kombinacija tijekom tostiranja na antiradikalnu i reduktivnu aktivnost završnog proizvoda. Uzorci rogača tostirani su na 130 °C (5, 10, 15, 30 i 45 min), 150 °C (5, 10, 15 i 30 min) and 165 °C (5, 10 i 15 min) te ekstrahirani vodom 60-minutnim kuhanjem uz refluks.

Dobiveni rezultati jasno pokazuju da tostiranje značajno utječe na antioksidativnu aktivnost rogača. Porast antiradikalne učinkovitosti korelirao je s porastom temperature procesuiranja; ipak produljeno tostiranje na višim temperaturama dovelo je do pada antiradikalne učinkovitosti. Porast reduktivne učinkovitosti rogača postignut je kratkim tostiranjem na temperaturama od 150 °C i 165 °C. Najveća antiradikalna i reduktivna učinkovitost određena je u uzorku rogača tostiranom na 165 °C 5 minuta. Statistički značajna korelacija antiradikalne i reduktivne učinkovitosti sa količinom ukupnih fenola u analiziranim uzorcima pokazuje da se polifenoli mogu smatrati vrlo važnim nositeljima antioksidativne (biološke) aktivnosti rogača.

Ključne riječi: vodeni ekstrakt rogača, antiradikalna učinkovitost, reduktivna učinkovitost.

IMPACT OF DIFFERENT ROASTING CONDITIONS ON ANTIRADICAL AND REDUCTIVE ACTIVITY OF CAROB PODS

Dubravka Vitali Čepo^{1*}, Mario Jug², Dejan Radanović², Irena Vedrina Dragojević¹

¹Department of Food Chemistry, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, Ante Kovačića 1 10000 Zagreb, Hrvatska

²Department of Pharmaceutics, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, Ante Kovačića 1 10000 Zagreb, Hrvatska
dvitali@pharma.hr

Summary

Recent literature data clearly show that carob pod can be considered as a valuable food source of polyphenols and other antioxidants and that if included to diet in sufficient amounts, can provide beneficial health effects. Therefore, one possible approach to utilizing carob in creating novel foods or nutraceuticals is the formulation of carob pod extracts that could be used as the powerful natural antioxidants in the wide variety of food products.

Although it is already known that roasting of carob pods significantly changes some of its nutritional and sensory characteristics, an impact of processing roasted carob powder using different time-temperature combinations on its in vitro antiradical and reductive capacity hasn't been investigated to date. With the aim to optimize the roasting of carob in terms of achieving maximal antioxidant activity carob pods were roasted at 130 °C (5, 10, 15, 30 and 45 min), 150 °C (5, 10, 15 and 30 min) and 165 °C (5, 10 and 15 min) and extracted using 60 minute reflux cooking with water.

Results of analyzing obtained water extracts show that roasting process significantly influences antioxidant activity of processed carob powders. The increase of ABTS antiradical activity correlated well with the increase of temperature; however prolonged duration of roasting at high temperatures led to de-

crease of measured antioxidant activity. The increase of reducing power of analyzed samples occurred only in the case of short roasting (5 or 10 min) at temperatures of 150 °C and 165 °C. Both, antiradical and reductive efficiency were the highest in carob powder roasted at 165°C for 5 minutes. Statistically significant correlations were observed between antiradical activity of obtained extracts and total phenolic content indicating that polyphenols can be considered as important carriers of antiradical activity of roasted carob pods (Figure 3). On the other hand, reductive capacity of roasted carob powders was significantly affected by roasting, independently on the changes of phenolic content, probably due to formation of certain compounds during roasting (such as certain classes of Maillard reaction products) that can be considered as principal carriers of reductive activity of roasted carob.

Key words: carob water extract, antiradical activity, reductive activity.

NASTAJANJE I BIORASPOLOŽIVOST MELANOIDINA I ZAVRŠNIH PRODUKATA GLIKOZILACIJE TIJEKOM TOSTIRANJA ROGAČA

Dubravka Vitali Čepo^{1*}, Dragana Ergarac¹, Mara Kendeš¹, Ivna Dragojević Müller²

¹Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zavod za kemiju prehrane;
Ante Kovačića 1, 10000 Zagreb, Hrvatska

²Vodoopskrba i odvodnja, Sektor vodoopskrba, Služba za ekologiju i zaštitu voda, Patačičkina 1b, 10000 Zagreb, Hrvatska
dvitali@pharma.hr

Sažetak

Tostiranje mahuna rogača je bitan tehnološki korak u njegovoj preradi koji bitno utječe na senzorna i nutritivna svojstva završnog proizvoda. Tijekom tostiranja u rogaču se odvija velik broj kemijskih reakcija, među kojima i formiranje produkata Maillardove reakcije. Neki od produkata Maillardove reakcije su spojevi znatne biološke aktivnosti koji, ukoliko se apsorbiraju, ostvaruju niz pozitivnih i negativnih učinaka na zdravlje. Stoga je cilj ovog rada bio istražiti utjecaj različitih uvjeta tostiranja na formiranje i bioraspoloživost biološki aktivnih produkata Maillardove reakcije (melanoidina i završnih produkata glikozilacije). Mahune rogača tostirane su na 130 °C (5, 10, 15, 30, 45 min), 150 °C (5, 10, 15, 30 min) and 165 °C (5, 10, 15 min) te podvrgnute in vitro simulaciji gastrointestinalne digestije. Produkti Maillardove reakcije određeni u probavljivoj frakciji predstavljaju bioraspoloživu, a oni naknadno ekstrahirani iz neprobavljivog ostatka vezanu komponentu. Suma obje frakcije predstavlja ukupnu količinu melanoidina i AGE spojeva u analiziranim uzorcima.

Iz dobivenih rezultata vidljivo je da kinetiku nastajanja analiziranih spojeva karakterizira brza formacija analiziranih spojeva u prvih 5-10 min tostiranja (ovisno o primijenjenoj temperaturi) nakon čega dolazi do naglog usporavanja reakcije (plato). Ukupna količina nastalih produkata raste proporcionalno s porastom temperature tostiranja te su najveće količine određene u uzorcima tostiranim na 165 °C. Bioraspoloživost melanoidina se kretala od 30 % u sirovom rogaču do 60 % u rogaču tostiranom na 150 °C. Prosječna bioraspoloživost završnih produkata glikozilacije nije se bitno mijenjala i kretala se od 50 do 62 % neovisno o uvjetima tostiranja.

Ključne riječi: rogač, melanoidini, AGE spojevi, tostiranje.

FORMATION AND BIOAVAILABILITY OF MELANOIDINS AND AGES IN CAROB PODS AS AFFECTED BY ROASTING CONDITIONS

Dubravka Vitali Čepo^{1*}, Dragana Ergarac¹, Mara Kendeš¹, Ivna Dragojević Müller²

¹Department of Food Chemistry, Faculty of Pharmacy and Biochemistry,
Ante Kovačića 1 HR-1000 Zagreb, Croatia

²Department of Ecology and Water Protection, Water Supply and Drainage,
Patačićkina 1b, HR-10000 Zagreb, Croatia
dvitali@pharma.hr

Summary

Roasting of carob pods is an important manufacturing processing step that dictates the attributes of the final product, with particular reference to its sensory acceptability and nutritional quality. Namely, during roasting significant changes of chemical composition occur, including the formation of Maillard reaction products (MRPs) that, when absorbed, exhibit a wide variety of physiological effects. Therefore the aim of this study was to investigate the impact of different time-temperature combinations during roasting of carob, on the formation and bioavailability of MRPs - melanoidins and advanced glycation-end products (AGEs). Carob pods were roasted at 130 °C (5, 10, 15, 30, 45 min), 150 °C (5, 10, 15, 30 min) and 165 °C (5, 10, 15 min) and were extracted using an enzymatic digestion procedure that mimics the conditions in gastrointestinal tract. MRPs obtained from soluble digests are referred as bioavailable and those extracted afterwards from undigestible residue as bound MRPs. The sum of both obtained fractions represents total MRPs.

Obtained results indicate that the kinetic of formation of AGEs and melanoidins is significantly influenced by temperature and is characterised by high rate of formation in the first 5-10 minutes of roasting (depending on temperature) and subsequent appearance of clear lag phase. The total amounts of formed MRPs correlate well with roasting temperatures – the highest amounts were obtained in samples roasted at 65 °C. Bioavailability of melanoidins ranged from 30% in raw carob up to 60% in carob roasted at 150 °C. Average bioavailability of AGEs was rather uniformed (50-62%) regardless of the roasting conditions.

Key words: carob, melanoidins, AGEs, roasting.

SPECIFIČNE POMOĆNE SUPSTANCE KOJE SE KORISTE U FORMULACIJI DODATAKA PREHRANI KAO ČVRSTI FARMACEUTSKI OBLICI

Aleksandar Aleksovski¹, Emilija Spaseska Aleksovska^{1*}, Midhat Jašić²

¹ZADA Pharmaceuticals, Bistarac Donji bb, Lukavac, B&H

²Faculty of Pharmacy, University of Tuzla, B&H
emilija.spaseska@zada.ba

Sažetak

Uvod: Svakodnevni život i rutine ne dopuštaju redoviti unos svježih proizvoda koji sadrže vitamine, minerale i druge biološki aktivne spojeve, tako da je vrlo važno da se pronade alternativni put za opskrbu tih nutritijenata na dnevnoj bazi. Najbolji način da se to postigne je pomoću dodataka prehrani. Tvrtke uključene u proizvodnju dodataka prehrani kontinuirano rade na čvrstim formama preparata koji će zadovoljiti zahtjeve potrošača, kao što su: jednostavnost primjene, prijatan okus i dobar izgled. Ovi zahtjevi su doveli do razvoja novog tipa čvrstih oralnih oblika, kao što su: tablete za žvakanje, ODT, šumeće tablete, pastile, itd.

Cilj: Cilj ovog rada je napraviti pregled najvažnijih pomoćnih supstanci koje se koriste za poboljšanje okusa, zaslađivanje i aromatiziranje tableta za žvakanje i ODT, te procijeniti fizikalno-kemijska svojstva tih supstanci kao i zdravstvenu ispravnost. Naglasak je stavljen na šećere, šećerne alkohole i umjetna sladila.

Materijali i metode: Kao izvor podataka prikazanih u ovom radu, korištena je rimarna, sekundarna i terci-

jarna literatura. Korištene su komparativne analize dobivenih literaturnih podataka.

Rezultati i rasprava: U formulaciji tableta za žvakanje i ODT najčešće korišteni šećeri su saharoza i fruktoza. Oba ove šećera daju slatki okus i ispunjavaju usta osjećajem topline, ali su i kariogeni spojevi. Manitol i sorbitol su uglavnom najčešće korišteni šećerni alkoholi. Oni pružaju 50 % -60 % od slatkoće saharoze i ugodan osjećaj hlađenja u ustima. Ove pomoćne tvari prikladne su za oba izravne kompresije i metode granulacije. Ksilitol je bez šećera, nekariogeni spoj koji daje intenzitet slatkoće sličan saharozi i osjećaj hlađenja u ustima. Prisutan je u kristalnom i praškastom obliku. Maltitol je šećerni alkohol približne slatkoće kao saharoza koja donosi topli osjećaj u ustima. Koristi u proizvodnji tableta za žvakanje i ODT. Svi šećerni alkoholi se nekariogeni spojevi i pogodni za dijabetičare. Oni se mogu upotrijebiti i u postupku izravne kompresije, a i u tehnikama granulacije.

Najviše korišteni acidulanti su limunska kiselina, jabučna kiselina i fumarna kiselina. Oni poboljšavaju intenzitet arome i trajanje kiselog okusa u ustima. Bez obzira na brojne sumnje vezane uz njihovu sigurnost i toksičnost, umjetna sladila kao što su natrij saharina, aspartama, sukraloze i natrijevi ciklamati još uvijek se koriste u pripremi tableta za žvakanje i ODT. Najnoviji trendovi u formulaciji tableta za žvakanje imaju tendenciju da se ove tvari zamijene tvarima koje pružaju slast i općenito se priznaju kao zdravstveno sigurni aditivi.

Zaključak: Različite vrste pomoćnih tvari se koriste za formuliranje žvakanje tablete i ODT, najviše zbog prikrivanja neugodnog okusa aktivne supstance, kao i postizanja ugodnog osjećaja u ustima. Izbor pomoćnih tvari ovisi uglavnom o dva faktora, a to su fizičko-kemijska svojstva aktivnog spoja i njegovog učinka na osjetila (okus, miris) pacijenta.

Ključne riječi: dijetetski dodatci, pomoćne tvari, šećeri, šećerni alkoholi, acidulanti, sladila.

SPECIFIC PHARMACEUTICAL EXCIPIENTS USED IN THE FORMULATION OF DIETARY SUPPLEMENTS AS SOLID DOSAGE FORMS

Aleksandar Aleksovski¹, Emilija Spaseska Aleksovska^{1*}, Midhat JaSic²

¹ZADA Pharmaceuticals, Bistarac Donji bb, Lukavac, B&H

²Faculty of Pharmacy, University of Tuzla, B&H
emilija.spaseska@zada.ba

Summary

Introduction: Everyday life and routines do not allow regular intake of fresh products which contain vitamins, minerals and other biologically active compounds, so it is very important to find an alternative way to supply these nutraceuticals on a daily basis. The best manner to achieve this is by using dietary supplements. Companies involved in dietary supplement production are continuously working on a solid dosage forms which will meet people's requirements such as: ease of application, fine taste and good appearance. These requirements lead to development of novel type of solid dosage forms such as: chewable tablets, orally-desintegrating tablets(ODT), effervescent tablets, lozenges etc.

Aim: The aim of this paper work is to make a review of the most important excipients used for taste masking, sweetening and flavoring of chewable and ODT, and to evaluate their physic-chemical and safety properties. The accent is put on the sugars, sugar alcohols, acidulants and artificial sweeteners.

Materials and methods: Primary, secondary and tertiary literature was used as a source of the data exposed in this paperwork. The methods we've used were step by step analysis and comparative analysis of the obtained literature samples.

Results and discussion: The most often used sugars in formulation of chewable and ODT are sucrose and fructose. Both these sugars provide sweet taste and warming mouth fill, but they are cariogenic. Mannitol and sorbitol are the mostly used sugar alcohols. They provide 50%-60% of the sweetness of sucrose and a pleasant cooling sensation in the mouth. These excipients are suitable for both direct compression and granulation methods. Xylitol is a sugar-free, non-cariogenic compound which provides sweetness intensity similar of sucrose and give a cooling sensation in the mouth. It is present in crystalline and spray dried form. Maltitol is sugar alcohol approximately sweet as sucrose which brings warm sensation in the mouth. It is used in production of chewable tablets and ODT. All sugar alcohols are non-cariogenic and suitable

for diabetic patients. They could be proceeded by both direct compression and granulation techniques. Most widely used acidulants are citric acid, malic acid and fumaric acid. They enhance flavor activity and duration by bringing sharp and acidic taste in the mouth. Although surrounded by many doubts related with their safety and toxicity, artificial sweeteners such as saccharin sodium, aspartame, sucralose and sodium cyclamate are still used in the preparation of chewable tablets and ODT. Recent trends in tablet formulation tend to abandon these substances and replace them with substances which provide sweetness and are generally recognized as safe additives.

Conclusion: Different kind of excipients are used to formulate chewable tablets and ODT, mask the unpleasant taste of the active compound, give fine mouth sensation and facilitate administration. The choice of excipients depends mainly on both the physico-chemical properties of the active compound and the sensory effect (taste, smell) this compound brings to the patient.

Key words: dietary supplements, excipients, sugars, sugar alcohols, acidulants, sweeteners.

ANALIZA PROMJENA U LJEKOVITOM BILJU NASTALIH TOKOM OBRADU U FABRICI ČAJEVA

Senka Vidović^{1*}, Dragoljub Cvetković¹, Milica Ramić², Radomir Malbaša¹, Zoran Zeković¹, Aleksandra Tepić¹, Zdravko Šumić¹, Stela Jokić³

¹Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija

²Fructus d.o.o. Novosadski put 15/2, 21400 Bačka Palanka

³Prehrambeno tehnološki fakultet, Osijek, F. Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

senka.curcin@yahoo.com

Sažetak

Kako bi identifikovali promjene koje nastaju tokom obrade ljekovitog bilja (sječenja, mjevenja, frakcionisanja itd.), odnosno proizvodnje pulvisa u fabrici čajeva, analizirane su promjena sadržaja zdravstveno korisnih komponenata (ukupnih fenola, vitamina C i sadržaja etarskog ulja), promjena antioksidativnog djelovanja i promjena mikrobiološkog statusa obrađenog biljnog materijala. U analiziranim uzorcima sadržaj etarskog ulja određen je kod tri biljne vrste i to: *Mellisa officinalis*, *Mentha piperita* i *Foeniculum vulgare*. Tokom proizvodnje pulvisa smanjenje u sadržaju etarskog ulja detektovano je kod svih uzoraka. Najveći gubitak etarskog ulja, 13 %, detektovan je u slučaju proizvodnje *M. officinalis* pulvisa.

Tokom proizvodnje pulvisa najmanji gubitak ukupnih fenolnih komponenata izmjeren je u slučaju *Uva ursi*, 6.133 %, dok je najveći gubitak ukupnih fenolnih komponenata određen u slučaju *M. officinalis*, 48.285 %. Smanjenje od oko 30 % u sadržaju ukupnih fenolnih komponenata detektovano je u slučaju *M. piperita* i *Cassia angustifolia*, 33.501 % i 30.035 %, respektivno. Slično smanjenje utvrđeno je i u slučaju vitamina C u svim analiziranim uzorcima.

Primjenjujući kriterijume *European Pharmacopoeia 7.0* utvrđeno je da su svi analizirani uzorci bili zadovoljavajućeg kvaliteta. *Salmonella* spp. nije detektovana u 25 g, a *E. coli* je bila prisutna u manje od 103 cfu/g. Određen je ukupan broj aerobnih mikroorganizama (TAMC) i plijesni (TYMC). Tokom obrade biljnog materijala nije bilo značajnog porasta ni TAMC ni TYMC.

Ključne riječi: ljekovito bilje, čaj, etarsko ulje, ukupni fenoli, vitamin C.

CHANGES IN MEDICINAL PLANTS DURING THEIR PROCESSING IN THE TEA FACTORY

Senka Vidović^{1*}, Dragoljub Cvetković¹, Milica Ramić², Radomir Malbaša¹, Zoran Zeković¹, Aleksandra Tepić¹, Zdravko Šumić¹, Stela Jokić³

¹University of Novi Sad, Faculty of Technology, Bulevar cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Serbia

²Fructus d.o.o. Novosadski put 15/2, 21400 Bačka Palanka

³Faculty of Food Technology, Osijek, F. Kuhaca 20, 31000 Osijek, Croatia
senka.curcin@yahoo.com

Summary

The present study was taken up as means to find out the changes in the content of some health benefit compounds (total phenols, vitamin C and essential oils), changes in antioxidant activity and changes in microbiology status of medicinal plants (selected herbs, seeds and fructus) during their processing (cutting, grinding, sifting etc.) and production of fine cuts in the local tea factory. In investigated samples essential oil has been detected in a case of *Mellisa officinalis*, *Mentha piperita* and *Foeniculum vulgare*. Decrease in content of essential oil has been detected during the production of fine cuts. Highest decrease has been detected during the production of *M. officinalis* fine cut, 13.0 %.

During the production of fine cuts lowest loss of total phenolic compounds has been measured for *Uva ursi*, 6.133 %, while highest has been found in *M. officinalis* case, 48.285 %. Around 30 % decrease in total phenols content has been detected for *M. piperita* and *Cassia angustifolia*, 33.501 % and 30.035 %, respectively. Similar decrease has been noticed and in the case of Vitamin C content.

Applying the criteria in European Pharmacopoeia 7.0, all samples were of satisfactory microbiological quality due to the presence of *Salmonella* spp. (not detected in 25 g), *E. coli* (<103 cfu/g), total aerobic microbial count (TAMC) and total yeasts/moulds count (TYMC). Processing of raw materials was not significantly increased total aerobic TAMC and TYMC.

Key words: medicinal plants, tea, essential oil, total phenols, vitamin C.

KONTROLNA STUDIJA SLUČAJA: ISHRANA I RIZICI ZA KARCINOM DOJKE

Nurka Pranjić^{1*}, Ibrahim Gledo²

¹Katedra za Medicinu rada, Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 1, 75 000 Tuzla

²Katedra za Porodičnu medicinu, Zdravstveni fakultet Univerziteta u Zenici,

Crkvice 67, 72 000 Zenica

pranicnurka@hotmail.com

Sažetak

Uvod: Provedene su brojne studije o ishrani i karcinomu dojke. Cilj ove kontrolne studije slučaja je analizirati povezanost načina ishrane i razvoja karcinoma dojke u žena Zeničko- Dobojskog kantona.

Metode: Studija je provedena anketiranjem 200 ženskih pacijenata u ordinacijama porodične medicine svih općina Zeničko-Dobojskog kantona. Istraživačku skupinu su činile 100 ispitanica s novootkrivenim karcinomom dojke dijagnostikovano po institucionalnoj kliničkoj proceduri od januara 2003. do decembra 2007. godine. Kontrolnu skupinu su činile ispitanice, njih 100 kojima nije dijagnosticiran karcinom a koje se po dobi i demografskim karakteristikama nisu značajno razlikovale od ispitanica istraživačke skupine. Podaci o ishrani su prikupljeni pomoću samo-dgovora na pitanja sadržana u Upitniku o ishrani posebno konstruisanom za ovo istraživanje. Upotrebljena je logistička regresija analizu omjera šansi prediktora ili protektora (OR) sa 95 % rasponom pouzdanosti (CI).

Rezultati: Ispitanice sa dijagnostificiranim karcinomom dojke značajno manje su upražnjavale rutinski fizičku vježbu ili aktivnosti ($P=0.016$), imale sigurnu materijalnu egzistenciju ($P=0.004$), i značajno češće bile izložene premorbidno dijagnostičkoj ekspoziciji CT (0.014) u odnosu na kontrolnu skupinu. Jedini prediktor koji se može povezati sa nastankom karcinoma dojke bio je deficit unosa šumskog voća: borovnica, kupina, malina i ribizle ($\beta = 0,165$, CI 95 % -0.001-0.143, $P = 0,050$) i zamjenski unos vitamina A, C i E u suplementu (OTC) više od 2X godišnje ($\beta = 0,307$, CI 95 % 0,037-0,098, $P = 0,001$). U uslovima smanjene fizičke aktivnosti (selektirana varijabla) značajan protektor mogu biti vlakna u mahunarkama i drugom povrću ($\beta = -0,338$, CI 95 % -0.250-0.015, $P = 0,028$), kao i čest unos voća u ishrani posebni grejpfruta, banana ili jabuka ($\beta = 0,523$, CI 95 % -0.051-0.298, $P = 0,007$).

Zaključak: Karcinom dojke se može spriječiti unosom zdravih namirnica u prehrani, odnosno hrane bogate protektorima osobito bogate vlaknima, čestog i obilnog unosa voća i povrća, prorodnih voćnih sokova, maslina, mrkve i bijelog luka. Ne preporučujemo unos Vitamina A, C i E u suplementu jer doprinosi nastanku karcinoma dojke.

Ključne riječi: karcinom dojke, faktori prehrane, zaštitni faktori, prediktori.

A CASE CONTROL STUDY OF DIET AND THE RISKS OF BREAST CANCER

Nurka Pranjić^{1*}, Ibrahim Gledo²

¹Department of Occupational Medicine, Medical faculty University of Tuzla,

Univerzitetska 1, 75 000 Tuzla

²Department of Family medicine, Health Care Faculty University of Zenica,

Crkvice 67, 72 000 Zenica

pranicnurka@hotmail.com

Summary

Introduction: Numerous studies have observed dietary risk factors for breast cancer. We investigated the association between dietary intake factors as breast cancer risks or protectors in a case-control study in industrial Zenica- Dobo Canton in Bosnia and Herzegovina.

Methods: A case control study and family ambulatory based survey was completed by 200 female patients. New breast cancer among subjects of experimental groups ($n=100$) was diagnosed from 1. January 2003 to 31 December 2007 using institutional clinically procedure to breast cancer diagnosis. Data were obtained using a self- rated questionnaire on diet and various food intakes as breast cancer predictor or protector. Logistic regression was used to compute odds ratios (ORs) and 95% confidence intervals (CI) and a full assessment of confounding was included in analysis.

Results: There are significant differences between groups for physical activity ($P=0.016$), secure existence

($P=0.004$) and exposure to CT (0.014). Among nutritional factors, the one serving as predictor for development of breast carcinoma was deficiency of intake of blueberry, blackberry and raspberry ($\beta=0.165$, CI 95% -0.001-0.143, $P=0.050$) and intake Vitamine A, C, and E more than 2 times yearly in supplements ($\beta=0.307$, CI 95% 0.037-0.098, $P=0.001$). In case of reduced physical activity significant protectors can be fibers in food ($\beta= -0.338$, CI 95% -0.250-0.015, $P=0.028$) and often intake fruits as are grapefruit, banana or apple ($\beta=0.523$, CI 95% -0.051-0.298, $P=0.007$).

Conclusion: Breast cancer can be prevented by consumption of adequate (healthy) food intake rich for protective factors especially: fibers in food, fruit juice, olives, fruit and vegetable, carrots and garlic. But not recommend intake of Vitamin A,C, and E in supplement because it could be predictor of breast cancer.

Key words: breast cancer, dietary factors, protectors, predictors.

ANAFILAKSA IZAZVANA NUTRITIVNIM ALERGENIMA

Šadić S., Hadžigrahić N*, Bijedić M.

Klinika za kožne bolesti, Univerzitetski Klinički centar Tuzla, BiH
nermina.hadzigrabic@ukctuzla.ba

Sažetak

Anafilaksa je klinički odgovor na imunološke reakcije ranog tipa između specifičnog antigena i antitijela, obično posredovana specifičnim imunoglobulinima Ig E klase. Jedan od mogućih uzroka anafilakse su sve češće alergeni hrane.

Najčešći alergeni su glikoproteini iz hrane stabilni na kiselinu i toplotu, posebno alergeni iz koštunjavog voća (kikiriki, orasi), ribe, školjke, mlijeko, jaja i dr. Klinička slika se kreće od lokalne i blage sistemske reakcije do teške sistemske reakcije sa ozbiljnim ili čak fatalnim ishodom. Faktori rizika za razvoj anafilakse na hranu se povećavaju kod porodične/obiteljske anamneze o alergijama na hranu, prisutnosti astme, prethodne epizode anafilakse nakon konzumiranja hrane, atopijske diateze (rhinitis, conjunctivitis, ekcem), teškog prepoznavanja ranih simptoma anafilakse i neposjedovanja adrenalina u obliku Epi pen-a za hitna stanja. Posebno rizična skupina su adolescenti i mlađe osobe.

Terapija alergija na hranu sastoji se u eliminaciji određene namirnice iz ishrane. Terapija anafilakse je kompleksna i sprovodi se u medicinskim ustanovama u zavisnosti od kliničke slike. Pacijent odmah nakon lokalnih i /ili prvih blagih sistemskih reakcija uzima antihistaminik H1-blokator u obliku sirupa, lingval-ete ili tablete. Prate se simptomi dermatološkog, kardiovaskularnog i respiratornog statusa i može se dati Epi pen ampula adrenalina s.c. (ako je preporučena od strane ljekara) do evakuacije pacijenta u najbližu medicinsku ustanovu.

Prevenција se sastoji u davanju preporuka i pisanih upustava kako da osobe koje imaju alergiju na hranu prepoznaju rane znakove i simptome alergije i kako da postupaju u tim trenucima kako bi spriječili razvoj anafilakse.

Ključne riječi: anafilaksa, nutritivni alergeni, faktori rizika.

ANAPHYLAXIS COUSED BY ALLERGENS

Šadić S., Hadžigrahić N*, Bijedić M.

Clinic for Skin Diseases, University Clinical Center Tuzla, B&H
nermina.hadzigrabic@ukctuzla.ba

Summary

Anaphylaxis is a clinical response to early-type immune reaction between specific allergens and antibodies, usually mediated spec. Immunoglobulin (Ig) E Class. One of the possible causes are increasingly anaphylaxis food allergens.

Allergens are usually glycoprotein from the food stable to acid and heat. Clinical picture is moving from mild local and systemic reactions to severe systemic reactions with serious or even fatal outcome. By anaphylaxis usually result from stone fruits allergens (peanuts, walnuts), fish, shellfish, milk, eggs and other. Risk factors for the development of anaphylaxis on food increases with: family history of food allergies, the presence of asthma, previous episodes of anaphylaxis after consuming food, atopic diathesis (rhinitis, conjunctivitis,eczema) hard recognition of early symptoms of anaphylaxis and not having adrenaline forms of epinephrine autoinjectors for emergencies. Specially high-risk group are adolescents and young people. Treatment of anaphylaxis is complex and takes place in medical institutions, depending on the clinical picture. The patient immediately after the local and/or first mild systemic reaction takes antihistamine H1-blocker in the form of syrups, tablets or lingual. Accompanying symptoms of dermatological, cardiovascular and respiratory status and can be given Epi pen ampoules Adrenalina sc (if recommended by a doctor) until evacuation of the patient to the nearest medical facility.

Prevention is to provide recommendations and advice and instructions written that persons with a food allergy recognize early signs and symptoms of allergies and how to act in these moments in order to prevent the development of anaphylaxis. Prevention consists in giving recommendations and written advice and instructions how people who have some food allergies recognize early signs and symptoms of allergies and how to act in these moments in order to prevent the development of anaphylaxis.

Key words: anaphylaxis, nutritional allergens, risk factors.

UTICAJ UNOSA KURKUMINA KAO DODATKA PREHRANI NA STEATOZU JETRE I LIPIDNI STATUS

Mihat Jašić^{1*}, Brašnjić Meliha¹, Senada Selmanović², Marizela Šabanović¹, Aleksandar Aleksovski³

¹Farmaceutski fakultet Tuzla,

²JU Dom zdravlja Tuzla,

³ZADA doo Lukavac

jasic_midhat@yahoo.com

Sažetak

Kurkuma se hiljadama godina koristi u prehrani naroda tropske južne Azije. Istraživanja posljednjih nekoliko desetljeća rezultiralo je otkrićem bioloških aktivnih sastojaka kurkume koji imaju utjecaj na zdravlje. U radu je opisan hemijski sastav kurkume kao i strukture značajnijih biološki aktivnih komponenti posebno kurkumina. Objašnjeni su osnovni uzroci i patofiziologija steatoze jetre i dislipidemije, objašnjen je prehrambeni tretman naročito dodacima prehrani.

U radu je urađeno istraživanje utjecaja kurkumina kao dodatka prehrani na steatozu jetre i lipidni status. Istraživanje je pokazalo da tretman kurkuminom osoba sa steatozom jetre i dislipidemijom sa dozom od 400 mg na dan u trajanju od 60 dana ima signifikantnog utjecaja na poboljšanje lipidnog statusa, smanjenje steatoze ali i smanjenje hipertenzije.

Ključne riječi: kurkuma, steatoza jetre, lipidni status.

INFLUENCE OF CURCUMIN SUPPLEMENTATION TO THE LIVER STEATOSIS AND LIPID STATUS

Mihat Jašić^{1*}, Brašnjić Meliha¹, Senada Selmanović², Marizela Šabanović¹ Aleksandar Aleksovski³

¹Farmaceutski fakultet Tuzla,

²JU Dom zdravlja Tuzla,

³ZADA doo Lukavac

jasic_midhat@yahoo.com

Summary

Turmeric is used by thousands of years in the diet of the people of southern tropical Asia. In the last few decades has resulted in discoveries of biological active ingredient in turmeric, which have an impact on health.

This paper describes the chemical composition and structure of turmeric as important biologically active components in particular curcumin. It explains the main causes and pathophysiology of hepatic steatosis and dyslipidemia, is explained by dietary treatment of p

In the work was done researching the impact supplementation of curcumin to hepatic steatosis and lipid status. Research has shown that curcumin treatment of patients with hepatic steatosis and dyslipidemia with a dose of 400 mg per day for 60 days has significant effects on the improvement of lipid reduction in steatosis and reducing hypertension.

Key words: curcumin, liver steatosis, lipid status.

UTJECAJ MEDITERANSKE I STANDARDNE HIPOLIPEMIČKE DIJETE NA SMANJENJE TJELESNE TEŽINE KOD PRETILIH PACIJENATA-NAŠE ISKUSTVO

I. Mucalo^{1*}, M. Ortner Hadžiabdić¹, D. Rahelić², E. Pavić³, J. Jablan⁴, I. Martinis⁵ V. Božikov²

¹Centar za primjenjenu Farmaciju, Farmaceutsko – biokemijski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

²Zavod za endokrinologiju, diabetes i poremećaje metabolizma, Klinička bolnica Dubrava, Hrvatska

³Zavod za prehranu, Klinički centar Zagreb, Hrvatska

⁴Zavod za analitičku kemiju, Farmaceutsko – biokemijski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

⁵Zavod za prehranu, Klinička bolnica Dubrava, Hrvatska

mortner@pharma.hr

Sažetak

Uvod: Pridržavanje tradicionalnoj Mediteranskoj prehrani je povezano sa nižom stopom pojavnosti pretilosti kod stanovnika u mediteranskoj regiji (1,2). Između različitih mediteranskih zemljama postoje neke razlike u mediteranskoj prehrani. Dokaza o utjecaju hrvatske (dalmatinske) mediteranske dijetete na smanjenje tjelesne težine kod pretilih pacijenata dosada nije bilo. Cilj ovog rada je bio istražiti utjecaj mediteranske prehrane na smanjenje tjelesne težine kod pretilih pacijenata.

Metode: Pacijenti Zavoda za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma, Kliničke bolnice Dubrava bili su randomizirani na mediteransku dijetu (MD) ili standardnu hipolipemičku dijetu (SHL). Tijekom jednodnevnog boravka u dnevnoj bolnici, obje grupe su bile savjetovane i educirane od strane dijetetičara, kliničkih farmaceuta i endokrinologa. Također su bila sprovedena mjerenja visine, težine i opsega struka na početku (dan 1), nakon 7 dana, 1, 3 i 6 mjeseci od uključenja pacijenata u program dijetete. Podaci su unešeni i obrađeni korištenjem SPSS verzije 14.0 (SPSS Inc, Chicago, III).

Rezultati i rasprava: Nakon 6 mjeseci intervencije, obje grupe su pokazale značajno smanjenje tjelesne težine, indeksa tjelesne mase (ITM) i opsega struka. Srednje vrijednosti smanjenja tjelesne težine, ITM i opsega struka za grupu na MD su redom iznosile: 14.1 kg ($p < 0.001$), 12.9 kg/m³ ($p < 0.001$) i 10.8 cm ($p < 0.001$), dok su za SHL grupu bile: 10.4 kg ($p < 0.001$), 7.9 kg/m³ ($p < 0.001$) i 7.8 cm ($p < 0.001$). Od onih koji su završili 6-mjesečni program, 51 pacijent je uspio dostići smanjenje tjelesne težine za 5-10% od početne. Kod 26 pacijenata na MD i 24 pacijenata na SHD došlo je do povećanja tjelesne težine, odustajanja od programa ili nedovoljnog smanjenja tjelesne težine. Nasuprot tome, svi su pacijenti, sa iznimkom

jedoga pacijenta, izgubili 1-7 kg tijekom prvoga tjedna, za vrijeme boravka u dnevnoj bolnici, gdje su bili u kontroliranim uvjetima.

Zaključak: Obje dijete su pokazale povoljno djelovanje na smanjenje tjelesne težine, te nije nadena značajna razlika između dviju dijeta. Povoljniji učinak koji je primijećen tijekom prvoga tjedna ukazuje na značaj kontroliranih uvjeta kao i utjecaj podrške od strane grupe.

Ključne riječi: mediteranska dijeta, standardna hipolipemička dijeta, profil lipida.

THE INFLUENCE OF MEDITERRANEAN DIET AND STANDARD HYPOLIPEMIC DIET ON WEIGHT REDUCTION IN OBESE PATIENTS-OUR EXPERIENCE

I. Mucalo^{1*}, M. Ortner Hadžiabdić¹, D. Rahelić², E. Pavić³, J. Jablan⁴, I. Martinis⁵ V. Božikov²

¹Center of Applied Pharmacy, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb, Croatia

²Department of endocrinology, diabetes and metabolism disorders, Dubrava University Hospital, Croatia

³Department of Nutrition, University Center Zagreb, Croatia

⁴Department of Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb, Croatia

⁵Department of Nutrition, Dubrava University Hospital, Croatia

mortner@pharma.hr

Summary

Introduction: High adherence to the traditional Mediterranean dietary pattern is associated with a lower prevalence of obesity in Mediterranean population (1, 2). There are some differences in Mediterranean dietary patterns among different Mediterranean countries. However, we have no evidence of Croatian (Dalmatian) Mediterranean diet (MD) influence on weight reduction in obese patients. Our aim was to explore the effect of MD on weight reduction in obese patients.

Methodology: Patients at the outpatient Clinic of Department of endocrinology, diabetes and metabolism disorders at the Dubrava University Hospital were randomly assigned to either MD or Standard hypolipemic diet (SHD). Both groups received counselling and education from two dietitians, two clinical pharmacists and two endocrinologist during the initial week at the Daily hospital. Weight, height and waist circumference were obtained at the baseline (day 1), after 7 days, 1, 3 and 6 months of the dietary program. Data were entered into SPSS version 14.0 (SPSS Inc, Chicago, III) and analyzed.

Results and discussion: After 6 months of diet intervention, both groups had a significant decrease in body weight, body mass index (BMI) and waist circumference. Mean decrease in body weight, BMI and waist circumference for the MD group was: 14,1 kg ($p<0.001$), 12,9 kg/m³ ($p<0.001$) and 10,8 cm ($p<0.001$), respectively, while for SHD group these values were: 10,4 kg ($p<0.001$), 7,9 kg/m³ ($p<0.001$) and 7,8 cm ($p<0.001$), respectively. Out of those who completed the 6-month program, 51 participants accomplished a target decrease of 5-10% of the initial body weight. Weight gain, withdrawals and inconsiderable weight loss was observed in 26 patients pertaining to MD group and 24 patients pertaining to SHD group. On the other hand, within the first week in the Daily hospital, in controlled conditions, all participants with an exception of one lost between 1-7 kg.

Conclusions: Both diets showed beneficial effect on weight reduction with no significant difference between them. Higher beneficial effect in the first week emphasizes the importance of controlled conditions and the impact of group support.

Key words: Mediterranean diet, a standard diet hipolipemička, lipid profile.

UČINAK MEDITERANSKE PREHRANE I STANDARDNE HIPOLIPEMIČKE DIJETE NA PROFIL LIPIDA KOD PRETILIH PACIJENATA-6-MJESEČNA RANDOMIZIRANA, KONTROLIRANA STUDIJA-PRELIMINARNI REZULTATI

M. Ortner Hadžiabdić^{1*}, I. Mucalo¹, E. Pavić², I. Martinis³, J. Jablan⁴, D. Rahelić⁵, V. Božikov⁵, B. Orehovec⁶

¹Centar za primjenjenu Farmaciju, Farmaceutsko – biokemijski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

²Zavod za prehranu, Klinički centar Zagreb, Hrvatska

³Zavod za prehranu, Klinička bolnica Dubrava, Hrvatska

⁴Zavod za analitičku kemiju, Farmaceutsko – biokemijski fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Hrvatska

⁵Zavod za endokrinologiju, diabetes i poremećaje metabolizma, Klinička bolnica Dubrava, Hrvatska

⁶Klinički zavod za laboratorijsku dijagnostiku, Klinička bolnica Dubrava, Hrvatska

mortner@pharma.hr

Sažetak

Uvod: Danas, brojni dokazi pokazuju pozitivne učinke Mediteranske prehrane na kardiovaskularne bolesti i njegove sastavne dijelove. Međutim, još uvijek postoje neke nejasnoće, pa stoga postoji potreba za više randomiziranih studija s jačim dokazima. Naš cilj je bio istražiti učinak Mediteranske prehrane i standardne hipolipemične dijeta na profil lipida u pretilih pacijenti u randomiziranoj kontroliranoj studiji.

Metodologija: Sto i jedan ispitanik s indeksom tjelesne mase (ITM) iznad 30 kg/m² regrutirani su iz ambulantni Zavoda za endokrinologiju, dijabetes i bolesti metabolizma, Kliničke bolnice Dubrava u razdoblju od studenog 2008 do lipnja 2011, i bili su randomizirani bilo na mediteransku prehranu (MD) bilo na standardnu hipolipemičku dijetu (SHD). Svi ispitanici bili su educirani o njihovoj prehrani tijekom jednodnevnog boravka u dnevnoj bolnici. Za određivanje profila lipida korišteni su njihovi uzorci krvi dobiveni iz antekubitalne vene na početku, nakon sedam dana, 1, 3 i 6 mjeseci. Dobiveni podaci su unešeni i obrađeni korištenjem SPSS verzije 20.0 (SPSS Inc, Chicago, III).

Rezultati i rasprava: Značajan porast u vrijednosti HDL kolesterola od 8,59% (P = 0,001) zabilježen je kod MD skupine, dok je blagi (1,45%), iako beznačajan porast zabilježen kod SHD skupine. Kolesterol i trigliceridi pokazali su tendenciju pada tijekom prvog tromjesečnog razdoblja, međutim, za vrijeme zadnjeg razdoblja zabilježen je diskretni, neočekivani porast. LDL kolesterol pokazao je slično ponašanje; povećanje i smanjenje tijekom cijelog 6-mjesečnog razdoblja.

Zaključak: Rezultati studije pokazali su povoljniji utjecaj Mediteranske prehrane na HDL kolesterol nego standardna hipolipemička dijeta. Pozitivan utjecaj na druge lipide primijećeno je tek u prva tri mjeseca, dok njihova naknadna tendencija rasta treba se dodatno istražiti.

Ključne riječi: Mediteranska prehrana, pretilost, profil lipida, indeks tjelesne mase.

THE EFFECT OF MEDITERRANEAN-STYLE AND STANDARD HYPOLIPEMIC DIET ON LIPID PROFILE IN OBESE PATIENTS: A 6-MONTH RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL- PRELIMINARY RESULTS

M. Ortner Hadžiabdić^{1*}, I. Mucalo¹, E. Pavić², I. Martinis³, J. Jablan⁴, D. Rahelić⁵, V. Božikov⁵, B. Orehovec⁶

¹Center of Applied Pharmacy, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb, Croatia

²Department of Nutrition, University Center Zagreb, Croatia

³Department of Nutrition, Dubrava University Hospital, Croatia

⁴Department of Analytical Chemistry, Faculty of Pharmacy and Biochemistry, University of Zagreb, Croatia

⁵Department of endocrinology, diabetes and metabolism disorders, Dubrava University Hospital, Croatia

⁶Clinical Department of Laboratory Diagnostics, Dubrava University Hospital

mortner@pharma.hr

Summary

Introduction: Nowadays, numerous evidence are showing beneficial effects of Mediterranean diet on cardiovascular disease and its components. However, there are still some ambiguities and a need for more

randomized studies with stronger evidence is needed. Our aim was to explore the effect of Mediterranean diet and Standard hypolipemic diet on lipid profile in obese patients in a randomized controlled study. *Methodology:* One hundred and one subjects with a body mass index (BMI) above 30 kg/m² were recruited from the outpatient Clinic of Department of endocrinology, diabetes and metabolism disorders at the Dubrava University Hospital in the period from November 2008 to June 2011, and were randomly assigned to either a Mediterranean diet (MD) or Standard hypolipemic diet (SHD). All subjects received education on their diet during one-week stay in Daily hospital. To determine the lipid profiles their blood samples were obtained from the antecubital vein at baseline and after 7 days, 1, 3, and 6 months. Obtained data were entered into SPSS version 20.0 (SPSS Inc, Chicago, III) and analyzed. *Results and discussion:* The significant increase in the HDL cholesterol value of 8.59% (P=0.001) was induced by the MD group, whereas slight (1,45%), though insignificant increase was observed by the SHD group. Cholesterol and triglycerides showed a tendency of declining throughout the first 3-month period; however, on the last visit a discrete, unexpected increase was noted. LDL demonstrated similar behaviour; increasing and decreasing throughout the whole 6-month period. *Conclusions:* MD showed higher beneficial influence on HDL cholesterol than SHD what supported previous study results. Positive effect on other lipid profile markers was noticed only in the first three months, while their subsequent tendency to increase should be further explored.

Key words: Mediterranean-style, obesity, lipid profile, body mass index.

ANTIOKSIDANSI U TERAPIJI SENILNE MAKULARNE DEGENERACIJE

Muhovic-Bejtić J¹, Pavljašević S^{2*}

¹ Oftalmološki odsjek Opće bolnice "Prim dr Abdulah Nakaš" Sarajevo, BiH

² Poliklinika za očne bolesti JZU Dom zdravlja Tuzla, BiH
spavljias@yahoo.com

Sažetak

Cilj istraživanja je ustanoviti uticaj antioksidanasa u liječenju senilne makularne degeneracije. Ispitanici i metode: U ovu studiju je uključeno 60 pacijenata, 120 očiju, koji imaju senilnu degeneraciju makule lutee koji su tretirani u Općoj bolnici „Prim. dr. Abdulah Nakaš“, u periodu novembar 2007. - novembar 2010. godine. Kriterij za uključivanje pacijenata u studiju su bili pacijenti koji imaju kliničke znake senilne degeneracije makule lutee sa dijagnostičkim metodama verificiranim promjenama na retini, starosne dobi između 55 i 75 godina. Koristili su Visionace® tbl 2x1 prvi mjesec, a zatim 1x1 narednih 5 mjeseci.

Rezultat: Prosječna dob pacijenata je 66.8.g. U studiju je uključeno 43 pacijenata ženskog spola te 17 pacijenata muškog spola. Uzimana je vidna oštrina koja se nije niti pogoršavala niti poboljšavala tako da je linija trenda linearna. Na fundusu ne postoji statistički značajna razlika ispitanika tretiranih antioksidansima u periodu praćenja pacijenata od 6 mjeseci. Zaključak: Na osnovu dobijenih rezultata u primjeni antioksidativne terapije (ekstrakt borovnice u kombinaciji sa vitaminima i oligoelementima) utvrđeno je da se u različitim stadijima bolesti održava vidnu oštrinu pacijenata.

Ključne riječi: antioksidativna terapija, vidna oštrina, senilna degeneracija makule lutee.

ANTIOXYDANTS IN SENILE MACULAR DEGENERATION THERAPY

Muhovic-Bejtić J¹, Pavljašević S^{2*}

¹ Ophthalmology Department General Hospital "Prim dr Abdulah Nakaš" Sarajevo, B&H

² Eye Polyclinic Public Health Center Tuzla, B&H

Summary

Aim: to establish possible antioxydants therapeutical influence on senile macular degeneration.

Patients and methods: In this study 60 patients were included with 120 eyes with senile macular degeneration diagnose and were treated in General Hospital „Prim dr Abdulah Nakaš“ Sarajevo in period of time from November 2007 to November 2010. Criteria for patients in this study were clinical signs of senile macular degeneration (low vision and morphological macular changes) in age 55 to 75 years. All of them used Visionace® tablets 2 times a day for first month and after one a day for period of five months.

Results: Average of patients age was 66.8 years. In this study 43 patients were female and 17 male patients. Visual acuity was taken in the beginning and on the end of study and was with linear trend (no progression and no regression, either). Fundus examines were without statistical differences in patients treated with antioxydants in the period of 6 months study. **Conclusion:** based on achieved results in antioxydants therapy of senile macular degeneration (blackberry extract with vitamins and oligoelements) could conclude that this therapy in different stages of this disease could protect worsening of visual acuity in future.

Key words: antioxydants therapy, visual acuity, senile macular degeneration.

KONZUMIRANJE NAMIRNICA KOJE MOGU IMATI NEPOVOLJNE UČINKE NA ZDRAVLJE KOD STUDENTSKE POPULACIJE NA UNIVERZITETU U TUZLI

Nadia Hot^{1*}, Midhat Jašić², Osmančević Sead³

¹ Farmavita doo Sarajevo, BiH

² Univerzitet u Tuzli, Farmaceutski fakultet, Tuzla, BiH

³ Osfarm doo Apoteke Kalesija, Kalesija, BiH
nadia.hor@hotmail.com

Sažetak

Studentska populacija se često ne hrani prema savremenim preporukama, standardima i vodičima. Prekomijeran unos rafiniranih namirnica kao što su rafinirani ugljični hidrati i rafinirani lipidi kao i prekomijeran unos soli, te nebalansirana prehrana mogu za posljedicu imati određene zdravstvene rizike. Cilj rada je bio ispitati učestalost konzumiranja namirnica koje mogu imati nepovoljne učinke na zdravlje kod studentske populacije na Univerzitetu u Tuzli.

U metodologiji istraživanja primijenjena je studija poprečnog presjeka prehranbenog statusa studentske populacije. Istraživanje je sprovedeno korištenjem standardiziranih upitnika sastavljenih na osnovu prehranbenih preporuka i vodiča referentnih institucija u svijetu. Za ispitivanje učestalosti konzumiranja namirnica i kvaliteta prehrane korištena su i načela Likertove skale. Istraživanje je izvršeno na uzorku od 300 ispitanika, sa različitih studijskih programa. Za istraživanje je korišten upitnik o prehranbenim navikama. Dobijeni rezultati upoređeni su sa prehranbenim preporukama i vodičima referentnih institucija u svijetu.

Rezultati pokazuju da je učestalost konzumiranja "bosanske brze hrane" vrlo visoka i to da studentska populacija konzumira najmanje jedanput sedmično pite (60%), jedanput sedmično čevape (21%), i jedanput sedmično jela sa roštilja (20%). Ove vrijednosti ukazuju na vrlo visok unos rafiniranih ugljičnih hidrata i lipida. Konzumiranje snek proizvoda kao što su smoki, čips i slični proizvodi je veoma učestalo i to 61% studenata ih konzumira svakodnevno što nosi rizik od posljedica koje mogu nastati usljed prekomjernog unosa soli i rafiniranih ugljičnih hidrata. Takođe 41% studenata svakodnevno konzumira poslastice, kolače, torte, čokolade i bombone i time su izloženi štetnim posljedicama prekomjernog unosa sahara.

Studenti unose obilno i često rafinirane namirnice kao što su rafinirani ugljični hidrati, kuhinjska so i rafinirani lipidi. Način i režim ishrane studentske populacije kao i njihove prehrambene navike su vrlo rizični u pogledu moguće pojave bolesti koje dijelom mogu uzrokovati nepravilna prehrana, suficitarnost nutrijenata. Takođe u cilju prevencije bolesti pravilnom i uravnoteženom prehranom, informisanje studenata kao i ostalog stanovništva, bi trebalo podići na veći nivo, a sve to u sklopu posebne strategije prehrane koju bi trebala uraditi država.

Ključne riječi: rafinirane namirnice, rizik, studentska populacija.

CONSUMING FOODS THAT MAY HAVE ADVERSE HEALTH EFFECTS IN STUDENT POPULATION AT THE UNIVERSITY OF TUZLA

Nadia Hor^{1*}, Midhat Jašić², Osmančević Sead³

¹Farmavita doo Sarajevo, B&H

²Univerzitet u Tuzli Farmaceutski fakultet, Tuzla, B&H

³Osfarm doo Apoteke Kalesija, Kalesija, B&H

nadia.hor@hotmail.com

Summary

Student populations are often not fed according to the contemporary recommendations, standards and guides. Excessive intake of refined foods such as refined carbohydrates and lipids as well as refined and excessive salt intake and unbalanced diet can lead to certain health risks.

The aim of this study was to examine the frequency of consumption of foods that may have adverse effects on the health of the student population at the University of Tuzla.

The research methodology is applied by the study of cross-sectional nutritional status of the student population. The study was conducted using a standardized questionnaire composed on the basis of dietary recommendations and reference guide institutions in the world. It uses the principles of Likert scales to test the frequency of consumption of food quality and nutrition. The study was conducted on a sample of 300 respondents from different study programs. The study used a questionnaire about dietary habits. The results were compared with dietary recommendations and views of reference institutions in the world.

The results show that the frequency of consumption of "Bosnian fast food" is very high and that the student population consumed at least once a week: pies (60%), grilled minced meat (21%), and barbecue (20%). This percentage indicates a very high intake of refined carbohydrates and lipids. Consumption of snack products such as chips and similar products are very frequent and accounts for 61% of students who consumed a daily snack that carries the risk of excessive intake of salt and refined carbohydrates. Also 41% of students daily consumed treats, brownies, cakes, chocolates and sweets, and are thus exposed to the harmful effects of excessive intake of sucrose.

Students also eat plenty of refined foods such as refined carbohydrates, refined table salt and lipids. The nutrition style and mode of students population as well as their eating habits are very risky in terms of possible outbreaks of disease which may partly be caused by improper diet, nutrient surplus. In addition to disease prevention and proper balanced diet, informing students and other citizens, should be raised to a higher level, all in a special diet strategies that should be done by the State.

Key words: refined foods, the risk, the student population.

MULTIVITAMINSKI PREPARATI ILI VOĆE I POVRĆE ?

Goran Nikolic*

Univerzitet u Nišu, Tehnološki fakultet, Leskovac, Srbija
goranchem_yu@yahoo.com

Sažetak

Savremeni uslovi života, sve veća briga za zdravljem i netolerancija na hranu, doveli su do toga da su vitaminsko-mineralni suplementi danas u upotrebi više nego ikada. Ove suplemente je neophodno uzimati iz jednostavnog razloga što je industrija hrane zaboravila svoju primarnu funkciju, tj. da proizvodi hranu. Tako se umjesto npr. šargarepe često koriste suplementi sa vitaminom A, ili umjesto limuna suplementi sa vitaminom C, i to najčešće u tabletama. Međutim, naučna istraživanja ukazuju da su vitaminske pilule i tablete, koje danas konzumiraju milioni ljudi u svijetu, više nanose štetu organizmu nego koriste.

Ustanovljeno je da dodaci prehrani, kao što su vitamini A, E i beta-karotin, u cjelini povećavaju stopu smrtnosti za 5 %. Sintetski vitamin C nema takav efekat ali dovodi do raznih poremećaja u organizmu. Uzrok tome je što sintetski vitamini nisu isto što i pravi prirodni vitamini. Sintetski vitamini su inače veoma moćni, ali kao sintetičke droge (medikamenti), a ne kao vitamini. Naime, pravi prirodni vitamin nije pojedinačno molekularno ili kompleksno jedinjenje, već biološki kompleks samo u trenutku njegove aktivnosti. Određeni sastojci čitavog vitaminskog kompleksa su u međusobnoj elektro-biohemijskoj interakciji, na određenoj temperaturi. Tako, askorbinska kiselina nije vitamin C, tokoferol nije vitamin E, niti je retinol vitamin A. Ovi vitamini multivitaminskih preparata su dobijeni sintetičkim putem, prema supstancama koje su ustvari izolovane verzije pravih vitamina. Sa druge strane, kristalne forme vitamina dolaze iz nekog prirodnog izvora povrća, voća ili biljka, ali su odvojene putem ekstrakcije uz pomoć hemijskih rastvarača pod visokom temperaturom.

Naučna istraživanja ukazuju na štetno delovanje rafinisane i konzervirane hrane na biohemijske procese u organizmu, jer organizam ne može da konzumira izolovane nutrijente i da ih upotrebljava. Za dobro zdravlje je inače potrebna cijela paleta podržavajućih mikronutrijenta, i to u prirodnom obliku, u njihovoj cijeloj spektralnoj formi i proporcijama koje se nalaze u prirodi. Sama biološka aktivnost sintetskih vitamina je 50-70 % manja nego nutrijenta prirodnog porekla, pa su organizmu potrebne znatno veće. Otuda je u vitaminskim suplementima količina vitamina i preko 1000 mg, u odnosu na 40 mg prirodnog vitamina potrebnog organizmu. Stoga i dalje stoji neriješeno pitanje hranom do zdravlja: suplementi ili zdrava ishrana, odnosno svježe voće i povrće?

Ključne riječi: vitamini, multivitaminski preparati, suplementi, voće, povrće.

MULTIVITAMIN SUPPLEMENTS VERSUS FRUITS AND VEGETABLES?

Goran Nikolic*

University of Niš, Faculty of Technology, Leskovac, Serbia
goranchem_yu@yahoo.com

Summary

Modern life combined with growing concerns regarding human health and food intolerance have resulted in increased consumption of vitamin-mineral supplements more than ever. These supplements are necessary to human nutrition because the food industry oversaw its primary goal – to produce food. Therefore, instead of carrots, vitamin A supplements are used, or instead of lemon, vitamin C supplements are used mostly as tablets. On the other hand, scientific investigations suggest that vitamin pills and tablets that are constantly consumed by millions of people on daily basis cause more damage to human organism than it benefits from their use.

It is established that consumption of food supplements such as vitamin A, E and beta-carotene increases mortality by 5%. As for synthetic vitamin C, it has no such effect but it also causes certain disruptions to the human organism. This is caused by the fact that synthetic vitamins are not the same as natural

vitamins. Synthetic vitamins are otherwise very powerful, but not acting as vitamins, rather as synthetic drugs (medicines). Namely, a real natural vitamin is not a single molecule or a complex, but it represents a biological complex only at the moment of its activity. At some temperature values, there is electrical-biochemical interaction between certain ingredients of the entire vitamin complex. Furthermore, ascorbic acid is not vitamin C, tocoferol is not vitamin E, nor rethinol is vitamin A. These so called vitamins present in the multivitamin supplements are synthetically produced according to the substances that are isolated versions of the real vitamins. On the other hand, crystal forms of vitamins are obtained from a natural source such as fruits, vegetables or plants through extraction by application of certain chemical solvents at high temperatures.

Recent scientific research points out the hazardous influence of refined and canned food consumption to the biochemical processes in the human organism, as it cannot consume isolated nutrients and put them to use. Good health requires whole pallet of supporting micronutrients coming from natural sources in their whole spectrum and proportions that are present in the nature. The biological activity of synthetic vitamins is 50-70% less than natural nutrients activity so the human organism requires higher quantities of these supplements. Therefore, the vitamin quantity in a supplement is 1000 mg compared to the 40 mg of natural vitamin required by the organism. Out of this comes the question – health through food - without a specific answer: supplements or healthy food – fruits and vegetables?

Key words: vitamins, multivitamin supplements, fruit, vegetables.

GVOŽĐE I NJEGOVA INOVATIVNA JEDINJENJA U FORTIFIKACIJI BEZALKOHOLNIH PIĆA

Zagorka Blazevska*

Vita Nova-ZA d.o.o. ,Nikole Tesle 14/22,1000 Skopje, Makedonija
zblazevska@vitanova.com.mk

Sažetak

Gvožđe i jedinjenja gvožđa nalaze se u hrani biljnog i životinskog porijekla. Meso i mesni proizvodi, ovasne i pšenicne klice sadrže najveću koncentraciju gvožđa. Špinat, hljeb, sjemenke, smeđa riža, jaja, i neke vrste mesa imaju srednji sadržaj gvožđa, a mlijeko, salate, povrce i bijela riža imaju nizak sadržaj gvožđa. Koncetracija gvožđa u hrani nije u toj mjeri važna kao sto je njegova bioraspoloživost. Kao oligoelement u organizmu ima veoma važnu ulogu, a takođe je dio mnogih katalitičkih reakcija.

Ljudski organizam sadrži oko 2 g gvožđa (žene) i 5 g gvožđa (muškaraci). Oko dvije trećine gvožđa koji se nalazi u organizam vezuje se za hemoglobin, a četvrtina od zalihe gvožđa pripada kompleksima kao što je feritin i hemosiderin. Ostatak količine gvožđa pripada enzimima koji sadrže gvožđe. Kako ljudski organizam dnevno gubi od 1-2 mg gvožđa, potrebno je dnevno unositi oko 10-20 m gvožđa jer tijelo može absorbirati oko 3-15 % od ukupno unsene količine gvožđa.

Glavni cilj ovog rada je usporedba uticaja različitih jedinjenja gvožđa na senzorne karakteristike u bezalkoholnih pića, kao i njihove stabilnosti. Istraživanje je provedeno s ciljem, da se ispituju nova inovativna jedinjenja gvožđa koja bi imala dobru rastvorljivost i povoljna senzorna svojstva i neutralnog ukusa. Takva jedinjenja bi se u budućnosti koristila u svrhu obogacivanja hrane gvoždem.

Sva testiranja su urađena u saradnji sa Institutom za tehnologiju napitka koji je u sklopu Univerziteta primjenjene nauke u Oswestfalen-Lippe, Njemačka. Korištene su sirovine - jedinjenja gvožđa proizvedena u kompaniji "Dr.Paul Lohmann"- Njemacka. Šest različitih jedinjenja gvožđa bile su testirane na slijedeće parametre: rastvorljivost, stabilnost rastvora i bioraspoloživost u različitim medijima.

Rezultati su pokazali da fortifikacija gvožđa značajno utiče na osobine pića u različitom stepenu, u zavisnosti od jedinjenja gvožđa korištenih pri fortifikaciji, a razlika se uočava po bolji, stabilnosti boje i senzornim osobinama.

Ključne riječi: fortifikacija gvožđa, bezalkoholna pića, senzorne osobine.

IRON AND ITS INOVATIVE COMPOUNDS IN FORTIFICATION OF SOFT DRINK

Zagorka Blazevska*

Vita Nova-ZA d.o.o. „Nikole Tesle 14/22, 1000 Skopje, Makedonija
zblazevska@vitanova.com.mk

Summary

Iron and iron compounds are found in foods of plant and animal origin. Meat and meat products, oat and wheat germ contain the highest concentration of iron. Spinach, bread, seeds, brown rice, eggs, and some kind of meat have a lower content of iron, while milk, salads, vegetables and white rice have a low iron content. Concentration of iron in food is important in so far as its bioavailability. As a trace element in the body plays a very important role, and it is also part of many catalytic reaction.

The human body contains about 2 g of iron (women) and 5 g of iron (men). About two thirds of that of iron in the body is associated with the hemoglobin, and the fourth supply belongs iron complexes such as ferritin and hemosiderin. The rest of the amount of iron-containing enzymes belonging to the iron. As the human body loses a day of 1-2 mg of iron, it is necessary to enter the day about 10-20 mg of iron because the body can absorb about 3-15% of the total amount of iron was entered.

The main objective of this paper is to compare the effects of different iron compounds on the sensory characteristics in soft drinks, as well as their stability. The study was conducted in order to examine the innovative new compounds of iron which would have good solubility and good sensory properties and neutral taste. Such compounds could be used in the future for the purpose of enriching food with iron. All tests were carried out in collaboration with the Institute of Technology beverage that is part of the University of Applied Science in Ostwestfalen-Lippe, Germany. Used as raw materials - iron compounds produced by the company "Dr. Paul Lohmann" - Germany. Six different iron compounds were tested on the following parameters: solubility, stability and bioavailability of the solution in different media.

The results showed that iron fortification significantly affects the properties of beverages in varying degrees, depending on the iron compounds used in fortification, and the difference is reflected by better color stability and sensory characteristics.

Key words: iron fortification, soft drinks, sensory properties.

HILJADUGODIŠNJE LJEKOVITO DEJSTVO LISTA MASLINE

Selma Šošević*

JU "Apoteke Sarajevo", Sarajevo, BiH
selma_osevic@yahoo.com

Sažetak

Stabla masline žive dulje od bilo kog voćnog drveta na zemlji. Preživljavaju vjekovima unatoč bolestima i nametnicima koji ih napadaju, prkoseći vrućini i hladnoći, uništavajući viruse i bakterije. List masline koristi se od pamtivijeka. Još su ga Stari Egipćani koristili u formi ekstrahiranog ulja za mumificiranje faraona, dok su kasnije generacije ustanovile da je list mnogo korisniji živima nego mrtvima. Najaktivniji spoj u listu masline, za kojeg se uglavnom i veže terapeutsko djelovanje, naziva se oleuropein (gorki monoterpenski glukozid koji pripada grupi spojeva poznatih kao sekoiridoidi). Oleuropein i produkti njegove hidrolitičke razgradnje posjeduju jako antimikrobno dejstvo.

U važne sastojke lista masline sa antimikrobnim dejstvom ubraja se još i spoj oluropezid koji pored navedenog djeluje u smislu snižavanja krvnog pritiska izazivajući širenje krvnih žila i posjeduje antiaritmijski učinak. Drugi važan sastojak ekstrakta je elenolna kiselina koja nastaje kao produkt hidrolitičkog cijepanja oleuropeina i pokazuje najjače antivirusno dejstvo u lužnatom mediju (pH=7,5) a taj je vrlo sličan pH vrijednosti krvi čovjeka. Ekstrakt lista masline se profesionalno u kliničkoj upotrebi koristi tek od 1995 godine, ali mu je primjena protiv raznih vrsta oboljenja veoma široka i djelotvorna. Nedavne studije su pokazale da ekstrakt lista masline ima antioksidativni kapacitet 400% veći od vitamina C i dvostruko veći

od zelenog čaja i ekstrakta sjemenki grožđa.

Za spojeve prisutne u listu masline općenito se smatra da jačaju imunološki sistem, posjeduju anti-virusno, antibakterijsko i antifungalno dejstvo, smanjuju krvni tlak i šećer u krvi te nivo LDL-a u krvnom serumu. Dakle primjena ekstrakta lista masline kao dodatka normalnoj i savjesnoj prehrani može imati iznimno pozitivne učinke na imuni sistem, vitalnost i zdravlje čovjeka u cjelini.

Ključne riječi: ekstrakt list masline, oleuropein, antimikrobno djelovanje, antioksidant, imuni sistem.

A THOUSAND-YEAR HEALING EFFECTS OF THE OLIVE LEAF

Selma Šošević*

JU "Apoteke Sarajevo", Sarajevo, B&H
selma_osevic@yahoo.com

Summary

Olive trees live longer than any other fruit tree on Earth. They have been surviving through centuries despite diseases and attacking parasites, breasting the heat and cold and destroying viruses and bacteria. Olive leaf has been used since the early age of the mankind. Still Old Egyptians used it in the form of extracted oil for mummification of pharaohs, while the latter generations realized that it was much more useful to living than those who passed away. The most active compound in the olive leaf, which is also usually connected to therapeutic and healing effects of the latter, is called eleuropein (a bitter monoterpen-glucoside belonging to the group of compounds known as secoiridoids). Eleuropein and products of its hydrolytic decomposition possess a very strong antimicrobial effect. Another olive leaf very important ingredient containing rather significant antimicrobial effect is a compound known as oluropezid which apart from already indicated effects, significantly reduces blood pressure and has an antiarrhythmic effect as well.

Another important ingredient of the olive leaf is elenol acid which is being created as a product of hydrolytic decomposition of eleuropein, and demonstrates its most powerful antiviral effects in an alkaline centrum (pH=7,5) which is very similar to a blood pH values in humans. Olive leaf extract (OLE) has been professionally used in clinical praxis only since 1995, but its application in treatment of various diseases is very broad and effective. Recent studies have proofed that OLE has an antioxidant capacity 400% bigger than the Vitamin C and twice as bigger then green tea and grapes seeds extract.

Olive leaf compounds generally are considered to improve immune system, possess antiviral, antibacterial and antifungal effects, reduce blood pressure, as well as levels of sugar and LDL in blood. Application of the OLE as a supplement to normal conscious daily nutriment can have an extreme positive effects on immune system, vitality and overwhelming health of men.

Key words: Olive leaves extract (OLE), eleuropein, anti-microbe effects, antioxidant, immune system

ANTIOKSIDATIVNI KAPACITET BOBIČASTOG VOĆA, PREGLED

Slavica Grujić^{1*}, Željka Marjanović-Balaban², Mithat Jašić³

¹Tehnološki fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Banja Luka, BiH

²Šumarski fakultet Univerziteta u Banjoj Luci, Banja Luka, BiH

³Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Tuzla, BiH

corresponding author: grujiclavica@yahoo.com

pregledni rad

Sažetak

Krajem XX i početkom XXI vijeka proizvodnja bobičastog voća u svijetu je naglo porasla. Informacije o povoljnom djelovanju određenih sastojaka na očuvanje zdravlja ljudi su imale veliki uticaj na porast interesovanja potrošača za ovom vrstom voća. Osim vitamina, esencijalnih minerala, organskih kiselina, vlakana, bobičasto voće je bogato biljnim pigmentima i nizom drugih biološki aktivnih materija. Nutricionisti preporučuju da se, zbog specifičnog ukusa, mirisa i dobro uravnoteženog sastava drugih komponenti, u ishrani koriste velike količine ovog voća. Bobičasto voće se može konzumirati kako u svježem stanju, tako i prerađeno u sokove, džemove, žele i može se dodavati u druge proizvode (sladoled, jogurt i slično).

Bobičasto voće je dobar izvor različitih fitohemikalija kojima se pripisuje povoljno djelovanje na zdravlje ljudi. Dokazano je da fitohemikalije iz bobičastog voća sprečavaju pojavu određenih hroničnih bolesti, među kojima bolesti srca i kancer.

U ovom radu je dat pregled sastava nekoliko vrsta bobičastog voća, koje raste u našim krajevima, pri čemu je posebno ukazano na djelovanje fenolnih komponenti (fenolne kiseline i derivati, elagitanini, antocijani, flavoni i proantocijanidi). Fenolne komponente pokazuju intenzivnu antioksidativnu sposobnost. Dat je prikaz antioksidativnog kapaciteta ovih jedinjenja u različitim vrstama voća.

Ključne riječi: bobičasto voće, fenolne komponente, antioksidativni kapacitet.

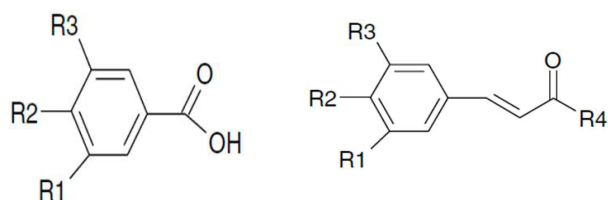
Uvod

Bobičasto voće (berry fruits, engl.) ima veoma privlačan ukus, miris i boju. Na boju, koja može biti različita (žuta, crvena, plava ili crna) utiču pigmenti iz voća - antocijani. Ova grupa voća predstavlja važan prirodni izvor vitamina (posebno vitamina C i folne kiseline), mikroelemenata (željezo, cink, selen, mangan) i dijetetskih vlakana (Grujić i sar., 1996; Zhao, 2007; Miletić i sar., 2009; Slavin i sar., 2012). Bobičasto voće je bogat izvor fitohemikalija koje imaju pozitivno djelovanje na očuvanje zdravlja ljudi. Beattie i sar. (2005) i Kylli (2011) ističu djelovanje fenolnih jedinjenja na sprečavanje bolesti srca i razvoju kancera.

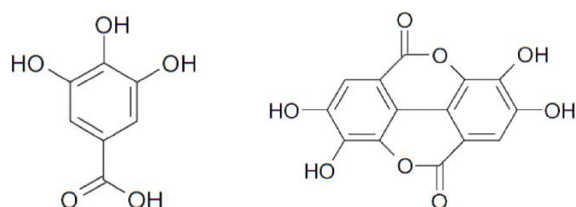
Sadržaj fenolnih jedinjenja u bobičastom voću

Bobičasto voće je bogat izvor polifenola, posebno flavonoida (antocijana, flavonola, flavon-3-ola i proantocijanida) i elagitanina. Pored ovih, u plodovima voća su prisutni različiti derivati benzojeve kiseline i derivati oksicimetne kiseline (slika 1) (Zhao, 2007). Na vrstu i količinu sadržanih derivata utiču vrsta voća i uslovi proizvodnje (Häkkinen i i Törrönen, 2000; Mattila i Kumpulainen, 2002; Kosar i sar, 2004;

Seeram i sar., 2006; Zadernowski i sar., 2005; Einbonda i sar., 2004), što se najbolje može zapaziti kroz promjenu boje plodova u različitim fazama zrenja. Različiti derivati tanina (elagitanini), derivati elagične kiseline i slobodna elagična kiselina su prisutni u plodovima bobičastog voća (slika 2). Sadržaj elagintanina direktno zavisi od stepena zrelosti voća. U različitim uslovima može se utvrditi prisustvo različitih derivata u različitim koncentracijama (Beekwilde i sar., 2005; Maatta-Riihinen i sar., 2004). Maatta-Riihinen i sar. (2004) su u jagodama pomoću HALC-MS spektroskopijske metode utvrdili tri pika koji pripadaju elagitaninima u ukupnoj koncentraciji 18 mg/100 g. Oni su utvrdili koncentraciju slobodne elagične kiseline od 4 mg/100 g, ali nisu utvrdili prisustvo derivata elagične kiseline. Daniel i sar. (1989) su tokom svojih istraživanja utvrdili prisustvo određenih derivata ove kiseline. Oni smatraju da je više od 95 % elagične kiseline smješteno u pulpi, a svega 5 % u sjemenkama jagoda, te 88 % u pulpi i 12 % u sjemenkama kupina (Seeram i sar., 2006). Elagintanini i elagična kiselina i njeni derivati su u kupini najvećim dijelom smješteni u sjemenkama (51,1-68,2 mg/100 g, odnosno 1,2-3,0 mg/100g) (Siriwoharn i Wrolstad, 2006; Siriwoharn i sar., 2005).

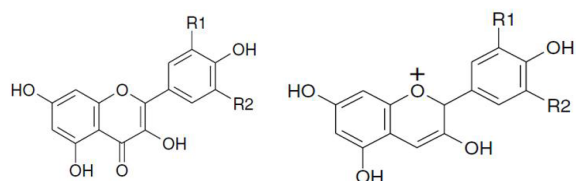


Slika 1. Struktura hidrobenzojeve kiseline i oksicimetne



Slika 2. Struktura galne i elagične kiseline

Antocijanidi, koji se nalaze u bobičastom voću, mogu se međusobno razlikovati prema broju i poziciji hidroksil i metoksil grupa koje se nalaze na prstenu B (slika 3), a njihivi nazivi navedeni su u tabeli 1. Antocijanidini su nestabilni i rijetko se nalaze u prirodi. Oni se najčešće vezuju sa šećerima, i to na dva načina. Ako se glikozidnom vezom za antocijanidine vezuju dvije molekule šećera nastaju jedinjenja poznata kao antocijanini, a ako se za antocijanidine vezuje jedna molekula šećera nastaju flavani. Na antocijanine iz bobiča-stog voća najčešće se vezuju: glukoza, arabinoza, ksiloza i ramnoza. Šećeri koji su vezani za antocijanine mogu se acetilirati sa alifatskim kiselinama (sirćetna, malonska, oksalna). Različiti glikozidni ili alifatski supstituenti utiču na formiranje boje voća. Pored toga, oni se mogu koristiti kao indikatori tokom klasifikacije i određivanja starosti voćnih sokova.



Slika 3. Struktura različitih flavonola i različitih antocijanidina

Tabela 1. Nazivi različitih flavonola i antocijana u zavisnosti od vezanih supstitenata R1 i R2

Tabela 1.

Flavonol	Antocijanidin	R1	R2
Kamferol	Pelargodin	H	H
Kvercetin	Cianidin	OH	H
Miricetin	Delfinidin	OH	OH
Izoramnentin	Peonidin	OCH3	H
Laricitrin	Petunidin	OCH3	OH
Siringetin	Malvidin	OCH3	OCH3

Struktura velikog broja antocijanina u bobičastom voću je identifikovana i opisana (Kahkonen i Heinonen, 2003; Einbonda i sar., 2004; Wu i sar., 2006). Većina antocijanida se nalazi u formi monoglikozida (93 %). Svega 7 % antocijanida se nalazi u formi diglikozida (Wu i sar., 2006). Cianidin (R1 - OH i R2 - H) je antocijan koji dominira u jagodama. Derivati cianidina su najzastupljeniji i u sastavu antocijanina iz kupine. Glukoza, arabinoza, rutinoza i ksiloza su šećeri koji najčešće stvaraju glikozidne veze kod ove vrste antocijanida, pri čemu se 90 % jedinjenja nalazi u formi monoglikozida, a svega 10 % u formi diglikozida (Wu i sar., 2006).

U crvenoj i crnoj malini najzastupljeniji su derivati cianidina. Udio mono- di- i tri- glikozida kod crvene i crne maline različit. Wu i sar. (2006) su objavili sljedeće podatke: sadržaj različitih glikozida u crvenoj malini je 13 %, 64 %, and 23 %, a u crnoj malini 22 %, 52 %, and 26 %, respektivno. Borovnice su bobičasto voće, koje je specifično po tome što sadrži monoglikozide (glukozide, gala-ktozide, i arabinozide) kao derivate delfinidina, cianidina, peonidina i malvidina. Navedeni monoglikozidi se, dalje, mogu acetilirati sa sirćetnom i malonskom kiselinom, pri čemu nastaje veliki broj derivata. Tako je u borovnici otkriveno 25 različitih antocijanina (Wu i Prior, 2005; Kalt, 1999).

Najčešći flavonoli koji se nalaze u bobičastom voću su: kvercetin, miricetin i kamferol. Flavonoli u biljkama najčešće dolaze u obliku O-glikozida sa šećerima vezanim na poziciji C3. Od šećera sa flavonolima se najčešće vezuju glukoza i galaktoza, mada se u praksi mogu naći i rutinoza, ksiloza, arabinoza i drugi. Slično kao kod antocijana, šećeri mogu biti acetilirani sa organskim kiselinama (sirćetna, glukuronska, oksalna i kafeinska) (Mullen i sar., 2002; Mullen i sar., 2003; Maatta-Riihinen i sar., 2004. Istraživanja mnogih autora su pokazala da u bobičastom voću postoji veliki broj različitih derivata flavona (Galindo i sar., 2012). Različiti faktori (genetika, način rada, okruženje, uslovi tokom rasta i zrenja) djeluju na proces sinteze flavona u bobičastom voću.

Sadržaj ukupnih fenola u različitim sortama maline se kreće od 428 i 1079 mg/100 g (crno voće) od, 192 do 512 mg/100 g (crveno voće), od 428 do 451 mg/100 g (roze/ crvenkasto voće), i od 241 do 359 mg/100 g (žuto voće) (Zhao, 2007; Wolfe i sar., 2008). Od fenolnih jedinjenja u crnim malinama su najprisutniji antocijanini (464 to 627 mg/100 g). Crvene maline sadrže manje antocijanina nego crne (od 19 to 89 mg/100 g). Elagita-nini su fenolna jedinjenja, koja su najzastupljenija u crvenim i žutim malinama (od 38 to 270 mg/100 g u crvenim i 58 to 194 mg/100 g u žutim plodovima) (Gu i sar., 2002). Sadržaj ukupnih fenola (Zhao, 2007; Wolfe i sar., 2008) u uzorcima jagoda se kreće od 43 do 273 mg/100 g. U ukupnom sadržaju fenolnih jedinjenja, antocijanini predstavljaju najveći dio (6 to 102 mg/100 g). Sadržaj elagične kiseline u plodovima jagoda se nalazi u količini od 1 to 84 mg/100 g. Ovo ukazuje na činjenicu da se u plodovima jagoda od fenolnih jedinjenja u najvećoj koncentraciji nalaze antocijanini i alagita-nini. Sadržaj ukupnih fenola u plodovima kupine se kreće od 114 to 1056 mg/100 g (Zhao, 2007). Antocijanini su najzastupljenija fenolna jedinjenja u kupinama (31 do 256 mg/100 g), slijede ukupni procijadini (9 to 27 mg/100 g) (Gu i sar., 2002), flavonoli (4 do 30 mg/100 g), elagična kiselina (2 do 34 mg/100 g) i fenolne kiseline (7 to 64 mg/100 g) (Herrmann i sar., 1989; Zadernowski i sar., 2005). Sadržaj ukupnih fenola u plodovima borovnice se kreće od 116 to 586 mg/100 g. Više autora smatra da su borovnice bogat izvor antocijanina i procianidina.

Antioksidativni kapacitet bobičastog voća

Neravnoteža između brzine kojom nastaju reaktivne oksidativne vrste i aktivnosti antioksidativnog odbrambenog sistema u tijelu čovjeka, može dovesti do oksidativnog stresa, koji utiče na razvoj velikog broja bolesti (Zhao, 2007; Wolfe i sar., 2008; Bratu i sar., 2012). Iako oksidativni stres nije jedini razlog za nastanak ovih bolesti, formirani radikali mogu da dovedu do oštećenja tkiva i do pogoršanja stanja organizma. Zbog štetnog djelovanja radikala u ljudskom organizmu, velika pažnja je usmjerena ka istraživanju uloge vitamina i fitohemikalija sa antioksidativnim djelovanjem na sprečavanje nastanka bolesti. Ova istraživanja su sve više usmjerena na ispitivanje različitih vrsta hrane koje pokazuju antioksidativno djelovanje. Zbog visokog sadržaja fenolnih jedinjenja bobičasto voće je sve češće predmet istraživanja.

Kapacitet apsorpcije radikala kiseonika (ORAC) je metod koji se koristi za određivanje antioksidativnog

kapaciteta bobičastog voća. U zavisnosti od reagensa, koji se koristi tokom određivanja antioksidativnog kapaciteta voća, u literaturi se navode dva podatka ORACPE (reagens je rastvorljivi protein B-fikoeritrin, (B-PE) i ORACFL (reagens je fluorescein, FL) (Wang i Lin, 2000).

Antioksidativni kapacitet bobičastog voća (ORACPE vrijednost) je relativno veliki: jagode od 11.1 do 17.8 $\mu\text{mol TE/g}$, (Wang i sar., 2002; Panoco, 2009); crne maline od 28.2 do 146.0 $\mu\text{mol TE/g}$, odnosno, od 100.3 do 146.0 $\mu\text{mol TE/g}$ (Moyer i sar., 2002); crvene maline od 15.9 do 24.0 $\mu\text{mol TE/g}$, te borovnice od 20.3 do 70.6 $\mu\text{mol TE/g}$ (Zheng i sar., 2003).

Sjemenke bobičavog voća su veoma bogat izvor fenolnih jedinjenja i imaju visok antioksidativni kapacitet. Izmjerene su ORACFL vrijednosti od 540, 151, 146, i 200 $\mu\text{mol TE/g}$ u sjemenu sljedećeg voća: malina, crna malina, kupina, sjemenke kupine (Bushman i sar., 2004).

Interesantna istraživanja su vršena u cilju da se utvrdi kakav je pojedinačni doprinos različitih jedinjenja ukupnom antioksidativnom kapacitetu bobičavog voća. Zhao (2007) je prikazao rezultate do kojih su došli drugi istraživači (Wang i sar., 2002; Beekwilder i sar., 2005; Zheng i sar., 2003). Fenolna kiselina čini od 12,2 do 12,7%, flavonoli od 20,0-26,8% i antocijanini od 50,4 do 67,9% ukupnog antioksidativnog kapaciteta soka dobijenog iz voća. Fenolne komponente pokazuju veliki doprinos antioksidativnom kapacitetu, na primjer pelargonidin 3-glukozyd (27.1% to 27.3%), cianidin 3-glukozyd (10.6% to 13.3%) i p-cumaroilglukozyd (9.6% to 10.5%).

Brusnica je bobičasto voće koje sadrži najveću količinu polifosfata, kako vezanih tako i slobodnih (500-600 mg galne kiseline/100 g voća) (Sun i sar., 2002; Chu i sar., 2002), pa samim tim i najveći antioksidativni kapacitet (do 200 $\mu\text{mol/g}$ uzorka, izraženo kao ekvivalent vitamina C).

Zbog visokog sadržaja fenolnih jedinjenja stručnjaci u SAD preporučuju veću kombiaciju sljedećih vrsta voća: brusnice, jabuke, crveno grožđe, jagode, ananas, banana, breskve, limun, narandža, kruška i grejpfurt (Sun i sar., 2002; Zhao, 2007; Vatter i sar., 2005; Liu i sar., 2012).

Djelovanje antocijana na zdravlje

Proveden je veliki broj epidemioloških studija o uticaju ishrane bogate voćem i povrćem na zdravlje ljudi. U mnogim od tih studija je dokazano da unos voća i povrća u organizam utiče na smanjenje rizika od nekih hroničnih bolesti, kao što su kancer, kardiovaskularne bolesti, katarakta i hipertenzija (Song, 2005; Zhao, 2007; Wolfe i sar., 2008; Parez-

Lopez i sar., 2010; Giampieri i sar., 2012). World Cancer Research i American Institute for Cancer Research tvrde da najmanje 20% slučajeva svih kancera je bilo moguće spriječiti kroz ishranu bogatu različitim vrstama voća i povrća (pri čemu unos navedenih namirnica treba biti najmanje 400-800 g/dan) (Glade, 1997).

U brojnim istraživanjima je dokazano da biljni pigmenti ne utiču samo na boju plodova i proizvoda od voća i povrća, već da su oni istovremeno jaki antioksidansi i da su oni ti koji pozitivno utiču na zdravlje ljudi koji konzumiraju voće i povrće. U savremenoj ishrani antocijani su zastupljeniji od flavonoida. Procjenjuje se da je prosječni dnevni unos antocijanina na 200 mg/osobi (Kühn, 1976), a flavonoida 23 mg/osobi (Sampson i sar., 2002; Hertog i sar., 1993). To je razlog da se antocijani smatraju za najvažnije fitohemikalije u bobičastom voću.

Kao što je rečeno, različite vrste bobičastog voća imaju naglašen antioksidativni kapacitet (ORAC). Interesantno je uporediti antioksidativni kapacitet različitih vrsta voća. Smatra se da jagode imaju najveći kapacitet apsorpcije kiseonika, zatim slijede crne maline, kupine i crvene maline (Huopalahti i sar., 2000). Istraživanja su pokazala direktnu vezu između ORAC i sadržaja antocijanina u bobičastom voću. Heinonen i sar. (1998) su dokazali da aktivne materije iz bobičastog voća imaju sposobnost da zaustave nastanak heksanala u LDL-u i to sljedećim redom: kupina, crvena malina, jagoda.

Antikancerogene studije su pokazale da fitohemikalije iz voća i povrća imaju važnu ulogu u hemoprevenciji (Hou, 2003; Seeram, 2008; Zhang i sar., 2008; Kyle i sar., 2010; Bosetti i sar., 2012) i sprečavanju odvijanja različitih faza u procesu karcinogeneze. Antocijani iz bobičastog voća su najvažnija barijera za odvijanje nepoželjnih reakcija (Kähkönen i sar., 2001). Kroz uobičajenu ishranu bogatu voćem i povrćem moguće je smanjiti individualni rizik za pojavu kancera (Steinmetz i Potter, 1991; Block i sar., 1992). Provedeno je više od 200 istraživanja u cilju utvrđivanja veze između unosa voća i povrća i pojave kancera u različitim dijelovima tijela (Block i sar., 1992). U 128 od 156 studija je utvrđen pozitivan zaštitni efekat konzumiranja voća i povrća. Isti autori navode da je u 24 od 25 studija utvrđen zaštitni efekat na pojavu kancera pluća. Istraživanja u Italiji (La Vecchia i sar., 2001) su pokazala da konzumiranje voća ima zaštitno djelovanje protiv pojave kancera respiratornih organa i digestivnog trakta. Ustanovljeno je da oksidativni stres utiče na stvaranje slobodnih radikala, koji oštećuju DNK, što može dovesti do mutacije i oštećenja hromozoma (Ames i sar., 1993). Ova oštećenja, koja potencijalno mogu dovesti do pojave kancera, mogu se spriječiti ili

ograničiti djelovanjem antioksidanasa iz hrane. Dietalne fitohemikalije mogu spriječiti pojavu kancera ili djelovati na njegov razvoj u svim fazama. Kako će se u nastavku diskusije vidjeti, tokom velikog broja istraživanja utvrđeno je da fitohemikalije iz voća i povrća imaju komplementarno djelovanje.

Fenolna i odgovarajuća polifenolna jedinjenja inhibiraju oksidaciju LDL u slobodne radikale i utiču na formiranje stabilnih intermedijera (Hou, 2003). Unos flavonoida utiče na smanjenje sadržaja ukupnog holesterola i LDL u krvi (Arai i sar., 2000). Unos flavonoida kroz ishranu (ukupnih, a posebno se naglašava kvarcetin) utiče na smanjenje smrtnosti ljudi zbog koronarnih oboljenja (Hertog i sar., 1995; Knekt i sar., 1996; Einbond i sar., 2004; Esmailzadeh i Azadbakht, 2012; Egert i sar., 2012). Rizik od pojave kardiovaskularnih bolesti je smanjen za 20-30% kod osoba koje su kroz ishranu unosile značajnu količinu voća i povrća (Liu i sar., 2000). Utvršeno je da se smrtnost zbog kardiovaskularnih bolesti smanjila za 27% ako su ispitanici konzumirali voće i povrće najmanje tri puta u toku dana. Ishrana voćem i povrćem je pokazala obrnutu proporciju sa pojavom moždanog udara, smrtnosti zbog moždanog udara, srčanog udara, smrtnosti zbog kardiovaskularnih bolesti itd (Bazzano i sar., 2002). U literaturi se navodi nekoliko mehanizama preventivnog djelovanja na pojavu arterioskleroze ishranom namirnicama bogatim antioksidativnim materijama (Berliner i sar., 1997; Witztum i Berliner, 1998).

Komponente jagoda i kupina sprečavaju procese oksidacije i inhibiraju nastanak ciklooksigenaze-2 (COX-2), kao jedne od faza u razvoju artitisa (Seeram i sar., 2001).

Antioksidativnu aktivnost imaju i flavonoidi. Ribizla je voće koje je izuzetno bogato ovom vrstom pigmenta, posebno derivatom poznatim kao kvarcetin (Cao i sar., 1997). Ekstrakti fitohemikalija iz voća i povrća imaju visoku antioksidativnu aktivnost i smjese ovih fitohemikalija su odgovorne za antikancer aktivnosti ovih vrsta namirnica. Prirodna kombinacija fitohemikalija iz voća, povrća i integralnih žitarica je odgovorna za njihovu antioksidativnu aktivnost. Različite vrste i različite sorte voća, povrća i žitarica sadrže različite fitohemikalije (Sun i sar., 2002; Chu i sar., 2002; Adom i sar., 2003; Adom i sar., 2005). Zbog toga se, u cilju očuvanja zdravlja, preporučuje konzumiranje različitih vrsta voća, povrća i žitarica. Najznačajnija korist po zdravlje ljudi od konzumiranja voća i povrća jeste u smanjenju rizika od pojave kancera i kardiovaskularnih bolesti, te prevenciji drugih hroničnih bolesti (katarakta, degradacija molekula usljed starenja, bolesti zbog degradacije centralnog nervnog sistema i dijabetes)

(Liu, 2004).

Zaključak

U mnogim radovima, koji se bave ishranom u svrhu očuvanja zdravlja, naglašava se potreba konzumiranja različitih vrsta svježeg voća i povrća, jer je to vezano sa unosom u organizam velikog broja fitohemikalija koje se nalaze u hrani (Sun i sar., 2002; Chu i sar., 2002; Adom, 2002; Liu, 2004; Marques i sar., 2010; Egert i sar., 2012; Bof, 2012). U tim radovima je dato objašnjenje zbog čega jedan sintetički antioksidans ne može zamijeniti smjesu prirodnih fitohemikalija iz voća i povrća u dostizanju potrebnog nivoa zaštite zdravlja ljudi. U integralnoj hrani se nalazi više hiljada različitih fitohemikalija. Ovi sastojci se međusobno razlikuju po veličini molekule, polarnosti i rastvorljivosti, što utiče na njihovu biodostupnost i distribuciju među različitim molekulama, u subćelijskim organelama, u ćelijama, organima i tkivima. Ravnoteža uspostavljena između fitohemikalija prirodno prisutnih u voću i povrću na ovaj način se ne može zamijeniti pilulama ili upotrebom tableta. Egert i Rimbach (2011) preporučuju da se tokom cijele godine u organizam unosi dovoljna količina prirodnih antioksidanasa. To nije dovoljno raditi samo u toku ljeta, kada je sezona dozrijevanja velikog broja vrsta voća i povrća, koje su bogate fenolnim jedinjenjima i drugim fitohemikalijama.

Reference

- Adom KK and Liu RH (2002) Antioxidant activity of grains, *J. Agric. Food Chem.*, 50, 6182.
- Adom KK, Sorrells ME and Liu RH (2003) Phytochemicals and antioxidant activity of wheat varieties, *J. Agric. Food Chem.*, 51, 7825.
- Adom KK, Sorrells ME, and Liu RH (2005) Phytochemicals and antioxidant activity of milled fractions of different wheat varieties, *J. Agric. Food Chem.*, 53, 2297.
- Ames BN, Shigenaga MK, and Gold LS (1993) DNA lesions, inducible DNA repair, and cell division: the three key factors in mutagenesis and carcinogenesis, *Environ. Health Perspect.*, 101(suppl. 5), 35.
- Arai Y, Watanabe S, Kimira M, Shimoi K, Mochizuki R, and Kinnae N (2000) Dietary intakes of flavonols, flavones and isoflavones by Japanese women and the inverse correlation between quercetin intake and plasma LDL cholesterol concentration, *J. Nutr.*, 131(9), 2243.
- Bazzano LA, He J, Ogden LG, Loria CM, Vupputuri S, Myers L, and Whelton PK (2002) Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease in US adults: the first National Health and Nutrition Examination Survey Epidemiologic Follow-up Study, *Am. J. Clin. Nutr.*, 76, 93.
- Beattie J, Crozier A, and Duthie GG (2005) Potential health benefits of berries, *Curr. Nutr. Food Sci.*, 1, 71.
- Beekwilder J, Jonker H, Meesters P, Hall RD, Van der Meer IM and Ric de Vos CH (2005) Antioxidants in raspberry: on-line analysis links antioxidant activity to a diversity of individual metabolites, *J. Agric. Food Chem.*, 53, 3313.
- Berliner J, Leitinger N, Watson A, Huber J, Fogelman A, and Navab M (1997) Oxidized lipids in atherogenesis: formation, destruction and action, *Thromb. Haemost.*, 78, 195.
- Block G, Patterson B and Subar A (1992) Fruit, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence, *Nutr. Cancer*, 18, 1.
- Bof C M J, Fontana R. C, Piemolini-Barreto L T, Sandri I G (2012) Effect of Freezing and Processing Technologies on the Antioxidant Capacity of Fruit Pulp and Jelly, *Braz. Arch. Biol. Technol.* v.55 n.1: pp. 107-114.
- Bratu M M, Doroftei E, Negreanu-Pirjol I T, Hostina C, Porta S (2012) Determination of Antioxidant Activity and Toxicity of *Sambucus nigra* Fruit Extract Using Alternative Methods, *Food Technol. Biotechnol.* 50 (2) 177-182.
- Bushman BS, Phillips B, Isbell T, Ou B, Crane JM and Knapp SJ (2004) Chemical composition of cane-berry (*Rubus* spp.) seeds and oils and their antioxidant potential, *J. Agric. Food Chem.*, 52, 7982.
- Cao G, Sofic E, and Prior RL (1997) Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships, *Free Radic. Biol. Med.*, 22, 749.
- Chu YF, Sun J, Wu X and Liu RH (2002) Antioxidant and antiproliferative activities of vegetables, *J. Agric. Food Chem.*, 50, 6910.
- Daniel EM, Krupnick AS, Heur YH, Blinzler JA, Nims RW and Stoner GD (1989) Extraction, stability, and quantitation of ellagic acid in various fruits and nuts, *J. Food Compos. Anal.*, 2, 338.
- Einbond L S, Reynertson K A, Luo XD, Basile JM, Kennelly E J (2004). Anthocyanin antioxidants from edible fruits, *Food Chemistry* 84, 23-28.
- Esmailzadeh A., Azadbakht L. 2008. Dietary flavonoid intake and cardiovascular mortality, *British Journal of Nutrition* (2008), 100, 695-697.
- Glade MJ (1999) Food, nutrition, and the prevention of cancer: a global perspective. American Institute for Cancer Research/World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research, 1997, Nutrition, 15, 523.
- Grujić R, Mandić S, Đurica R, Čegar N, Komić J (1996) Uticaj lokaliteta na hemijski sastav cvjetova zove (*Sambucus nigra* L.), *Savremena poljoprivreda*, 50 (5-6) 65-71.
- Gu L, Kelm M, Hammerstone JF, Beecher G, Cunningham D, Vannozzi S and Prior RL (2002) Fractionation of polymeric procyanidins from lowbush blueberry and quantification of procyanidins in selected foods with an optimized normal-phase HPLC-MS fluorescent detection method, *J. Agric. Food Chem.*, 50, 4852.

- Häkkinen, S.H. and Törrönen, A.R., Content of flavonols and selected phenolic acids in strawberries and *Vaccinium* species: influence of cultivar, cultivation site and technique, *Food Res. Int.*, 33, 517, 2000.
- Heinonen IM, Meyer AS and Frankel EN, (1998.) Antioxidant activity of berry phenolics on human low-density lipoprotein and liposome oxidation, *J. Agric.Food Chem.*, 46, 4107.
- Herrmann K (1989) Occurrence and content of hydroxycinnamic and hydroxybenzoic acid compounds in food, *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, 28, 315,
- Hertog MG, Hollman PC, Katan MB and Kromhout D (1993) Intake of potentially anticarcinogenic flavonoids and their determinants in adults in The Netherlands, *Nutr. Cancer*, 20, 21.
- Hertog MGL, Kromhout D, Aravanis C, Blackburn H, Buzina R, FidanzaF, Giampaoli S, Jansen A, Menotti A, Nedeljkovic S, Pekkarinen M, Simic BS, Toshima H, Feskens EJM, Hollman PCH and Katan MB (1995) Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study, *Arch. Intern. Med.*, 155, 381.
- Hou DX (2003) Potential mechanisms of cancer chemoprevention by anthocyanins, *Curr. Mol. Med.*, 3, 149.
- Huopalaht R, Järvenpää E and Katina K (2000) A novel solid-phase extraction-HPLC method for the analysis of anthocyanin and organic acid composition of Finnish cranberry, *J. Liq. Chromatogr. Relat. Technol.*, 23, 2695.
- Kahkonen P M, Heinonen M (2003) Antioxidant Activity of Anthocyanins and Their Aglycons, *J. Agric. Food Chem.*, 51, 628-633.
- Kähkönen MP, Hopia AI and Heinonen M (2001) Berry phenolics and their antioxidant activity, *J. Agric. Food Chem.*, 49, 4076.
- Kalt W, McDonald JE, Ricker RD and Lu X (1999) Anthocyanin content and profile within and among blueberry species, *Can. J. Plant Sci.*, 79, 617.
- Knekt P, Jarvinen R, Reunanen A and Maatela J (1996) Flavonoid intake and coronary mortality in Finland: a cohort study, *BMJ*, 312, 478.
- Kosar M, Kafkas E, Paydas S and Baser KHC (2004) Phenolic composition of strawberry genotypes at different maturation stages, *J. Agric. Food Chem.*, 52, 1586.
- Kühn J (1976) The flavonoids. A class of semi-essential food components: their role in human nutrition, *World Rev. Nutr. Diet.*, 24, 117.
- Kylli P (2011) Berry phenolics: isolation, analysis, identification, and antioxidant properties, *ACADE-MIC DISSERTATION*, University of Helsinki, Helsinki.
- La Vecchia C, Altieri A and Tavani A (2001) Vegetables, fruit, antioxidants and cancer: a review of Italian studies, *Eur. J. Nutr.*, 40, 261.
- Liu RH, Liu J and Chen B (2005) Apples prevent mammary tumors in rats, *J. Agric. Food Chem.*, 53, 2341.
- Liu RH (2004) Potential synergy of phytochemicals in cancer prevention: mechanism of action, *J. Nutr.*, 134, 3479S.
- Liu S, Manson JE, Lee IM, Cole SR Hennekens CH, Willett WC and Buring JE (2000) Fruit and vegetable intake and risk of cardiovascular disease: the Women's Health Study, *Am. J. Clin. Nutr.*, 72, 922.
- Maatta-Riihinen KR, Kamal-Eldin A and Torronen AR (2004) Identification and quantification of phenolic compounds in berries of *Fragaria* and *Rubus* species (family Rosaceae), *J. Agric. Food Chem.*, 52, 6178.
- Miletić P, Grujić R, Marjanović-Balaban Ž (2009) The application of microwaves in essential oil hydrodistillation processes, *Chemical Industry and Chemical Engineering Quarterly*, 15 (1) 37-39.
- Marjanovic Ž, Grujić S, Jašić M, Vujadinović D (2012) Ispitivanje hemijskog sastava samoniklog jagodičastog voća, *Zbornik III Savjetovanja Agrosym Jahorina*.
- Marques K K, Renfroe MH, Brevard PBB, Lee R, Gloeckner JW (2010) Differences in antioxidant levels of fresh, frozen and freeze-dried strawberries and strawberry jam, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 61(8): 759-769.
- Mattila P and Kumpulainen J (2002) Determination of free and total phenolic acids in plant-derived foods by HPLC with diode-array detection, *J. Agric. Food Chem.*, 50, 3660.
- Moyer RA, Hummer KE, Finn CE, Frei B and Wrolstad RE (2002) Anthocyanins, phenolics, and antioxidant capacity in diverse small fruits: *Vaccinium*, *Rubus*, and *Ribes*, *J. Agric. Food Chem.*, 50, 519.
- Mullen W, McGinn J, Lean MEJ, Maclean MR, Gardner P, Duthie GG, Yokota T and Crozier A (2002) Ellagitannins, flavonoids, and other phenolics in red raspberries and their contribution to antioxidant capacity and vasorelaxation properties, *J. Agric. Food Chem.*, 50, 5191.
- Mullen W, Yokota T, Lean ME and Crozier A (2003) Analysis of ellagitannins and conjugates of ellagic acid and quercetin in raspberry fruits by LC-MS, *Phytochemistry*, 64, 617.
- Panico AM, Garufi F, Nitto S, Di Mauro R, Longhitano RC, Magri G, Catalfo A, Serrentino ME., Guidi Gde (2009) Antioxidant activity and phenolic content of strawberry genotypes from *Fragaria x ananassa*, *Pharmaceutical Biology*, 2009; 47(3): 203-208.
- Seeram N P (2008) Berry Fruits for Cancer Prevention: Current Status and Future Prospects, *J. Agric. Food Chem.* 2008, 56, 630-635.
- Seeram NP, Lee R, Scheuller, HS and Heber D (2006) Identification of phenolic compounds in strawberries by liquid chromatography electrospray ionization mass spectroscopy, *Food Chem.*, 97, 1.
- Seeram NP, Momin RA, Nair MG and Bourquin LD (2001) Cytochrome oxidase inhibitory and antioxidant cyanidin glycosides in cherries and berries, *Phytochemistry*, 58, 362.
- Siriwong T and Wrolstad RE (2004) Polyphenolic composition of Marion and Evergreen blackberries, *J. Food Sci.*, 69, FCT233.
- Siriwong T, Wrolstad RE and Durst RW (2005) Identifica-

- tion of ellagic acid in blackberry juice sediment, *J. Food Sci.*, 70, C189.
- Song Y, Manson J E, Buring J E, Sesso H D, Liu S (2005) Associations of Dietary Flavonoids with Risk of Type 2 Diabetes, and Markers of Insulin Resistance and Systemic Inflammation in Women: A Prospective Study and Cross-Sectional Analysis, *Journal of the American College of Nutrition*, Vol. 24, No. 5, 376–384.
- Steinmetz KA and Potter JD (1991) Vegetables, fruit, and cancer. I. Epidemiology, *Cancer Causes Control*, 2, 325.
- Sun J, Chu YF, Wu X and Liu RH (2002) Antioxidant and anti-proliferative activities of fruits, *J. Agric. Food Chem.*, 50, 7449.
- Vattem D A, Ghaedian R, Shetty K (2005) Enhancing health benefits of berries through phenolic antioxidant enrichment: focus on cranberry, *Asia Pac J Clin Nutr* 2005;14 (2):120-130.
- Wang, S.Y. and Lin, H.S., Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry, and strawberry varies with cultivar and developmental stage, *J. Agric. Food Chem.*, 48, 140, 2000.
- Wang SY, Zheng W and Galletta GJ (1998) Cultural system affects fruit quality and antioxidant capacity in strawberries, *J. Agric. Food Chem.*, 50, 6534, 2002.
- Witztum, J.L. and Berliner, J.A., Oxidized phospholipids and isoprostanes in atherosclerosis, *Curr. Opin. Lipidol.*, 9, 441.
- Wolfe K L, Kang X, He X, Dong M, Zhang Q, Hai L R (2008) Cellular Antioxidant Activity of Common Fruits, *J. Agric. Food Chem.* 2008, 56, 8418–8426.
- Wu X and Prior RL (2005) Systematic identification and characterization of anthocyanins by HPLC-ESI-MS/MS in common foods in the United States: fruits and berries, *J. Agric. Food Chem.*, 53, 2589.
- Wu X, Beecher GR, Holden JM, Haytowitz DB, Gebhardt SE and Prior RL (2006) Concentrations of anthocyanins in common foods in the United States and estimation of normal consumption, *J. Agric. Food Chem.*, 54, 4069.
- Zadernowski R, Naczek M and Nesterowicz J (2005) Phenolic acid profiles in some small berries, *J. Agric. Food Chem.*, 53, 2118.
- Zhao Y (2007) *Fruit-Value-Added Products for Health Promotion*, CRC Press, Boca Raton, London, New York.
- Zheng W and Wang SY (2003) Oxygen radical absorbing capacity of phenolics in blueberries, cranberries, chokeberries, and lingonberries, *J. Agric. Food Chem.*, 51, 502.

ANTIOXIDANT CAPACITY OF BERRIES, REVIEW

Slavica Grujic^{1*}, Zeljka Marjanovic-Balaban², Mithat Jasic³

¹Faculty of Technology, University of Banja Luka, B&H

²Faculty of Forestry, University of Banja Luka, B&H

³Faculty of Technology, University of Tuzla, B&H

corresponding author: grujiclavica@yahoo.com

review

Summary

Production of berries fruit in the world has risen sharply in late XX and early XXI century. The biggest impact has consumers' growing demand for this kind of fruit, which is the result of favorable information about the effects of certain ingredients in the preservation of human health. Except of vitamins, minerals, organic acids, fiber, and berries are rich in plant pigments, and a number of other biologically active substances. Nutritionists recommend a diet can be used in large quantities of fruit due to the specific taste, smell, and well-balanced composition of other components. Berries can be eaten both fresh, and processed into juices, jams, jellies, and can be added to other products (ice cream, yogurt, etc).

Berries are a good source of various phytochemical which is attributed to beneficial effects on human health. The widespread opinion is that the berries phytochemicals prevent occurrence of certain chronic diseases, including heart disease and cancer.

This paper reviews the composition of several types of berries that grow in our region, where the emphasis is on activity of phenolic compounds (phenolic acids and derivatives, ellagic tannins, anthocyanins, flavones, and proanthocyanidins). Phenolic compounds show an intense antioxidant capacity. The paper gives an overview of the antioxidant capacity of different compounds and different types of fruit.

Key words: berry and fruit measly, phenolic compounds, antioxidant capacity.

ENERGETSKA EFIKASNOST U PROIZVODNJI HRANE

Džemila Agić^{1*}, Husein Keran², Sejfidin Agić³, Halid Makić⁴

¹Centar za ekologiju i energiju Tuzla, BiH

²Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Tuzla, BiH

³JU Elektrotehnička škola Tuzla, BiH

⁴Biotehnički fakultet Univerziteta u Bihaću, BiH

dzemila.agic@bih.net.ba

pregledni rad

Sažetak

Navikli smo da se kod nas o energetskej efikasnosti govori jedino onda kada je riječ o stambenoj izgradnji i industriji. Međutim, u razvijenim zemljama Evrope, energetska efikasnost mjera je savremenosti i uspjeha sektora primarne proizvodnje hrane. Povećanje troškova energije ima značajan ekonomski utjecaj na sektor proizvodnje hrane. Hlađenje, kontrola temperature u prostorima i korištenje strojeva u samoj proizvodnji dovode do velike potrošnje energije. Nova i održiva rješenje za povećanje energetske efikasnosti biti će vrlo važna kako bi se osigurala dugoročna konkurentnost.

Nestašice i porast cijena energenata posebno ugrožavaju primarnu proizvodnju hrane, kao i industriju prerade hrane. Efikasnost moderne proizvodnje hrane zapravo se zasniva na jeftinoj energiji. Upotreba mehanizacije i mašina, koje su smanjile procenat stanovništva zaposlenog u primarnoj proizvodnji hrane, proizvodnja mineralnih đubriva i pesticida, koji su omogućili rast prinosa, zahtijevaju velike količine nafte, gasa i električne energije.

Prema tome, povećanje energetske efikasnosti, odnosno smanjenje potrošnje skupih energenata u primarnoj proizvodnji hrane moglo bi donijeti značajne ekonomske prednosti. To se prvenstveno odnosi na smanjenje primjene mehanizacije, smanjenje proizvodnje i primjene mineralnih đubriva i pesticida što bi smanjilo prinose u primarnoj proizvodnji hrane, ali s druge strane, postigli bi se značajni pozitivni efekti u poboljšanju nutritivnih svojstava i kvaliteta hrane, što je veoma važno za zdravlje cjelokupne populacije i budućnost novih generacija.

Naša civilizacija navikla je da projektuje budućnost na osnovu znanja i iskustava iz prošlosti. Akumulirani i nepredvidivi efekti klimatskih promjena, energetske krize i ekoloških razaranja nisu zabilježeni u istoriji. Zato će, osim iskustva prošlosti, biti neophodna i nova znanja kao i hitna i neodložna ulaganja u proizvodnju hrane da bi se spriječili negativni efekti.

Cilj ovoga rada bio je napraviti pregled mogućih povećanja energetske efikasnosti u proizvodnji hrane.

Ključne riječi: energetska efikasnost, proizvodnja hrane, nutritivna svojstva hrane, kompostiranje.

Uvod

Savremena poljoprivreda ne zahtjeva samo najsavremeniju tehniku, nego prvenstveno samoodrživost proizvodnje. Naglasak je na energetskej efikasnosti i racionalnom korišćenju resursa.

U nekim državama idu dotle da se povrtarski staklenici grade u sklopu fabrika, pa je grijanje znatno efikasnije i jeftinije. Novi objekti grade se tako da se energija, koja je najskuplji ulaz u proizvodnji povrća, u zatvorenom prostoru maksimalno iskoristi. Uz to, na pitanju smanjenja potrošnje energije u zadnje vreme mnogo rade i biolozi, odnosno oplemenjivači bilja.

Ispitivanje o trendovima koja je obavljeno od strane DNV Business Assurance-a u Njemačkoj među 400 direktora i voditelja kvalitete u industriji hrane i pakiranja pokazuje da je jedan od ključnih trendova

u industriji hrane i pića upravljanje energijom. Dok pitanja okoliša koja se tiču upravljanja otpadom, emisijama i održivo pakiranje ostaju važna područja uštede energije.

Povećanje troškova energije ima značajan ekonomski utjecaj na firme u sektoru hrane. Hlađenja, kontrole temperature u prostorima i korištenje strojeva u samoj proizvodnji dovode do velike potrošnje energije. Nova i održiva rješenje za povećanje energetske efikasnosti biti će vrlo važna kako bi se osigurala dugoročna konkurentnost.

Koliko energije trošimo?

Povećana energetska efikasnost znatno pomaže u smanjenju troškova, no fokus na upravljanje energijom također je važan za ispunjenje ciljeva zaštite okoliša, kao i za ispunjenje očekivanja kupaca i šire zajednice kad je u pitanju zaštita okoliša i održivost. Najveće uštede energije u proizvodnji hrane mogu se postići:

- smanjivanjem upotrebe mineralnih đubriva za čiju proizvodnju se koristi velika količina energije,
- smanjivanjem potrošnje goriva na farmama,
- smanjivanjem potrošnje visoko prerađene hrane, mesa i šećera,
- smanjivanjem pretjerane ambalaže za čiju se proizvodnju troši mnogo energije,
- efikasnijom praksom potrošača u kupovini hrane,
- efikasnijoj termičkoj obradi hrane u domaćinstvu,
- proizvodnjom dijela hrane bliže njenom mestu potrošnje.

Poslije višegodišnjih upozorenja stručnjaka da se svijet suočava sa sve manjim rezervama nafte i ostalih fosilnih goriva, Komisija za energiju Evropske zajednice je početkom maja 2009. godine upozorio zemlje članice da će cijene nafte do 2013. godine otići na preko 200\$/barel. Istovremeno, Međunarodne agencije za energiju (IEA) upozorava da su zbog niske cijene nafte izostala ulaganja u istraživanja i otvaranje novih izvorišta pa će sa oporavkom svjetske privrede doći do nestašica i drastičnog povećanja njene cijene (UPI, 2009).

Najavljene nestašice i porast cijena energenata posebno će ugroziti poljoprivredu i industriju proizvodnje i prerađene hrane. Efikasnost moderne poljoprivrede je zapravo zasnovana na jeftinoj energiji: upotreba poljoprivredne mehanizacije i mašina, koje su smanjile procenat stanovništva zaposlenog u poljoprivredi kao i proizvodnja mineralnih đubriva i pesticida koji su omogućili rast prinosa ali zahtijevaju velike količine nafte, gasa i električne energije. Neke studije i analize stanja američke poljoprivrede iz 2006. godine (Heinberg, 2006) upozoravaju da na proizvodnju hrane u SAD odlazi oko 17 % ukupno utrošene energije u zemlji ili npr. za proizvodnju hrane "od njive do trpeze" za svakog pojedinačnog stanovnika potreban je energetskekvivalent od oko 1500 l nafte godišnje.

Raspodjela utroška energije u okviru proizvodnje hrane u SAD procenjuje se na oko 10 % ukupno utrošene energije, a ovi podaci su i danas aktuelni (Bradford, 2009).

Na primarnu proizvodnju hrane na farmi tj. poljoprivrednom gazdinstvu, odlazi oko 21 % energije ukupno utrošene u proizvodnji hrane; na pripremu hrane u domaćinstvima (frižider, termička obrada) odlazi najveći procenat – oko 31 % energije; na industrijsku prerađenu hrane odlazi oko 16 % energije; transport hrane troši oko 13 % energije; na ambalažu se utroši oko 6 % energije; komercijalni servis hrane (restorani, sistem brze hrane i sl.) utroši oko 6 % energije; trgovina hranom troši oko 3,7 % energije

potrebne za proizvodnju hrane.

Raspodjela energije utrošene u primarnoj proizvodnji hrane na farmi uključuje direktnu i indirektnu potrošnju energije pri čemu se na proizvodnju mineralnih đubriva troši – 29 % od ukupno utrošene energije na farmi; dizel gorivo za mehanizaciju – 27,3 %; električna energija (na farmi) – 20,7 %; benzin – 8,5 %; za proizvodnju pesticida se utroši – 6,3 % energije; prirodni gas – 3,6 %.

Mnogi autori (Bourne, 2009) bave se analizom stanja u svjetskoj poljoprivredi u svjetlu aktuelne krize energije, nestašice vode i ostalih prirodnih resursa kao i utjecaja globalnog zagrijavanja i tragaju za odgovorom kako obezbjediti dovoljno hrane za deset milijardi ljudi do sredine ovog vijeka.

Intenzivna obrada zemljišta uz korištenjem mehanizacije i široko primenjenom irigacijom, uz intenzivno korišćenje mineralnih đubriva i pesticida, omogućava u početku veliki porast prinosa uz po dvije žetve godišnje. Na žalost, poslije dugogodišnje primjene ovakvog modela poljoprivrede (Pendžab, Indija) dolazi do opadanja plodnosti zemljišta i drastičnog opadanja nivoa podzemnih voda. Široka primena agrohemikalija za zaštitu bilja dovodi do porasta prisustva pesticida u vodi i zemljištu pa su povećana kancerogena oboljenja kod seoskog stanovništva. Prisustvo pesticida je ustanovljeno čak i u mlijeku majki dojilja pa je povećana i smrtnost djece od kancerogenih oboljenja.

Grupa eksperata pod pokroviteljstvom Ujedinjenih nacija u izveštaju "Međunarodna procjena poljoprivredne nauke i tehnologije za razvoj" (IAASTD, 2008) označava kraj industrijske poljoprivrede zasnovane na jeftinim fosilnim gorivima i traži inoviranje takvih oblika organske poljoprivrede koja podiže plodnost zemljišta i manje je štetna po okoliš pri čemu prednost imaju male farme jer će nova ekološka poljoprivreda zahtijevati više ljudskih ruku, odnosno veći procenat stanovništva u proizvodnji hrane.

Mogući odgovori

Vlade u mnogim zemaljama svijeta već su uspostavile stručna tijela, odbore ili krizne štabove za analizu utjecaja i donošenje prijedloga za prilagođavanje privrede i života na uslove energetske krize. Od saveznog do lokalnog nivoa, uključujući tu i stotine gradova u svetu, ovi stručno-politički timovi se bave analizom utjecaja krize nafte na transport ljudi i dobara, proizvodnju i distribuciju hrane, funkcioniranje privrednih preduzeća ali i na sve druge aspekte života građana.

Evropska zajednica se isto tako nalazi u procesu ubrzane tranzicije ka nisko-ugljičnoj ekonomiji koja će

trošiti znatno manje količine fosilnih goriva. U toku su pripreme za promjene u njenoj Zajedničkoj poljoprivrednoj politici (CAP) i saobraćaju, a započeti su i razgovori na promjenama u školstvu i obrazovanju.

Cijeli razvijeni svijet nalazi se u stanju ubrzanih promjena i prilagođavanja na energetske krizu. Tranzicija je uslovljena i prijetnjama koje dolaze od klimatskih promena i globalnog zagrijavanja planete mada bi trebalo reći da su energija i klimatske promjene uzajamno tjesno isprepletane oblasti.

Kombinovani utjecaj globalnog zagrijavanja i krize fosilnih goriva posebno će pogoditi poljoprivredu odnosno proizvodnju hrane. Jedan od eksperata Ujedinjenih nacija za poljoprivredu i osnivač nekoliko svjetskih instituta, Lester Brown, iznosi zabrinjavajuću procenu o nemogućnosti svjetske poljoprivrede da proizvede dovoljne količine hrane za narastajuću svjetsku populaciju (Brown, 2009).

Nasljeđe i priprema za budućnost

Gotovo sve historijske civilizacije i kulture su propale zbog iscrpljivanja i uništenja prirodnih resursa od kojih su živjele ili zbog klimatskih promena. Velike historijske migracije naroda i ratna osvajanja bila su pokrenuta iz istih razloga.

U tom pogledu Kina je jedan od rijetkih svjetlih primjera koja tokom pet hiljada godina neprekinute historije nije uništila svoje prirodne resurse i očuvala je plodnost poljoprivrednog zemljišta.

Dio tajne o dugovječnosti kineske civilizacije je vjerovatno i u kineskoj tradicionalnoj poljoprivredi kao i u načinu spremanje hrane – zapravo cjelokupan tradicionalni sistem proizvodnje hrane u Kini je bio zasnovan na energetskej efikasnosti.

Tradicionalna kineska kuhinja je mnogo više zasnovana na kuhanoj hrani koja traži manje energije za pripremu nego što se energije utroši za pripremu hrane putem pečenja, kako je to uobičajeno u Evropi. Prije termičke obrade meso se obično isječe na manje komade čime se isto tako štedi energija. Ne samo u Kini već i u nizu drugih zemalja sa dugim historijskim iskustvom umjesto vekne hljeba, npr., peče se “somun” ili “tortilja” - zato što oni traže manje energije u pripremi za istu ukupnu težinu, i slično (Jaganjac, 2007).

Vjekovima je tradicionalna kineska poljoprivreda koristila kao đubrivo (ili dodatak đubrivu) i fekalni mulj iz gradova – čime je zapravo vršena reciklaža fosfora koji je neophodan sastojak za rast biljaka i formiranje živih tkiva uopšte. Fosfor je rijedak mineral u prirodi i nejednako je raspoređen na našoj planeti ali se zauzvrat nalazi u stalnom kruženju u prirodi (čovjek kao i većina biljojeda izlučuju fosfor

iz organizma).

Ne čekajući implementaciju državnih strategija i planova svaki pojedinac može napraviti značajan iskorak u smjeru energetske efikasnosti u oblasti poljoprivrede i proizvodnje hrane. Put je veoma jednostavan i nije potrebna nikakva dodatna investicija jer se radi o kompostiranju organske materije. Kompostirati se može organska materija koja je nastala kao otpad u poljoprivredi, ostaci voća i povrća u prehrambenoj industriji, ostaci iz restorana, kuhinje ili vrta, praktično sve što raste (Frischknecht, 1984). Kompostiranje je prirodan proces razgradnje organskih materije. Produkti kompostiranja su: ugljen dioksid, voda, toplina, a konačan proizvod kompost - humus. To je najstariji i najprirodniji način recikliranja organskih materije koju ljudi obavljaju već hiljadama godina.

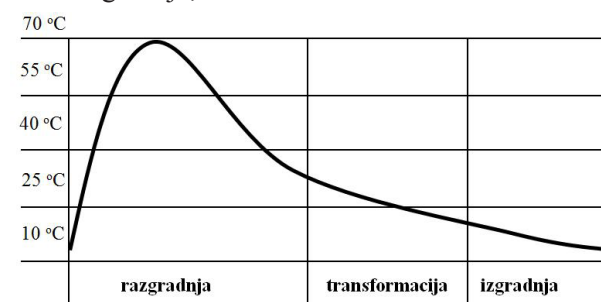
U procesu kompostiranja mikroorganizmi, bakterije, gljivice, gliste itd. razgrađuju organsku materiju te je već za nekoliko mjeseci pretvaraju u kvalitetan kompost koji oplemenjuje svako tlo i čija primjena praktično nema granica.

Pažnja, u kompost se ne smije miješati: novinski papir i časopisi u boji, plastika, metal, staklo, lijekovi, vrećice iz usisivača za prašinu, papirne pelene, pepeo od uglja, izmet pasa i mačaka, kosti, meso, masnoće, jela od mesa i ribe, osjemenjeni korov, jako bolesne biljke, lišće oraha, drvo koje je bilo bojeno ili lakirano, pesticidi, biootpad koji je bio u dodiru sa naftom, benzinom, uljanim i zaštitnim bojama (Grupa autora, 2000).

Kompostiranje organske materije

Proces kompostiranja može se, kao što je prilazano na slici 1, podijeliti u tri faze:

faza razgradnje,



faza transformacije, i

faza izgradnje humusa.

Slika 1. Raspodjele temperature za pojedine faze kompostiranja (Suhajček, 2007)

Figure 1. Temperature distribution for each phase of composting (Suhajček, 2007)

Faza razgradnje – mješavina materijala uz dovolj-

no vlage i kisika predstavlja idealan medij za bakterije i kvasce koji su pioniri u procesu razgradnje organskog materijala. Svojim metabolizmom oni razgrađuju organske tvari pri čemu nastaje toplina koja se može uočiti mjerenjem.

Faza prerade – nakon prvog razdoblja vrlo visokih temperatura pojavljuju se i prve gljivice. Tijekom tog razdoblja broj mikroorganizama jako brzo raste. Za njihov razvoj je potrebna voda i kisik i zato je važno prebacivati hrpu i provjeravati vlagu. Temperatura lagano opada približavajući se vrijednosti temperature okoline.

Faza izgradnje – ovdje se prvo pojavljuju protozoe koje se hrane bakterijama i gljivicama, a nakon njih i prvi višestanični organizmi kao što su stonoge, gliste, skočibube i druge koje usitnjavaju i miješaju materijal. U ovoj fazi se u početku oblikuje svježi kompost, a kasnije kompostne gliste oblikuju tzv. kompostne grudice koje čine osnovu za stvaranje zdravog komposta. Na kraju ove faze dobijemo svježi kompost spreman za korištenje.

Faze procesa kompostiranja

Osnovna pravila kompostiranja su: usitnjavanje, miješanje, održavanje vlažnosti i prozračnosti i zaštita od vremenskih utjecaja (Agić, 2010).

Primjena komposta

Zreo kompost osigurava prozračnost tla, zadržava vodu (čak do trećine svoje mase), stvara uslove za život organizama u i na tlu, pogoduje rastu ko-rjenitih biljaka, poboljšava plodnost tla, osigurava prozračno, rastresito i propusno, sprječava zbijanje i eroziju tla, poboljšava kvalitet i povrća i voća (Ket-



ter, 1998).

Slika 2. Aerobno kompostiranje organske materije (Kreso, 2008)

Figure 2. Aerobic composting of organic matter (Kreso, 2008)

Za potpuno sazrijevanje komposta potrebno je 6-12 mjeseci. Tada se može koristiti i za uzgoj osjetljivijih kultura – kao dugoročno đubrivo i sredstvo za poboljšanje kavitete tla, u poljoprivredi, prihranu sobnog cvijeća i pripremanje supstrata za uzgoj presadnica.

Kompost nikada ne treba ukopavati duboko u zemlju, već samo posipati i miješati s gornjim, površinskim slojem zemlje. Kompost otopljen u kišnici može se nanošenjem na list, koristiti kao preventivno zaštitno sredstvo u brobi protiv niza gljivičnih bolesti biljaka.

Kod upotrebe komposta starog 4-6 mjeseci, treba biti oprezan, jer se u njemu još uvijek zbijaju biološki procesi. Zato ga ne bi trebalo koristiti u razdoblju rasta biljaka i za gnojenje mladih biljaka s osjetljivim korjenjem. U rano proljeće ili u jesen treba ga plitko zaorati na poljoprivrednim površinama ili u voćnjaku, odnosno umješati u zemlju u vrtu, na gredicama krompira, paradajza, kelja i slično (Messmer, 2000).

Zaključak

Mnoga tradicionalna lokalna i istorijska znanja o obradi zemlje, uz očuvanje njene plodnosti, nestala su pod utjecajem industrijske poljoprivrede. Njena efikasnost jeste bila neosporna ali je bila kratkog daha: “dopingovanjem” zemlje mineralnim đubrivima vremenom je oslabljena njena plodnost a dolazeća kriza energije otkriva njenu neodrživost u uslovima visokih cijena nafte i ostalih fosilnih goriva. Zato će biti neophodno obnavljanje starih znanja u obradi zemlje – kao i ubrzano stjecanje novih znanja.

U procesu kompostiranja mikroorganizmi, bakterije, gljivice, gliste itd. razgrađuju biološki razgradive vrste otpada te ih već za nekoliko mjeseci pretvaraju u kvalitetan kompost koji oplemenjuje svako tlo te njegova primjena praktično nema granica. Sav organski materijal koji smo iskoristili u ovom procesu pojednostavio je i umanjio troškove recikliranja ostalih vrsta otpada. Energetske uštede nastale su i zbog toga što više nema potrebe za skupim mineralnim đubrivima a tlo poboljšava svoju plodnost i održava ekološku ravnotežu.

Naša civilizacija naučila je da projektuje budućnost na osnovu znanja i iskustava iz prošlosti. Na žalost, budućnost pred nama je nešto o čemu ljudska rasa nema istorijsko iskustvo. Akumulirani i nepredvidivi efekti klimatskih promjena, energetske krize i ekoloških razaranja nisu zabilježeni u istoriji. Zato će, osim iskustva prošlosti, biti neophodna i nova znanja kao i hitna i neodložna ulaganja u proizvod-

nju hrane da bi se spriječilo najgore.

Literatura

1. UPI. (2009) Piebalgs warns of looming energy crisis. <http://www.upi.com/Energy-Resources/.../Piebalgs-warns-of-looming-energy-crisis> Accessed 11 May 2009
2. Heinberg R. (2006) Fifty Million Farmers. EF Schumacher Society in Stockbridge, Massachusetts
3. Bradford J. (2009) Ecological Economics and the Food System. <http://campfire.theoil drum.com/node> Accessed 20 May 2009
4. Bourne JKJr. (2009) The Global Food Crisis, The End of Plenty. <http://ngm.nationalgeographic.com/2009/06> Accessed June 2009
5. IAASTD International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development. (2008) [http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Synthesis%20Report%20\(English\).pdf](http://www.agassessment.org/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Synthesis%20Report%20(English).pdf) Accessed April 2008
6. Brown LR (2009) Could Food Shortages Bring Down Civilization?. http://www.scientific_american.com Accessed April 22 2009
7. Jaganjac A (2007) Život u skladu sa okolišem. Institut za hidrotehniku, Sarajevo
8. Frischknecht PM, Frey G (1984) Abfall und Recycling. Eine Dokumentation der Aktion Saubere Schweiz für Lehrer, Gemeinden und Umweltinteressierte. Zürich
9. Grupa autora (2000) Strategija gospodarenja krutim otpadom u BiH. JP za Vodno područje slivova rijeke Save i Zavod za vodoprivredu, Sarajevo
10. Suhajček T, Ninoslav M (2007) Priručnik za edukaciju o životnoj sredini Centar za životnu sredinu, Banjaluka
11. Agić DŽ, Jukan S (2010) Zbrinjavanje organskog otpada. Centar za ekologiju i energiju, Tuzla
12. Kreso E (2008) Zbrinjavanje otpada. Fondeko (25): 25-27
13. Kettler R (1998) Abfallstatistik. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern
14. Messmer J, Beširević S (2000) Tehnički i finansijski aspekti novog sistema upravljanja čvrstim otpadom u BiH. Internatioanal Management Group, Sarajevo

ENERGY EFFICIENCY IN FOOD PRODUCTION

Džemila Agić^{1*}, Husein Keran², Sejfudin Agić³, Halid Makic⁴

¹Center of Ecology and Energy Tuzla, B&H

²Faculty of Technology, University of Tuzla, Tuzla, B&H

³School of Electrical Engineering Tuzla, B&H

⁴Biotechnical Faculty, University of Bihac, B&H
dzemila.agic@bih.net.ba

review

Summary

We are accustomed to in our talks on energy efficiency only when it comes to residential construction and industry. However, in the developed countries of Europe, energy efficiency is a measure of modernity and success of primary food production sector. Increasing energy costs have a significant economic impact on the food sector. Cooling, temperature control of the premises and the use of machines in the production leading to high energy consumption. New and sustainable solutions to increase energy efficiency will be very important to ensure the long-term competitiveness. Shortages and an increase in energy prices in particular threaten primary production and food processing industry. The efficiency of modern food production actually is based on cheap energy. The use of machinery and equipment, which reduced the percentage of the population employed in the primary production of food, the production of mineral fertilizers and pesticides, which have enabled the growth of crops, require large amounts of oil, gas and electricity.

Therefore, increasing energy efficiency and reducing consumption of expensive energy in the primary production of food could bring significant economic benefits. This is primarily related to the reduction in equipment, reduce production and primejne mineral fertilizers and pesticides, which would reduce yields in the primary production of food, but on the other hand, would create a significant positive effect in improving the nutritional properties and quality of the food, which is very important for health of population and the future of new generations.

Our civilization is used to design the future on the basis of knowledge and experience from the past. Accumulated and unpredictable effects of climate change, the energy crisis and environmental devastation are not recorded in history. Therefore, besides the experience of the past, be necessary and new knowledge as well as urgent and immediate investment in food production in order to prevent negative effects.

The aim of this paper was to make a survey of potential to increase energy efficiency in food production.

Key words: energy efficiency, food production, nutritional properties of food,composting.

ODABIR SVJEŽIH PLODOVA SMOKVE NA OSNOVU NJEZINIH POMOLOŠKIH SVOJSTAVA

Dijana Vego*, Zrinka Knezović, Paulina Šaravanja

Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Mostaru, Biskupa Čule bb 88 000 Mostar
corresponding author: dijana.vego@sve-mo.ba

stručni rad

Sažetak

Deskripcija plodova smokve obuhvata različita kvantitativna i kvalitativna svojstva ploda. Berba plodova se obavlja uzimajući u obzir nekoliko značajnih svojstava: veličina, oblik, boja, tvrdoća, stupanj zrelosti. Konzumiranje svježih plodova smokve potrošač počinje kupovinom – odabirom plodova. Koji su to osnovni načini odabira od strane kupca – potrošača, da li su važna nutritivna svojstva, osobno iskustvo, navika, cijena, način pakiranja, sorta, aroma ili potražnja ekološkog voća, egzotičnih plodova ili sl. Utvrđeno je da su nutritivna svojstva ploda manje značajna za kupca od drugih svojstava (organoleptička svojstva ploda, potrošačke navike). Ukupnom ponudom svježe smokve je zadovoljno približno 48% ispitanika. Istraživanje je provedeno na uzorku od 100 ispitanika u periodu kolovoz-rujan 2011. godine slučajnim odabirom. Pitanja u upitniku su bila zatvorenog tipa, sa unaprijed ponuđenim odgovorima. Za mjerenje stavova korištena je Likertova skala. Statistička obrada podataka je obavljena pomoću SPSS paketa. U analizi su korištene deskriptivne statističke metode, hi-kvadrat test i jačina veze pomoću koeficijenta kontingencije.

Ključne riječi: smokva, pomološka svojstva, kupovina, nutritivna svojstva.

Uvod

Pravilna prehrana zadovoljava potrebu organizma za dnevnim unosom energije i dovoljnom količinom prehrambenih i zaštitnih tvari koje su neophodne za održavanje fizioloških funkcija organizma i zdravlja. Pri istraživanju (Kaić-Rak, 2006.) prehrambenih navika ispitanika, a riječ je o tradicionalnoj mediteranskoj prehrani, učestalost konzumiranja voća je bila povremena (43,9%), odnosno svaki dan (34,1%).

Svježi zreli plodovi smokve sadrže 80% vode, 10-15% voćnog šećera, te pektine, organske kiseline i minerale. Smokva je bogata kalcijem, magnezijem, fosforom, te posebice kalijem koji dominira. Prema Mateljanu (2009.) smokve su jedan od najkoncentriranijih izvora fitosterola, a oni mogu blokirati apsorpciju kolesterola u tijelu i tako smanjiti razinu kolesterola. Smokve su, također, dobar izvor kalija – minerala koji pomaže kontrolirati krvni tlak. Smokve su dobar izvor prehrambenih vlakana, osobito onih topljivih, a vlakna i namirnice koje njima obiluju imaju pozitivan učinak na kontrolu tjelesne mase i koriste se za regulaciju probave (purgativ). Odlikuje ih odličan okus i jedinstvena tekstura; plodovi su slatki s teksturom koja je kombinacija mekoća mesa, glatkoće kore i hrskavosti sjemenki. Vrijeme zrelosti plodova smokve se određuje prije svega prema tvrdoći, laganim stiskanjem ploda između prstiju. Plodovi smokava se, u pravilu beru s peteljkom čime se osigurava njihovo bolje čuvanje.

Nakon berbe se prakticira njihovo slaganje u jednom sloju da bi se onemogućilo njihovo mehaničko oštećenje (Vego i sur. 2008.). U ekstra klasu se svrstavaju plodovi izvrsne kvalitete, sortnih svojstava, bez ikakvih nedostataka, dovoljne krupnoće i ujednačene zrelosti, dok su u prvoj klasi plodovi dobre kvalitete ali nešto sitniji, manje ujednačeni po zrelosti i drugim osobinama. Na području Hercegovine uzgaja se veći broj sorata koje se međusobno razlikuju po različitim pomološkim svojstvima.

Na osnovu životnog stila, odnosno važnosti čimbenika pri izboru i kupnji voća Skim i sur. (2001.) izdvojili su kreativne-visoko uključene kupce, praktične – prosječno uključene kupce i orijentirane estetiци ili neangažirane kupce. Kesić i Piri-Rajh (2003.) su na osnovu razlika u motivima za kupnju, u kvaliteti hrane, odlukama za kupnju prehrambenih artikala, metodama kuhanja i situacije konzumacije identificirale četiri tipa kućanstava, i to: relaksirani, tradicionalisti, moderni i hedonisti. Izbor - kupovina je najčešće trenutna odluka kojom se očituju trenutna fiziološka potreba, senzorska svojstva, utjecaj kulture te psihosocijalni utjecaji. Svojstva hrane opažaju se slijedećim redoslijedom: izgled, miris, konzistencija i tekstura, okus, zvuk, pri čemu je izgled vrlo često jedino svojstvo na kojem se bazira odluka o kupovini i konzumiranju (boja, oblik i veličina, površinska tekstura). Potrošači prije kupovine ocjenjuju vanjska obilježja a ne unutarnja svojstva, zato su definirani međunarodni standardi o kvaliteti, odnosno sigurnosti proizvoda (Voort i sur., 2007). S druge strane, deskripcija plodova obuh-

vata razradu točno određenih pomoloških svojstava prema razdvojenim graničnim vrijednostima (Vego, 2011.).

Materijal i metode

Istraživanje je provedeno na uzorku od 100 ispitanika različitog spola, dobi i obrazovanja slučajnim odabirom u periodu kolovoz-rujan 2011. u Mostaru. Cilj intervju bio je utvrditi stavove potrošača prema kupnji, odnosno koje osobine najviše utječu na odabir. Anketna upitnica se sastojala od upita zatvorenog tipa. Prvu skupinu su činili upiti o ponašanju u kupnji i potrošnji, zatim o važnosti pojedinih obilježja pri kupnji mjerena na likertovoj ljestvici od 1 do 5 (5-jako važno; 1-potpuno nevažno), povjerenje potrošača u ekološku proizvodnju, zadovoljstvo ponudom i na kraju sociodemografska obilježja ispitanika. Za analizu podataka korišten je hi - kvadrat test, koeficijent kontingencije i frekvencija i distribucije podataka.

Rezultati i rasprava

Ponašanje kupaca i potrošača

Rezultati su pokazali da gotovo svi potrošači (97%) vole jesti smokve. Statistička analiza je pokazala da žene jedu češće nego muškarci (p 0,03), te da stariji potrošači jedu češće od mlađih (p 0,03).

Tablica 1. Frekvencije potrošača prema starosti (p 0,03):

Table 1. Frequencies of consumers by age (p 0,03):

Kako često jedete smokve?	Prosječna dob	Standardna
Svaki dan	52	22
Jednom tjedno	49	14
Manje od jednom tjedno	43	12

Većina ispitanika kupuje smokve na tržnicama (70%), u trgovinama 25% i izravno od proizvođača ostatak. Žene češće kupuju na tržnicama i trgovinama, a muškarci izravno od proizvođača (p=0,004). Učestalost konzumiranja voća u ishrani je prilično nezadovoljavajuća, jer oko 43,5% ispitanika jede voće samo povremeno, smokve se konzumiraju u svježem stanju samo sezonski, a i u tom kratkom periodu nedostavno.

Kupnja

Željeli su se odrediti osobine koje najviše utječu na

odabir. Tablica br. 2 pokazuje prosječne vrijednosti odabranih obilježja.

Ispitanici najveću važnost pri kupnji smokve pridaju obliku i veličini ploda, a najmanje važnim drže domaće podrijetlo i informacije o proizvodu (tab.2). Postojanje peteljke na plodovima pri kupnji 40 % ispitanika smatra važnim što je nedostavno obzirom na važnost ovako kupljenih plodova za njihovo kvalitativno čuvanje. Ispicalost plodova, što može biti sortno svojstvo kao i oznaka stupnja zrelosti ali i loših uzgojnih zahvata, većina ispitanika smatra lošim svojstvom, 54 % ispitanika, a razlike između muškaraca i žena nisu značajne. Od sortimenta najveći dio ispitanika 64 % poznaje Tenicu, Petrovaču i Crnicu, što upućuje da navedene sorte čine osnovu sortimenta na području Hercegovine.

Tablica 2. Ocjena važnosti obilježja pri kupnji svježih smokava (5-veoma važno, 1- nevažno)

Table 2. Rating the importance of features when buying fresh figs (5-very important, 1- not important)

Obilježje	Mean	Std.Deviation
Oblik	4,83	0,60
Veličina	4,80	0,72
Boja kože	4,71	0,78
Tvrdoća	4,53	0,84
Cijena	4,30	0,90
Domaće podrijetlo	3,82	1,06
Informacija o proizvodu	3,50	1,12

U uzgoju su i druge sorte, ali u manjoj mjeri poznate a neki od kupaca ne poznaju sorte i njihove međusobne razlike. Informacije o proizvodu su im najmanje važne. 90% ispitanika je potvrdilo da ne postoji klasiranje ponuđenih svježih plodova smokve, te da je pakiranje veoma loše i nedostavno. Žene su značajno nezadovoljnije načinom pakiranja od muškaraca (p 0,02). Čak 37 % kupaca se nigdje ne informira o obilježjima smokava koju kupuju, što ukazuje na manjkavost tržišne komunikacije prema konzumentima.

Nutritivna svojstva su najmanje poznata (tab. 3), za razliku od organoleptičkih svojstava koja su izuzetno važna (prosječna ocjena na ljestvici od 5 stupnjeva 4,85). Većina ispitanika 46% ne poznaje utjecaj smokava na zdravlje, 24 % djelomice poznaje, 21 % poznaje većinu utjecaja, a 9 % ispitanika izvršno poznaje utjecaj na zdravlje.

Najveći broj ispitanika 87 % kupuje žuto-zelene boje kože smokve, a ostali crno-ljubičaste boje. Žene kupuju češće smokve u većem stupnju zriobe, takvi plodovi imaju veći sadržaj šećera, dok muškarci

preferiraju tvrde plodove, manje slatke (p 0,04).

Tablica 3. Preferencija kupaca prema općim svojstvima ploda

Table 3. Customer preferences under the general properties of the fruit

Opća svojstva plodova voća	Mean	Std.Deviation
Organoleptička svojstva	4,85	0,62
Prehrambene navike	4,35	0,54
Nutritivna svojstva	3,23	1,21

Ukupnom ponudom svježe smokve 48 % ispitanika je zadovoljno, 23 % jako zadovoljno, a ostali su niti zadovoljni niti nezadovoljni. Prosječna dob je 52 godine ± 12 godina. Distribucija prema starosnoj dobi: 18-26 godina (7%); 27-40 (33 %); 41-55 (42%); 56-65 (11%) i više od 65 godina (7 %).

Od ukupnog broja ispitanika 51% ima srednju stručnu spremu, 18 % visoku, 28 % osnovnu školu i ostali. Obrazovanje utječe na važnost cijene pri kupnji. Ispitivanje je pokazalo da obrazovaniji ljudi manje polažu važnosti cijeni u odnosu na neobrazovane ljude (p 0,02). Također je utvrđeno da potrošači iz ruralnih područja manje važnosti polažu pakiranju a veću organoleptičkim svojstvima.

Istraživanje je pokazalo da kupci nisu zadovoljni ponudom, klasiranjem, pakira-njem i informacijama o proizvodu. Dobro poznaju sortiment, najviše cijene Tenicu. Utvrđeno je da žene češće jedu smokve nego muškarci (p 0,03), te da češće kupuju na tržnicama i u trgovinama (p 0,004), kao i da veći značaj pridaju načinu pakiranja (p 0,02) i izgledu. Starija populacija više konzumira smokvu (p 0,01), a obrazovaniji značajnijim smatraju način uzgoja i plasmana, a bolje su upoznati sa nutritivnim značajkama.

Pozitivan stav ispitanika prema odabiru svježih plodova, posebice prema ekološki uzgojenim plodovima i spremnost da se plati dodatna cijena ukazuju da na tržištu postoji potražnja, da nema ograničenja u plasmanu.

Zaključak

Učestalost konzumiranja voća u ishrani je povremena, a smokve se u sezoni dozrije-vanja konzumiraju manje od jednom tjedno.

Ispitanici najveću važnost pri kupnji smokve pridaju obliku i veličini ploda, više se kupuju žuto-zelene boje kože smokve, a ostala pomološka svojstva plodova pri kupovini svježih smokava su manje važna. Nutritivna svojstva pri kupovini svježih plodova smokve su manje preferirana u odnosu na organoleptička svojstva.

Istraživanje o kupovnom ponašanju potrošača, odabiru pri kupovini, prehrambenim navikama mogu se iskoristiti za stvaranje slike o potrebama i preferencijama tržišta, zahtjevima potrošača. Ponuda svježih smo-kava je neujednačena, bez standarda kvalitete i bez marketinške pripreme proizvoda za tržište.

Autohtone sorte s posebnostima proizvodnog podneblja, oživljavanje domaće proizvodnje i informiranje potrošača, treba iskoristiti kao dio ciljanog scenarija za usmjerenu kupo-vinu.

Otkrivanje potrošačkih preferencija prema potrošnji i kupnji omo-gučuje definiranje marketinškog programa koji bi zadovoljio potrošača te poboljšao ponudu.

Literatura

Beck NG, Lord EM (1989): Breeding system in *Ficus carica*, the common fig, I. Floral diversity, American Journal of Botany 75 (12).

Kaić-Rak A, Pucarín-Cvetković J, Antonić Degač K, Laido Z (2006): Prehrambene navike, stvari i znanja o pravilnoj prehrani pučanstva na području Splitsko-dalmatinske županije, Hrvatski časopis za javno zdravstvo, 6.

Kesić T, Piri-Rajh S (2003): Market segmentation on the basis of food-related lifestyles of Croatian families, British Food Journal (105), 3.

Mateljan G (2009): Najzdravije namirnice svijeta, Zagreb.

Skim S, Gehert K, Lotz S (2001): Export implications for the Japanese fruit market fruit-specific lifestyle segments, International Journal of Retail & Distribution Management (29), 6.

Vego D (2011): Pomological characteristics of fig cultivars (*Ficus carica* var. *edulis*) in Herzegovina. 22nd International Scientific-Expert Conference on Agriculture and Food Industry. Proceedings, Sarajevo.

Vego D, Ostojić I, Rotim N (2008): Smokva, Logotip, Mostar.

Voort M at all (2007): Quality requirements for vegetables and fruit products in the European union, Applied Plant Research.

Descriptors for fig (*Ficus carica* and related *Ficus* sp.), Ivia., Dpv-PZ., Cbnp., Isf-CE., Desa SS, 1999.

Službeni list SFRJ, 1979.: Pravilnik o kvaliteti voća, povrća i gljiva, 29, 939.

Službeni list SFRJ, 1983.: Metode obavljanja kemijskih i fizičkih analiza radi kontrole kvaliteta proizvoda od voća i povrća, 29.

SELECTION OF FRESH FRUIT FIGS ON THE BASIS OF ITS POMOLOGICAL CHARACTERISTICS

Dijana Vego*, Zrinka Knezović, Paulina Šaravanja

Agronomski i prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta u Mostaru
Biskupa Čule bb 88 000 Mostar
corresponding author: dijana.vego@sve-mo.ba

professional paper

Summary

Fruit description of figs includes different quantitative and qualitative characteristics of the fruit. Fruit harvest is done by taking into account several important traits: size, shape, color, hardness, degree of maturity. Eating fresh fruits figs consumer starts buying - choosing fruits. What are the basic modes of selection by the customer - the consumer, whether they are an important nutritional traits, personal experience, habit, cost, packaging, variety, flavor or buying organic fruits, exotic fruits, etc. It was founded that the nutritional properties of fruit less important for the customer than other properties (organoleptic properties of fruit, consumer habits). Approximately 48% of all respondents are satisfied with fresh figs supply. The study was conducted on a sample of 100 respondents in the period August-September 2011 by the random selection. The questions in the questionnaire were closed, with pre-choice questions. To measure attitudes Likert scale was used. Statistical analysis was performed using the SPSS package. The analysis used descriptive statistical methods, chi-square test and the rankness strength by the coefficient of contingency.

Key words: fig, pomological properties, shopping, nutritional properties.

HERBS AND HERBAL SUPPLEMENTS USED IN THE TREATMENT OF INSOMNIA, TENSION AND ANXIETY

Aleksandar Aleksovski^{1*}, Emilija Spaseska Aleksovska¹, Midhat Jasic²

¹ZADA Pharmaceuticals, Bistarac Donji bb, Lukavac, B&H

²Faculty of Pharmacy, University of Tuzla, B&H

corresponding author: aleksandar.a@zada.ba

review

Summary

Introduction: Nervous disorders such as insomnia, tension and anxiety are becoming very common states in the modern population, and if not prevented and treated on time they could lead to more serious health condition which require medical treatment and sometimes even hospital care. It is alarming that these nervous conditions are not exclusive for the elderly population, but they are also affecting the youths. Herbal medicine consumption is becoming very popular now-days as an alternative approach for preventing and treating different kinds of diseases, as well as for maintaining normal body and mind function. This is due to their proven pharmacological activity, minimal or no side effect occurrence compared with conventional medicines, and cost-saving effect.

Aim: The aim of this paperwork is to make a review of the most commonly used herbs in the prevention and treatment of insomnia, tension and anxiety. The accent is put on the following herbs: Passion flower, Valerian, Lemon balm, St. John's Wort, Hops, and Kava Kava

Materials and methods: Primary, secondary and tertiary literature was used as a source of the data exposed in this paperwork. The methods we've used were step by step analysis and comparative analysis of the obtained literature samples.

Results and discussion: Passion flower finds extensive usage in nervous disorders such as tension, insomnia and depression. Valerian is famous herb which helps falling asleep and increases the sleep quality, and it is also indicated for nervousness and anxiety. St. John's Wort is well known herb which is used in different purposes, such as depressions (different kinds), anxiety and reduced sleep. Lemon balm extract is mild sedative which is traditionally used for nervous agitation and sleeping problems. Hops has approved usage in preventing and treating mood and sleep disturbances. Due to its sedative and anxiolytic Kava Kava has important place among herbal medicines indicated for preventing tension, anxiety and sleep disorders.

Conclusion: Herbs and herbal supplement are becoming more and more popular in the last 10 years, because of their proven pharmacological efficacy and almost no side effects. All compounds reviewed in this paper and also their combinations have been extensively studied and have proven effect on preventing and treating anxiety, tension and insomnia.

Key words: insomnia, tension, anxiety, herbal medicines, dietary supplements, passion flower, valerian, lemon balm, St. John's Wort, hops, kava.

Introduction

Today's living is unfortunately full of stress, rush and uncertainties. These circumstances affect human health on both physical and mental basis. Nervous disorders such as insomnia, tension and anxiety are becoming very common states in the modern population, and if not prevented and treated on time they could lead to more serious health condition which require medical treatment and sometimes even hospital care. It is alarming that these nervous conditions are not exclusive for the elderly population, but they are also affecting the youths [Suvaka, 2005]. Herbal medicines and dietary supplements consumption are becoming very popular now-days

as an alternative approach for preventing and treating different kinds of diseases, as well as for maintaining normal body and mind function. This is due to their proven pharmacological activity, minimal or no side effect occurrence compared with conventional medicines, and cost-saving effect [Galle KT, 2001].

Tension, anxiety and insomnia

Tension or nervousness affects almost every human being. It could be due many social factors such as stress, overworking, financial and emotional problems, public speaking, job interview etc. Nervous could also be related with some health conditions

such as hyperactivity, hyperthyroidism, ADHD, intake of stimulants (coffee, cola, green/black tea) and some medications. Eventhough nervoussenes may seem as transit condition, it could be potential risk factor for developing many devastating illnesses (cancer, autoimmune diseases, neurotic disorders, depression etc) or many negative social conditions (alcoholism, drug abuse, criminal behavior). Tension is distinguished by the following symptoms: excessive sweating, rapid heartbeat and breathing, trembling, restlessness and muscle tension, upset stomach, nausea, dizziness etc [Suvaka, 2005].

Anxiety is a vague uncomfortable feeling of fear, dread, or danger from an unknown cause. It afflicts 5% of the population. Women are twice as likely to be affected by this disorder than men. Often begins in childhood or adolescence but may start at any age [RxMed]. Anxiety may be due to stress from any source, family history of neurosis, fatigue, medical conditions and lack of social support. There are many signs and symptoms related to anxiety such as: trembling and twitching; muscle tension; headaches; restlessness and insomnia; irregular breathing and heartbeat; fears and phobias; nausea, diarrhea and weight loss; irritability; hot flashes and chills; low concentration, phobias and panic attacks [Suvaka, 2005].

Insomnia is a state connected to a difficulty in falling asleep or maintaining sleep, intermittent wakefulness, early morning awakening, low sleep quality or a combination of these. Insomnia can be transient or chronic. Transient insomnia may be due to a life crisis, bereavement, change in environment or concomitant illness. Chronic insomnia may be due to medical and psychiatric conditions or drug intake [Kamil et al, 2006]. Affects an estimated 35% of the adult population and is one of the most frequent complaints in primary care practice. Insomina affects both genders in all life periods, but it is most common in elderly people. There are many conditions causing insomnia, same of them are medical and some of them are social. Insomnia may be due to heart and lung diseases which lead to irregular breathing and heartbeat during sleep, which stimulates awaking. Also it could be due to urinary or gastrointestinal problems that require urination or bowel movement during the night. Some other conditions connected with insomnia are fibromyalgia, hyperthyroidism, allergies, anxiety etc [Suvaka, 2005]. Some social factors may also cause insomnia. These are: excessive intake of stimulants such as cola, coffee, black/green tea; working in shifts; excessive consumption of alcohol and cigars, change of living location and environment. Insomnia is characterized with: restlessness, decreased ability to fall asleep,

brief sleep fallowed by wakefulness, sleeplessness alternating with periods of excessive sleep and sleepiness (mostly at inconvenient time), tiredness and anxiety [Rx Med].

Herbal drugs

Valerian (*Valeriana officinalis*, *Valerianaceae*)

Valerian is odoriferous perennial herb which grows on places with high humidity, meadows, forests, river sides etc. Natively this plant is found in Europe and in the temperate regions of Asia. It is mainly cultivated in central and eastern Europe, England, France, Japan and the USA [Jancic R, 2001]. Since ancient Greek and Roman times, physicians used valerian in the treatment of gut disorders, weak menses and as a diuretic. In the middle 18th century people started to use valerian in the treatment of nervous tension and insomnia, in the form of essential oil and in the form of alcoholic tincture [Galle KT, 2001]

The medical parts of Valerian are its underground parts and its root (which should be carefully dried). When dried the officinal drug has very characteristic smell and bitter taste [PDR, 2000]. The chemical composition of valerian root is made of: iridoids (valepotriates, isovatrates, isovalero-xyhydroxy didrovaltrate, didrovaltrate, ace-valtrate); volatile oil (chief components: (-)-bornyl isovalerenat and isovalerenic acid, and other components such as: isoeugenyl valerenate, isoeugenyl isovalerenate and others); sesquiterpens (valerenic acid, 2-hydroxy-valerenic acid, 2-acetoxy-valerenic acid), pyridine alkaloids in traces (actinidine, valerianine and others) [Kulevanova, 2004]. Valerian root prepartaions include: dry extract(which could be incorporated into tablets or capsules), tea, infusion, tinctures, bath and herbal pillow [Galle KT, 2001]

It is estimated that the valerian root preparations have sedative, anxiolytic, centrally depressive, spasmolytic and muscle relaxing action [PDR, 2000]. These actions are mainly due to the valepotriates and their degradation products. In vitro and in vivo (animal models) investigations showed that the sedative effect of this herbal medicine is connected with its capability to increase the secretion of the neurotransmitter gamma-aminobutyric acid (GABA) and decrease its degradation and re-uptake [Santos et al, 1994].

Other mechanism probably responsible for the sedative effect of valerian is connected with the high levels of glutamine consisted in the valerian extract. Glutamine effective passes the blood-brain barrier where it is taken by the nerve terminals and

converted into GABA. [Santos et al, 1994]. A placebo-controlled, crossover trial of 128 volunteers reported that 400 mg of valerian root extract at bedtime led to improved sleep quality, decreased sleep latency and reduced the number of night awakenings [Leathwood, 1982]. In other study 121 subjects were given 600 mg 70% ethanol extract of valerian root (5:1) standardized to 0.4-0.6% valerenic acid or placebo (n=60) one hour before bedtime for 28 days, and after this period patients should've answered two standardized sleep questionnaires. 66% of the patients treated with valerian rated the therapeutic effect as very good, while only 29% of the placebo rated the treatment as equally good [Vorbach et al, 1996]

Valerian root has approved usage by the Commission E in the treatment of nervousness and insomnia. It has unproven use in the treatment of restlessness, mental strain, lack of concentration, excitability, stress, epilepsy, hysteria, anxiety, headaches, stomach cramps, phobias, agitation during menstruation, menopause [PDR, 2000]. Valerian root and its preparations are recognized as safe. In very rare cases they could cause gastrointestinal complaints and allergies [Galle KT, 2001]. When administered in long-term valerian root preparation may occasionally cause headaches, restless states, mydriasis and disorders of the heart function. Valerian root may potentiate the depressant effect of benzodiazepines and barbiturates and the depressant effect of alcohol. Valerian root and its preparation are not recommended during pregnancy and lactation. Children should take only recommended doses in short time periods [Berman et al, 1999].

Passion flower (*Passiflora incarnata*, *Passifloraceae*)

Passion flower is woody vine herb indigenous to an area from the southeast USA to Brazil and Argentina. It is also cultivated in Europe as a garden plant. This herb was well known from the American-Indian tribes who used it for sedative and anxiolytic purposes [Kinrys et al, 2009].

The medicinal part of Passion flower is the dried herb (whole or cut) and the aerial parts. From phytochemical aspect the passion flower herb contains: flavonoids (mainly C-glycosyl flavones (isovitexin-2''-o-glucoside, schaftoside, isoschaftoside, isoorientin, isoorientin-2''-o-glucoside, vincein, lucein)); cyanogenic glycosides (gynocardine) and traces of volatile oil [PDR, 2000]. Passion flower preparations include: liquid extract, dry extract (usually incorporated into tablets or capsules), tea, tincture and bath.

The effects and the mechanism of action of pas-

sion flower are still under investigation. From the obtained results it is supposed that this herb acts as anxiolytic and sedative, and it also demonstrates hypotensive and spasmolytic action [PDR, 2000]. As mentioned the mode of action of passion flower is still unknown but it is supposed that this herb causes mono-aminooxidase inhibition and activation of GABA receptors. In an animal model study a methanol extract of passion flower was given in mice at a dose of 10mg/kg. The observed reaction of the animals showed significant anxiolytic activity caused by the applied preparation [Dhawan et al, 2001]. The same group of scientist discovered that benzoflavon moiety from *passiflora incarnata* led to significant decrease in anxiety level in alcohol withdrawn mice [Dhawan et al, 2002] and that this compound didn't cause any dependence [Dhawan et al, 2003]

A clinical study for investigating the anxiolytic effect of passion flower and its effectiveness in treating General Anxiety Disorders (GAD) was conducted among 36 subjects, 18 of them received 45 drops/day passion flower extract plus placebo tablets while the other 18 subjects took oxazepam (benzodiazepine derivative) tablets 30mg/day plus placebo drops over a 4 week time period. The results demonstrated that passion flower and oxazepam equally treated GAD conditions, although oxazepam set up its activity faster than passion flower extract. Patients who received oxazepam reported higher level of cognitive and functional disturbance (related with their job) than the ones who were supplied with passion flower extract [Akhonzadeh et al, 2001].

The Commission E approved passion flower herb and preparations in the treatment of nervousness and insomnia. It is unofficially used in the treatment of depressive states such as hysteria, general nervous agitation, nervous gastrointestinal complaints and externally as a bath additive for nervous agitation [PDR, 2000]. From the current data, passion flower is considered as a safe drug with minimal or no-side effects in all population.

Lemon balm (*Melissa officinalis*, *Lamiaceae*)

Lemon balm is perennial plant indigenous for the Mediterranean region. It is also cultivated, mostly in Spain, Germany, Bulgaria and Romania [Kulevanova, 2004]. In Greek the word *Melissa* means bee, which refers that bees are attracted by this plant. Lemon balm has a specific lemon-like smell which makes it unique and distinguishable from other plants [Galle KT, 2001]. Since ancient time Lemon balm was used among people both in medical purposes as sedative, spasmolytic, carminative

and antimicrobial agent and as a spice in different kind of meals.

The medical parts of Lemon balm are the dried or fresh leaves, etheric oil or the whole plant. The drug is supplied as tea, tincture, pure etheric oil, bath, liquid extract and dry extract (incorporated into tablets or capsules) [Galle KT, 2001]. The main chemical components of lemon balm are: volatile oil (main components- geranial, neral, citronelal, furthermore- linalool, geraniol, eugenol, germacren D and others), glycosides, caffeic acid derivatives (rosmarinic acid), flavonoids (cynaroside, cosmosiin, rhamnocitrin, isoquercetin), triterpene acids (mainly ursolic acid and oleanolic acid) [PDR, 2000]. Geranial, neral and citronelal are the components which give a lemon-like smell to the herb and its etheric oil [Kulevanova, 2004].

Concerning human CNS effects *Melissa officinalis* acts as a mild sedative, it improves cognitive performance and mood, it reduces stress and acts as an anxiolytic. These actions of lemon balm are due to rosmarinic acid, ursolic acid and oleanolic acid which inhibit GABA catabolism [Casses et al, 2011]. In an animal model study it was demonstrated that the lyophilized hydro-alcoholic extract, which does not contain the volatile oil components, exhibited sedative activity in several mouse models when given intraperitoneally [Soulimani et al, 1991].

In a prospective, open-label 15-day study an evaluation of the efficacy of a standardized dry lemon balm extract (Cyracos®) on 20 stressed volunteers with mild-to-moderate anxiety and sleep disturbance was made. Each patient took 2 tablets containing 300 mg lemon balm extract (1 tablet in the morning one in the night). The obtained results showed that lemon balm extract reduced anxiety manifestation by 18%, ameliorated anxiety-associated symptoms by 15%, and decreased insomnia by 42%. As much as 95% of subjects responded to treatment, of which 70% achieved full remission for anxiety, 85% for insomnia, and 70% for both. This study demonstrated, that chronic administration of *Melissa officinalis* relieves stress-related effects [Cases et al, 2011]. In a recent double-blind, placebo-controlled study, 18 healthy volunteers received two separate single doses of a standardized lemon balm extract (300 mg and 600 mg) or placebo for 7 days. The 600 mg dose of lemon balm increased mood and significantly increased calmness and alertness [Kennedy et al, 2004].

The E commission approves the usage of lemon balm in the treatment of insomnia, anxiety and nervousness. In the traditional folk medicine it is also used for nervous complaints, melancholia and hysteria, meteorism, nervous palpitation, migraine and

nervous debility [PDR]. When used in appropriate fashion, this herb is considered as safe and shows no side effects. It is suitable for children and pregnant and lactating women [Galle KT, 2001].

Hops (*Humulus lupulus*, *Cannabaceae*)

Hops is dioecious perennial vine, indigenous for the humid regions of Europe, USA and Asia [Jancic, 2003]. This plant was well known since 8th century a.c. when it was used in the beer production (today still hops is used in beer production). In the middle age medicine hops was used as a sedative, blood purifying agent, and as a wound healing agent [Galle KT, 2001]

The officinal hops drug is obtained only from cultivated female flowers. It is represented by the glandular hairs separated from inflorescence, the whole dried female flowers, the fresh cones or dried female inflorescence [PDR]. The drug contains 50-80% resin which is mainly composed of bitter (amara) compounds. There are two types of resins (containing mainly acylphyloroglucinols), one is hard/insoluble α -resin which contains alpha bitter acids (humulone, cohumulone, adhumulone) and the other is soft/soluble β -resin which contains beta bitter acids (lupulone, colupulone and adlupulone) [Kulevanova, 2004]. The hop drug also contains volatile oil (mainly composed of myrcene, humulene, linalool and others), tannins (oligomeric proanthocyanidines), phenolic acids (ferulic acid, caffeic acid and their derivatives) and flavonoids [PDR, 2000]. By standing of the drug an oxidative degradation of acylphylo-rogglucinols occurs, which lead to formation of 2-methyl-but-3-en-ol, a compound which is connected to the sedative action of the hop. The hop is supplied as liquid extract, dry extract (incorporated into tablets or capsules), tea, tinctures and herbal pillows.

Hops is sedative drug, which is used to treat sleep disorders. The sedative effect is mainly due to the acylphyloroglucinols and their degradable product, 2-methyl-but-3-en-ol, which provokes a narcotic effect in animals. There are several possible mechanisms by which hop promotes its activity, such as increase the activity of the neurotransmitter gamma-aminobutyric acid (GABA) through modulation of brain GABA's receptors [Zanoli et al, 2008]. Hops does also affect both serotonin a neurotransmitter involved in nocturnal sleep regulation, and the neuronal receptors of adenosine which are involved in the mechanism of sleep. It is supposed that hops favors synthesis of melatonin (a hormone produced mostly during the night by the pineal gland, which is an endogenous organism- synchronizer,

especially on the sleep-wake cycle) [Butterweck et al, 2007]. Some studies showed that hops decreased the metabolism of melatonin.

There aren't many clinical studies conducted to prove the sedative effect of hops on humans. However there are some clinical studies based on the usage of valerian/hops fixed combinations. In a double blind, randomized, placebo controlled sleep-EEG study. Two groups of patients were under investigation, one group-verum group (n=20) was supplied with the 2ml fixed combination of valerian/hops extract diluted in 50 ml water, while the second-placebo group (n=22) was supplied with placebo liquid. The two groups spent two nights under surveillance (one reference night and one medical night). From the obtained results it was obvious that the time spent in sleep was significant higher in the verum group compared with placebo group. Verum patients also proved to have longer period spent in deeper sleep and higher sleep quality [Dimpfel et Suter, 2008]

Hops is approved from the Commission E for treating nervousness and insomnia. In the folk medicine it is used in preventing anxiety, phobias, nerve pain and tension headaches. No health hazards nor side effects are connected with the usage of hops in the prescribed doses [PDR, 2000]

St. John Wort (*Hypericum perforatum*, *Hypericaceae*)

St. Johns Wort (SJW) is common perennial plant indigenous to whole Europe, western Asia and northern Africa. It could be found on meadows, grasslands and light forests [Jancic, 2002]. Historical information dating back to 400 B.C. tells the story of hypericum and its medicinal and spiritual evolution. The ancient Greeks and Romans noted that St. John's Wort was used for such things as snake or reptile bites, menstrual cramping, gastrointestinal distress, ulcers, depression or melancholy, superficial wounds, or sciatica. Other noted uses of the herb extended into the spiritual or mystical realm as they believed the odor alone would surely drive off evil spirits, offering protection against the devil's temptations. From the ancient day till today this herb has very important place in the phytotherapy.

The medical parts of SJW include the dried upper parts of the plant (the herba) collected in the period of inflorescence [Kulevanova, 2004]. The drug contains anthracene derivatives (mainly naphthodianthrone: hypericine and pseudohypericine); flavonoids (mainly hyperoside, quercitrin, rutin, isoquercitrin) and biflavonolids (amentoflavone); xantones (1,3,6,7-tetraxoxy-xantone); acylphloroglucins

(hyperforin and adhyperforin); phenolic acids (p-cumaric acid, p-coumaric acid, p-coumaric acid, caffeic acid, chlorogenic acid); volatile oil (main compound alpha pinen); carotenoids, lutein, violaxanthin, fatty acids (lauric acid and palmitic acid) [PDR, 2000; Kulevanova, 2004]. SJW herb could be supplied in several different dosage forms such as tea, tincture, liquid extract, dry extract (incorporated into tablets, pellets and capsules)

SJW has proven antidepressant effect and also it is supposed that this plant may have anxiolytic and sedative effect. The antidepressant activity of SJW is due to several mechanisms. Evidence available suggests that SJW and its active parts have serotonergic, dopaminergic, and GABAergic activity [Kinyars et al, 2009]. The hypericum is known to have two main active components: hypericin and hyperforin. It is believed that hypericin inhibits the reuptake of serotonin, norepinephrine, and dopamine, leading to the downregulation of beta adrenoceptors and increased 5-hydroxytryptamine-2 (5-HT₂) and 5-HT_{1A} receptor density [Muller and Rossol, 1993]. In addition, hypericin may have an affinity for GABA receptors, which leads to increased level and activity of GABA. Another possible mechanism of SJW as antidepressant is related to hypericin which is a monoamine oxidase inhibitor at high dosages, although these effects have not been demonstrated when SJW is consumed at dosages recommended for the treatment of depression. There are opposite views concerning the MAO inhibitor activity of hypericine. Some studies proved this activity of hypericine in vitro, while some scientists suggest that hypericine is devoid of MAO inhibitory activity [Thiede and Walper, 2000]. More recent studies identified that hyperforin may be another main constituent of SJW. Some evidence suggests that the mechanism of action for hyperforin is an inhibition of the reuptake of serotonin, norepinephrine, and acetylcholine [Orth et al, 1999]. Some researchers in the literature have suggested that other elements of SJW such as flavonoids, xanthone derivatives, amentoflavone, biapigenin, and volatile oil may have antidepressant effects. However, there are no studies to our knowledge that demonstrate this [Kinyars et al, 2009]

Many studies have been performed on this herb in Europe, primarily Germany. A recent meta-analysis evaluated 23 randomized trials (20 were double blind) of SJW in a total of 1757 outpatients with mild to moderate depression. Improvement in depressive symptoms was observed in all groups. In 15 placebo-controlled trials, SJW was found to be significantly more effective than placebo. In eight

treatment-controlled trials, clinical improvement in those receiving SJW did not differ significantly from those receiving tricyclic antidepressants. [Linde et al, 1996]. Many studies were conducted to prove similar activity of hyperici herba and its preparations with some of the conventional antidepressants. The equivalence between SJW and fluoxetine was demonstrated in a randomized, double-blind comparative six-week study including 149 patients with mild or moderate depressive episodes, which were treated with 800 mg SJW dry extract as a daily dose or 20 mg fluoxetine/ per day. The results proved that 800 mg SJW dry extract provided equivalent efficacy as 20 mg fluoxetine and reduced prevalence of side effects [Harrer et al, 1999].

In case of using SJW in the treatment of generalized anxiety disorders (GAD) several studies were conducted. One study reported three patients with GAD who improved after receiving treatment with variable dosages of SJW ranging from 900–1,800 mg/day [Davidson et Connor, 2001]. In another case report by, three patients with GAD were treated successfully with SJW in an open-label study. Patients received 450 mg/day of SJW for 3 days, then increased to 450 mg twice a day, after a flexible dose titration of up to 1,800mg/day. In all cases reported patients improved significantly after treatment with SJW.

The use of SJW as a hypnotic and sedative has not been studied systematically and thoroughly. One study reported an increase in sleep latency with the consumption of a single dose of SJW in 21 healthy subjects. [Sharpley et al, 1998] Another cross-over double-blind placebo controlled study of high dose hypericum extract in 12 elderly healthy volunteers, suggested that SJW induced an increase in deep sleep periods but had no effect on other sleep parameters [Schulz et Jobert, 1994].

The commission E approves SJW and its preparations in the treatment of anxiety and depressive moods. In the folk medicine this plant was also used for treating nervousness and insomnia [PDR, 2000]. When administered in the prescribed doses no side-effects of SJW should appear. However when overdosing or in patients susceptible to SJW, gastrointestinal problems such as constipation, abdominal pain and feeling of fullness could appear. Also appearance of photosensitivity may occur in patients with fair skin [Berman et al, 1999]. Attention should be paid on the interactions of SJW with medicines such as MAO inhibitors, selective serotonin reuptake inhibitors (SSRI), preparations containing iron, barbiturates, theophylline, digoxin and some others.

Kava Kava (*Piper methysticum*, *Piperaceae*)

Kava is dioecious bush indigenous to the South Sea Islands such as Polynesia, Hawaii, Vanuatu, Melanesia and some parts of Micronesia. Throughout the history the root and rhizomes of this plant were used to make a drink with mild sedative effect [Berman et al, 1999].

The medicinal parts of the Kava plant are the dried and peeled rhizomes or the fresh root with rhizomes. The most important chemical compounds of this plant are the Kava Lactones/pyrones (main components kavain, dihydrokavain, methysticin, dihydromethysticin, yangonine and desmethoxyyangonine) and Chalcones (including Flavokavin A and B) [PDR, 2000]. The drug is supplied in form of liquid or dry extract, tablets, capsules, tincture and infusion.

Kava provides centrally muscle-relaxing, antispasmodic, anticonvulsive, sedative, hypnotic, psychotropic and analgesic activity. The muscle relaxing and anti-convulsive effect of kava is due to the interaction of Kava lactones with ion channels (inhibition of voltage dependent sodium channels and reduction of currents happening through these channels). The lipid soluble kava extract decrease motor control and spontaneous motility [Jamieson et al, 1989]. The sedative effects of Kava is related to the potentiation of GABA activity by stimulating binding to GABA receptors and increasing the number of GABA binding sites in the brain center responsible for sleeping. Another mechanism of sedation may be connected with neuron activation and increase of the levels of serotonin and dopamine in the brain. The psychotropic effect of Kava is probably due to inhibition of norepinephrine uptake by kavain and dihydromethysticin (Seitz et al, 1997)

The anxiolytic effect of Kava in humans was demonstrated through many clinical studies. In a randomized, double-blind, placebo-controlled study, the efficacy of kava was assessed in 58 people with anxiety syndromes not caused by mental disorders. The patients from the kava group received 100 mg of a kava extract standardized to 70% kavalactones 3 times a day for 4 weeks. Compared to the placebo group, the kava group demonstrated a significant reduction in anxiety symptoms based on several. The researchers concluded that the kava extract was clinically effective in reduction of states of anxiety, tension, and excitedness [Rouse, 1998]. In a treatment-controlled trial, a daily dose equivalent to 210 mg of kava pyrones was compared with 15 mg/d oxazepam or 9 mg/d bromazepam for 6 weeks. In the 164 patients who completed the study, it was noted that all three groups responded positively to treat-

ment and there was significantly improvement in the anxious state in all of them [Berman et al, 1999] Kava usage is approved for the treatment of nervous tension and stress. In the folk medicine this herb is also used in the treatment of insomnia and other sleep disorders [PDR, 2000]. This herb is generally safe when taken in the right manner. In rare cases appearance of allergies, morning tiredness and gut complaints may happen. Kava may reduce motor reflexes and judgment when driving. This herb interacts with alcohol, CNS depressants (such as barbiturates), dopamine, alprazolam and other medicines. It is contraindicated during pregnancy and nursing. It is also contraindicated in people with endogenous depression because it increases the risk of suicide.

Conclusion

The usage of herbs and herbals supplement in the treatment of nervous disorders such as tension, anxiety and insomnia is becoming more and more popular nowadays as an alternative to the conventional medicines. Since ancient times the sedative and anxiolytic activity of some herbs was known, and they were extensively used in the treatment of many neurotic disorders. Scientists began to pay large attention to herbs such as Valerian, Passion flower, Hops, Lemon balm, St. John's Wort and Kava, and to investigate their composition, mechanism of action and efficiency. Many in vitro and in vivo studies provided significant results for the sedative and anxiolytic effect of the above mentioned herbs and their preparations. These results provided approval of the benefit and safety of these herbs in treating tension, anxiety and insomnia by many organizations and commissions such as the German Commission E. However despite the positive results a further in-depth investigation of these herbs must be done, in purpose to discover completely all features responsible for their activity, the possible side effects and their advantage over conventional medicines

References

Suvaka L (2005) Golem semeen sovetnik za zdrava-vjeto. Mladinska knjiga, Skopje

Galle KT (2005) Domace lijekovito bilje. Mozaik knjiga, Zagreb

www.rxmed.com

Kamil MA et al (2006) Insomnia case studies in family practice. Malaysian Family Physician. 1(1):11-14

Jancic R (2001). Botanica Pharmaceutica. Nauka, Beograd

PDR for Herbal Medicines (2000). Medical Economics Company, Montvale, New Jersey

Kulevanova S (2004) Farmakognozija. Kultura, Skopje

Santos MS et al (1994) An aqueous extract of valerian influences the transport of GABA in synaptosomes. PlantaMed 60:278-279

Leathwood PD et al (1982). Pharmacol Biochem Behav 17:65

Vorbach et al (1996). Therapie von insomnien-Wirksamkeit und vertaeglichkeit eine baldrianpraeparats. Psychopharmakotherapie 3: 109-115

Berman AF et al (1999). Dietary supplements and natural products as psychotherapeutics agents. Psychosomatic medicine 61:712-728

Kyniris et al (2009) Natureal remedies for anxiety disorders: Potential use and clinical applications. Depression and anxiety 26: 259-265

Dhawan K et al (2001) Anti-anxiety studies on extracts of Passiflora incarnata Linneaus. J Ethno-pharmacol 78: 165-170.

Dhawan K et al (2002) Suppression of alcohol-sensation-oriented hyper-anxiety by the benzoflavone moiety of Passiflora incarnata Linneaus in mice. J Ethnopharmacol 81:239-244.

Dhawan K et al (2003) Attenuation of benzodiazepine dependence in mice by a tri-substituted benzoflavone moiety of Passiflora incarnata Linneaus: a non-habit forming anxiolytic. J Pharm Pharmacol Sci 6:215-222

Akhonzadeh et al (2001) Passionflower in the treatment of Generalized Anxiety Disorder: a pilot double-blind randomized controlled trial with oxazepam. J Clin Pharm Ther 26:363-367.

Casas J et al (2011) Pilot trial of Melissa officinalis L. leaf extract in the treatment of volunteers suffering from mild-to-moderate anxiety disorders and sleep disturbances. Mediterr J Nutr Metab 4:211-218

Soulmani R et al (1991). Neurotropic action of the hydroalcoholic extract of Melissa officinalis in the mouse. Planta Med 57(2):105-109.

Kennedy A et al (2004). Attenuation of laboratory-induced stress in humans after acute administration of Melissa officinalis (Lemon Balm). Psychosom Med 66(4):607-613

Zanolini P et al (2008) Pharmacognostic and pharmacological profile of Humulus lupulus L. J Ethnopharmacol 116: 383-396

Butterweck V et al (2007) Hypothermic effects of hops are antagonized with the competitive melatonin receptor antagonist luzindole in mice. J Pharm Pharmacol 59(4):549-52

Dimpfel W et al Suter A (2008) Sleep improving effects of a single dose administration of a valerian/hops fluid extract. Eur J Med Res 13: 1-5

Muller W and Rossol R (1993) Effects of hypericum extract on the expression of serotonin receptors. Nervenheilkunde 12:357-358.

Thiede HM and Walper A.(2000) Inhibition of MAO and COMT by hypericum extracts and hypericin. J Geriatr Psychiatry Neurol

Orth HC et al (1999). Isolation, purity analysis and stability of hyperforin as a standard material from Hypericum perforatum L. J Pharm Pharmacol 51:193–200

Linde K et al (199) St. John's wort for depression—an overview and meta-analysis of randomized clinical trials. BMJ 313: 253–258.

Harrer G et al (1999). Comparison of equivalence between St. John's wort extract LoHyp57 and fluoxetine. Arzneimittelforschung 4: 289-296

Davidson JRT et Connor KM (2001) St. John's wort in general-

ized anxiety disorder: three case reports. J Clin Psychopharmacol 21:635–636

Sharpley AL et al (1998).Antidepressant-like effect of Hypericum perforatum (St John's wort) on the sleep polysomnogram. Psychopharmacology 139:286-7.

Schulz H et Jobert M (1994) Effects of hypericum extract on the sleep EEG in older volunteers. J Geriatr Psychiatry Neurol 7(1): 39S-43S

Jameison DD et al (1989) Comparison of the central nervous system activity of aqueous and lipid extract of Kava (Piper Methysticum). Arch Int Pharm Ter 301: 66-80

Seitz et al (1997) 3H-monoamine uptake inhibition properties of kava pyrones. Planta Med 63(6): 548-549

Rouse J (1998) Kava: A south pacific herb for anxiety, tension and insomnia. Clinical nutrition insights 6(10) :1-2

LJEKOVITO BILJE I BILJNI DODATCI U LIJEČENJU NESANICE, NAPETOSTI I TJESKOB

Aleksandar Aleksovski^{1*}, Emilija Spaseska Aleksovska¹, Midhat Jasie²

¹ZADA Pharmaceuticals, Bistarac Donji bb, Lukavac, BiH

²Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Tuzli, BiH

corresponding author: aleksandar.a@zada.ba

pregledni rad

Sažetak

Uvod: Nervni poremećaji poput nesanice, napetosti i tjeskobe postaju vrlo česta stanja u modernoj populaciji, i ukoliko se ne spriječe i ne liječe na vrijeme, mogli bi prouzrokovati ozbiljne zdravstvene poremećaje koji zahtijevaju liječenje, a ponekad čak i bolničku njegu. Alarmantno je da nervni poremećaji nisu prisutni samo kod starije populacije, već se također javljaju i kod mladih osoba. U današnje vrijeme, biljni lijekovi postaju vrlo popularni kao alternativni pristup za sprečavanje i liječenje različitih vrsta bolesti, kao i za održavanje normalne tjelesne i moždane funkcije. Razlog njihovoj popularnosti je njihovo dokazano farmakološko djelovanje, minimalni ili nikakvi neželjeni efekti u usporedbi sa konvencionalnim lijekovima, kao i smanjeni troškovi proizvodnje.

Cilj: Cilj ovog rada je napraviti pregled najčešće korištenih biljaka u prevenciji i liječenju nesanice, napetosti i tjeskobe. Naglasak je stavljen na sljedeće biljke: pasiflora, odoljen, matičnjak, gospina trava, hmelj i kava kava

Materijali i metode: Primarna, sekundarna i tercijarna literatura korištena je kao izvor podataka izloženih u ovom radu. Metode koje smo koristili su analize korak po korak i komparativne analize dobivenih literaturnih uzoraka.

Rezultati i rasprava: Pasiflora ima veliku primjenu u tretmanu nervnih poremećaja poput napetosti, nesanice i depresije. Valerijana je poznata biljka koja potpomaže san, te poboljšava kvalitetu sna, a također je indicirana i za nervozu i tjeskobu. Gospina trava je dobro poznata biljka koja se koristi u različite svrhe, kao što su različite vrste depresije, anksioznost i nesanica. Matičnjak je blag sedativ koji se tradicionalno koristi za uznemirenost i nesanicu. Hmelj je odobrena biljka u prevenciji i liječenju poremećaja raspoloženja i spavanja. Zbog sedativne i anksiolitička aktivnosti Kava Kava ima važno mjesto među biljnim lijekovima namenjenim za sprečavanje napetosti, anksioznosti i poremećaja spavanja.

Zaključak: Bilje i biljni dodatci sve su popularniji u posljednjih 10 godina, zbog svojih dokazanih farmakoloških efekata i gotovo potpune odsutnosti nuspojava. Sve supstance razmatrane u ovom radu kao i njihove kombinacije, opsežno su proučavane i imaju dokazano pozitivno djelovanje u prevenciji i liječenju anksioznosti, napetosti i nesanice.

Ključne riječi: nesanica, napetost, anksioznost, biljni lijekovi, pasiflora, valerijana, matičnjak, gospina trava, hmelj, kava.

ISPITIVANJE ANTIOKSIDATIVNE AKTIVNOSTI I SADRŽAJA POLIFENOLNIH SPOJEVA U EKSTRAKTU PODANKA NEKIH VRSTA RODA *POTENTILLA*

Ermina Cilović^{1*}, Tamara Bosnić^{2,1}, Zoran Maksimović^{2,2}, Hatidža Pašalić³

¹Univerzitet u Tuzli, Farmaceutski fakultet, Univerzitetska 7, 75000 Tuzla, BiH,

^{2,1}Agencija za lijekove i medicinska sredstva BiH, Kontrolni laboratorij Agencije, Maršala Tita 9, 71000 Sarajevo, BiH,

^{2,2}Univerzitet u Beogradu, Farmaceutski fakultet, Vojvode Stepe 450, 11221 Beograd, Srbija

³Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, BiH.

ermina.cilovic@bih.net.ba

izvorni naučni rad

Sažetak

Uvod: Naziv *Potentilla* vodi porijeklo od latinske riječi "*potens*" što znači "snažan", a odnosi se na ljekovite karakteristike nekih vrsta. U prirodnom okruženju *Potentilla* vrste se obično javljaju u umjerenom, arktičkom i Alpskom pojasu sjeverne hemisfere. Polifenoli iz *Potentilla* vrsta grade stabilne komplekse sa metalnim jonima, proteinima i polisaharidima, pomažu zacjeljivanju rana, opekotina i upala, sprečavaju crijevnju sekreciju, štite sluznicu od toksina i iritanata te preveniraju zubni karijes.

Ciljevi rada: Podanci odabranih *Potentilla* vrsta (*P. alba*, *P. erecta* i *P. reptans*) su istraženi s ciljem da se odredi sadržaj ukupnih polifenola i ispita njihova antioksidativna aktivnost.

Materijal i metode: Tankoslojna hromatografija (TLC) se koristila kao osnovni način za razdvajanje i identifikaciju prirodnih spojeva u biljnim ekstraktima. Postupak iz monografije *Tormentillae rhizoma* se koristio za određivanje katehina u ekstraktima. Željezo reducirajuća antioksidativna aktivnost (FRAP) metoda se koristila za ispitivanje antioksidativne aktivnosti. Ukupni polifenoli su određeni modifikovanom Folin-Ciocalteu metodom.

Rezultati: Ukupan sadržaj polifenola u metanolnim ekstraktima je određen iz regresione jednačine kalibracione krive i izražen u ekvivalentima galne kiseline. Sadržaj ukupnih polifenola kreće se u rasponu od $598,00 \pm 12,17$ do $889,33 \pm 46,23$ mg galne kiseline/ g suhe tvari. FRAP vrijednost ekstrakata je određena iz jednačine kalibracione krive za Fe^{2+} i kreće se u rasponu od $8,47 \pm 0,12$ do $16,99 \pm 0,71$ mmol/l (Fe^{2+})/ g suhe tvari. Tankoslojnom hromatografijom potvrđen je identitet ispitivanog biljnog materijala.

Zaključak: Utvrđena je statistički značajna korelacija između antioksidativne aktivnosti i sadržaja ukupnih fenola. Ekstrakti ispitivanih *Potentilla* vrsta obiluju polifenolima i pokazuju značajnu antioksidativnu aktivnost. Rezultati ukazuju da ispitivane *Potentilla* vrste mogu biti potencijalni biljni materijal za ekstrakciju biološki aktivnih spojeva i mogu postati koristan dodatak farmaceutskim proizvodima.

Ključne riječi: *Potentilla*, antioksidativna aktivnost, polifenoli.

UVOD

Rod *Potentilla* pripada potfamilijski *Rosoidae*, familiji *Rosaceae* koja prema utvrđenom stepenu biodiverziteta predstavlja jedan od sistematski najkompleksnijih taksona. Porodica obuhvata 115 rodova i preko 3000 vrsta. Osim potfamilijski *Rosoidae*, tu se ubrajaju i potfamilijski *Spiraeoidae*, *Maloideae* i *Prunoideae* (Huseinović i Osmanović 2010). Naziv *Potentilla* vodi porijeklo od latinske riječi "*potens*" što znači "snažan" a odnosi se na ljekovite karakteristike nekih vrsta. Rasprostranjen je u velikom dijelu Evrope, Azije i Sjeverne Amerike (Popović 2009).

Rod *Potentilla* obiluje taninima. Tanini su prirodni, organski, polifenolni, bezazotni netoksični spojevi. Otapaju se u vodi, etanolu i acetonu, a netopivi su u

eteru i petroleteru. Kiselom ili enzimskom hidrolizom većina tanina daje šećer glukozu. Pretežno su amorfni spojevi, velike molekulske mase (500 – 3000). Dijele se na hidrolizirajuće (galne odnosno pirogalne) tanine te nehidrolizirajuće (proantocijanidini, katehinski, kondenzovani, flobatanini). Kondenzovani tanini lako se polimerizuju, kondenzuju i oksiduju dajući crveno obojene spojeve, flobafene ili taninska crvenila. Derivati su katehina, epikatehina i flavan-3-ola. *Potentilla erecta*, petoprsta, srčanjak sadrži katehinske tanine do 30%, organske kiseline te druge materije (Kovačević 2004). *Potentilla* vrste rastu na zapuštenim površinama, pored puteva i potoka (*Potentilla alba*) na šljunkovitom i pjeskovitom zemljištu (*Potentilla reptans*) te u šumama viših nadmorskih visina (između paprati, na primjer *Potentilla erecta*).

Farmakološko djelovanje i primjena taninskih droga

Biljke bogate polifenolima postaju značajne u održavanju dobrog zdravlja zahvaljujući antioksidativnim osobinama i sposobnosti uklanjanja slobodnih radikala (Kaul i sar 2011). Kondenzovani tanini reaguju sa proteinima površinskih slojeva sluznice i kože, ali i s digestivnim i drugim enzimima, zatim s proteinima bakterija, gljiva i virusa. Zbog toga djeluju antimikrobno. Taninske droge se primjenjuju sprasene, u obliku dekokta, tinktura ili fitopreparata. Interno se koriste kao antidijaroiici (za zaustavljanje proliva), kod infekcija i inflamatornih procesa na sluznici organa digestivnog trakta. Koriste se kao antidoti kod trovanja teškim metalima i alkaloidima. Eksterno se primjenjuju za ispiranje kod inflamatornih procesa sluznice usta i grla, kod manjih oštećenja kože, opekotina i površinskih krvarenja. Smanjuju gubitak vlage, sprečavaju infekcije, „zatvaraju“ manje povrede kapilara kože i zaustavljaju krvarenja, pa omogućavaju bržu regeneraciju tkiva. Proantocijanidini, koje biljne droge sadrže, djeluju na kapilare i pojačavaju osnovni tonus, smanjuju krtoš i permeabilnost zida krvnih sudova (Kovačević 2004). U kineskoj tradicionalnoj medicini *Potentilla* ekstrakti se koriste u tretmanu dijareje, hepatitisa, reume i skabiesa te kao lijek za detoksikaciju (Tomczyk i Latte 2009).

Tankoslojna hromatografija (Thin Layer Chromatography -TLC) je osnovna metoda za razdvajanje i određivanje prirodnih spojeva opisana u farmakopejama. Koristi se za dobivanje karakterističnih otisaka biljnih droga koje sadrže više različitih fitokonstituenata (Tomczyk i sar 2010).

Materijal i metode

Biljni materijal

Podanci biljnih vrsta ***Potentilla alba***, *erecta* i *reptans* sakupljeni su u Bosni i Hercegovini po suhom i sunčanom vremenu krajem jula i početkom avgusta 2011. godine u okolini Živinica i Lukavca. Sakupljen biljni materijal u količini od po 500 g je očišćen, opran i osušen u tankom sloju zaštićen od direktne sunčeve svjetlosti. Čuvan je u papirnim vrećama i neposredno prije ispitivanja isječen i samljeven u električnom mlinu do forme sitnog praška. Uzorak za hemijsku analizu je pripremljen u laboratoriji za Farmakognoziju Farmaceutskog fakulteta, Univerziteta u Tuzli.

Hemikalije i reagensi

Korišteni reagensi, pribor i aparat su: diethylether 99,5%, Sigma Aldrich (Spain), ethylacetate for analysis Ph.Eur. Carlo Erba, n-Hexane p.a. 99% HPLC, Sigma Aldrich (Germany), Acetic Acid Glacial Ph.Eur. Carlo Erba, Vanilin Fluka 98% HPLC Chemica, Fast blue B salt Fluka AG, 0,2 N Folin-Ciocalteu reagens (Folin-Ciocalteu reagens razblažen 1:10 vodom), Semikem (Bosna i Hercegovina), $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, Semikem (BiH), metanol 96%, Semikem (BiH), galna kiselina, Semikem (BiH), HPTLC Silicagel 60F₂₅₄ Plates 10x10 Merk (Darmstadt Germany), TLC Scanner 3 INPROJEX (LONDON UK).

TLC ispitivanih uzoraka

Tankoslojna hromatografija (priprema uzorka, sastav mobilne faze, nanošenje uzorka, razvijanje, sušenje i detekcija ploča) za ispitivane *Potentilla* vrste urađena je prema propisu Ph.Eur.7.0. za *Tormentillae rhizoma* (Ph. Eur. 7.0.).

Tanini (fenoli) sa postojećim plavo B grade soli (diazonijum so), crvene azo boje. U baznoj sredini (izlaganjem parama amonijaka ili prskanjem rastvorom natrijum-hidroksida), boja se intenzivira i postaje crvenosmeđa (Petrović i sar 2009). Dodatni reagens za detekciju je 4% vanilin u metanol-konc. HCl 4:1.

Priprema ekstrakta

Izvagano je po 2,0 g svakog sprasenog biljnog uzorka i ekstrahovano sa po 20 ml metanola 20 min na ultrazvučnom kupatilu, zatim filtrirano. Nakon uparavanja otapala ekstrakt se sušio na 103-105°C 2 sata u sušnici, a zatim po 30 minuta dok razlika između dva uzastopna vaganja nije bila manja od 0,0005 g. Dobiveni ekstrakt (5 mg) otopljen je u 1 ml metanola i korišten za dalju analizu.

Određivanje sadržaja ukupnih fenola

Sadržaj ukupnih fenola u ekstraktima određen je spektrofotometrijski na 765 nm nakon reakcije sa Folin-Ciocalteu fenolnim reagensom. Rezultati su izraženi kao fenoli ekvivalenti galnoj kiselini GAE u mg/g suhe tvari. Prema opisanoj metodi Tawaha-e i saradnika (2007) u 50 µl ekstrakta dodano je 450 µl destilovane vode i 2,5 ml 0,2 N Folin-Ciocalteu reagensa. Nakon 5 min dodano je 2 ml zasićene otopine Na_2CO_3 (75 g/L). Uzorci su inkubirani u vodenom kupatilu na 30°C 1,5 sat. Apsorbanca dobijenih plavo obojenih tečnosti izmjerena je na 765 nm uz slijepu probu. Kvantitativna mjerenja su izvedena

na osnovu standardne kalibracione krive različitih koncentracija galne kiseline (20, 100, 200, 300, 400 i 500 mg/L). Određena je zavisnost za određivanje sadržaja ukupnih fenola, $y = 0,001x - 0,027$; $R^2 = 0,998$; gdje su y apsorpcija i x sadržaj galne kiseline. Sva mjerenja rađena su u triplicatu (Tomczyk i sar 2010). Rezultati su prikazani u Tabeli 2.

Ispitivanje antioksidativne aktivnosti

Željezo reducirajuća antioksidativna aktivnost (*Ferric Reducing Antioxidant Power; FRAP*)

Reducirajuća sposobnost metanolnih ekstrakata *Potentilla* vrsta mjerena je kao željezo reducirajući antioksidativni potencijal (Maksimović i sar 2011). Antioksidansi su utemeljeni kao reducensi Fe^{3+} do Fe^{2+} jona koji se spaja sa TPTZ reagensom formirajući Fe^{2+} -TPTZ kompleks koji ima maksimum apsorpcije na 593 nm. 10 ml TPTZ reagensa (10 mmol/l u 40 mmol/l HCl), 100 ml acetatnog pufera (300 mmol/l, pH=3,6) i 10 ml $FeCl_3$ (20 mmol/l) predstavlja FRAP reagens. U 0,1 ml ekstrakta dodano je 3 ml FRAP reagensa i nakon 30 min izmjerena apsorbanca na 593 nm u odnosu na slijepu probu. Iz standardnih rastvora $FeSO_4 \times 7H_2O$ koncentracija (0,1 – 1,0 mmol/l) izračunata je jednačina kalibracione krive koja glasi $y = 0,0007x + 0,0052$; $R^2 = 0,9963$; gdje su y apsorpcija i x količina Fe^{2+} jona iz koje se odredila koncentracija mmol/l (ili μ mol/l) Fe^{2+} u uzorku. Ova vrijednost se naziva FRAP vrijednost.

Statistička analiza

Rezultati su dati kao srednje vrijednosti $\pm$ standardna devijacija tri nezavisna mjerenja. Analiza varijanse (ANOVA) je korištena za poređenje srednjih vrijednosti. Razlike se smatraju značajnim na nivou $p < 0,05$. Statistička analiza je rađena u Statistical Program for Social Science (SPSS-u).

Rezultati i rasprava

U Tabeli 1, u kojoj su brojevima označeni korišteni uzorci odnosno rizomi roda *Potentilla*, osim latinskog naveden je i narodni naziv biljne vrste te mjesto i vrijeme sakupljanja.

Tankoslojnom hromatografijom potvrđen je identitet ispitivanih uzoraka roda *Potentilla*. Uzorci su od 1 do 6 aplicirani s lijeva na desno na ploču za TLC (Sl.1). Rezultati tankoslojne hromatografije za ispitivane uzorke nakon prskanja reagensom postojano plavo B so (Sl.2) se uočavaju kao blijede, intenzivna

i blijeda crvena zona koje na kraju završavaju intenzivnom crvenosmeđom zonom koja potiče od katehina. Dobiveni hromatogrami podudaraju se sa opisanim u Ph.Evr.7.0. za *Tormentillae rhizoma* čime se potvrđuje identitet biljnog materijala. Djelimično odstupanje od sheme hromatograma postoji za ekstrakt broj 4 (*Potentilla sp.*) na osnovu čega nije potvrđen njegov identitet. Ekstrakti *Potentillae albae* (1,2) ostavili su na TLC ploči znatno blijede karakteristične tragove zbog procentualno manjeg sadržaja katehina. Sličan hromatogram se dobije i nakon prskanja 4% vanilinom u metanol-konc.HCl 4:1 (Sl.3).

Katehini imaju ulogu biomarkera prilikom identifikacije roda *Potentilla*. Oni sa određenim reagensima daju obojene spojeve i ostavljaju karakteristične tragove na ploči za TLC.

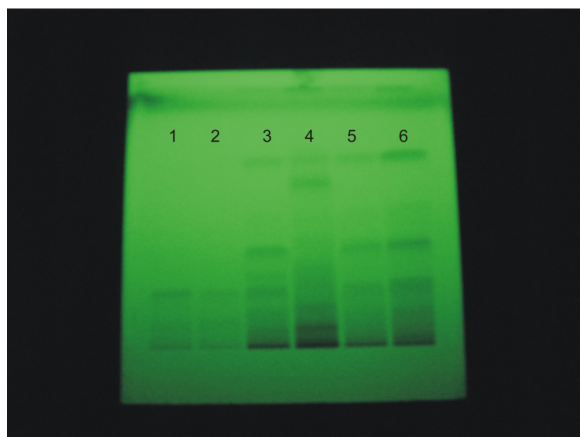
U literaturi je od ranije poznato da rod *Potentilla* obiluje polifenolima i ima značajan antioksidativni kapacitet. Za *Potentilla argentea* i *Potentilla tomasiniana* ukupni polifenoli su određeni metodom Prusko plavo odnosno antioksidativni kapacitet DPPH (difetil-pikril-hidrazil) metodom koji je uglavnom porijeklom od kondenzovanih tanina (Pilipović i sar 2008).

Broj uzorka iz tabele 1 odgovara broju ekstrakta iz tabele 2. Sadržaj ukupnih fenola u ekstraktima 1 i 6 iznosio je $693,33 \pm 46,32$ i $614,00 \pm 42,14$ mg galne kiseline/ g suhe tvari sa pripadajućim FRAP vrijednostima $8,55 \pm 0,58$ i $8,47 \pm 0,12$ mmol/l (Fe^{2+})/ g suhe tvari. Ekstrakti 3 i 5 imali su najveći sadržaj ukupnih fenola ($889,33 \pm 46,23$ i $880,67 \pm 8,08$ mg galne kiseline/ g suhe tvari) sa FRAP vrijednostima od 2,35 do 4,7 FRAP jedinica većim od spomenutih. Najveću FRAP vrijednost $16,99 \pm 0,71$ imao je ekstrakt broj 2 sa visokim sadržajem ukupnih fenola $786,66 \pm 44,38$ mg galne kiseline/ g suhe tvari. Odstupanje od pozitivne povezanosti između sadržaja ukupnih fenola i FRAP vrijednosti uočeno je u ekstraktu broj 4.

Tabela 1. *Potentilla* vrste korištene za analizu

Table 1. *Potentilla* species used for analysis

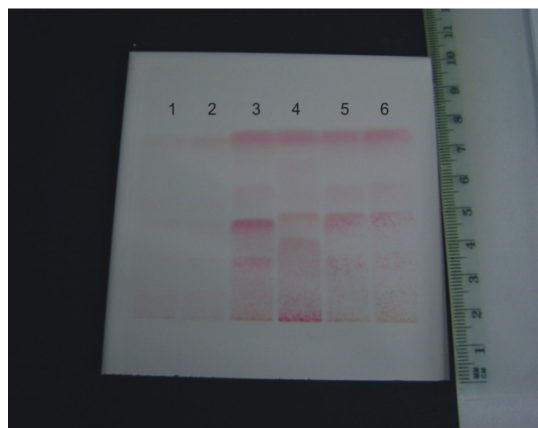
Uzorak Broj	Biljni izvor		Lokalitet	Vrijeme skupljanja	Korišteni dio
	Stručni naziv	Narodni naziv			
1.	<i>Potentilla alba</i>	bijeli petoprst	Višća-Živinice	avgust 2011.	podanak
2.	<i>Potentilla alba</i>	bijeli petoprst	Priluk-Živinice	avgust 2011.	podanak
3.	<i>Potentilla erecta</i>	uspravni petoprst	Priluk-Živinice	avgust 2011.	podanak
4.	<i>Potentilla sp.</i>	-	-	-	podanak
5.	<i>Potentilla reptans</i>	puzajući petoprst	Višća-Živinice	juli, 2011.	podanak
6.	<i>Potentilla reptans</i>	puzajući petoprst	Modrac-Lukavac	juli, 2011.	podanak



Slika 1. UV 254 nm

Figure 1. UV 254 nm

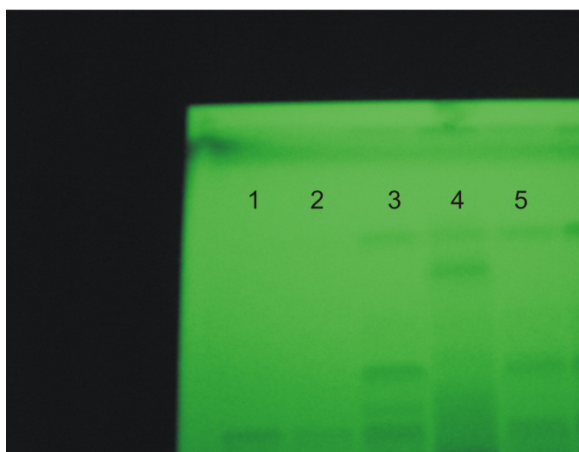
1: *Potentilla alba*; 2: *Potentilla alba*;
3: *Potentilla erecta*; 4: *Potentilla sp.*; 5: *Potentilla reptans*; 6: *Potentilla reptans*



Slika 3. 4% vanilin u metanol-konc.HCl 4:1

Figure 3. 4% vanilin u methanol-konc.HCl 4:1

1: *Potentilla alba*; 2: *Potentilla alba*;
3: *Potentilla erecta*; 4: *Potentilla sp.*; 5: *Potentilla reptans*; 6: *Potentilla reptans*



Slika 2: postojano plavo B so

Figure 2: The steadily blue B salt

1: *Potentilla alba*; 2: *Potentilla alba*;
3: *Potentilla erecta*; 4: *Potentilla sp.*; 5: *Potentilla reptans*; 6: *Potentilla reptans*

Tabela 2. Sadržaj ukupnih fenola u metanolnim ekstraktima rizoma roda *Potentilla*

Table 2. Total phenol content in methanol extracts of the rhizome of the genus *Potentilla*

Ekstrakt	Ukupni sadržaj fenola (mg galne kiseline/ g suhe tvari)
Ekstrakt 1	693,33 ± 46,32
Ekstrakt 2	786,66 ± 44,38
Ekstrakt 3	889,33 ± 46,23
Ekstrakt 4	598,00 ± 12,17
Ekstrakt 5	880,67 ± 8,08
Ekstrakt 6	614,00 ± 42,14

Srednja vrijednost tri nezavisna mjerenja ± SD.

Tabela 3. FRAP vrijednost ispitivanih rizoma roda *Potentilla*

Table 3. FRAP value of investigated rhizomes genus *Potentilla*

Ekstrakt	(mmol/l (Fe ²⁺)/ g suhe tvari)
Ekstrakt 1	8,55 ± 0,58
Ekstrakt 2	16,99 ± 0,71
Ekstrakt 3	10,81 ± 0,83
Ekstrakt 4	13,19 ± 1,87
Ekstrakt 5	14,3 ± 0,66
Ekstrakt 6	8,47 ± 0,12

Zaključak

Metanolni ekstrakti rizoma više vrsta roda *Potentilla* korišteni su za određivanje sadržaja ukupnih fenola i ispitivanje antioksidativne aktivnosti. Antioksidativna aktivnost određena je FRAP metodom, a sadržaj ukupni fenoli reakcijom sa Folin Ciocalteu reagensom.

Ekstrakti ispitivanih *Potentilla* vrsta obiluju polifenolima i pokazuju značajnu antioksidativnu aktivnost. Postoji pozitivna veza između antioksidativne aktivnosti i sadržaja ukupnih fenola. Rezultati ukazuju da ispitivane *Potentilla* vrste mogu biti potencijalni biljni materijal za ekstrakciju biološki aktivnih spojeva i koristan dodatak farmaceutskim proizvodima.

Literatura

European Pharmacopoeia 7th Edition, Ph. Eur. 7.0. Council of Europe, Strasbourg

Grujić-Vasić J, Pilipović S, Bosnić T, Redžić S (2006) Antimicrobial Activity of Different Extracts from Rhizome and Root of *Potentilla erecta* L. Raeuschel and *Potentilla alba* L. Rosaceae. *Acta Medica Academica* 35: 9-14.

Huseinović S, Osmanović S (2010) Morphometric and Meristic Characteristics of the Wild Strawberry (*Fragaria vesca* L.) on Konjuh Mountain. *Acta Agriculturae Serbica* 15: 133-140.

Jančić R (2001) Lekovite biljke sa ključem za određivanje, treće dopunjeno izdanje, Beograd 95.

Kovačević N (2004) Osnovi farmakognozije, treće izdanje. Institut za Farmakognoziju, Farmaceutski fakultet Univerziteta u

Beogradu, Srpska školska knjiga Beograd

Kaul K, Jaitak V and Kaul V K (2011) Review on pharmaceutical properties and conservation measures of *Potentilla fulgens* Wall. Ex Hook. – A medicinal endangered herb of higher Himalaya. *Indian Journal of Natural Products and Resources* Vol. 2(3) pp. 298-306.

Maksimović Z, Kovačević N, Lakušić B, Čebović T (2011) Antioxidant activity of yellow dock (*Rumex crispus* L., Polygonaceae) fruit extract. *Phytotherapy research* 25 (1): 101-5.

Popović T M (2009) Farmakološke i fitohemijske osobine nekih vrsta roda *Potentilla*. *Racionalna terapija* Vol. I, 2: 1-5

Petrović D S, Maksimović A Z, Kundaković D T (2009) Analiza sastojaka biljnih droga, priručnik za teorijsku i praktičnu nastavu iz predmeta Farmakognozija. Farmaceutski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd

Shikov A, Lazukina M, Pozharitskaya O, Makarova M, Golubeva O, Makarov Valery and Djachuk G. (2011) Pharmacological evaluation of *Potentilla alba* L. in mice: Adaptogenic and central nervous system effects. *Pharmaceutical Biology*, 1-6.

Tomczyk M, Latte K P (2009) *Potentilla* – A review of its phytochemical and pharmacological profile. *Journal of Ethnopharmacology* 122: 184-204.

Tomczyk M, Bazylo A and Staszewska A (2010) Determination of Polyphenolics in Extracts of *Potentilla* Species by High-performance Thin-layer Chromatography Photodensitometry Method. *Phytochemical Analysis* 21: 174-179.

Tomczyk M, Pleszczyńska M and Wiater A (2010) Variation in Total Polyphenolics Contents of Aerial Parts of *Potentilla* Species and Their Anticariogenic Activity. *Molecules* 15: 4639-4651.

Tomczyk M, Wiater A and Pleszczyńska (2011) In Vitro Anticariogenic Effects of Aerial Parts of *Potentilla recta* and its Phytochemical Profile. *Phytotherapy research* 25: 343-350.

Vladimir-Knežević S, Blažeković B (2008) Praktikum iz Farmakognozije I. Zavod za Farmakognoziju Farmaceutsko-biohemijski fakultet Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

Pavičić S, Kukrić Z, Trifunović-Topalić Lj, Davidović A, Žabić M (2009) Antioksidativna i antimikrobna aktivnost Reynoutria japonica. Tehnološki fakultet Univerziteta u Banja Luci, Banja Luka.

Pilipović S, Šober M, Redžić S, Marjanović A, Ibrulj A (2008) Total phenolic and antioxidant capacity of the *Potentilla argentea* and *Potentilla tommasiniana* (Rosaceae) extracts. *Planta medica* 74: 1-338.

DETERMINATION OF ANTIOXIDANT ACTIVITY AND POLYPHENOL CONTENTS IN RHIZOMS EXTRACTS OF SOME SPECIES GENUS POTENTILLA

Ermina Cilović^{1*}, Tamara Bosnić^{2,1}, Zoran Maksimović^{2,2}, Hatidža Pašalić³

¹University of Tuzla, Faculty of Pharmacy, Univerzitetska 7, 75000 Tuzla, B&H,

^{2,1}Agency for Medicinal Products and Medical Devices B&H, Laboratory Control Agency, Maršala Tita 9, 71000 Sarajevo, B&H,

^{2,2}University of Belgrade, Faculty of Pharmacy, Vojvode Stepe 450, 11221 Belgrade, Serbia

³University of Tuzla, Faculty of Technology, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, B&H.
ermina.cilovic@bih.net.ba

original scientific paper

Summary

Introduction: The genus name *Potentilla* comes from the latin diminutive of potens meaning „powerful“ in reference to the medicinal properties of some species. In their natural habitat *Potentilla* species commonly occur in temperate, arctic and Alpine zones of the Northern hemisphere. Polyphenols from *Potentilla* species form stable complexes with metal ions, proteins and polysaccharides and help healing of wounds, burns and inflammations, hinder gut secretions and protect underlying mucosa from toxins and irritants, control dental caries.

Objectives: The rhizoms of selected *Potentilla* species (*P. alba*, *P. erecta*, *P. reptans*) were investigated in order to determine their contents of polyphenols and evaluate their antioxidant activity.

Methodology: Thin Layer Chromatography (TLC) was used as the basic tool for the identification and separation of natural compounds in plant extracts. Procedure from Monography *Tormentillae rhizoma* was used for determination catechins in extracts. Ferric-reducing antioxidant power (FRAP) assay was used to evaluate antioxidant activity in extracts. Total polyphenols were determined by modified Folin-Ciocalteu method.

Results: The total polyphenol content in methanolic extracts were determined from the regression equation of the calibration curve and expressed in gallic acid equivalents (GAE). The content of total polyphenols ranged from $598,00 \pm 12,17$ do $889,33 \pm 46,23$ mg galne kiseline/ g suhe tvari. FRAP values of extracts were evaluated from the regression equation of the calibration curve and expressed in Fe^{2+} , ranged from $8,47 \pm 0,12$ do $16,99 \pm 0,71$ mmol/l (Fe^{2+})/ g suhe tvari. Thin Layer Chromatography determined identification investigated plant material.

Conclusion: A positive linear correlation between antioxidant activity and contents of total phenols was established. The results indicate that the studied *Potentilla* species could be a potential plant material for extracting biologically active compounds, and could become a useful supplement for pharmaceutical products.

Kew words: *Potentilla*, Antioxidant activity, Polyphenols.



