

TEHNOLOŠKI FAKULTET UNIVERZITETA U TUZLI
FARMACEUTSKI FAKULTET UNIVERZITETA U TUZLI

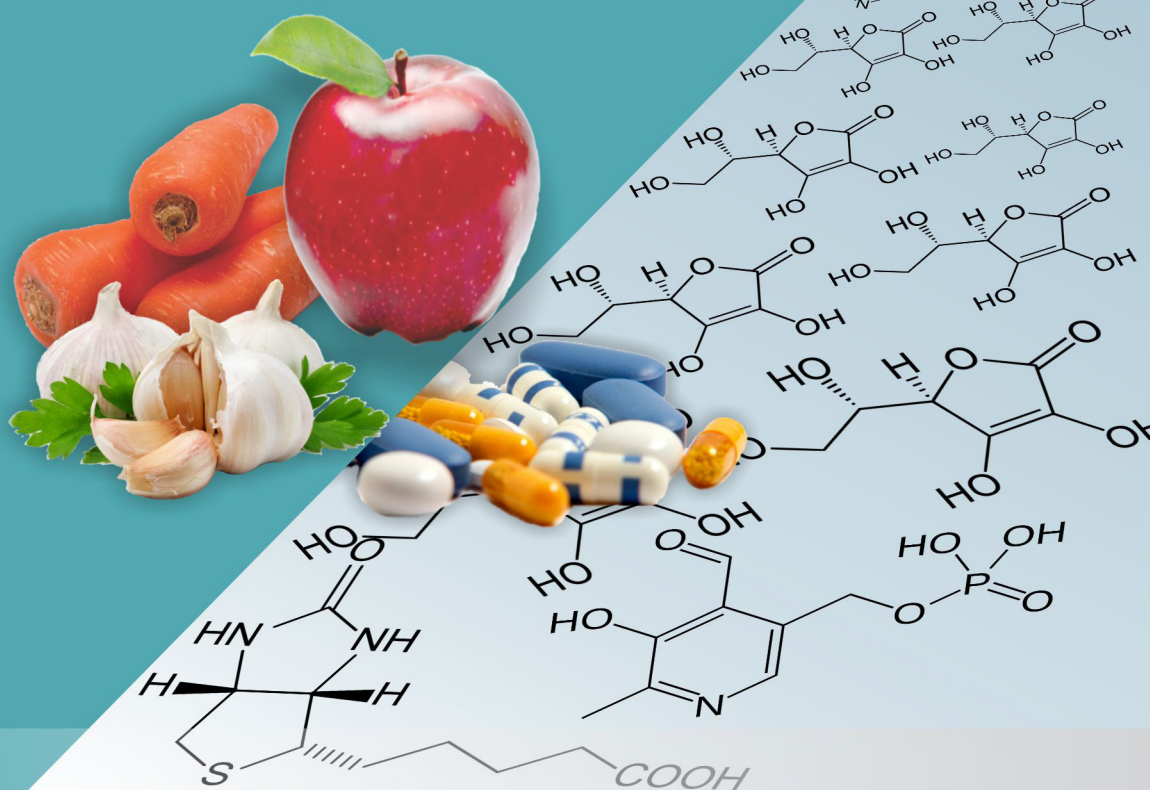
HRANOM DO ZDRAVLJA

Zbornik sažetaka i radova sa sedmog međunarodnog simpozija

WITH FOOD TO HEALTH

Book of abstracts and papers of 7th International symposium

www.hranomdozdravlja.com



Tuzla - Trondheim - Osijek - Novi Sad - Štip, 2014

**TEHNOLOŠKI FAKULTET UNIVERZITETA U TUZLI
FARMACEUTSKI FAKULTET UNIVERZITETA U TUZLI**

HRANOM DO ZDRAVLJA

Zbornik sažetaka i radova sa sedmog međunarodnog simpozija

WITH FOOD TO HEALTH

Book of abstracts and papers of 7th International symposium

Glavni i odgovorni urednik | Editor-in-Chief

Midhat Jašić (Tuzla, BiH)

♦♦♦

Urednici | Deputy Editors

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 Srebrenkoska (Štip, Makedonija)

♦♦♦

Uređivački i naučni odbor | Editorial and Scientific Board

Mirsada Hukić (Sarajevo, BiH)

Muharem Zildžić (Tuzla, BiH)

Rubin Gulaboski (Stip, Makedonija)

Radoslav Grujić (Istočno Sarajevo, BiH)

Nurka Pranjić (Tuzla, BiH)

Ibrahim Elmadfa (Beč, Austrija)

Michael Murkovic (Graz, Austrija)

Abha Agnihotri (Noida, India)

Milena Mandić (Osijek, Hrvatska)

Irena Vedrına (Zagreb, Hrvatska)

Kiril Lisičkov (Skoplje, Makedonija)

Ines Drenjančević (Osijek, Hrvatska)

Eva Falch (Trondheim, Norveška)

Maja Miskulin (Osijek, Hrvatska)

Ramzija Cvrk (Tuzla, BiH)

Milica Vilušić (Tuzla, BiH)

Đurđica Ačkar (Osijek, Hrvatska)

Stela Jokić (Osijek, Hrvatska)

Brigita Đorđević (Beograd, Srbija)

Ines Banjari (Osijek, Hrvatska)

Tamara Bosnić (Tuzla, BiH)

Mensura Aščerić (Tuzla, BiH)

Nermina Hadžigrahić (Tuzla, BiH)

Nihada Ahmetović (Mostar, BiH)

Snježana Marić (Tuzla, BiH)

Azijada Beganlić (Tuzla, BiH)

Nils V Juul (Trondheim, Norveška)

Anita Nordeng Jakobsen (Trondheim, Norveška)

Marijana Zovko-Končić (Zagreb, Hrvatska)

Mirela Kopjar (Osijek, Hrvatska)

Dubravka Vitali (Zagreb, Hrvatska)

Mujić Ibrahim (Rijeka, Croatia)

Aleksandra Tepić (Novi Sad, Srbija)

Senka Vidović (Novi Sad, Srbija)

Zahida Binakaj (Sarajevo, BiH)

Senada Selmanović (Tuzla, BiH)

Pomoćnici urednika | Assistant Editors

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)

Amina Muharemagić (Tuzla, BiH)

♦♦♦

Izdavač u BiH | Publisher B&H

Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli

Faculty of Pharmacy, University of Tuzla

♦♦♦

Suizdavač u Hrvatskoj | Co-Publisher Croatia

Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Hrvatska

Faculty of Food Technology Osijek, University of Josip

Juraj Strossmayer in Osijek, Croatia

♦♦♦

Suizdavač u Srbiji | Co-Publisher Serbia

Tehnološki fakultet Univerziteta u Novom Sadu, Srbija

Faculty of Technology, University of Novi Sad, Serbia

♦♦♦

Suizdavač u Makedoniji | Co-Publisher Macedonia

Tehnološki fakultet Univerziteta u Štipu, Makedonija

Faculty of Technology University in Stip, Macedonia

♦♦♦

Suizdavač u Norveškoj | Co-Publisher in Norway

Sør-Trøndelag University College, Norveška

♦♦♦

Lektor | Lector

Amir Sakić, prof. (Tuzla, BiH)

♦♦♦

Tehnička priprema i dizajn |

Technical preparation and design

Damir Alihodžić (Tuzla, BiH)

Ivana Pavleković (Osijek, Hrvatska)

Zdravko Šumić (Novi Sad, Srbija)

Kenan Biberkić (Tuzla, BiH)

♦♦♦

Štampa | Printed by

DISCLAIMER: The publisher takes no responsibility for opinions expressed or implied as they are the writer's own and do not necessarily reflect publisher's policy.

IZJAVA O ODGOVORNOSTI: Izdavač ne preuzima odgovornost za mišljenja, stavove i sugestije pojedinih autora. Stavovi autora ne odražavaju nužno stavove izdavača.

♦♦♦

This publication may not in whole or part, be copied, reproduced or translated without prior written permission of the publisher. Nije dozvoljeno kopiranje, reprodukovanje ili prevođenje ove publikacije u cjelosti ili djelimično, bez prethodne pisane saglasnosti izdavača.

I | TEME VEZANE ZA HIPERSENZITIVNOST NA HRANU

Nika Pavlović, Jelena Vlahović, Maja Miškulin
POJAVNOST ALERGIJA NA HRANU U POPULACIJI DJECE PREDŠKOLSKO DOBI S PODRUČJA GRADA OSIJEKA ____ 7
PREVALENCE OF FOOD ALLERGIES IN THE POPULATION OF PRESCHOOL CHILDREN FROM THE CITY OF OSIJEK ____ 7

Darija Vrdoljak, Maja Miškulin, Jelena Vlahović, Nika Pavlović
ALERGIJA NA KRAVLJE MLIJEKO U POPULACIJI DJECE DOJENAČKE I RANE PREDŠKOLSKO DOBI S
PODRUČJA VUKOVARSKO – SRIJEMSKE ŽUPANIJE _____ 8
COW'S MILK ALLERGY IN THE POPULATION OF INFANTS AND EARLY PRESCHOOLERS
FROM THE VUKOVAR – SRIJEM COUNTY _____ 8

Sanja Čosić
BEZGLUTENSKA PREHRANA – JEDINA TERAPIJA ZA CELIJAKIJU _____ 9
GLUTEN FREE DIET – THE ONLY THERAPY FOR CELIAC DISEASE _____ 9

Nizama Salihefendić, Muharem Zildžić
UTJECAJ SPECIFIČNE ISHRANE I PROBIOTIKA NA KLINIČKI TOK CELIJAKIJE _____ 10
INFLUENCE OF SPECIFIC NUTRITION AND PROBIOTICS ON KLINICAL FLOW CELIAC DISEASE _____ 10

II | TEME VEZANE ZA DIJETOTERAPIJU I ALTERNATIVNE TERAPIJE

Karmen Matković Melki
KOMPLEMENTARNA TERAPIJA KOD DISFUNKCIJA ŠTITNJAČE _____ 11
COMPLEMENTARY THERAPY IN THYROID DISFUNCTION _____ 11

Muharem Zildžić, Nizama Salihefendić
ZNAČAJ PERSONALNE ISHRANE U PREVENICI I LIJEČENJU INFLAMATORNE BOLESTI CRIJEVA _____ 12
IMPORTANCE OF PERSONAL NUTRITION IN PREVENTION AND TREATMENT INFLAMMATORY BOWEL DISEASE ____ 13

Hrnčić Zerina, Aleksandar Aleksovski, Midhat Jašić, Emilija Spaseska Aleksovska, Almir Azabagić
DODACI PREHRANI U PODRŠCI LIJEČENJU BENIGNE HIPERPLAZIJE PROSTATE _____ 13
FOOD SUPPLEMENTS IN SUPPORT OF MEDICAL TREATMENT OF BENIGN PROSTATE HYPERPLASIA _____ 14

Munevera Bećarević, Nizama Salihefendić, Muharem Zildžić
MOGUĆNOSTI TRETMANA ARTERIJSKE HIPERTENZIJE ZDRAVOM PREHRANOM _____ 15
POSSIBILITY OF TREATMENT ARTERIAL HYPERTENSION BY DIET _____ 15

Edina Šarić, Midhat Jašić, Marijana Šijan
RELAKSACIJA I TERAPIJA SMIJEHOM KAO KOMPLEMENTARNA METODA U ZAŠTITI I PROMOCIJI ZDRAVLJA ____ 16
RELAXATION AND THERAPY BY LAUGHTER AS COMPLEMENTARY METHOD FOR THE HEALTH
PROTECTION AND PROMOTION _____ 17

III | TEME VEZANE ZA FUNKCIONALNU HRANU I DODATKE PREHRANI

Tena Niseteo
PROBIOTICI KAO NUTRACEUTICI U PEDIJATRIJI _____ 18
PROBIOTICS AS NUTRACEUTICALS IN PEDIATRICS _____ 18

Maja Obrovac Glišić
ALGE KAO IZVOR FUNKCIONALNIH SASTOJAKA _____ 19
ALGAE AS THE SOURCE OF FUCNTIONAL COMPOUNDS _____ 19

Milan Vukić, Radoslav Grujić, Dragan Vujadinović
SPIRULINA - NUTRITIVNI ASPEKTI _____ 20
SPIRULINA - NUTRITIONAL ASPECTS _____ 20

Goran Nikolić, Dragana Marković
DUALNA PRIRODA SUPLEMENATA U POGLEDU SAVREMENIH BOLESTI _____ 20
THE DUAL NATURE OF SUPPLEMENTS IN VIEW OF MODERN DISEASES _____ 21

Lovorka Vujić, Blaženka Šebečić, Irena Vedrına Dragojević
PROBAVLJIVOST ŠKROBA I ORGANOLEPTIČKE KARAKTERISTIKE FUNKCIONALNIH KEKSA
OBOGAĆENIH INULINOM _____ 22
STARCH DIGESTIBILITY AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF FUNCTIONAL BISCUITS
ENRICHED WITH INULIN _____ 22

Haris Hodžić, Midhat Jašić, Drago Šubarić, Antun Jozinović, Đurđica Ačkar, Krunoslav Aladić
UPOTREBA PŠENIČNIH KLICA U PROIZVODNJI PECIVA SA POBOLJŠANIM FUNKCIONALNIM SVOJSTVIMA _____ 23
THE USE OF WHEAT GERM IN THE PRODUCTION OF ROLLS WITH IMPROVED FUNCTIONAL PROPERTIES _____ 23

Gülğün Yıldız TİRYAKİ	
VIŠESTRUKA NUTRITIVNA SVOJSTVA DJEVIČANSKOG MASLINOVOG ULJA	24
THE MULTIPLE NUTRITION PROPERTIES OF VIRGIN OLIVE OIL	24
Marija Naumovska	
ARONIA MELANOCARPA AS A MEDICINAL PLANT	25
ARONIA MELANOCARPA KAO LJEKOVITA BILJKA	25
Zagorka Blaževska, Vesna Simovska	
HEALTH AND BENEFIT ASPECTS OF ACACIA GUM AS SOLUBLE DIETARY FIBER	26
ASPEKTI ZDRAVSTVENE KORISTI ACACIA GUME KAO TOPIVOG DIJETALNOG VLAKNA	26
Ante Lončarić, Vlasta Piližota	
UTJECAJ SORTE, PROIZVODNE GODINE I SKLADIŠTENJA NA POLIFENOLNI PROFIL I ANTIOKSIDACIJSKU	
AKTIVNOST KORE JABUKE	26
EFFECT OF VARIETY, GROWING SEASON AND STORAGE ON POLYPHENOL PROFILE AND	
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF APPLE PEELS	27
Milica Zrnić, Ivan Stanković, Brižita Đorđević	
ZAKONSKA REGULISANOST DEKLARISANJA I OZNAČAVANJA HRANE U ZEMLJAMA EU I SRBIJI	27
REGULATION FOR LABELING AND MARKING FOOD IN THE EU COUNTRIES AND SERBIA	28
Senka Vidović, Mire Zloh, Rita Ambrus, Jelena Vladić, Aleksandra Tepić, Zdravko Šumić	
PROIZVODNJA SUVIH EKSTRAKATA IZ OTPADA I SPOREDNIH PROIZVODA PREHRAMBENE INDUSTRIJE	28
PRODUCTION OF DRY POWDER EXTRACTS FROM WASTES AND BY-PRODUCTS OF FOOD INDUSTRY	29
Amina Muharmagić, Midhat Jašić, Damir Aličić, Adrijana Radosavac	
SVOJSTVA POLENA I MOGUĆNOSTI NJEGOVE TRŽIŠNE VALORIZACIJE	29
POLLEN PROPERTIES AND POSSIBILITIES ITS MARKET VALORIZATION	30
Kristina Duspara, Mirjana Duspara	
AROMATIČNE DROGE ANTISEPTIČNOG DJELOVANJA U USNOJ ŠUPLJINI	30
AROMATIC DRUGS WITH ANTISEPTIC ACTION IN ORAL CAVITY	31
IV TEME IZ PODRUČJA NAUKE O HRANI I PREHRANI	
Boris Angelkov, Liljana Dojčinovski, Julijana Tomovska	
OČUVANJE BEZBEDNOSTI HRANE I VODE ZA VRIJEME ELEMENTARNIH NEPOGODA	32
PRESERVATION OF FOOD SAFETY AND WATER DURING NATURAL DISASTERS	32
Radoslav Grujić, Dragan Vujadinović, Vladimir Tomović, Milan Vukić	
UTICAJ VISINE TEMPERATURE I REŽIMA TOPLOTNE OBRADE NA PROMIJENU TEHNOLOŠKIH OSOBINA MESA	33
INFLUENCE OF TEMPERATURE AND HEAT TREATMENT PROCEDURE ON THE CHANGE OF TECHNOLOGICAL	
PROPERTIES OF MEAT	33
Mirjana Đermanović, Ivanka Miletić, Ljubica Bojanić	
UTICAJ TERMIČKOG TRETMANA NA PROMJENE OSNOVNIH SASTOJAKA U NAMIRNICAMA	33
EFFECT OF THERMAL TREATMENT TO CHANGE THE BASIC INGREDIENTS IN FOOD	34
Aleksandra Tepić, Senka Vidović, Stela Jokić, Zdravko Šumić	
ISPITIVANJE UTICAJA PARAMETARA VAKUUMSKOG SUŠENJA NA KVALITET OSUŠENIH BOROVNICA	34
RESEARCH ON THE INFLUENCE OF DRYING CONDITIONS PARAMETERS ON THE QUALITY OF	
DRIED BLUEBERRY	35
Kiril Lisichkov, Stefan Kuvendziev, Zoran Zeković, Mirko Marinkovski, Violin Raykov	
FATTY ACID PROFILES OF EXTRACTS OBTAINED FROM DIFFERENT COMMON CARP TISSUES	35
Sead Noćajević, Amra Odobašić, Midhat Jašić, Sabina Begić, Ramzija Cvrk, Džemail Ferhatović	
ISPITIVANJE PRISUSTVA ANTIOKSIDANATA U PLODU DIVLJE TREŠNJE (PRUNUS AVIUM L.)	
NA PODRUČJU FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINE	36
EXAMINATION THE PRESENCE OF ANTIOXIDANTS IN FRUIT OF WILD CHERRY (PRUNUS AVIUM L.)	
IN THE AREA FEDERATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA	36
Boris Angelkov, Liljana Dojčinovski, Julijana Tomovska	
ULOGA HACCP SISTEMA U ODBRANI OD BIO & AGROTERORISTIČKIH NAPADA U	
PREHRANBENOJ DJELATNOSTI I POLJOPRIVREDI	37
ROLE OF HACCP SYSTEM IN DEFENCE OF BIO-AGRITERORISTIC ATTACKS ACROSS THE	
FOOD INDUSTRY AND AGRICULTURE	38
Marjana Simonić	
CLASSIFICATION OF SOFT DRINKS WITH REGARD TO ADDITIVES	38

V | ANALIZE HRANE I DODATAKA PREHRANI

Dragana Marković, Goran Nikolić, Aleksandrar Bojić	
MLADI PLOD ORAHA KAO BIOSORBENT JONA METALA	39
YOUNG FRUIT WALNUT AS BIOSORBENT FOR METAL IONS	39
Željka R. Marjanović-Balaban, Vesna R. Antunović, Dijana R. Jelić, Tanja M. Živković	
ODREĐIVANJE SADRŽAJA KALCIJUMA U DIJETETSKIM SUPLEMENTIMA	40
DETERMINATION OF CALCIUM CONTENT IN DIETARY SUPPLEMENTS	40
Maša Islamčević Razboršek	
ODREĐIVANJE KLOGROGENE KISELINE U DODACIMA PREHRANI SA EKSTRAKTOM ZELENE KAFE	40
DETERMINATION OF CHLOROGENIC ACID IN DIETARY SUPPLEMENT WITH GREEN COFFEE EXTRACT	41

VI | EPIDEMIOLOŠKA ISTRAŽIVANJA IZ PODRUČJA NUTRICIONIZMA

Maida Mulić	
JAVNO ZDRAVSTVO I ISHRANA U FUNKCIJI OČUVANJA ZDRAVLJA	42
PUBLIC HEALTH AND NUTRITION IN THE FUNCTION OF HEALTH PROTECTION	42
Vedrana Škoro Petranović, Orjena Žaja, Ines Banjari	
POKAZATELJI UHRANJENOSTI I NUTRITIVNA POTPORA ADOLESCENTICA OBOLJELIH OD ANOREKSIJE NERVOZE	43
INDICATORS OF NUTRITIONAL STATUS AND NUTRITIONAL SUPPORT FOR ADOLESCENTS WITH ANOREXIA NERVOSA	43
Ines Banjari, Tihana Ostrognjaj	
PROCJENA RIZIKA ZA OBOLJEVANJE OD KARCINOMA DEBELOG CRIJEVA STUDENTSKE POPULACIJE	43
ESTIMATION OF COLORECTAL CANCER RISK FACTORS RELATED TO NUTRITIONAL AND LIFESTYLE HABITS IN STUDENTS	44
Maja Miškulin, Nika Pavlović, Aida Mujkić, Jelena Vlahović	
POSTOJI LI POVEZANOST IZMEĐU BENZOATA IZ OSVJEŽAVAJUĆIH BEZALKOHOLNIH PIĆA TE POJAVE SIMPTOMA HIPERAKTIVNOSTI KOD DJECE PREDŠKOLSKO DOBI S PODRUČJA GRADA OSIJEKA?	45
IS THERE CONNECTION BETWEEN BENZOATES FROM SOFT DRINKS AND HYPERACTIVITY AMONG OSIJEK PRESCHOOL CHILDREN?	45
Diana Vukman, Nataša Šošarić, Viktorija Luetić, Tena Nisete	
KONZUMACIJA MLIJEKA I MLIJEČNIH PROIZVODA U DJECE HOSPITALIZIRANE U DJEČJOJ BOLNICI	46
CONSUMPTION OF MILK AND DAIRY PRODUCTS IN CHILDREN HOSPITALIZED AT CHILDREN'S HOSPITAL	46
Nataša Šošarić, Diana Vukman, Tena Niseteo, Sanja Ćosić, Karmen Matković Melki	
NUTRITIVNI STATUS I UNOS HRANE U DJECE HOSPITALIZIRANE U KLINICI ZA DJEČJE BOLESTI ZAGREB: USPOREDBA TRI GODINE ISTRAŽIVANJA	47
NUTRITIONAL STATUS AND FOOD INTAKE OF HOSPITALIZED CHILDREN IN CHILDREN'S HOSPITAL ZAGREB: THREE YEAR COMPARISON	47
Maida Šljivić Husejnović, Emira Hublić Dautbašić, Amela Brčina, Adem Dautbašić	
ZNAČAJ ZNANJA BOLESNIKA I ČLANOVA NJIHOVIH PORODICA O RIZICIMA, SIMPTOMIMA, LIJEČENJU I PREVENCIJI DIJABETESA	48
THE IMPORTANCE OF PATIENTS KNOWLEDGE AND THEIR FAMILIES ABOUT THE RISK, SYMPTOMS, TREATMENT AND PREVENTION OF TYPE 2 DIABETES	48
Julijana Tomovska, Slavica Mihajlova, Mitre Stojanovski, Hristina Tomovska	
LIPIDI U SERUMU PACIJENATA KOJI KONZUMIRAJU MESO I PRERAĐEVINE OD MESA	49
LIPID IN SERUM PATIENTS WHO CONSUME MEAT AND PROCESSED MEAT	49

VII | IZVODI IZ DOKTORSKIH DISERTACIJA, MAGISTARSKIH, SPECIJALISTIČKIH I DIPLOMSKIH RADOVA

Samir Tursunović, Midhat Jašić, Azijada Beganlić, Nadia Hot, Marizela Šabanović	
STANJE UHRANJENOSTI I PREHRAMBENE NAVIKE ŽENA U MENOPAUZI	50
NUTRITIONAL STATUS AND DIETARY HABITS OF MENOPAUSAL WOMEN	50
Almir Azabagić, Daniela Čačić Kenjerić, Midhat Jašić, Drago Šubarić, Ines Banjari	
UTJECAJ EDUKACIJE PACIJENATA NA SMANJENJE TJELESNE MASE	51
THE INFLUENCE OF PATIENTS EDUCATION ON BODY MASS REDUCTION	51
Dijana Simikić, Nurka Pranjčić, Midhat Jašić	
PREDISPITNA ANKSIOZNOST STUDENATA	52
EXAMINATION ANXIETY STUDENTS	52
Diana Podvorac, Midhat Jašić, Alma Salkić, Slađana Pelagić, Nurka Pranjčić, Alisa Tursunović, Lejla Mutapčić	
PREHRANA I DODACI PREHRANI U PREVENCIJI I NUTRITIVNOM TRETMANU ANGINE PEKTORIS	53
FOOD AND NUTRITIONAL SUPPLEMENTS IN THE PREVENTION AND NUTRITIONAL TREATMENT OF ANGINA PECTORIS	54

Slađana Pelagić, Midhat Jašić, Diana Podvorac, Alma Salkić, Nurka Pranjić, Alisa Tursunović, Lejla Mutapčić PREHRANA I DODACI PREHRANI PRIJE I TOKOM TRUDNOĆE _____	55
FOOD AND NUTRITIONAL SUPPLEMENTS BEFORE AND DURING PREGNANCY _____	55

Mahir Hodžić, Midhat Jašić, Nurka Pranjić, Marizela Šabanović, Almir Azabagić UTICAJ ISHRANE I ŽIVOTNOG STILA NA POVIŠENJE KRVNOG TLAKA OSOBA STAROSNE DOBI 40 DO 60 GODINA _____	56
EFFECT OF NUTRITION AND LIFESTYLE TO INCREASING OF BLOOD PRESSURE OF PEOPLE AGED 40 TO 60 YEARS _____	56

Dženana Hodžić, Nurka Pranjić, Midhat Jašić, Aida Smajlović ZASTUPLJENOST STRESA KOD ZAPOSLENIH I NEZAPOSLENIH OSOBA _____	57
REPRESENTATION OF STRESS IN EMPLOYED AND UNEMPLOYED PERSONS _____	57

Senada Hrvić, Nurka Pranjić, Midhat Jašić, Nahida Srabović UPOTREBA OTC- ANALGETIKA U SAMOLIJEČENJU _____	58
USE OTC - ANALGETICS IN A SELF- MEDICATION _____	59

Melisa Hodžić, Nurka Pranjić, Midhat Jašić, Zahida Ademović UTJECAJ UPOTREBE SEDATIVA NA PADOVE U GERIJATRIJSKOJ POPULACIJI _____	59
THE IMPACT OF THE USE OF SEDATIVES TO FALLS AMONG GERIATRIC POPULATION _____	59

VIII | RADOVI I REZULTATI EDUFOOD PROJEKTA

Damir Alihodžić, Midhat Jašić, Gunn Merrethe Tomasen, Drago Šubarić, Eva Falch, Benjamin Muhamedbegović EFIKASNOST BRZIH STRIP TESTOVA ZA ANALIZU PRISUSTVA GENETSKI MODIFIKOVANOG KUKURUZA U PREHRAMBENIM PROIZVODIMA _____	61
EFFECTIVENESS OF THE RAPID STRIP TESTS IN THE ANALYSIS OF THE GENETICALLY MODIFIED CORN'S PRESENCE IN FOOD PRODUCTS _____	61

Adem Ahmetović, Midhat Jašić, Emilija Spaseska Aleksovska, Marizela Šabanović, Ramzija Cvrk, Aida Smajlović HEMIJA I PRIMJENA UROANTISEPTIKA PORIJEKLOM IZ HRANE _____	62
CHEMISTRY AND APPLICATION UROANTISEPTIC DERIVED FROM FOOD _____	62

Azra Tokić, Midhat Jašić, Amra Odobašić, Amela Jašić, Ramzija Cvrk FIZIKALNO-HEMIJSKA, PREHRAMBENA I SENZORNA SVOJSTVA PLODA I KAŠE OD BILJKE GOJI _____	63
PHYSICO-CHEMICAL, NUTRITIONAL AND SENSORY PROPERTIES OF GOJI FRUIT _____	63

Amra Duraković, Midhat Jašić, Amra Odobašić, Mirela Moranjak, Ramzija Cvrk FIZIKALNO-HEMIJSKA, PREHRAMBENA I SENZORNA SVOJSTVA SOKA OD ARONIJE _____	64
PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES, NUTRITIONAL CHARACTERISTICS, SENSORY PROPERTIES OF CHOKEBERRY JUICE _____	64

Bojana Popić, Midhat Jasšč, Almira Berbić, Almir Toroman BIOLOŠKE AKTIVNE KOMPONENTE SUHIH EKSTRAKATA BOROVNICE I BRUSNICE I NJIHOVA UPOTREBE U FARMACEUTSKIM PROIZVODIMA _____	65
BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS DRY EXTRACTS OF BLUEBERRY AND CRANBERRY AND ITS USE IN PHARMACEUTICAL PRODUCTS _____	65

CIJELI RADOVI

Dijana Jelić, Vesna Antunović, Željka Marjanović-Balaban, Aleksandra Đukić-Drvar ISPITIVANJE STABILNOSTI ASKORBINSKE KISELINE I ODREĐIVANJE SADRŽAJA U FARMACEUTSKIM PREPARATIMA METODOM KONDUKTOMETRIJSKE ANALIZE _____	67
STABILITY STUDY AND CONTENT DETERMINATION OF ASCORBIC ACID IN PHARMACEUTICAL PRODUCTS BY CONDUCTOMETRIC METHOD _____	70

Rijad Arnautović, Midhat Jašić, Drago Šubarić, Jasminka Sadadinović, Zoran Iličković, Damir Alihodžić SADRŽAJ MINERALA U ALKOHOLNOM I BEZALKOHOLNOM SVIJETLOM PIVU _____	71
MINERAL CONTENT IN ALCOHOLIC AND NONALCOHOLIC BRIGHT BEER _____	76

Đurđica Ačkar, Drago Šubarić, Midhat Jašić, Borislav Miličević, Kristina Valek Lendić MEKINJE – KEMIJSKI SASTAV I FUNKCIONALNA SVOJSTVA _____	76
BRAN - CHEMICAL COMPOSITION AND FUNCTIONAL PROPERTIES _____	80

Azra Omeragić, Samir Tursunović, Midhat Jašić PREPOZNAVANJE I TRETMAN CELIJAKIJE – STUDIJA SLUČAJA _____	81
IDENTIFICATION AND TREATMENT OF CELIAC DISEASE - A CASE STUDY _____	84

Benjamin Muhamedbegović, Midhat Jašić, Nils V. Juul, Drago Šubarić, Đurđica Ačkar, Krunoslav Aladić SAVREMENA AMBALAŽA I TRENDOMI U PAKIRANJU HRANE _____	85
CONTEMPORARY PACKAGING MATERIAL AND TRENDS IN FOOD PACKAGING _____	90

POJAVNOST ALERGIJA NA HRANU U POPULACIJI DJECE PREDŠKOLSKJE DOBI S PODRUČJA GRADA OSIJEKA

Nika Pavlović¹, Jelena Vlahović², Maja Miškulin^{2*}

¹Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Franje Krežme 1, 31 000 Osijek, Hrvatska

²Sveučilište u Osijeku, Medicinski fakultet, Josipa Huttlera 4, 31 000 Osijek, Hrvatska
miskulin.maja@gmail.com

Sažetak

Uvod: Alergija na hranu je imunološki posredovana preosjetljivost na alergene iz hrane. Spomenuta alergija pogađa oko 6-8% djece mlađe od tri godine, oko 4% djece školske dobi, te oko 2% odrasle populacije u svijetu.

Cilj rada: Istražiti učestalost alergija na hranu u populaciji djece predškolske dobi s područja grada Osijeka te utvrditi najčešće uzroke ovih alergija u promatranoj populaciji.

Materijal i metode: Ovo presječno istraživanje provedeno je tijekom travnja i svibnja 2007. godine među djecom predškolske dobi (prosječne starosti $5,9 \pm 0,7$ godina; 401/810, 49,5% dječaka i 409/810, 50,5% djevojčica) koja pohađaju vrtić u Osijeku. Posebno dizajnirani upitnik ispunilo je 810 roditelja spomenute djece. Upitnik je sadržavao pitanja o dobi, spolu i tjelesnoj masi djeteta, postojanju dijagnoze alergije na hranu te vrsti alergije na hranu.

Rezultati: U istraživanoj populaciji predškolske djece bilo je 5,4% (44/810) djece s dijagnozom alergije na hranu. Najčešći uzroci alergija na hranu u promatranoj populaciji bili su različiti prehrambeni aditivi (40,9%), jaja (18,2%), kikiriki (13,7%), mlijeko (9,2%) te med, pesticidi, riba i gluten s jednakom učestalošću od 4,5% svaki.

Zaključak: Alergije na hranu učestalo se javljaju među djecom predškolske dobi s područja grada Osijeka pri čemu je posebno značajna pojavnost alergijskih reakcija na različite prehrambene aditive. Kod djece s potvrđenom alergijom na sastojke hrane, nužno je dotičnu namirnicu isključiti iz prehrane. U tom je smislu nadasve bitno da proizvođači detaljno označe sadržaj svake namirnice kako bi potrošači mogli izbjeći konzumiranje onih namirnica na koje su alergični.

Ključne riječi: alergija na hranu, prehrambeni aditivi, djeca predškolske dobi, Hrvatska.

PREVALENCE OF FOOD ALLERGIES IN THE POPULATION OF PRESCHOOL CHILDREN FROM THE CITY OF OSIJEK

Summary

Introduction: Food allergy is an immune-mediated hypersensitivity to allergens in food. This allergy affects about 6-8% of children younger than three years, about 4% of school-age children and about 2% of the adult population in the world.

Aim: To investigate the prevalence of food allergies in the population of preschool children from the city of Osijek and to identify the most common causes of these allergies in the study population.

Materials and methods: This cross-sectional study was conducted during April and May 2007, among preschool children (mean age 5.9 ± 0.7 years, 401/810, 49.5% of boys and 409/810, 50.5% of girls) attending kindergartens in Osijek. The 810 parents of mentioned children filled out the specially designed questionnaire. The questionnaire contained questions on age, sex and body weight of the child, the existence of a diagnosis of food allergy and type of food allergy.

Results: In the studied population of preschool children there were 5.4% (44/810) of children diagnosed with food allergies. The most common causes of food allergies in the study population were different food additives (40.9%), eggs (18.2%), peanut (13.7%), milk (9.2%) and honey, pesticides, fish and gluten with the same frequency of 4.5% each.

Conclusion: Food allergies often occur among preschool children from the city of Osijek with the particularly significant prevalence of allergic reactions to various food additives. In children with confirmed allergy to food ingredients, it is necessary to exclude such ingredient from the diet. In this sense, it is essential that manufacturers mark in detail the content of each foodstuff so that consumers can avoid eating those foodstuffs to which they are allergic.

Key words: food allergy, food additives, preschool children, Croatia.

ALERGIJA NA KRAVLJE MLIJEKO U POPULACIJI DJECE DOJENAČKE I
RANE PREDŠKOLSKJE DOBI S PODRUČJA VUKOVARSKO – SRIJEMSKE ŽUPANIJEDarija Vrdoljak¹, Maja Miškulin^{1*}, Jelena Vlahović¹, Nika Pavlović²¹Sveučilište u Osijeku, Medicinski fakultet, Josipa Huttlera 4, 31 000 Osijek, Hrvatska²Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Franje Krežme 1, 31 000 Osijek, Hrvatska

miskulin.maja@gmail.com

Sažetak

Uvod: Alergija na kravljje mlijeko najčešća je alergijska reakcija u dojenčadi te djece rane predškolske dobi, čija je pravodobna dijagnoza ključna u daljnjem terapijskom pristupu oboljelom djetetu.

Cilj rada: Cilj rada bio je utvrditi učestalost alergije te demografske osobine alergičnih na kravljje mlijeko u populaciji djece dojenačke (0-1 godina) i rane predškolske dobi (1-4 godina) s područja Vukovarsko-srijemske županije.

Materijal i metode: Ovo presječno istraživanje provedeno je u razdoblju od 1. svibnja 2013. do 30. travnja 2014. godine, u Općoj županijskoj bolnici Vukovar uz suglasnost nadležnog Etičkog povjerenstva. U istraživanje je ukupno bilo uključeno 59 ispitanika pod sumnjom na postojanje alergije na kravljje mlijeko (38/59, 64,4 % dječaka i 21/59, 35,6 % djevojčica; prosječne dobi 20,8±16,2 mjeseci). Svim ispitanicima utvrđena je serumska koncentracija specifičnih IgE protutijela na protein kravljeg mlijeka te su prikupljeni njihovi demografski podatci (spol, dob, mjesto stanovanja). Za određivanje serumske koncentracije specifičnih IgE protutijela na protein kravljeg mlijeka, korišten je standardizirani UniCAP imunofluorescentni test (Phadia AB, Uppsala, Švedska).

Rezultati: U ispitivanoj populaciji bilo je 35,6% (21/59) potvrđenih slučajeva alergije na kravljje mlijeko, pri čemu je alergija češće bila utvrđena kod dječaka (71,4%) te kod djece koja žive na selu (61,9%). Prosječna vrijednost serumske koncentracije specifičnog IgE protutijela na protein kravljeg mlijeka kod djece alergične na kravljje mlijeko, iznosila je 9,9±23,8 kU/L, pri čemu je ona bila znatno veća kod dječaka (12,6 kU/L) u odnosu na djevojčice (3,2 kU/L).

Zaključak: Provedeno istraživanje pokazalo je kako se alergija na kravljje mlijeko učestalo javlja u ispitivanoj populaciji ukazujući na potrebu daljnjeg izučavanja ove problematike. Uz to, istraživanje je pokazalo kako se dijagnoza ove alergije u Hrvatskoj još uvijek postavlja relativno kasno te je potrebno uložiti dodatne napore kako bi se dijagnoza postavila ranije čime bi se ujedno unaprijedio terapijski pristup oboljelima.

Ključne riječi: alergija na kravljje mlijeko, dijete, alergija na hranu, Hrvatska.

*COW'S MILK ALLERGY IN THE POPULATION OF INFANTS AND EARLY PRESCHOOLERS
FROM THE VUKOVAR – SRIJEM COUNTY***Summary**

Introduction: Cow's milk allergy is the most common allergic reaction present among infants and early preschoolers. The early diagnosis of the condition is crucial for adequate treatment of the affected child.

Aim: To determine prevalence of cow's milk allergy in the population of infants (0-1 years) and early preschoolers (1-4 years) from Vukovar-Srijem County and demographical characteristics of affected children.

Materials and methods: This cross-sectional study was conducted from 1st May 2013 to 30th April 2014 in Vukovar General County Hospital and was approved by the responsible Ethical Committee. It included 59 patients - suspected of having cow's milk allergy (38/59, 64.4% boys and 21/59, 35.6% girls; average age 20.8±16.2 months). The serum concentrations of the specific IgE antibodies for cow's milk protein were determined and demographic data for each patient were collected (gender, age, place of living). Standardized UniCAP fluorescence-enzyme immunoassay (Phadia AB, Uppsala, Sweden) was used to determine serum concentration of the specific IgE antibodies for cow's milk protein.

Results: In observed population there were 35.6% (21/59) of children affected with cow's milk allergy. The allergy was more common with boys (71.4%), and children who lived in villages (61.9%). Average value of serum concentration of the specific IgE antibodies for cow's milk protein among affected children was 9.9±23.8 kU/L, and it was higher for boys (12.6 kU/L) in comparison to girls (3.2 kU/L).

Conclusion: This study indicates that the cow's milk allergy is relatively frequent within the observed population thus there is a need for further evaluation of this issue. In addition, the study has shown that the diagnosis of cow's milk allergy in Croatia is still relatively late and because of that there is a need to make additional efforts for earlier diagnosis of such condition that would also improve the therapeutic approach to affected children.

Key words: cow's milk allergy, child, food allergy, Croatia.

BEZGLUTENSKA PREHRANA – JEDINA TERAPIJA ZA CELIJAKIJU

Sanja Ćosić

Hrvatska akademija primijenjenog nutricionizma - HAPN, Zagreb, Hrvatska
Edukacijski centar i internetska nutricionistička enciklopedija, Definicija hrane d.o.o., Supilova 7, Zagreb, Hrvatska
sanja.cosic@gmail.com

Sažetak

U zadnje vrijeme, sve se više pažnje obraća na prisutnost glutena u hrani i njegovom utjecaju na organizam. Gluten je bjelancevina koju nalazimo u nekim vrstama žitarica (pšenica, raž, ječam). U prehrambenoj industriji često se upotrebljava kao aditiv zbog čega su razni oblici nepodnošljivosti glutena sve češća pojava.

Jedan od najtežih oblika nepodnošljivosti je celijakija ili glutenska enteropatija - kronična autoimuna bolest koja se javlja u osoba s genetskom predispozicijom, a karakterizira ju doživotna nepodnošljivost glutena. Liječenje celijakije provodi se potpunim uklanjanjem glutena iz prehrane jer unos i najmanjih tragova oštećuje sluznicu tankog crijeva. Imunosni sustav odgovara uništavanjem resica (*villi intestinales*) u tankom crijevu, s pomoću kojih se apsorbiraju nutrijenti iz hrane. Na taj način dolazi do pothranjenosti oboljelog zbog nemogućnosti potpunog iskorištavanja mikro i makronutrijenata iz unesene hrane, ali i drugih zdravstvenih komplikacija vezanih uz nedovoljno iskorištavanje nutrijenata.

Većina komplikacija može se spriječiti ranim prepoznavanjem dijagnoze bolesti i strogim pridržavanjem bezglutenske prehrane. Kod osoba koje se pridržavaju terapije rizik od razvitka drugih oboljenja jednak je onome kao i kod osoba koje ne boluju od celijakije. Osim stroge bezglutenske prehrane, vrlo bitan element terapije je edukacija oboljelih i njihovih obitelji, kako o samoj bolesti tako i o njezinu liječenju bezglutenskom prehranom. Potrebno je i stalno praćenje oboljelih kako bi se identificirali i tretirali eventualni nutritivni deficiti. Istraživanja potvrđuju da se poremećeni imunosni odgovor ne može izliječiti samo privremenim izostavljanjem glutena te je jedina terapija celijakije stroga bezglutenska prehrana koja može dovesti do potpunog kliničkog i histološkog oporavka. Iako terapija bezglutenskom prehranom može dovesti do nestanka simptoma, ne može dovesti i do nestanka celijakije.

Ključne riječi: bezglutenska prehrana, celijakija, gluten, glutenska enteropatija.

GLUTEN FREE DIET – THE ONLY THERAPY FOR CELIAC DISEASE

Summary

Lately, more and more attention is being paid to the presence of gluten in food and its impact on the body. Gluten is a protein found in some types of cereals (wheat, rye, barley). It is often used by the food industry as an additive for which the various forms of gluten intolerance are a growing phenomenon.

One of the worst forms of intolerance is celiac disease or gluten enteropathy - a chronic autoimmune disease that occurs in people with a genetic predisposition and it is characterized by life long gluten intolerance. The treatment for celiac disease is a complete elimination of gluten from the diet because even the intake of the smallest traces is damaging the mucosa of the small intestine. The immune system responds by destroying villi (*villi intestinales*) in the small intestine, through which nutrients are absorbed from the food. This leads to malnutrition of the patient due to the inability to complete utilization of micro and macro nutrients from the food, but also to the other health complications related to under-utilization of nutrients.

Most complications can be prevented by early recognition of disease, diagnosis and strict adherence to a gluten-free diet. For people who adhere to the therapy the risk of developing other illnesses equals to the one in people who do not suffer from celiac disease. In addition to strict gluten-free diet, a very important element of therapy is education of the patients and their families about the illness as well as its treatment by gluten-free diet. It is necessary to continuously monitor patients in order to identify and treat the possible nutritional deficits.

Studies confirm that the disturbed immune response can not be cured by only temporary elimination of gluten intake and the only treatment for celiac disease is a strict gluten-free diet which can lead to complete clinical and histological recovery. Although therapy with gluten-free diet can lead to the disappearance of symptoms, it can not lead to the disappearance of celiac disease.

Key words: celiac disease, gluten, gluten-free diet, gluten enteropathy.

UTJECAJ SPECIFIČNE ISHRANE I PROBIOTIKA NA KLINIČKI TOK CELIJAKIJE

Nizama Salihefendić¹, Muharem Zildžić²¹ Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 1, 75 000 Tuzla, BiH² Ordinacija Medicus- A, M. Rešidbegovića 2, 75 320 Gračanica, BiH
medicus.ord@bih.net.ba**Sažetak**

Dugo vremena celijakija se smatrala za rijetku gastroenterološku bolest vezanu za netoleranciju na pšenično brašno, odnosno gluten, što se manifestiralo malapsorpcionim sindromom sa predominacijom proliva i malnutricije, dominantno kod djece. Današnje epidemiološke i kliničke studije otkrivaju novu prirodu celijakije sa raznovrsnim manifestacijama, te je definišu kao imunološku multiorgansku kompleksnu bolest vezanu za gluten i odgovorajuće prolamine, tkivnu transglutaminazu kao specifičan antigen i strogu genetsku predispoziciju vezanu za HLA sistem (HLA DQ2 i HLA DQ 8).

Bolest je česta i smatra se da u Evropi ovu bolesti ima jedna od 150 osoba. Nova patofiziološka otkrića i saznanja o ovoj bolesti dovela su do promjene u definiciji ovog stanja, klasificirani su različiti tipovi i različite kliničke manifestacije celijakije.

Prema sadašnjim kliničkim vodičima celijakija je sistemska hronična imunološka bolest svih uzrasta, multifaktorijske etiologije sa jasnom genetskom predispozicijom i izrazitom varijacijom u kliničkoj prezentaciji. Otkrivanje specifičnih T stanica u tankom crijevu koje reaguju sa gliadinskim peptidima u prisustvu specifičnog HLA sistema objašnjava imunološku prirodu bolesti. Proteini koji su odgovorni za imunološku reakciju su prolamini (prolin i glutamin) koji su rezistentni na crijevne proteaze, a nalaze se u žitaricama (gliadin u pšenici, hordein u ječmu, secalin u raži i avenin u zobi.). Mala djeca, ako se izlože hrani sa žitaricama tokom prva tri mjeseca, imaju 5 puta veći rizik nastanku celijakije.

Razvoj inflamatornog imunološkog procesa vezanog za T stanice vodi do destrukcije mukoze tankog crijeva, atrofije sluznice i do malapsorpcije svih potrebnih sastojaka hrane uključujući i minerale i vitamine sa pojavom intolerance na laktozu.

Dijagnoza bolesti pored kliničkih manifestacija uključuje testiranje na specifična antitijela, histološku analizu biopsije sluznice duodenuma i HLA testiranje, ovisno o tipu bolesti.

Ključne riječi: celijakija, probiotici, specifična ishrana.

INFLUENCE OF SPECIFIC NUTRITION AND PROBIOTICS ON CLINICAL COURSE OF CELIAC DISEASE

Summary

Celiac disease has been considered as a rare gastroenterological disease related to intolerance of wheat flour or gluten for a long time, manifested through malabsorption syndrome with predominant diarrhea and malnutrition predominantly in children. Today epidemiological and clinical studies reveal new nature of celiac disease with diverse manifestations, and is defined as an immune complex multiorgan disease related to gluten and appropriate prolamines, tissue transglutaminase as specific antigen and strict genetic predisposition linked to the HLA system (HLA DQ2 and HLA DQ 8).

The disease is common and it is considered that in Europe, one of 150 people has this disease. New pathophysiological findings and knowledge about this disease has led to changes in the definition of this condition are classified different types with different clinical manifestations of celiac disease.

According to current clinical guidelines, celiac disease is a chronic systemic immune disease of all ages, multifactorial etiology with a clear genetic predisposition and a marked variation in the clinical presentation. Detection of specific T cells in the small intestine, which react with Gliadin peptides in the presence of HLA defines immune nature of the disease. The proteins that are responsible for the immune response are prolamines (proline and glutamine) which are resistant to intestinal proteases and are found in wheat (gliadin in wheat, hordein in barley, secalin in rye and avenin in oat). Small children if exposed to foods with grains during the first three months have five times greater risk of developing celiac disease.

The development of inflammatory immune processes related to T cells leads to the destruction of the mucosa of the small intestine, mucosal atrophy and malabsorption to all the necessary food ingredients including vitamins and minerals with the appearance and intolerance to lactose.

The diagnosis in addition to clinical manifestation involves testing for specific antibody, histological analysis of biopsy of duodenum mucosa and HLA testing, depending on the type of disease.

Key words: celiac disease, probiotics, specific diet.

KOMPLEMENTARNA TERAPIJA KOD DISFUNKCIJA ŠTITNJAČE

Karmen Matković Melki

Poliklinika Leptir, Centar za štitnjaču, Ilica 253, 10 000 Zagreb
 Hrvatska akademija primijenjenog nutricionizma, Supilova 7, 10000 Zagreb
 Definicija hrane, edukativni i savjetodavni centar, Supilova 7, 10000 Zagreb
 kmatkovic@definicijahrane.hr

Sažetak

Biokemijske promjene uzrokovane stresom mogu biti korisne u slučaju akutne izloženosti stresorima jer predstavljaju „mehanizme preživljavanja“, međutim, u slučaju dugoročnog djelovanja, postaju temelj za zdravstveni rizik. Jedna od ključnih posljedica kronične izloženosti stresu je disfunkcija hipotalamus-hipofiza-adrenalnog sustava (eng. hypothalamic-pituitary-adrenal axis ili HPA os) koji posljedično remeti funkcije glavnog metaboličkog regulatora: štitne žlijezde. Istraživanja pokazuju da visoka kumulativna razina stresa utječe na sintezu i metabolizam hormona štitnjače, tiroksina i trijodtironina (T₄, T₃) čemu je krajnji efekt disfunkcija štitnjače i posljedično utjecaj na razvoj niza negativnih zdravstvenih stanja: pretilosti, dijabetesa, osteoporoze, hipertenzije, kardiovaskularnih bolesti, infekcija, ulceracija probavnog sustava, tumora, imunoloških, neuroloških i psiholoških poremećaja.

Multidisciplinarni pristup u liječenju stresom uzrokovanih disfunkcija štitnjače, uz konvencionalni pristup uključuje i niz pomoćnih metoda: nutritivnu terapiju, fitoterapiju i psihološku potporu.

Cilj komplementarne terapije je promjena životnog stila kroz tehnike upravljanja stresom: opuštanjem, tjelovježbom i prehranom koja uključuje individualni nutricionistički i suplementacijski plan gdje dijetetski pristup specifičnom kombinacijom hranjivih tvari može utjecati na sintezu tiroidnih hormona, njihovu pretvorbu u bioaktivne oblike i gensku ekspresiju. Individualna nutritivna terapija predstavlja optimalno pomoćno sredstvo konvencionalnoj terapiji, a temeljena je na postulatima pravilne prehrane; raznolikosti, umjerenosti i uravnoteženosti uz formiranje jelovnika prema holističkom mediteranskom modelu prehrane, kronobiološkom poštivanju cirkadijalnog ritma uz ograničen unos goitrogena (hrane bogate izoflavonima, glutenom, izotiocijanatom) kod rizičnih skupina te suplementaciju makro/mikronutrijentima (Se, Zn, vit E, A, D, omega- 3 masne kiseline i dr.).

Fitoterapija uključuje korištenje tradicionalno i klinički ispitanih adaptogena (ružičasti žednjak, matičnjak i dr.) koji dodatno normaliziraju HPA aktivnost različitim korisnim učincima; povećanjem energije i izdržljivosti, sprječavanjem umora, poboljšanjem pamćenja i koncentracije, te poboljšanjem radnog učinka. Stres je neizbježna posljedica suvremenog načina života, ali šteta uzrokovana kroničnim stresom nije. Pravilna prehrana, tjelesna aktivnost i tehnike normalizacije reakcija na stres optimiziraju hormonalnu aktivnost štitnjače te čine jedinstvenu komplementarnu terapiju u liječenju disfunkcija štitnjače.

Ključne riječi: štitnjača, stres, komplementarni pristup, nutritivna terapija, fitoterapija.

*COMPLEMENTARY THERAPY IN THYROID DYSFUNCTION***Summary**

Stress-induced biochemical changes may be beneficial in terms of acute stress as a survival „tool“, but in long term they present an increased health risk. As a result of exposure to chronic stress, hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA) axis dysfunction may hinder the proper function of main metabolic regulator, thyroid gland. Research suggests that high levels of cumulative stress interferes in synthesis and metabolism of thyroid hormones, thyroxine and triiodothyronine (T₄, T₃) resulting with thyroid dysfunction, and development of negative health conditions: obesity, diabetes, osteoporosis, hypertension, cardiovascular disease, infections, gastrointestinal ulceration, tumor, immunological, neurological and psychological disorders.

Multidisciplinary approach in treating stress induced thyroid dysfunction includes nutritional therapy, phytotherapy and psychological support. These treatments include lifestyle changes and chronic stress management through relaxation techniques, physical exercise, and nutritional therapy that includes individually based diet and supplementation plan. Specific combinations of nutrients may support thyroid hormone synthesis, their conversion into bioactive forms, and the expression of thyroid hormone responsive genes. Individual nutritional therapy is based on the three nutrition postulates; variety, moderation and balance. Diet is formed according to a holistic model of the Mediterranean diet, respecting circadian rhythm, restriction in goitrogen foods (rich in

isoflavones, gluten, isothiocyanates) in high-risk groups and supplementation (Se, Zn, vitamins E, A, D, omega-3 fatty acids, etc.) if needed.

Phytotherapy includes usage of traditionally and clinically studied adaptogens (rhodiola, melissa etc.) which normalize HPA activity by a variety of beneficial effects; increasing energy and stamina, preventing fatigue, enhancing memory and concentration, and improving work performance. While stress is an inevitable consequence of modern life, damage caused by chronic stress is not. Proper diet, physical activity and stress normalization techniques optimize thyroid hormone activity and make a unique complementary therapy in the treatment of thyroid dysfunction.

Key words: thyroid, stress, complementary approach, nutritional therapy, phytotherapy.

ZNAČAJ PERSONALNE ISHRANE U PREVENCIJI I LIJEČENJU INFLAMATORNE BOLESTI CRIJEVA

Muharem Zildžić¹, Nizama Salihefendić²

¹Ordinacija Medicus- A, M. Rešidbegovića, 75 320 Gračanica, BiH

²Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 1,75 00 Tuzla, BiH
medicus.ord@bih.net.ba

Sažetak

Inflamatorna bolest crijeva IBC (IBD - Inflammatory bowel disease) se definiše kao hronična sistemska autoimuna upalna bolest koja zahvata gastrointestinalnu cijev, ali su često zahvaćeni i ostali organski sistemi (koža, hepatobilijarni trakt, lokomotorni, endokrini kardiovaskularni sistem, oči itd.), pa se praktično može reći da je ovo sistemska kompleksna multifaktorijska bolest cijelog organizma. Postoje tri posebna klinička entiteta ove bolesti: Ulcerozni kolitis, Crohn-ova bolest i nespecificirani kolitis.

U kliničkoj praksi i medicinskoj literaturi jasno su definisane kliničke slike, standardi i kriteriji za dijagnostiku i liječenje. Pošto IBD bolest primarno zahvata digestivni sistem, jasno je da su funkcije digestije, apsorpcije i metabolizma oštećene i da su potrebne značajne nutritivne intervencije i posebne dijetalne preporuke. Postoje i opšte preporuke za ishranu i specifične dijetale, ali se u praksi nedovoljno poklanja pažnja velikoj mogućnosti utjecaja ishrane na prevenciju i klinički tok bolesti i posebno na sprečavanje komplikacija i poboljšanje kvaliteta života.

U kliničkoj praksi potrebno je jasno definisati tip oboljenja, zahvaćenost gastrointestinalne cijevi patološkim promjenama prema endoskopskim kriterijima, odrediti ekstraintestinalne manifestacije bolesti, a svakako i nutritivni status. Na osnovu dobivenih podataka primarno je odrediti ishranu i dijetalni režim i nutritivne intervencije prema specifičnosti svakog bolesnika. Kod ove bolesti generalne dijetalne preporuke imaju vrlo malu praktičnu vrijednost.

Većina bolesnika sa IBD imaju malnutriciju. Malnutriciju uzrokuje čitav niz faktora koji su u vezi sa etiopatogenezom bolesti i promjenama na sluznici crijeva, ali i sa medikamentoznom terapijom (smanjena apsorptivna površina crijeva, eksudativna enteropatija, povećan gubitak minerala, tečnosti, proteina, esencijalnih masnih kiselina i drugih nutrijenata).

U početnoj fazi i tokom dijagnostičkih postupaka uvodi se totalna parenteralna ili enteralna ishrana sa nazojejunom sondom. Efekti enteralne ishrane su direktno terapijski i mogu potpuno da zamijene medikamentoznu terapiju.

Posebnu važnost u tretmanu IBD predstavlja IBD antiinflamatorna dijeta (IBD-AID) sa dokazanim učinkom na klinički tok bolesti. Ova dijeta koja se bazira na sprečavanju disbioze i razvoju patogenih bakterija ima 5 faza u toku kojih dolazi do jasnih kliničkih, endoskopskih i histoloških poboljšanja upalnih promjena crijeva. Ona se zasniva na činjenici da kompleksni ugljikohidrati koji se teško razgrađuju u crijevu sa pojavom fermentacije stvaraju toksične produkte (metan, ugljični dioksid i organske kiseline) koje dodatno pogoršavaju tok upalnog procesa i apsorpcije). Ova dijeta preporučuje monosaharide koji ne zahtijevaju enzimsku razgradnju i lako se resorbiraju.

Suplementna dijeta sa vitaminima, mineralima, esencijalnim masnim kiselinama, omega-3 dodatno bitno utiče na sprečavanje komplikacije inflamatorne bolesti crijeva. Sadašnja klinička praksa i kliničke studije potvrđuju da specifična ishrana i nutritivne intervencije bitno utiču na klinički tok inflamatorne bolesti crijeva i poboljšavaju kvalitet života.

Ključne riječi: personalna ishrana, inflamatorna bolest crijeva, prevencija.

IMPORTANCE OF PERSONAL NUTRITION IN PREVENTION AND TREATMENT INFLAMMATORY BOWEL DISEASE

Summary

Inflammatory bowel disease (IBD-Inflammatory bowel disease) is defined as a chronic systemic autoimmune inflammatory disease that affects the gastrointestinal tube, but they are often affected by other organ systems (skin, hepatobiliary tract, locomotor, endocrine cardiovascular system, eyes, etc.), and practically this is a systemic complex multifactorial disease of the whole organism. There are three separate clinical entities of the disease: ulcerative colitis, Crohn's disease and nonspecific colitis.

In clinical practice and medical literature have clearly defined clinical picture, standards and criteria for diagnosis and treatment. Since IBD disease primarily affects the digestive system, it is clear that the functions of digestion, absorption and metabolism are disrupted and that it would require significant nutritional intervention and special dietary recommendations. There are general recommendations for nutrition and specific diets, but in practice, insufficient attention is paid to the great possibilities of the impact of nutrition on the prevention and clinical course of the disease and especially to prevent complications and improve quality of life.

In clinical practice, it is necessary to clearly define the type of disease, involvement of the gastrointestinal tube pathological changes by endoscopic criteria to determine extraintestinal manifestations of the disease, and certainly nutritional status. Based on data obtained it is essential to specify diet and dietary regime and nutritional interventions for the individual patient. In this disease the general dietary recommendations have very little practical value.

Most patients with IBD have malnutrition. Malnutrition caused by a number of factors that are related to the etiopathogenesis of disease and changes in the intestinal mucosa, but also with medications (reduced absorptive surface of the intestine, exudative enteropathy, increased loss of minerals, fluids, protein, essential fatty acids and other nutrients).

In the initial phase and during diagnostic procedures introduced total parenteral or enteral nutrition with nazo-jejunalnom probe. Effects of enteral nutrition are directly therapeutic and can completely replace the medication therapy.

The anti-inflammatory diet (IBD-AID) is of special importance in the treatment of IBD, with a proven effect on the clinical course of the disease. This diet, which is based on prevention of disbioze and development of pathogenic bacteria has 5 phases during which there is a clear clinical, endoscopic and histological improvement of inflammatory bowel changes. It is based on the fact that the complex carbohydrates that are difficult to break down in the gut with the advent of fermentation creates toxic products (methane, carbon dioxide and organic acids) which exacerbated inflammatory process flow and absorption). This diet recommends monosaccharides which do not require the enzymatic degradation and are readily absorbable.

A supplementary diet with vitamins, minerals, essential fatty acids, omega-3 additionally has a crucial impact on the prevention of complications of inflammatory bowel disease. The current clinical practice and clinical studies confirm that a specific diet and nutritional interventions significantly affect the clinical course of inflammatory bowel disease and improve quality of life.

Key words: personal diet, inflammatory bowel disease, prevention.

DODACI PREHRANI U PODRŠCI LIJEČENJU BENIGNE HIPERPLAZIJE PROSTATE

Hrnčić Zerina¹, Aleksandar Aleksovski², Midhat Jašić¹, Emilija Spaseska Aleksovska², Almir Azabagić³

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, BiH

²ZADA Pharmaceuticals, Bistarac Donji bb, Lukavac, BiH;

³Salus Tuzla, Ordinacija porodične medicine, Dragodol 25, 75000 Tuzla, BiH
jasic_midhat@yahoo.com

Sažetak

Uvod: Najčešće bolesti prostate su: benigna hiperplazija, prostatitis i karcinom. Benigna hiperplazija prostate (BHP) je nekancerogeno oboljenje prostate koje se najčešće javlja kod muškaraca starosne dobi iznad 45 godina, a prevalenca bolesti raste sa starosnom dobi.

Cilj rada: Istražiti koje vrste dodataka prehrani se prema savremenim vodičima preporučuju i koji od njih se najčešće koriste u podršci liječenju benigne hiperplazije prostate.

Metode: Istraživanje je urađeno prikupljanjem, obradom i analizom naučnih i stručnih informacija o tretmanu

benigne hiperplazije prostate. Analizirani su podaci o vrstama biljaka koje se tradicionalno koriste za olakšanje tegoba kod BHP, kao i biljne kombinacije, dodaci prehrani, te farmaceutski dozirani oblici koji se najčešće nude i preporučuju kod ove bolesti. Analizirani su i kineski tradicionalni i Ajurveda koncepti tretmana BHP.

Rezultati: Za prevenciju bolesti prostate i za olakšavanje blago izraženih tegoba primjenjuju se različiti biljni pripravci, te vitamini i minerali. Najčešće u apotekama se nude kombinirani biljni preparati koji sadrže ekstrakte *koprive, testeraste palme, bundeve, afričke šljive, medvjedike, vrbovice, polena trave, brusnice, peršuna* i drugih. Umirujuće djelovanje na simptome BHP imaju i karotenoidi, naročito likopen, kao i beta-sitosterol, spoj pronađen u mnogim jestivim biljkama i omega masne kiseline.

Kombinacije navedenih biljaka djeluju na smanjenje oticanja prostate, djeluju protuupalno, olakšavaju protok mokraće i efikasni su antiseptici mokraćnih puteva.

Iz grupe vitamina najčešće se preporučuju C i E, a od minerala cink i selen.

Za zdravu prostatu preporučuje se konzumacija namirnica sa više antioksidanasa (voće i povrće), povećana konzumacija bundeve, žare, češnjaka, paradajza i orašastog voća.

Fizička aktivnost i unos vode su od izuzetnog značaja. Da bi se kvalitetno održavalo zdravlje prostate potrebno je smanjiti ili izbjegavati konzumiranje alkohola, šećera, kofeina i hidrogeniziranih masti (uključujući i margarin) i izloženost duhanskom dimu.

Ajurveda i tradicionalna kineska herbalna medicina za ublažavanje simptoma BHP preporučuju sasvim druge biljke, specifične za podneblja Indije i Kine, koje se ne koriste u preparatima, dodacima prehrani na evropskom tržištu, ili ih sporadično ima kao specifične biljne kombinacije.

Zaključak: Benigna hiperplazija prostate je česta bolest kod muškaraca iznad 45 godina.

Za prevenciju i tretman lakših oblika BHP najčešće se koriste dodaci prehrani na bazi biljaka koji imaju diuretično, uroantiseptično, antiupalno djelovanje, sprečavaju oticanje prostate i antioksidansi.

Biljke koje ulaze u sastav u ovim preparatima koji se mogu naći na našem tržištu i uglavnom na evropskom tržištu, ne ulaze u sastav herbalnih preparata koji se preporučuju za ovo stanje prema konceptu Ajurveda i kineske herbalne medicine.

Ključne riječi: benigna hiperplazija prostate, dodaci prehrani.

FOOD SUPPLEMENTS IN SUPPORT OF MEDICAL TREATMENT OF BENIGN PROSTATE HYPERPLASIA

Summary

Introduction: The most common diseases of the prostate are: benign prostatic hyperplasia, prostatitis and cancer. Benign prostatic hyperplasia (BPH) is a noncancerous prostate disease that is more common in men aged over 45 years, and the prevalence of the disease increases with age.

Objective of the study: To investigate what types of supplement are recommend by contemporary guidebooks and which ones are most often used to support the treatment of benign prostatic hyperplasia.

Methods: The study was done by collecting, processing and analyzing scientific and technical information, as well as collecting data on which plants are traditionally used for relief of symptoms in BPH and which are the most often a combination of herbal, nutritional supplements, which as a pharmaceutical dosage forms are offered and recommended for benign prostatic hyperplasia. Traditional Chinese and Ayurveda concept for treatment of BPH have been analyzed.

Results: For the prevention of prostate disease and to facilitate mildly expressed discomfort different herbal remedies, vitamins and minerals are applied. The most common remedies taken in the pharmacy are combined herbal preparation containing extract of *Nettle, Saw Palm, pumpkin, Prunus africana, Common bearberry, Smallflower Hairy Willowherb, pollen, cranberry, parsley* and others. Carotenoids also have the soothing effect on the symptoms of BPH, particularly lycopene and beta-sitosterol, a compound found in many edible plants and omega fatty acids.

The combination of these herbs work to reduce swelling of the prostate, have anti-inflammatory effect, facilitate the flow of urine and are effective antiseptics of the urinary tract. From the group of vitamins vitamin C and E, and minerals zinc and selenium are usually recommended.

For healthy prostate diet with more antioxidants (fruits and vegetables) is recommended, increased consumption of pumpkin, nettle, garlic, tomatoes and nuts. Physical activity and water intake are of great importance. To maintain prostate health it is necessary to reduce or avoid alcohol, sugar, caffeine, and hydrogenated fats (including margarine) and exposure to tobacco smoke.

Ayurveda and traditional Chinese herbal medicine recommend an entirely different plans to relieve symptoms of BPH, that are specific for the region of India and China, which are not used in the preparations or food supplements on the European market, or occasionally included as specific herbal combinations.

Conclusion: Benign prostatic hyperplasia is common disease in men over 45 years. For the prevention and treatment of milder forms of BPH dietary supplements based on herbs that have diuretic, urine-antiseptic, anti-inflammatory and prevents swelling of the prostate and antioxidants are commonly used. Plants that are a part of these preparations can be found on our market and mainly on the European market, and are not included in the composition of herbal preparations that are recommended for this condition according to the concept of Ayurveda and Chinese herbal medicine.

Key words: benign prostatic hyperplasia, nutritional supplements.

MOGUĆNOSTI TRETMANA ARTERIJSKE HIPERTENZIJE ZDRAVOM PREHRANOM

Munevera Bećarević¹, Nizama Salihefendić², Muharem Zildžić³

¹JZU Dom zdravlja Banovići, A. Dostovića 5, 75 290, Banović, BiH

²Medicinski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 1, 75 000 Tuzla, BiH

³Ordinacija „Medicus- A“, M. Rešidbegovića 2, 75 320 Gračanica, BiH

b.becarevic@gmail.com

Sažetak

Hipertenzija je jedan od vodećih uzroka KV morbiditeta i mortaliteta uzrokovanih aterosklerozom. Ateroskleroza je "bolest civilizacije", lovci-sakupljači koji žive autohtonim načinom života nemaju aterosklerozu ni sa 60 - 70 godina starosti.

Terapija hipertenzije reguliše pritisak samo u 30% bolesnika. U liječenju hipertenzije su podcijenjeni efekti promjene načina života. Oni podrazumijevaju smanjenje kalorijskog unosa i alkohola, unosa soli, neophodnu fizička aktivnost, prestanak pušenja te dovoljan unos vode. Redukcija soli je najjeftiniji način sprječavanja KV oboljenja. Prosječan dnevni unos soli u svijetu iznosi 9-12 g a preporučeni ne više od 5-6 g dnevno po osobi. Smanjenje unosa soli za ½, bi spasilo oko 2,5 miliona ljudi od smrti zbog moždanog i srčanog udara širom svijeta. Važan je odnos Na:K (preporučen 1:1, u prehrani prosječnog Amerikanca je 5:1). Hrana bogata kalijumom je paradajz, pečen krompir, dinja, avokado, blitva, breskva, kajsija, šljiva, nemasni jogurt, pasulj, losos, soja, banana i badem. Kalcijum (mlijeko i mliječni proizvodi, grah, skuša i sardina sa kostima, kelj, suhe smokve, soja, brokula) dovodi do sniženja pritiska jer povećava izlučivanje Na i smanjuje lučenje parathormona. Mg uspješno smanjuje pritisak, a ima ga u orašastim plodovima (bademi, orasi, kikiriki).

Mediterranski način prehrane pokazao se kao uspješan u terapiji – korigovanju gojaznosti, sprečavanju dijabetesa, snižavanju krvnog pritiska i masnoća u krvi, prevenciji ateroskleroze i vaskularnih komplikacija. Dijeta podrazumijeva konzumiranje obilja voća, povrća i žitarica bogatih dijetnim vlaknima i antioksidantima, plave ribe dubokih mora (skuša, tunjevina, losos) bogate "omega 3" polinezasićenim masnoćama, maslinovog ulja, orašastih plodova, nizak unos crvenog mesa. Izvor prehrambenih vlakana su voće, povrće, orasi i žitarice, osušeno voće, grašak, grah, mrkva, krompir, kukuruz. Male doze ribljeg ulja mogu normalizovati pritisak u lakšim i pojačati djelovanje lijekova u težim oblicima hipertenzije. Preporuka je najmanje tri obroka masne morske ribe nedjeljno (losos, skuša, tuna, sardela i haringa) koje su bogat izvor Ω-3 masnih kiselina. One bez nuspojava regulišu dislipidemiju. Maslinovo ulje i bijeli luk snižavaju krvni pritisak.

Ključne riječi: Hipertenzija, ateroskleroza, so, mediteranska ishrana.

POSSIBILITY OF TREATMENT ARTERIAL HYPERTENSION BY DIET

Summary

Hypertension is one of the leading causes of CV morbidity and mortality caused by atherosclerosis. Atherosclerosis is a disease of civilization. Hunters living indigenous way of life have no atherosclerosis even when they are 70. Hypertension therapy regulates a pressure in only 30% of patients.

In the treatment of hypertension, effects of changing lifestyle are underestimated. It includes physical activity, sufficient water, smoking cessatio, and reduction of calories, salt and alcohol. Salt reduction is the cheapest way of CV diseases prevention. The average daily dose of salt is 9-12 g, but 5-6 g per person is recommended. Reduction of taking salt by half, would prevent death of 2,5 billion people all around the world, caused by heart attack and stroke. Na:K ratio is important (recommended 1:1, average of Americans 5:1). Tomato, baked potatoes,

cantaloupe, avocado, swiss chard, peaches, apricots, plums, low fat yogurt, beans, salmon, soybeans, bananas and almonds are the sources of potassium. Calcium (milk and dairy products, beans, mackerel and sardines with bones, kale, dried figs, soybeans, broccoli) lowers the pressure, increasing the secretion of Na and reducing the secretion of parathyroid hormone. Mg (almonds, walnuts, peanuts) also lowers the pressure. The Mediterranean diet has proven to be successful in the treatment of obesity, prevention of diabetes, atherosclerosis and vascular complications, reducing blood fat and pressure. Diet includes taking a lot of fruit, vegetables, and cereals, with dietetic fiber and antioxidants, blue fish from deep sea (mackerel, tuna, salmon)- sources of "Omega-3" polyunsaturated fats, olive oil, nuts, reduced consumption of red meat. Source of dietary fiber are fruits, vegetables, nuts and grains, dried fruit, peas, beans, carrots, potatoes, corn. Small doses of fish oil can normalize blood pressure in mild form of hypertension, and enhance the effects of the drug in aggravated form of hypertension. At least three servings of fatty sea fish a week (salmon, mackerel, tuna, sardine and herring)-source of Ω -3 fatty acids, are recommended. They regulate hypertension without side effects. Olive oil and garlic lower the blood pressure.

Key words: Hypertension, atherosclerosis, salt, mediteranean diet.

RELAKSACIJA I TERAPIJA SMIJEHOM KAO KOMPLEMENTARNA METODA U ZAŠTITI I PROMOCIJI ZDRAVLJA

Edina Šarić¹, Midhat Jašić², Marijana Šijan³

¹Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Univerzitet u Tuzli, Univerzitetska 1, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

³Društvo multiple skleroze Požega, Trg Svetog Trojstva 1, 34000 Požega, Hrvatska
edina.saric@untz.ba

Sažetak

U svrhu poticanja i oslobađanja životnih potencijala, promocije i očuvanja zdravlja, te podrške liječenja određenih bolesti postoje brojne metode komplementarne terapije. Intenzivna istraživanja posljednjih nekoliko decenija indiciraju da praktično većina zdravstvenih stanja, mogu imati korist od komplementarnih pristupa. Najpoznatija i visoko rasprostranjena metoda iz skupine komplementarnih metoda medicine uma i tijela je metoda relaksacije smijehom. Relaksacija smijehom je jedinstvena rutina vježbanja koja kombinira bezuslovni smijeh sa vježbama disanja i pokreta.

Cilj rada je prikazati dosadašnja istraživanja u području metoda relaksacije smijehom kao i rezultate korištenja smijeha u podršci tretmanu nekih bolesti.

Smijeh ostavlja brojne kratkoročne i dugoročne efekte kako na fiziološkoj razini, tako i na psiho-socijalnom planu, te cjelokupnom funkcioniranju čovjeka.

Na fiziološkoj razini efekti smijeha se očituju u reduciranju razine hormona stresa kao što su adrenalin i kortizol, a smijeh može imati uticaja i na aktivaciji hormona (neurotransmitera) kao što su: serotonin i dopamin, te endorfin. Ovi hormoni mogu da se luče usljed smijeha, djelujući direktno na ljudski mozak, stvarajući osjećaj zadovoljstva i prijetnosti. Na lučenje endorfina i serotonina mogu uticati i neki aktivni sastojci iz hrane kao što su alkaloidi, teobromin iz čokolade, kapsaicin iz paprika i piperin iz bibera. Povećanjem razine endorfina povećava se sinteza azotnog monoksida uzrokujući dilataciju krvnih sudova i na taj način smijeh djeluje protektivno na krvne sudove. Smijeh smanjuje nivo kortizola u serumu i jača imunološki sistem ljudskog organizma. Terapija smijehom ublažava bol kod artritisa, grčeva u mišićima, spondiloze, glavobolje i migrene, a izvrsni rezultati su postignuti kod nekih vrsta raka, depresije, astme, bronhitisa, stresa, anksioznosti, bolesti ovisnosti i alergija.

Koristi smijeha su brojne i na psiho-socijalnom planu, a uključuju razvijanje pozitivnih emocija, smanjene agresivnosti, jačanje samopouzdanja, smanjenje bijesa, razvijanje tolerancije, poboljšanje koncentracije, razvijanje komunikativnosti i optimizma, povećanje discipline, te uvećanje emocionalne inteligencije.

Relaksacija i terapija smijehom je jedna od najjeftinijih i najdostupnijih metoda koja u kombinaciji sa konvencionalnom medicinom, te dijetoterapijom daje efektivnije i efikasnije rezultate u programu liječenja. Zbog toga je potrebno raditi na promociji i afirmaciji značaja smijeha i komplementarnih metoda u svrhu poboljšanja kvalitete života i podrške tretmanu bolesti.

Ključne riječi: smijeh, relaksacija i terapija smijehom, zdravlje, promocija.

RELAXATION AND THERAPY BY LAUGHTER AS COMPLEMENTARY METHOD FOR THE HEALTH PROTECTION AND PROMOTION

Summary

In order to stimulate the release of life potential, promotion and maintenance of health, and support the treatment of certain diseases, there are numerous methods of complementary therapies. Intensive research in recent decades indicate that practically most medical conditions, can benefit from complementary approaches. The best known and highly used method of group complementary methods of mind-body medicine is a method of relaxation laughter. Relaxation laughter is the assignment unique exercise routine that combines unconditional laughter with breathing exercises and movement.

The paper follows the previous research in the area of relaxation and laughter and the results of using laughter to support the treatment of certain diseases.

Laughter leaves numerous short-term and long-term effects on both the physiological level, and the psycho-social field, and the overall functioning of the human being.

On a physiological level, the effects of laughter are evident in reducing levels of stress hormones such as adrenaline and cortisol, and laughter can have an impact on the activation of hormone (neurotransmitters) such as serotonin and dopamine and endorphins. These hormones can be secreted as a result of laughing, acting directly on the human brain, creating a sense of satisfaction and pleasantness. Secretion of endorphins and serotonin may be affected by some active ingredients from foods such as alkaloids, theobromine of chocolate, capsaicin of pepper and piperine from pepper. Increasing the level of endorphins increased synthesis of nitric oxide, causing dilation of blood vessels and thus still protective possession on the blood vessels. Laughter reduces the level of cortisol in the immune system of the human body. Laughter therapy relieves pain from arthritis, muscle cramps, spondylosis, headaches and migraines, and excellent results have been achieved in some types of cancer, depression, asthma, bronchitis, stress, anxiety, addictions and allergies. Laughter benefits are numerous in the psycho-social field as well, and include the development of positive emotions, reduced aggression, confidence building, reducing the rage, development of tolerance, improved concentration, ability to communicate and develop optimism, increased discipline, increased emotional intelligence.

Relaxation therapy and laughter is one of the cheapest and most accessible method which improves effectiveness of conventional medicine and dietotherapy in the treatment program. Therefore, it is necessary to work on the promotion and affirmation of the importance of laughter and complementary methods to improve the quality of life and support the treatment of the disease.

Keywords: laughter, relaxation and laughter therapy, health promotion.

PROBIOTICI KAO NUTRACEUTICI U PEDIJATRIJI

Tena Niseteo

Klinika za dječje bolesti Zagreb, Klaićeva 16, 10000 Zagreb
tniseteo@definicijahrane.hr

Sažetak

U posljednjih petnaest godina broj istraživanja u području probiotičkih kultura učestvostručio se, a zanimljivo je, da se upravo najveći broj ovih istraživanja proveo na pedijatrijskoj populaciji. Saznanja o probioticima, kao bakterijama koje djeluju povoljno na zdravlje čovjeka sežu u ne tako davnu povijest, a njihova konačna definicija dana je na samom početku 21. stoljeća. Desetljeće nakon, probiotike se počinje promatrati kao točno određenu vrstu i soj tako da danas govorimo o probioticima kao nutraceuticima za koje je pokazano točno određeno djelovanje na određeno zdravstveno stanje.

Veliki je broj bakterijskih vrsta koje se mogu nazvati probioticima, no konkretno djelovanje i benefit na zdravlje čovjeka pokazani su samo za nekolicinu. Klinička istraživanja najčešće su koristila kao probiotičke kulture bakterije koje proizvode mliječnu kiselinu, a meta-analize istih pokazuju da su bile uglavnom iz roda *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*. Upravo na ove vrste otpada više od 85% provedenih istraživanja među kojima se ističe najpoznatiji soj *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG). Osim toga, dokazano je da učinak probiotika ne ovisi samo o njihovoj vrsti već i o upotrebljavanoj dozi. Nutraceutički pripravak probiotika mora sadržavati određeni minimum kolonija po dozi (number of colony-forming units (CFU)) da postigne određeni učinak, a smatra se da pozitivni učinak probiotika nije moguć bez dnevnog unosa od 10^6 do 10^{10} CFU, gdje se manje doze, od 10^6 do 10^9 CFU upotrebljavaju u preventivne svrhe, a za terapijski učinak nužne su više doze probiotika, od 10^9 do 10^{10} CFU.

Konačno, istraživanja provedena s obzirom na djelovanje i učinkovitost određenih probiotičkih kultura u pedijatrijskoj populaciji koncentrirala su se uglavnom na stanja poput akutnog proljeva, proljeva uzrokovanog antibiotskom terapijom, atopijskih bolesti, nekrotizirajućeg enterokolitisa, stanja infekcije s *Helicobacter pylori*, sindroma iritabilnog crijeva (IBS), opstipacije, dojenačkih kolika, infektivnih bolesti respiratornog sustava i nozokomijalnih infekcija od koji je veliki dio pokazao pozitivan učinak.

Ključne riječi: probiotici, nutraceutici, pedijatrijska populacija, zdravstvena stanja.

PROBIOTICS AS NUTRACEUTICALS IN PEDIATRICS

Summary

In the last fifteen years researches in the field of probiotic cultures have quadrupled, and the majority of these studies have been conducted in the paediatric population. Knowledge about probiotics, bacteria beneficial for human health, goes back in the recent history, and their final definition is given at the beginning of the 21st century. A decade after, probiotics began to be seen as a specific type of strain, so today we are talking about probiotics as nutraceuticals that show a specific action in specific medical condition.

There is a large number of bacterial species that can be called probiotics, but concrete action and benefit to human health has been shown only for few of them. Clinical studies concentrated on the bacteria that produce lactic acid species which are most commonly used as probiotics and the meta-analysis showed that these are mainly from the genus *Lactobacillus* and *Bifidobacterium*. More than 85% of the research was conducted on these probiotic cultures where emphasis was on *Lactobacillus rhamnosus* GG (LGG) strain. In addition, it has been shown that the effect of probiotics depends not only on its type but also on used dose. Nutraceutical preparation of probiotic strain must contain certain minimum of colonies per dose (number of colony-forming units (CFU)) to achieve a certain effect. Positive effect of probiotics is not possible without the daily intake of 10^6 - 10^{10} CFU, where lower doses of 10^6 to 10^9 CFU are used for preventive purposes and for therapeutic effect the necessary dose of probiotics is 10^9 to 10^{10} CFU.

Finally, the researches showed beneficial effect of probiotic use due to their activity and effectiveness in paediatric population for conditions such as diarrhoea, diarrhoea caused by antibiotic therapy, atopic diseases, necrotizing enterocolitis, the state of infection with *Helicobacter pylori*, irritable bowel syndrome (IBS), constipation, infant colic, infectious diseases of the respiratory system and nosocomial infections.

Key words: probiotics, nutraceuticals, pediatric population, health conditions.

ALGE KAO IZVOR FUNKCIONALNIH SASTOJAKA

Maja Obrovac Glišić

Klinički bolnički centar Rijeka, Djelatnost bolničke prehrane,
Krešimirova 42, 51000 Rijeka, Hrvatska
Hrvatska akademija primijenjenog nutricionizma, Supilova 7, 10000 Zagreb, Hrvatska
maja.obrovac@gmail.com

Sažetak

Alge se konzumiraju od davnina, a danas su prepoznate kao izvor bioaktivnih sastojaka s mogućom primjenom u prehrambenoj, kemijskoj i farmaceutskoj industriji. Procjenjuje se da je izolirano tek 3% bioaktivnih komponenti iz algi što otvara neograničeno područje istraživanja u budućnosti.

Najviše istraživane komponente algi su lipidne frakcije, proteini i peptidi, polisaharidi, karotenoidi, fenolne komponente i alkaloidi. Sadržaj pojedinih komponenti ovisan je, ne samo o vrsti, već i o geografskoj lokaciji, sezoni, kvaliteti vode te ostalim okolišnim uvjetima. Sadržaj lipida u algama u prosjeku iznosi 1-3% suhe mase i to u obliku glikolipida te neutralnih fosfolipida. U mikroalgama ovaj udio se kreće između 20 i 50% suhe mase, a u uvjetima stresa uzrokovanog manjkom dušika ili povećanom radijacijom, udio lipida može dosegnuti i do 80% suhe mase.

Najveću pažnju znanstvenika plijeni udio polinezasićenih masnih kiselina i sterola. Uz lipidne frakcije, najistraživanije komponente iz algi su pigmenti (klorofil i karotenoidi) te bioaktivni peptidi. Sadržaj svih esencijalnih aminokiselina, bioaktivnih peptida i do 47% proteina u suhoj masi pojedinih vrsta, alge čine izvanrednom hranom, ali i potencijalnom sirovinom za industriju lijekova, nutraceutika i kozmetike. Bioaktivnost peptida iz algi očituje se antioksidativnim, antihipertenzivnim, imunomodulatornim, antitumorskim, hepatoprotektivnim i antikoagulativnim djelovanjem. Vrlo dobro su istraženi i polisaharidi podrijetlom iz algi. Od posebne su važnosti sulfatidirani polisaharidi s opaženim antikoagulativnim, antitrombotskim, antiviralnim, antitumorskim, protuupalnim, antioksidativnim i imunomodulatornim djelovanjem.

Dok znanstvenici i inženjeri razvijaju nove tehnologije kako bi bioaktivne komponente kroz dodatke prehrani ili funkcionalnu hranu bile dostupne širim masama, alge dostupne na tržištu možemo uključiti u svakodnevnu prehranu i time obogatiti hranjivost jednostavnih tradicionalnih jela.

Ključne riječi: alge, bioaktivne komponente, višestrukonezasićene masne kiseline, pigmenti, bioaktivni peptidi.

ALGAE AS THE SOURCE OF FUNCTIONAL COMPOUNDS

Summary

For ages algae have been consumed and known for their bioactive compounds potential. That bioactive potential is recognized in food, chemical and pharmaceutical industry. It is estimated that only 3% of bioactive compounds from algae have been isolated, which gives us the insight to a great area for future research.

The most interesting and explored algae compounds are lipid fractions, proteins and peptides, polysaccharides, carotenoids, phenolic compounds and alkaloids. The content of individual compound depends on algae type, geographical location, quality of season, quality of water and other environmental conditions. In average, algae contain about 1-3% dry weight of lipid in the form of glycolipids, neutral lipids and phospholipides. Fat content is higher in microalgae, holding up to about 20 to 50% of dry weight, and reaching up to 80% in stress conditions due to nitrogen deficit or great level of radiation. The biggest attention is given to polyunsaturated fatty acids and sterols from algae. Along with lipid fractions, the bioactive potential of algae lies in pigments such as chlorophyll and carotenoids and also in bioactive peptides. Thanks to the essential amino acid content, bioactive peptides and up to 47% of protein in dry weight, algae are considered to be excellent food source, and a potential raw material for pharmaceutical, nutraceutical and cosmetic industry.

Bioactive peptides from algae have antioxidant, antihypertensive, immunomodulatory, antitumor, hepatoprotective and anticoagulative effect. Algal polysaccharides also have great potential that was recently emphasised. The most valuable are sulphated polysaccharides with observed anticoagulative, antithrombotic, antiviral, antitumor, antiinflammatory, antioxidant and immunomodulatory effects.

While scientist and engineers are developing new technologies to deliver algal bioactive compounds in our dietary supplements and functional foods, we must remember that algae are available on the market in our every day life and we should consume them on regular basis. That is the best way to give our traditional meals an additional nutritional value.

Key words: algae, bioactive compounds, polyunsaturated fatty acids, pigments, bioactive peptides.

SPIRULINA - NUTRITIVNI ASPEKTI

Milan Vukić*, Radoslav Grujić, Dragan Vujadinović

Tehnološki fakultet, Univerzitet Istočno Sarajevo, Karakaj bb., 75400 Zvornik, BiH
vukic88@gmail.com

Sažetak

Spirulina-cijanobakterija se koristi kao hrana vijekovima. Prirodno se razvija u alkalnim vodama jezera u toplim područjima. Veličine je oko 0,1 mm i obično uzima oblik sitnih zelenih spiralnih vlakana.

Impresivan sadržaj proteina i brzina rasta bez negativnog uticaja na životnu sredinu su privukli pažnju i istraživača i prehrambene industrije. Od nutritivnih karakteristika najznačajnije su: uravnotežen sastav proteina, prisutnost rijetkih esencijalnih lipida, brojnih minerala i vitamina B12.

Zbog svega navedenog, Spirulina može biti jedno od najboljih rješenja za jednostavnu proizvodnju kvalitetnih dodataka prehrani u svjetlu opasnosti od budućih nestašica hrane u svijetu.

Cilj ovog rada je dati ukupni pogled nutritivnih svojstava spiruline i potencijala za razvoj.

Glavne riječi: dodatak prehrani, nutritivni, protein, spirulina, vitamin B12.

SPIRULINA - NUTRITIONAL ASPECTS

Summary

Spirulina - *Cyanobacteria* is used as food for centuries. It grows naturally in alkaline waters of lakes in warm regions. Measuring about 0.1 mm across, it generally takes form of tiny green spiral filaments.

Its impressive protein content and its rapid growth with no impact on environment have attracted the attention of both food researchers and food industry. A number of nutritional properties are known: a balanced protein composition, presence of rare essential lipid, numerous minerals and Vitamin B12.

Because of all the above, Spirulina may be one of the best solutions for the simple production of high-quality food supplement in the danger of future world food scarcity.

The aim of this paper is to give an overall view of the nutritional properties of Spirulina and potentials for development.

Key words: food supplement, nutritional, protein, Spirulina, vitamin B12.

DUALNA PRIRODA SUPLEMENATA U POGLEDU SAVREMENIH BOLESTI

Goran Nikolić^{1*}, Dragana Marković²¹Univerzitet u Nišu, Tehnološki fakultet, Leskovac, Srbija²Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Hemija, Niš, Srbija
goranchem_yu@yahoo.com

Sažetak

Izbor pogrešnog načina života i nezdrave prehrane je odgovoran za 80 % oboljenja, kako u Srbiji, tako i u svijetu. Nedostatke loše i nezdrave prehrane savremeni čovjek pokušava da nadomjesti čarobnim tableticama, multimineralnim i multivitaminskim kompleksima, odnosno dijetetskim suplementima. U većini slučajeva, ovi suplementi ne sadrže prirodne nutrijente, već sintetske komplekse koji ne mogu pomoći organizmu da lakše funkcioniše. Nasuprot tome, suplementi su često uzročnici neočekivanih i neželjenih efekata u organizmu. Sa druge strane, uvijek postoje pitanja: kome su suplementi potrebni, u kojem obliku, u kojoj dozi. Zato ima opravdanja govoriti o njihovoj dualnoj prirodi sa aspekta savremenih bolesti, kao što su autoimune bolesti, dijabetes, kardiovaskularne bolesti i gojaznost.

Naime, mnoge bioaktivne biljne komponente su našle široku primjenu u proizvodnji dijetetskih suplemenata i funkcionalne hrane. Pored zadovoljavajućih nutritivnih svojstava, funkcionalna hrana ispoljava i određene farmakološke i fiziološke efekte na ljudsko zdravlje, što je od velikog značaja u prevenciji nastanka bolesti savremenog čovjeka. Međutim, sa razvojem farmaceutske industrije početkom XIX vijeka, započela je transformacija prirodnih jedinjenja izolovanih iz biljaka u polusintetičke derivate i sinteza njihovih analoga. Sredinom

XX vijeka napredak farmaceutske hemije uticao je na popularizaciju sinteze i proizvodnje ljekovitih sintetičkih analoga. Tako, sintetski molekuli u potpunosti zamjenjuju prirodne ljekovite supstance. Istovremeno, sva saznanja primjenjuje i prehrambena industrija, uvodeći sintetske molekule u dijetetske suplemente i funkcionalnu hranu, ne uzimajući u obzir bezbjednost i toksičnost u primjeni, obzirom na dozu manju od ljekovite.

Međutim, paradoks je nastojanje da se kompleksne bolesti liječe jednim molekulom. Naime, biljka se može smatrati kompleksnom biohemijskom laboratorijom.

Odbrambeni sistem biljaka čine brojna bioaktivna jedinjenja koje sama biljka sintetizuje, a koja su razvijana i usavršavana evolucijom u toku mnogo dužeg perioda nego što su to uradile ili mogu uraditi navedene kompanije. Tako se npr. prirodni vitamin C, koji predstavlja kompleks bioaktivnih jedinjenja ne može zamijeniti sintetskom askorbinskom kiselinom. Slična situacija je i sa drugim vitaminima, životinjskim mastima koje su odgovorne za apsorpciju vitamina A, D, E i K, potrebom za kolesterolom, te ugljenim hidratima. Zato će u ovom radu pažnja biti posvećena dobrim i lošim stranama dijetetskih suplemenata i funkcionalne hrane u funkciji savremenih bolesti koje se mogu spriječiti izborom ispravnog načina života i zdravog načina ishrane.

Ključne riječi: hrana, suplementi, savremene bolesti.

THE DUAL NATURE OF SUPPLEMENTS IN VIEW OF MODERN DISEASES

Summary

Choice of the wrong lifestyle and unhealthy nutrition is responsible for 80% of the disease, as in Serbia and in the world. The deficiency of poor and unhealthy food modern man is trying to compensate by a magic pill, multimineral and multivitamin complexes, or dietary supplements. In most cases, these supplements do not contain natural nutrients, but synthetic complexes that cannot help the organism to function in good way. In contrast, supplements are often the cause of unexpected and undesirable effects in the organism. On the other hand, there are still questions: who needs supplements, in which form and dose. Therefore, it is justified to talk about their point of the dual nature of the modern diseases, such as autoimmune diseases, diabetes, cardiovascular disease and obesity.

Namely, many bioactive plant components have found wide application in the production of dietary supplements and functional foods. Beside satisfying nutritional properties, functional foods have certain pharmacological and physiological effects on human health, which is of great importance in the prevention of diseases of modern man. However, with the development of the pharmaceutical industry, at the beginning of the XIX century, began the transformation of natural compounds isolated from plants in the semi-synthetic derivatives and synthesis of their analogs. In the middle of the twentieth century progress of pharmaceutical chemistry affect the popularization of the synthesis and production of medicinal synthetic analogues. Thus, the synthetic molecules completely replace the natural medicinal substances. At the same time, all that knowledge also used food industry by introducing synthetic molecules in dietary supplements and functional foods, not taking into account the safety and toxicity of the application, using the dose lower of therapeutic.

However, the paradox is an attempt to cure a complex disease by one molecule. Namely, plant can be considered as a complex biochemical laboratory. The defense system of plants consists of a number of bioactive compounds synthesized by the plant itself, which are developed and refined by evolution during a much longer period than listed companies have done or can do. Thus, for example, natural vitamin C, which is a complex of the bioactive compounds, may not be replaced by synthetic ascorbic acid. The situation is similar with other vitamins, animal fats which are responsible for the absorption of vitamins A, D, E and K, the need for cholesterol, carbohydrates. Therefore, in this paper, attention is paid to the strengths and weaknesses of dietary supplements and functional food in a function of modern diseases that can be prevented by choosing the proper lifestyle and healthy nutrition.

Key words: food, supplements, modern diseases.

PROBAVLJIVOST ŠKROBA I ORGANOLEPTIČKE KARAKTERISTIKE FUNKCIONALNIH KEKSA
OBOGAĆENIH INULINOM

Lovorka Vujić*, Blaženka Šebečić, Irena Vedrinar Dragojević

Sveučilište u Zagrebu, Farmaceutsko-biokemijski fakultet, Zavod za kemiju prehrane,
A. Kovačića 1, HR-10000 Zagreb, Hrvatska
lvujic@pharma.hr**Sažetak**

Imajući u vidu sve veću svjesnost o preventivnom i protektivnom utjecaju prehrane na zdravlje, cilj ovog istraživanja bio je kreirati funkcionalni keks niže probavljivosti škroba uz održana zadovoljavajuća organoleptička svojstva.

Eksperimentalni keksi pripremljeni su s integralnim (60%) i bijelim pšeničnim brašnom (40%) kao temeljem recepture. Četiri vrste kekasa pripremljeno je supstitucijom 30% bijelog pšeničnog brašna s brašnom heljde, amaranta, soje i rogača, jedan keks pripremljen je dodatkom saharoze umjesto izomalta, a jedan bez inulina. *In vitro* probavljivost škroba određena je enzimatskom hidrolizom uz invertazu, amiloglukozidazu i pankreatin. Organoleptičku analizu uzoraka provela je stručna komisija metodom bodovanja. Četiri ispitivana parametra (vanjski izgled, miris, struktura i okus kekasa) ocijenjena su ocjenama od 1 do 5 tako da najveća ocjena odgovara zadovoljenju svih traženih karakteristika, a ukupna prihvatljivost kekasa utvrđena je kao zbroj svih ocjena korigiranih s faktorom važnosti za pojedinu organoleptičku značajku.

Uvođenje zamjenskih brašna rezultiralo je značajnim padom udjela brzo probavljivog škroba (od 9.77 % u uzorku s brašnom heljde do 50.39 % u keksu s brašnom rogača). Organoleptička analiza je pokazala da su ispitivani keksi najbolje ocijenjeni u kategoriji vanjskog izgleda, dok su najniže ocjene dobivene u kategoriji okusa. Modifikacija referentne recepture rezultirala je poboljšanjem izgleda svih ispitivanih kekasa s najvišim ocjenama kod kekasa s dodatkom amaranta. Ocjene za kategorije mirisa, strukture i okusa bile su vrlo ujednačene, osim kod kekasa sa sojinim brašnom čiji je dodatak rezultirao najnižim ocjenama za strukturu i okus kekasa. Modifikacija recepture je kod svih kekasa, osim uzorka sa sojinim brašnom, rezultirala povećanjem ukupne prihvatljivosti.

Dobiveni rezultati ukazuju da je adekvatnim odabirom sirovina moguće postići ne samo nižu probavljivost škroba, već i poboljšanje njegovih organoleptičkih karakteristika.

Ključne riječi: funkcionalni keks, organoleptička prihvatljivost, probavljivost škroba.

STARCH DIGESTIBILITY AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF FUNCTIONAL BISCUITS ENRICHED
WITH INULIN**Summary**

Bearing in mind the increasing awareness of the preventive and protective influence of diet on human health, the goal of this research was to create a functional biscuit with lower starch digestibility with maintained organoleptic properties.

Experimental biscuits were prepared with integral (60%) and white wheat flour (40%) as the basis of the formulation. Four types of biscuits were prepared by replacing 30% of white wheat flour with buckwheat-, amaranth-, soy- and carob flour, one biscuit was prepared by adding sucrose instead of isomalt, and one without inulin. *In vitro* starch digestibility was determined by enzymatic hydrolysis with invertase, amyloglucosidase and pancreatic.

The organoleptic analysis of samples was conducted by a trained panel by method of pointing. Four investigated parameters (appearance, smell, structure and taste) were rated on a 1 – 5 intensity scale where the maximum grade (5) corresponds to the satisfaction of all required characteristics. An overall acceptance score was given as a sum of all grades corrected with importance factor of each organoleptic feature.

Incorporation of substitute flours resulted in a significant decrease of rapidly digestible starch (from 9.77% in sample with buckwheat to 50.39% in biscuit with carob flour). Organoleptic analysis showed that the highest scores were obtained in category of appearance, while the lowest grades were obtained in the taste category. Modification of reference formulation resulted in improved appearance of all types of biscuits with the highest score obtained for biscuit with amaranth. Grades for the categories of smell, taste and structure were very uniformed, except for the soy-supplemented sample where the lowest scores were obtained in structure and taste categories. Modifications of the biscuits formulation resulted in increase of overall acceptability, except in the sample with soy flour.

Obtained results indicate that by adequate selection of raw materials it is possible to achieve not only a lower starch digestibility of biscuit, but also the improvement of its organoleptic characteristics.

Key words: functional biscuit, organoleptic acceptance, starch digestibility.

UPOTREBA PŠENIČNIH KLICA U PROIZVODNJI PECIVA SA POBOLJŠANIM FUNKCIONALNIM SVOJSTVIMA

Haris Hodžić¹, Midhat Jašić², Drago Šubarić³, Antun Jozinović³, Đurđica Ačkar³, Krunoslav Aladić⁴

¹Dukat d.o.o. mlin i pekara Jelah - Tešanj, Titova bb, 74264 Jelah, Bosna i Hercegovina

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

³Farmacutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

⁴Hrvatski veterinarski institut, Veterinarski zavod Vinkovci, Josipa Kozarca 24, 32100 Vinkovci, Hrvatska
h.hodzic@hotmail.com

Sažetak

Uvod: Pšenična klica je vrijedan izvor aktivnih komponenti kao što su, vitamin B1, B3, B6, B9, a posebno je visok sadržaj vitamina E. Osim vitamina pšenična klica sadrži željezo i kalij, ali i značajne količine cinka, kalcija, kalija, fosfora i selen. Sadržži i jednu od tri omega 3 masne kiseline, a posebno je značajno prisustvo enzima. Bez obzira na funkcionalna svojstva pšenična klica se malo primjenjuje u praksi. Dobar način primjene je u proizvodnji peciva i hljeba.

Cilj rada: Cilj rada je bio razviti pecivo sa poboljšanim funkcionalnim i prihvatljivim organoleptičkim svojstvima uz upotrebu pšeničnih klica.

Metodologija: Za proizvodnju je korišteno standardno pšenično brašno T-500 i pšenične klice koje nisu prošle termičku obradu. Pri formulaciji proizvoda upotrebljavani su različiti omjeri pšeničnih klica i brašna i to 10% i 20% pšeničnih klica u odnosu na masu brašna. Pored pšeničnih klica u proizvod je dodano i 5% krupnih pšeničnih mekinja kao kvalitetnog izvora dijetalnih vlakana. Tokom proizvodnje dodan je univerzalni aditiv i suhi gluten. Senzorsku ocjenu gotovog proizvoda izvršio je panel od šest stručnjaka iz područja pekarstva po jedinstvenoj metodi bodovanja koju predlaže Evropska organizacija za kontrolu kvalitete (EOQC) za sve prehrambene proizvode. Primijenjena je metoda bodovanja sa sumom od 20 ponderiranih bodova. Svaki uzorak je zbog što veće objektivnosti ocjenjivanja predstavljen s tri pojedinačna primjerka i svaki primjerak je posebno ocjenjivan. Kod svih uzoraka ocjenjivano je pet parametara kvalitete (oblik - volumen, spoljašnji izgled, izgled sredine, miris kore i sredine, ukus kore i sredine), i to ocjenama od 0 do 5 uz primjenu faktora značajnosti za svaki pojedini parametar.

Rezultati: Pecivo sa 10 % pšeničnih klica ostvarilo je 18,2 ponderiranih bodova što ga svrstava u kategoriju kvalitete - odličan. Pecivo sa 20 % pšeničnih klica ostvarilo je 16,6 ponderiranih bodova, što ga svrstava u kategoriju kvalitete - dobar. Nešto niža ocjena kod peciva sa 20 % pšeničnih klica posljedica je slabijeg volumena. U domenu mirisa i okusa svih šest ocjenjivača sve uzorke je ocijenilo maksimalnu ocjenom od 5,00. Mikrobiološka analiza pokazuju da je proizvod zdravstveno ispravan.

Zaključak: Zbog prisustva aktivnih sastojaka iz pšeničnih klica i mekinja, te prihvatljivih senzornih svojstva pecivo se preporučuje za svakodnevnu konzumaciju kao dietetski funkcionalni proizvod u cilju prevencije savremenih bolesti.

Cljučne riječi: Pšenična klica, pecivo, poboljšana funkcionalna svojstva.

THE USE OF WHEAT GERM IN THE PRODUCTION OF ROLLS WITH IMPROVED FUNCTIONAL PROPERTIES

Summary

Introduction: Wheat germ is a valuable source of active components such as vitamin B1, B3, B6, B9, especially high content of vitamin E. The addition of vitamin wheat germ contains iron and potassium, but also significant quantities of zinc, calcium, potassium, phosphorus and selenium. It also contains one of the three omega 3 fatty acids, especially the important presence of the enzyme. Regardless of the functional properties of wheat germ is little applied in practice. A good way of application is in the production of rolls and bread.

Objective: The objective was to develop, with use of wheat germ, rolls with improved functional and acceptable

organoleptic properties.

Methodology: For the production is used wheat flour T-500 and wheat germ which have not undergone heat treatment. In the formulation of the product used different ratios of wheat germ and meal, from 10% to 20% of wheat germ in the weight of the flour. Besides wheat germ, in the product is added 5% wheat bran as a good source of dietary fiber. During the production, added the bread improver and dry gluten.

Sensory evaluation of the finished product was made by a panel of six experts in the field of bakery using unique scoring method proposed by the European Organization for Quality Control (EOQC) for all food products. The method of scoring the sum of 20 weighted points. Each sample is due to the greater objectivity in assessing presented with three separate copies and each copy is specifically evaluated. Five quality parameters were determined for all samples (shape - volume, external appearance, the appearance of the environment, the smell of crust and crumb, taste crust and crumb), and scores from 0 to 5 by applying factors of significance for each parameter.

Results: Rolls with 10% wheat germ achieved 18.2 points which puts it in the category of quality - excellent. Rolls with 20% wheat germ achieved 16.6 points, which puts it in the category of quality - good. The slightly lower score in rolls with 20% wheat germ is a result of lower volumes. In the domain of smell and taste assessors rated samples with top score of 5.00. Microbiological analysis showed that the all samples all samples were microbiologically safe.

Conclusion: Due to the presence of active ingredients from wheat germ, bran and acceptable sensory characteristics of rolls are recommended for daily consumption as dietetic functional product in order to prevent modern disease.

Keywords: wheat germ, baking, enhanced functional properties.

THE MULTIPLE NUTRITION PROPERTIES OF VIRGIN OLIVE OIL

Gülgün Yıldız TIRYAKI

Çanakkale 18 March University, Faculty of Engineering Department of Food Engineering,
17110 Çanakkale, Turkey
gtiryaki@comu.edu.tr

Summary

The role of antioxidants found naturally in foods consumed through diet is one of the important issues both in the treatment and prevention of various diseases for many years. Also, it is known that in the process of historical development, virgin olive oil (VOO) with a high content of antioxidants was consumed not only as food but also was used as a therapeutic agent in the treatment of various diseases.

The Mediterranean diet pattern as key component include olive and virgine olive oils (VOO) produced by mechanical extraction methods. For the reason that VOO contains high amounts of bioactive compounds (polyphenols, tocopherols, phospholipids, carotenoids, chlorophylls, sterols and squalen) and possess high antioxidant potential. Supplementating a diet with VOO positively affects human health.

The main objective of this review was to describe the physicochemical and nutritional characteristics of VOO and the influence of its physiologically active compounds on human health, through scientifically proven information.

Key words: virgin olive oil, bioactive compounds, public health, promote consumption.

VIŠESTRUKA NUTRITIVNA SVOJSTVA DJEVIČANSKOG MASLINOVOG ULJA

Sažetak

Uloga antioksidansa prirodno prisutnih u hrani koji se unose putem prehrane, već dugi niz godina jedno je od važnih pitanja kako u liječenju bolesti kod ljudi, tako i u prevenciji bolesti. Također, poznato je da se u procesu povijesnog razvoja djevičansko maslinovo ulje s visokim sadržajem antioksidansa ne koristi samo u prehrani, već i kao terapijsko sredstvo u liječenju različitih bolesti.

U Mediteranskoj prehrani ključne namirnice su masline, odnosno djevičansko maslinovo ulje dobijeno metodom mehaničke ekstrakcije. Razlog za to je visoki sadržaj bioaktivnih spojeva (polifenola, tokoferola, fosfolipidi, karotenoida, klorofila, sterola i skvalena) u djevičanskom maslinovom ulju, te što ono posjeduje visok antioksidativni potencijal. Upotunjavanje prehrane djevičanskim maslinovim ulje pozitivno utječe na zdravlje ljudi.

Glavni cilj ovog revijalnog rada je opisati fizikalno-kemijske i nutritivne karakteristike djevičanskog maslinovog ulja, kao i utjecaj njegovih fiziološki aktivnih tvari na ljudsko zdravlje kroz znanstveno dokazana saznanja.

Ključne riječi: djevičansko maslinovo ulje, bioaktivni spojevi, javno zdravstvo, promicanje potrošnje.

ARONIA MELANOCARPA AS A MEDICINAL PLANT

Marija Naumovska

Faculty of medicine, University "Goce Delchev" Shtip, Macedonia
marija.bitola@gmail.com

Summary

Aronia melanocarpa, native to eastern North America, has become popular in Eastern Europe and Russia. *Aronia melanocarpa* fruits are one of the richest plant sources of phenolic substances, mainly anthocyanins-glycosides of cyanidin. Anthocyanins are water soluble pigments accounting for the dark blue and even black color of the fruits. Administered orally they can be absorbed as intact glycosides. *Aronia melanocarpa* fruit juice and anthocyanins derived from the fruits have been studied intensively for the last 15 years. Most of the effects of *Aronia melanocarpa* anthocyanins are due to their high antioxidative activity.

Our investigations have demonstrated a remarkable hepatoprotective, a very good gastroprotective and a pronounced anti-inflammatory effect of *Aronia melanocarpa* fruit juice in rats as well as a bacteriostatic activity *in vitro* against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* and an antiviral activity against type A influenza virus. Research of other authors has demonstrated that *Aronia melanocarpa* anthocyanins can normalize the carbohydrate metabolism in diabetic patients and in streptozotocin-diabetic rats, have an *in vitro* antimutagenic activity and exhibit a distinct immunomodulatory activity in human lymphocyte cultures and in patients with breast cancer, suppress the growth of human HT-29 colon cancer cells, inhibit the N-nitrosamine formation in rats and decrease the toxicity and accumulation of cadmium in liver and kidneys.

Currently, there are no data in literature about any unwanted and toxic effects of *Aronia melanocarpa* fruits, juice and extracts.

Key words: *aronia melanocarpa*, antioxidant, anthocyanin, immunomodulator.

ARONIA MELANOCARPA KAO LJEKOVITA BILJKA

Sažetak

Aronija melanocarpa, porijeklom iz istočne Sjeverne Amerike, postala je popularna i u Istočnoj Europi i Rusiji. Plodovi *Aronije melanocarpe* su jedan od najbogatijih izvora biljnih fenolnih tvari, uglavnom antocijanina-glikozida cijanidina. Antocijanini su u vodi topivi pigmenti tamno plave i crne boje koja potiče od voća. Primjenjeni oralno apsorbiraju se kao potpuni glikozidi. Voćni sok od *Aronije melanocarpe* i antocijanini dobijeni iz plodova *Aronije melanocarpe* su intenzivno istraživani u posljednjih 15 godina. Većina učinaka antocijanina *Aronije melanocarpe* potiče od njihovog visokog antioksidativnog djelovanja.

Naša istraživanja su pokazala izuzetan hepatoprotektivni, vrlo dobar gastroprotektivni te izražen protuupalni učinak voćnog soka *Aronia melanocarpa* u štakora, kao i bakteriostatsku aktivnost *in vitro* protiv *Staphylococcus aureus* i *Escherichia coli* i antivirusno djelovanje protiv virusa gripe tipa A.

Istraživanja drugih autora pokazala su da antocijanini iz *Aronije melanocarpe* mogu normalizirati metabolizam ugljikohidrata kod dijabetičara i streptozotocina-dijabetes štakora, te da imaju *in vitro* antimutagene aktivnosti i da pokazuju izrazitu imunomodulatornu aktivnost u ljudskim kulturama limfocita i kod bolesnika s rakom dojke, potiskuju rast HT-29 stanica raka debelog crijeva u ljudi, inhibiraju N-nitrosamine formaciju u štakora i smanjuju toksičnost i akumulaciju kadmija u jetri i bubrezima. Trenutno, u literaturi nema podataka o neželjenim efektima, niti štetnim učincima voćnog soka, niti ekstrakta ploda *Aronije melanocarpe*.

Ključne riječi: *Aronija melanocarpa*, antioksidans, antocijanin, imunomodulator.

HEALTH AND BENEFIT ASPECTS OF ACACIA GUM AS SOLUBLE DIETARY FIBER

Zagorka Blazevska¹, Vesna Simovska¹¹Vita Nova-ZA d.o.o. Skopje, Macedonia
zblazevska@vitanova.com.mk**Summary**

Acacia gum, also known as gum Arabic, is obtained from carefully selected steams and braches of *Acacia* tree which grows in Central Africa (from Senegal to Sudan). This gum is made of hardened sap taken from two species of the *acacia* tree: *Acacia Senegal* and *Acacia Seyal*, *farm. Mimosaceae (Leguminosae)*.

The received fine *acacia gum* powder has high water solubility and high molecular weight polysaccharides with low caloric value. It is widely employed in food industry, pharmaceutical and cosmetic industry as dietary fiber, emulsifier and stabilizer.

The main research of *acacia gum* has been made for its dietary value showing high digestive tolerance at the dosage up to 50g/day, thanks to a progressive colonic fermentation pattern. It was also successfully tested on healthy and diabetic subjects for its influence on post-paradial glycemia and insulinemia, resulting in lower effects and beneficial health results especially for people at risk for insulin resistance.

This review will provide information on an exceptional health benefit of *acacia gum* as and dietary fiber.

Key words: *acacia gum*, soluble fiber, digestive tolerance, glycemic index.

ASPEKTI ZDRAVSTVENE KORISTI ACACIA GUME KAO TOPIVOG DIJETALNOG VLAKNA

Sažetak

Acacia guma, također poznata kao guma Arabica, dobiva se iz pomno odabranih plodova stabla *acacia* gume koje raste u središnjoj Africi (od Senegala do Sudana). Izrađuje se od očvrnutog soka dobijenog od dvije vrste *acacia* stabla: *Acacia Senegal* i *Acacia Seyal*, *farm. Mimosaceae (Leguminosae)*.

Dobijena fina *acacia guma*, u prahu je polisaharid visoke molekularne težine, ima visoku topljivost u vodi i nisku kalorijsku vrijednost. Ovakav sastav je čini naširoko primjenjivom u prehrambenoj industriji, te u farmaceutskoj i kozmetičkoj industriji, kao dijetalno vlakno, emulgator i stabilizator.

Najvažnije istraživanje *acacia* gume urađeno je u pogledu prehrambene vrijednosti koja prikazuje visoku probavnu toleranciju u dozi do 50 g/dan, zahvaljujući progresivnoj fermentaciji uzorka u kolonu. Također, uspješno je testirana i primjena *acacia* gume na zdravim osobama i dijabetičarima, na njezin utjecaj na post-paradialnu glikemiju i insulinemiju, što je rezultiralo nižim efektima i koristima u pogledu zdravstvenih rezultata, posebno za osobe kojima prijeti opasnost od inzulinske rezistencije.

Na osnovu navoda u pregledanim studijama, može se zaključiti da primjena *acacia* gume ima izuzetnu korist za zdravlje kao dijetalno vlakano velike probavne tolerancije i iznimne probavljivosti. *Acacica guma* kao izvor topivih vlakana, nakon obroka reducira glikemijski i inzulinski odgovor, ako se upotrebljava kao zamjena za šećere u hrani i piću.

Ključne riječi: *acacia guma*, topiva vlakna, probavna tolerancija, glikemijski indeks.

UTJECAJ SORTE, PROIZVODNE GODINE I SKLADIŠTENJA NA POLIFENOLNI PROFIL I ANTIOKSIDACIJSKU AKTIVNOST KORE JABUKE

Ante Lončarić, Vlasta Piližota

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek,
Franje Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Hrvatska
ante.loncaric@ptfos.hr**Sažetak**

U ovom radu ispitan je utjecaj sorte, uzgojne godine i skladištenja na udio pojedinačnih polifenola i antioksidacijsku aktivnost kore dvije sorte jabuka, Granny Smith (GS) i Gold Rush (GR). Navedene sorte jabuka su brane iz istog područja uzgoja, primijenjene iste agrotehničke mjere i istog indeksa zrelosti.

Kora jabuke GR je imala veći udio flavan-3-ola, dihidrohalkona i flavonola u usporedbi sakorom jabuke GS.

Od svih istraživanih polifenolnih grupa, najveći utjecaj uzgojne godine odnosno klimatskih uvjeta zabilježen je na flavonolima. U 2012. proizvodnoj godini, u obje sorte je zabilježen veći udio fenolnih kiselina. Utjecaj sorte na dihidrohalkone izraženiji je od utjecaja proizvodne godine. Promijene ukupnih polifenola i antioksidacijske aktivnosti tijekom skladištenja su ovisile o sorti jabuka. Prah kore jabuka je i nakon skladištenja zadržao većinu svojih svojstava.

Iz rezultata rada se može zaključiti da se nusprodukt prerade jabuka, prah kore jabuka može koristiti u različitim prehrambenim proizvodima obogaćujući proizvod tvarima koje povoljno utječu na ljudsko zdravlje.

Ključne riječi: kora jabuke, polifenoli, sušenje, antioksidativna aktivnost.

EFFECT OF VARIETY, GROWING SEASON AND STORAGE ON POLYPHENOL PROFILE AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF APPLE PEELS

Summary

Identification and quantification of the major polyphenols, and antioxidant activity (AOA), in the peel of apple varieties, Granny Smith (GS) and Gold Rush (GR), during storage and over two growing seasons (2011. and 2012.) were examined. GR had higher amount of flavan-3-ols, dihydrochalcones, and flavonols compared to GS. Of all polyphenolic groups, flavonols were the most influenced by the climacteric conditions during the growing season.

The higher amount of phenolic acids was detected in 2012. for the both apple varieties. Dihydrochalcones were influenced more by the variety than by the climacteric conditions during growing season. Changes in polyphenol content (TPC) and AOA during storage depended on the variety.

Samples of apple peel powder, after storage, preserved the most of the antioxidants and functional properties, suggesting that apple peel powder may be used in a various food products to add phytochemicals and promote good health.

Keywords: apple by-product, phenolics, freeze-drying, antioxidant activity.

ZAKONSKA REGULISANOST DEKLARISANJA I OZNAČAVANJA HRANE U ZEMLJAMA EU I SRBIJI

Milica Zrnić¹, Ivan Stanković¹, Brižita Đorđević¹

¹Univerzitet u Beogradu, Farmaceutski fakultet, Katedra za bromatologiju, Vojvode Stepe 450, 11221 Beograd, Srbija
milicaz@pharmacy.bg.ac.rs

Sažetak

Prikaz informacija na pakovanju namirnica, putem deklaracije, predstavlja neposredan način komunikacije između proizvođača hrane i konzumenata. Značaj ispravnosti deklaracije se ogleda u tome što se na taj način obezbeđuje visok nivo zaštite potrošača u vezi informacija o hrani. Sa zdravstvenog aspekta, informacije o nutritivnim karakteristikama i zdravstvenim prednostima namirnica su posebno važne.

Nova zakonska regulativa - Reg (EU) No 1169/2011, „FOOD INFO“ regulativa, koja se odnosi na deklarisanje hrane u zemljama Evropske unije stupa na snagu od 13.12.2014. godine. Najznačajnije novine su izmenjen format nutritivne tabele kao i obavezno nutritivno deklarisanje. Nutritivna tabela mora da sadrži sledeće podatke: energetska vrednost i količine masti, masnih kiselina, ugljenih hidrata, šećera, proteina i soli. Sadržaj nutritivne deklaracije može biti dopunjen i količinama: mononezasićenih masti, polinezasićenih masti, poliola, skroba, vlakana, vitamina ili minerala. Nutritivno deklarisanje biće obavezno od 13. decembra 2016.

U Srbiji je na snazi Pravilnik o deklarisanju, označavanju i reklamiranju hrane („Sl. glasnik RS”, br. 85/2013) koji od 2014. godine uvodi obavezno deklarisanje 14 alergena tako da se jasno razlikuju od ostalih sastojaka. Novinu predstavlja i određivanje energetske vrednosti namirnica. Pored analitičkog izveštaja, energetska vrednost se može izvesti i računskim putem upotrebom baza podataka o sastavu namirnica ili iz poznatih prosečnih vrednosti upotrebljenih sastojaka. Hrana čija deklaracija mora da sadrži dodatne podatke obuhvata namirnice koje sadrže aspartam / acesulfam-aspartam so, pića sa visokim sadržajem kofeina kao i namirnice osim pića, gde je kofein dodat za fiziološke namene.

U Republici Srbiji je u toku proces izrade Pravilnika o nutritivnim i zdravstvenim izjavama, koji će biti harmonizovan sa Reg. (EC) 1924/2006 i za koji se veruje da će razrešiti mnogobrojne nedoumice u primeni zdravstvenih izjava.

Donošenje novog pravilnika ima za cilj da se postigne usklađenost sa propisima u EU. I pored toga, neophodno je kontinuirano praćenje novih naučnih saznanja, međunarodnih propisa i standarda vezanih za ovu oblast i njihova primena na nivou nacionalnih propisa.

Ključne reči: regulativa, deklaracije, hrana.

REGULATION FOR LABELING AND MARKING FOOD IN THE EU COUNTRIES AND SERBIA

Summary

A declaration of food is a direct way of communication between food producers and consumers. The importance of accuracy declaration reflects in the fact that this way guarantees high level of consumer protection about information referring to food. From the health aspect, information about health benefits of food is especially important.

New legislation - Reg (EU) No 1169/2011, "FOOD INFO" regulation relating to the labeling of food in the European Union is valid from 13/12/2014. Major changes are format of nutritional tables and mandatory nutritional labeling. Nutritional tables must contain the following information: the value of energy and the quantity of fats, fatty acids, carbohydrates, sugars, proteins, and salts. A nutritional table voluntarily may contain information about quantities of: monounsaturated fats, polyunsaturated fats, polyols, starch, fiber, vitamins and minerals. Nutritional labeling will be mandatory from 13/12/2016.

In Serbia, the Regulation on labeling and advertising of food ("Official Gazette RS", No. 85/2013), introduced mandatory labeling of 14 allergens to be clearly different from other ingredients. A novelty is the determination of the energy value of food. In addition to the analytical report, the energy value may be calculated using the database on the composition of food. Food whose label must contain additional information includes food that contain aspartame / acesulfame aspartame salt, drinks with a high caffeine content and food other than beverages, where caffeine is added for physiological purposes.

In Serbia the new regulation on nutrition and health claims is in the stage of adoption, which will be harmonized with Reg. (EC) 1924/2006. It will resolve many doubts in the application of health claims.

Adoption of the new regulation is aimed to achieve compliance with EU regulations. Nevertheless, it is necessary to continuously follow a new scientific knowledge, international regulations and standards related to this field.

Keywords: regulation, labeling, food.

PROIZVODNJA SUVIH EKSTRAKATA IZ OTPADA I SPOREDNIH PROIZVODA PREHRAMBENE INDUSTRIJE

Senka Vidović¹, Mire Zloh², Rita Ambrus³, Jelena Vladić¹, Aleksandra Tepić¹, Zdravko Šumić¹

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

²Univerzitet Hertfordshire, AL10 9AB Hertfordshire, Velika Britanija

³Farmaceutski fakultet, Univerzitet u Segedinu, Eotvos 6, Segedin, Mađarska

senka.curcin@yahoo.com

Sažetak

Prehrambena industrija predstavlja jednu od najznačajnijih industrija u svetu. Tokom industrijske proizvodnje, generišu se značajne količine sporednih proizvoda i otpada. Jedan od najvećih izazova u savremenoj proizvodnji hrane predstavlja upravo smanjenje otpada i sporednih proizvoda proizvodnje, kao i redukcija negativnog uticaja otpada prehrambene industrije na životnu sredinu. Iskorišćenje otpada i sporednih proizvoda prehrambene industrije primenom čvrsto-tečne ekstrakcije i sušenja raspršivanjem predstavljaju jedno od mogućih rešenja.

Suvi ekstrakti imaju veliki značaj u proizvodnji hrane, funkcionalne hrane i dodataka ishrani. Njihova vrednost je izuzetno visoka uzimajući u obzir obim njihove svakodnevne primene: mleko u prahu, sokovi u prahu, instant kafa, korigensi ukusa, prahovi za primenu u farmaceutskoj industriji itd. Suvi ekstrakti su proizvodi dobijeni transformacijom tečne u čvrstu formu ekstrakata. Takva transformacija se može postići upotrebom tehnike sušenja raspršivanjem, koja predstavlja moćan alat za dobijanje visokokvalitetnih proizvoda. U odnosu na tečnu formu ekstrakata, prednosti suvih ekstrakata su: visoka stabilnost, duži vek trajanja, lakše rukovanje, smanjena zapreminska masa, smanjeni troškovi transporta itd. Jedna od najvažnijih karakteristika ekstrakata dobijenih sušenjem je očuvanje lako degradabilnih, a medicinski izuzetno značajnih jedinjenja.

U ovom radu ispitivana je mogućnost iskorišćenja otpada i sporednih proizvoda nastalih tokom proizvodnje biljnih

filter čajeva, primenom čvrsto-tečne ekstrakcije i sušenja raspršivanjem. Količina otpada i sporednih proizvoda u ovoj oblasti industrije varira od 10 do 40%. Korišćenjem otpada dobijenih iz obrade biljnih vrsta *Achillea millefolium*, *Aronia melanocarpa* and *Rosa canina* (90% seme, 10% perikarp), dobijeni su suvi ekstrakti različitog kvaliteta, tj. različitih fizičkih karakteristika (higroskopnost, nasipna zapremina, stepen zgrudvavanja, rehidratacija), hemijski karakteristika (sadržaj ukupnih fenola, flavonoida, antioksidativna aktivnost) i biološke aktivnosti.

Izuzetno povoljne fizičke i hemijske karakteristike suvih ekstrakata *A. millefolium* i *A. melanocarpa*, koji su proizvedeni iz sporednih proizvoda/otpada prehrambene industrije, omogućiću njihovu primenu u proizvodnji hrane, proizvodnji funkcionalnih proizvoda i proizvodnji kozmetičkih preparata.

Ključne reči: sporedni proizvodi, otpad, suvi ekstrakti, sušenje.

PRODUCTION OF DRY POWDER EXTRACTS FROM WASTES AND BY-PRODUCTS OF FOOD INDUSTRY

Summary

Food industry represents the largest industry in the world. During the industrial food production, significant amounts of different by-products and wastes are generated. One of the greatest challenges in modern food production today is exactly decreasing production of such by-products and wastes, maintaining sustainable production, decreasing of food industry negative impact on environment, and, at the same time, delivering of high quality products. Utilization of wastes and by-products of food industry by application of solid-liquid extraction and further spray drying process represents one of the possible solutions.

Powders have provided an invaluable solution for food, functional food and food supplement industries. The value of such products is extremely high considering the range of powder products used daily: milk in powder form, fruit juice powders, instant coffee, pharmaceutical powders, flavors etc. Powders are products obtained by transformation of liquid extracts into solid form of extracts. Such transformation can be accomplished using spray drying technique - a powerful tool for delivering cost-effective and high quality ingredients. The advantage of powder form over the liquid form is: higher stability, longer shelf life, easier handling, decreased mass volume, decreased transportation costs etc. The high content of sensitive and health beneficial compounds is one of the most important characteristics of powders obtained by spray drying process.

Utilization of food industry waste and by-products by application of solid-liquid extraction and spray drying process has been investigated on selected wastes and by-products of herbal filter tea industry. The amount of by-products and waste, in this food industry branch, ranges from approximately 10% to app. 40%. Using wastes obtained from *Achillea millefolium*, *Rosa canina* (consists 90% of seeds and up to 10% of pericarp) and *Aronia melanocarpa* processing, powders of different quality were obtained. Quality was analyzed considering physical characteristics (hygroscopicity, bulk density, caking, rehydration, aw value etc.), chemical characteristic (moister content, total phenols, flavonoids, essential oil, aromatic compounds content etc.) and biological activity. Powders obtained from *A. millefolium* and *A. melanocarpa*, showed good quality characteristics, both physical and chemical; therefore they could be further use as ingredient of food, functional food or cosmetic industry.

Key words: by-products, waste, powders, extracts, spray drying.

SVOJSTVA POLENA I MOGUĆNOSTI NJEGOVE TRŽIŠNE VALORIZACIJE

Amina Muharmagić¹, Midhat Jašić², Damir Aličić², Adrijana Radosavac³

¹Bee med 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina,

²Tehnološki fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

³Poljoprivredni fakultet Univerzitet u Novom Sadu, Trg Dositeja Obradovica 8, Novi Sad

beemeddoo@gmail.com

Sažetak

Polen pčele sakupljaju iz cvjetova biljaka, obrađuju nektarom i sopstvenim izlučevinama i skladište u ćelije saća. Prema načinu nastanka postoji sveži, suhi i fermentirani polen (perga). Sveži polen se uzima sa tijela pčela ili prikuplja sa cvjetova biljaka. Nakon prikupljanja polen se suši. Perga je fermentirani polen kojeg pčele obrađuju nektarom i sopstvenim izlučevinama te skladište u ćelije saća, odakle se i prikuplja. U polenu se nalaze brojne biološki aktivne komponente koje mogu imati povoljan utjecaj na zdravlje. Tvrdnje o zdravlju polena ne mogu biti općenite jer sastav polena ovisi o ispaši pčela. Postoje studije o preventivnom djelovanju polena na oboljenja srca i krvnih sudova, poboljšanje cirkulacije, sprečavanju posljedica djelovanja slobodnih radikala, dugotrajnog djelovanja anti-

biotika itd. Polen se najčešće koristi u kombinaciji sa medom. Međutim kvaliteta svih vrsta polena (svježeg, suhog i perge) još nije standardizirana, pa zbog toga nije našla pravu industrijsku primjenu.

Uz normalnu proizvodnju meda po jednoj košnici može se prikupiti od 100 do 500 g polena, što umnogome ovisi od vrste ispaše. Ovaj potencijal je relativno velik i može predstavljati dodatne izvore prihoda za pčelare, ali i proširiti asortiman farmaceutskih i prehrambenih proizvoda sa dodanom vrijednosti.

U radu su opisana hemijska i nutritivna svojstva sve tri forme polena i mogućnosti njegove tržišne valorizacije. Dat je pregled procjene potencijala proizvodnje kao i pregled proizvoda u kojima se polen koristi.

Ključne riječi: osobine polena, proizvodi, tržišna valorizacija

POLLEN PROPERTIES AND POSSIBILITIES ITS MARKET VALORIZATION

Summary

Bees collect pollen from flowers and plants, nectar and handle their own secretions and stored in the honeycomb cells. According to the mode of occurrence there is fresh, dry and fermented pollen (Perga). Fresh pollen is exempt from the bodies of bees collect from flowers or plants. After collecting pollen dries. Perga is fermented pollen by bees nectar and handle their own secretions and stored in the honeycomb cells, where it collects and. The pollen are numerous biologically active components that may have a beneficial effect on health. Health Claims pollen can not be general because the composition of pollen depends on grazing bees. There are studies on the preventive effect of pollen on the heart and blood vessels, improving circulation, preventing the consequences of free radicals, long-acting antibiotics, etc.. Pollen is most often used in combination with honey. But the quality of all types of pollen (fresh, dry and perge) are not standardized and therefore not found the right industrial applications.

With the normal production of honey per beehive can be obtained between 100 and 500 g of pollen, which largely depends on the type of grazing. This potential is relatively large and may represent additional sources of income for beekeepers but also expand the range of pharmaceutical and food products with added value.

The paper describes chemical and nutritional properties of all three forms of pollen and the possibility of its market valuation. A review is given estimates of potential production and a review of the product in which the pollen is used.

Keywords: characteristics of pollen, products, market valuation

AROMATIČNE DROGE ANTISEPTIČNOG DJELOVANJA U USNOJ ŠUPLJINI

Kristina Duspara¹, Mirjana Duspara²

¹Farmaceutski fakultet, Univerzitetska 8, BiH-75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Dom zdravlja, Albina Herljevića 1, BiH-75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Istraživanja su pokazala kako prehrana koja sadrži previše ugljikohidrata (šećera) može ozbiljno štetiti oralnom zdravlju. Karijes, stomatitis (upale oralne sluznice) i gingivitis (upale desni) su jedan od najčešćih problema današnjice. *Karijes* (lat. Caries dentinum) je hronično oboljenje tvrdih zubnih tkiva koje karakteriše progresivan i centripetalan tok rezultirajući razaranje zuba.

Cilj rada: Istražiti načine prevencije i zaštite od štetnog uticaja ugljikohidrata (šećera) na oralno zdravlje pojedinca kao i liječenje posljedica djelovanja istog.

Materijal i metode: Povezivanje problematike s potencijalnim rješenjima na osnovu ranijih istraživanja u praksi dr. Weston Price-a, te teoretskih osnova farmakognozijske; kao i definisanje konačnog rješenja problematike u formi zaključka.

Rezultati: Prehrana bogata fitinskom kiselinom (konzumiranjem žitarica, orašastih plodova i mahunarki) dovodi do fragilnosti dentina i uopšte koštane mase. Namirnice kao što su kokosovo ulje, bio-mliječni proizvodi (nepasterizovani, npr. maslac), meso prirodno hranjenih životinja bez aditiva, morska hrana i bujon, te kuhano bio-povrće kao i organska i žljezdana mesa (npr. jetra) su značajne kod prethodno opisane problematike.

Biljke koje predstavljaju prirodno rješenje za ovaj tip problema su karanfilić, žalfija i mira. Karanfilić je drvo čiji se cvijet koristi kao droga. Značajan je zbog fenilpropanskih sastojaka: eugenola i acetoeugenola koji zajedno sa kariofilenom djeluju antimikrobno, te blago anestetiki na lokalnom mjestu aplikacije. Žalfijin list je veoma bogat monoterpenima: tujonom, cineolom i kamforom te ostalim sastojcima kao što su fenolkarbonske kiseline i flavanoidni heterozidi, te imaju adstrigentno, spazmolitično i antimikrobno djelovanje. Somalijska mira se koristi u tradicionalom liječenju lakših upala sluznice i ždrijela.

Zaključak: Na koncu možemo zaključiti kako se prirodna kombinacija prethodno navedenih biljaka koristi u profilaksi kao i kurativi kod karijesa.

Ključne riječi: karijes, oralno zdravlje, fitinska kiselina, karanfilić, žalfija, mira.

AROMATIC DRUGS WITH ANTISEPTIC ACTION IN ORAL CAVITY

Summary

Introduction: Studies have shown that a diet that contains too many carbohydrates (sugar) can seriously harm oral health. Caries, stomatitis (inflammation of the oral mucosa) and gingivitis (gum inflammation) are one of the most common problems today. Caries (lat. Caries dentinum) is a chronic disease of dental hard tissue that is characterized by progressive and centripetal flow resulting in the destruction of the tooth.

Aim: To investigate ways of prevention and protection against the harmful effects of carbohydrates (sugar) in the oral health of the individual as a result of the treatment and the same.

Materials and methods: Connectivity issues with potential solutions based on previous research into practice: Dr. Weston Price's theoretical foundation and pharmacognosy; as well as defining the final solution to the problem in the form of conclusion.

Results: Diets high in phytic acid (eating grains, nuts and legumes) leads to fragility of dentin and bone mass in general. Foods such as coconut oil, bio-dairy products (unpasteurized butter), meat naturally fed animals without additives, seafood and broth and boiled bio-organic vegetables as well as meat and glandular (eg. liver) were significant in the previously described problems.

Plants that are a natural solution for this type of problem are clove, sage and myrrh. Clove is a tree whose flower is used as a drug. It is significant because of its constituents: eugenol and acetoeugenol together with caryophyllene acting antimicrobial and mild anesthetic to the local application. Sage leaf is very rich in monoterpenes: thujone, cineole and camphor and other ingredients such as acids and flavonoid derivatives and have astringent, spasmolytic and antimicrobial activity. Somali myrrh is used in traditional treatment of mild inflammation.

Conclusion: Finally, we conclude that the natural combination of the above plants is used for the prevention as well as curing caries.

Key words: caries, oral health, phytic acid, clove, sage, myrrh.

OČUVANJE BEZBEDNOSTI HRANE I VODE ZA VRIJEME ELEMENTARNIH NEPOGODA

Boris Angelkov¹, Liljana Dojčinovski², Julijana Tomovska³¹Centar za obuku i primjenu sistema za bezbednost i kakvoću hrane, Makedonsko naučno društvo-Bitola, R. Makedonija²Nestle, T & P Quality Assurance, Bakersfield, USA,³Fakultet za biotehničke nauke, Univerzitet „Sv. Kliment Ohridski“ – Bitola, R. Makedonija
dzulitomovska@yahoo.com**Sažetak**

Uvod: Posljednjih tridesetak godina dešavaju se sve češće i jače elementarne nepogode kao što su: poplave sa visokim nivoima vode, zemljotresi, olujni vetrovi velike brzine, zimske mećave sa velikim nanosima snijega i leda, masovni šumski ili poljski požari itd. Ove nepogode na direktan ili indirektan način unistavaju ili zagađuju rezerve hrane i vode kod proizvođača u domaćinstvima kao i u objektima za masovnu društvenu ishranu.

Cilj rada: Cilj rada je prikazati postupak preveniranja događaja sa štetnim posljedicama uz ekipiranje kriznih štabova i materijalnih sredstava sa neophodnim pisanim upustvima i dokumentima koje treba nužno koristiti pri pojavi elementarnih nepogoda.

Rezultati i rasprava: Prva aktivnost očuvanje bezbednosti hrane i vode u slučaju elementarnih nepogoda je prevencija štetnog ishoda. U fazi projektovanja prevencija se postiže izborom lokacije objekata kao i stanbenih naselja, zatim izborom projektnih rešenja, opreme, metoda proizvodnje, konzerviranja, skladištenja, transporta, čuvanja hrane i vode itd. Pri tome se vodi računa da se izbjegnu trusne zone, plavna područja uz poznavanje i uvažavane ruže vjetrova i drugih meteoroloških parametara bitnih za izgradnju objekata.

Druga aktivnost na očuvanje bezbednosti hrane i vode u slučaju elementarnih nepogoda je trijaža hrane i osposobljavanje oštećenih sistema u slučaju kontaminiranja. Za ovakve potrebe izrađuju se posebni elaborirani sistemi za brzu trijažu, osposobljavanje oštećene ili kontaminirane hrane i vode. Ovi sistemi se dokumentiraju u vidu pismenih upustava i dijagrama za razne vidova elementarnih nepogoda. Sistemi se izrađuju i dokumentiraju na osnovu empirijskog i stručno-naučnog dugogodišnjeg iskustva u oblasti sigurnosnih, nutricionističkih i drugih atributa kakvoće hrane.

Zaključak: Prevencija štetnog ishoda od oštećenja i kontaminiranja hrane i vode za slučaj elementarnih nepogoda je najbolja mjera i ona se sprovodi u svim fazama, od projektovanja, izbora lokacije do uspostavljanja proizvodnje.

Ključne reči: Bezbednost hrane, elementarne nepogode.

PRESERVATION OF FOOD SAFETY AND WATER DURING NATURAL DISASTERS

Summary

Introduction: In the last thirty years, more frequently occurred natural disasters such as flooding with high water levels, earthquakes, storm winds, high speed, winter blizzards with large drifts of snow and ice, massive forest or field fires, etc.. These disasters directly or indirectly destroy or contaminate food and water supply to the manufacturer or the household as well as facilities for mass food consumption.

Objective: The aim of this paper is to present the procedure for prevent events with devastating consequences to the Staffing Crisis Centers and material resources with the necessary written instructions of the documents which be necessary to use the occurrence of natural disasters.

Results and discussion: The first activity of preserving the safety of food and water in case of natural disasters is to prevent adverse outcomes. In the design phase prevention is achieved by choosing the location of residential buildings as well as the houses, then a choice of design solutions, equipment, methods of production, conservation, storage, transport, storing food and water, etc. It is need to take into account knowledge how to avoid shock zones, floodplains and took into account the wind rose and other meteorological parameters important for the construction of buildings.

Another activity is to maintain the security of food and water in case of natural disasters is food triage and repair of damaged systems in the event of contamination. For these purposes are made special elaborate systems for rapid triage, training, damaged or contaminated food and water. These systems are documented in the form of written procedures, instructions and diagrams for various types of natural disasters. The systems made and developed on base of empirical, professional and scientific longstanding experience in the field of safety, nutritional and other attributes of food quality.

Conclusion: Prevention of adverse outcome from damage and contamination of food and water in case of natural disasters is the best measure of it is implemented at all stages, from design, location selection to the establishment of food production.

Key words: Food safety, natural disasters.

UTICAJ VISINE TEMPERATURE I REŽIMA TOPLOTNE OBRADJE NA PROMIJENU TEHNOLOŠKIH OSOBINA MESA

Radoslav Grujić¹, Dragan Vujadinović^{1*}, Vladimir Tomović², Milan Vukić¹

¹Univerzitet u Istočnom Sarajevu, Tehnološki fakultet Zvornik

²Univerzitet u Novom Sadu, Tehnološki fakultet
draganvjd@gmail.com.

Sažetak

Meso je veoma bitna namirnica u ishrani ljudi zbog svojih nutritivno vrijednih sastojaka. Gotovo svi proizvodi od mesa se na neki način toplotno obrađuju kako bi se postigle željene senzorne i nutritivne osobine, kao i zadovoljili kriterijumi po pitanju mikrobiološke stabilnosti i bezbjednosti proizvoda. Najčešća su dva tipa toplotne obrade u industrijskim uslovima, a to su toplotna obrada kuvanjem na atmosferskom pritisku ili vakumu i suva toplotna obrada pečenjem.

Stoga ovaj rad ima za cilj dati kratak pregled najnovijih dostignuća u pogledu uticaja tehnoloških parametara tokom toplotne obrade u prvom planu visine temperature u centru uzorka i različitih postupaka toplotne obrade (kuvanjem i pečenjem) na promjene na proteinima, boji mesa, reološkim osobinama mesa, pH mesa, sposobnosti vezivanja vode, hemijskim osobinama i senzornim osobinama mesa.

Cljučne riječi: meso, kuvanje mesa, pečenje mesa, boja mesa, stanje proteina.

INFLUENCE OF TEMPERATURE AND HEAT TREATMENT PROCEDURE ON THE CHANGE OF TECHNOLOGICAL PROPERTIES OF MEAT

Summary

Meat is a very important food in the diet of people, due to its valuable nutritional ingredients. Almost all of the meat products are somehow heat treated to achieve the desired sensory and nutritional properties, as well as meet the criteria in terms of microbial stability and safety of the product. The most common are the two types of heat treatment in industrial conditions, such as heat treatment by cooking at atmospheric pressure or vacuum and dry heat treatment by roasting.

Therefore, goal of this paper is to give a brief overview of the latest developments, regarding the influence of technological parameters during thermal processing of meat. Temperature level in the center of the sample and different thermal treatment procedures (cooking and roasting) were monitored in terms of impact on the protein's structure changes, meat color, rheological properties of meat, meat pH, water holding capacity, chemical properties and organoleptic characteristics of meat.

Key words: meat, meat cooking, roasting, meat color, state of the protein.

UTICAJ TERMIČKOG TRETMANA NA PROMJENE OSNOVNIH SASTOJAKA U NAMIRNICAMA

Mirjana Đermanović^{1*}, Ivanka Miletić², Ljubica Bojanić¹

¹Institut za javno zdravstvo, Jovana Dučića 1 Banja Luka

²Farmaceutski fakultet, Vojvode Stepe 450, Beograd
mirjana.djermanovic@phi.rs.ba

Sazetak

Uvod: Termički tretman namirnica je proces koji je nezaobilazan za čovjeka. Prvobitno je korišten mali broj postupaka: pečenje, kuvanje, dimljenje. Danas su postupci termičke obrade hrane sve raznovrsniji i mnogobrojniji. Savremena prehrambena industrija koristi veliki broj tehnoloških operacija u pripremi i preradi hrane od kojih veliki broj uključuje termički tretman (UHT sterilizacija, liofilizacija). Što se tiče tradicion-

alne pripreme hrane u domaćinstvima, takodje je došlo do progresivne modernizacije te se ne može jasno napraviti razlika između ova dva postupka. U suštini oni su vrlo često komplementarni i imaju istu osnovu. **Cilj rada:** je prikazati uticaj termičkog tretmana na promjene osnovnih sastojaka u hrani jer posebno je važno da tretirana hrana zadrži svoju željenu aromu, ukus, izgled i naravno funkcionalne osobine. **Ključne riječi:** termički tretman, namirnice, aromu, ukus, izgled.

EFFECT OF THERMAL TREATMENT TO CHANGE THE BASIC INGREDIENTS IN FOOD

Summary

Introduction: Thermal treatment of food is a process that is indispensable for the people. At the beginning a small number of procedures were used: baking, cooking, smoking. Today, the methods of cooking are more diverse and more numerous. The modern food industry uses a large number of technological processes in the food processing and preparation. A large number of them involve heat treatment (UHT sterilization, lyophilization). Traditional food preparation in households is progressively modernized so we cannot make a clear distinction between these two procedures. In essence, they are often complementary and have the same basis.

Objective: The aim of this paper is to show the effect that thermal treatment makes in the basic ingredients in the food because it is especially important that the treated food retain its desired aroma, taste, appearance and, of course, its functional characteristics.

Key words: thermal treatment, food, aroma, taste, appearance.

ISPITIVANJE UTICAJA PARAMETARA VAKUUMSKOG SUŠENJA NA KVALITET OSUŠENIH BOROVNICA

Aleksandra Tepić¹, Senka Vidović¹, Stela Jokić², Zdravko Šumić¹

¹Tehnološki fakultet, Bul. Cara Lazara 1, 21000 Novi Sad, Srbija

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek,
F. Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska
sumic@uns.ac.rs

Sažetak

U radu je ispitan uticaj temperature sušenja (36-64°C) i pritiska sušenja (38-462 mbar) na kvalitet osušenih borovnica. Uticaj pojedinih parametara vakuumske sušenja ispitan je korišćenjem metode odzivnih površina.

Analiza varijanse je pokazala da su regresioni modeli za ispitivane odzive (ukupni fenoli, vitamin C, monomerni antocijani, promjena boje) bili statistički relevantni, uz nivo značajnosti u opsegu od $p < 0,0001$ (za sadržaj antocijana) do $p = 0,0495$ (za ukupnu promjenu boje). Regresioni modeli za a_w vrijednost, čvrstoću i IC_{50} nisu bili statistički relevantni ($p > 0,05$). Vrijednosti koeficijenta multiple determinacije su se kretale od 0,3090 (za čvrstoću) do 0,9775 (za antocijane), u zavisnosti od ispitivanih odziva. Adekvatnost ispitivanih modela određena je nedostatkom prilagođavanja. Značajan nedostatak prilagođavanja utvrđen je kod vitamina C i promjene boje ($p < 0,05$) iako su regresioni modeli bili statistički relevantni. Prilikom ispitivanja antioksidativne aktivnosti utvrđena je p -vrijednost bliska graničnoj ($p = 0,056$). Ispitivanjem nedostatka prilagođavanja ($p > 0,05$) može se zaključiti da bi ovaj model mogao da se primjeni za opisivanje odziva IC_{50} vrijednosti tokom procesa sušenja.

Ispitivanjem je utvrđeno da se u osušanim borovnicama sa povećanjem temperature sušenja smanjuje aktivnost vode, sadržaj ukupnih fenola, antocijana, vitamina C i antioksidativna aktivnost, a povećava promjena boje osušenih uzoraka. Sa povećanjem pritiska sušenja u osušanim uzorcima utvrđeno je povećanje aktivnosti vode, sadržaja ukupnih fenola, promjene boje, a smanjenje sadržaja antocijana, vitamina C i antioksidativne aktivnosti. Promjena pritiska u ispitivanom opsegu nije imala značajniji uticaj na sadržaj antocijana, vitamin C i IC_{50} vrijednost.

Ključne riječi: borovnica, vakuum sušenje, metoda odzivnih površina, kvalitet proizvoda.

RESEARCH ON THE INFLUENCE OF DRYING CONDITIONS PARAMETERS ON THE QUALITY OF DRIED BLUEBERRY

Summary

The paper investigates the effect of drying temperature (36-64°C) and pressure drying (38-462 mbar) on the quality of dried blueberries. The influence of vacuum drying parameters was determined using the Response Surface Methodology.

Analysis of variance showed that the regression models for the observed response (dry matter, total phenols, vitamin C, monomeric anthocyanins, color change) were statistically relevant, the level of significance ranging from $p < 0.0001$ (for the content of anthocyanins) to $p = 0.0495$ (for a total color change). Regression models for a_w value, firmness and IC_{50} were not statistically relevant ($p > 0.05$). The values of coefficients of multiple determination ranged from 0.3090 (for firmness) to 0.9775 (for anthocyanins), depending on the investigated response. The adequacy of the tested model is determined by the lack of fit. Vitamin C and color change A had no significant lack of fit ($p < 0.05$), although the regression models were statistically relevant. Antioxidant activity was determined by p -value close to the border ($p = 0.056$). By examining the lack of fit ($p > 0.05$), it can be concluded that this model could be applied to describe the response of IC_{50} values during the drying process.

Research confirmed that raising the drying temperature decreases water activity, total phenolic, anthocyanin, vitamin C content and antioxidant activity in dried blueberries, while increases the colour change of dried samples. Increasing the drying pressure showed increased water activity, total phenolic content, colour change, as well as decrease in anthocyanin and vitamin C content, and antioxidant activity. Pressure change did not have significant influence on the anthocyanin, vitamin C content and IC_{50} value.

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

FATTY ACID PROFILES OF EXTRACTS OBTAINED FROM DIFFERENT COMMON CARP TISSUES

Kiril Lisichkov¹, Stefan Kuvendziev¹, Zoran Zeković², Mirko Marinkovski¹, Violin Raykov³

¹Faculty of Technology and Metallurgy, University "Ss. Cyril and Methodius", Skopje, Macedonia

²Faculty of Technology, University of Novi Sad, Serbia

³Institute of Oceanology-Bulgarian Academy of Science, Varna, Bulgaria

e-mail: klisickov@yahoo.com

Summary

The goal of this work is determination of the fatty acid profiles of extracts obtained from fish viscera, caviar and fillet of fresh water carp (*Cyprinus carpio* L.). Adult samples of common carp were collected from Tikveš Lake, Republic of Macedonia. Each of the homogenized common carp tissue matrixes was lyophilized in order to eliminate most of the moisture content. The extraction of bioactive compounds from different common carp tissues was performed through application of conventional (hot percolation) and contemporary (ultrasound assisted extraction and supercritical fluid CO₂ extraction, SFE-CO₂) separation methods. The Soxhlet extraction (hot percolation) and ultrasound assisted extraction were performed using organic solvents with low polarity indexes, such as n-hexane, petroleum ether and methylene chloride, in batch conditions. Regarding the SFE-CO₂, the influence of the operating parameters (extraction time, pressure, temperature and CO₂ flow rate) on the yield of total extract was determined. A GC/FID analysis was conducted to determine the fatty acid profiles of the extracts obtained at the optimal operating conditions for each extraction procedure. This analysis was performed using Agilent 7890A unit with a HP-88 (J&W 112-8867) column, according to the official BF3 method for determination of fats and oils in food samples - AOAC 996.06. The analysis of the resulting GC/FID chromatograms indicates the presence of polyunsaturated fatty acids (PUFA), bioactive compounds of high interest to the food and pharmaceutical industries.

Keywords: SFE-CO₂, PUFA, fatty acid profile, common carp extracts

ISPITIVANJE PRISUSTVA ANTIOKSIDANATA U PLODU DIVLJE TREŠNJE (*PRUNUS AVIUM L.*) NA PODRUČJU FEDERACIJE BOSNE I HERCEGOVINESead Noćajević¹, Amra Odošević², Midhat Jašić², Sabina Begić², Ramzija Cvrk², Džemail Ferhatović²¹Univerzitet „Džemal Bijedić“ Mostar, Bosna i Hercegovina²Univerzitet u Tuzli, Bosna i Hercegovina
sead.n_63@hotmail.com**Sažetak**

Uvod: Smatra se da divlja trešnja, kao sezonsko voće, ima pozitivan nutritivni efekat, te da potencijalno prisustvo antioksidansa u mezokarpu ploda, može povoljno djelovati u prevenciji raznih degenerativnih bolesti.

Cilj rada: Primarni cilj ovog rada je istraživanje prisustva antioksidanata u plodu divlje trešnje (*Prunus avium L.*) na području Federaciji Bosne i Hercegovine, kao skupine fitohemijskih spojeva koji imaju važan antioksidativni efekat na ljudsko zdravlje.

Materijal i metode: Istraživanja su provedena na devet superiornih genotipova divlje trešnje (*Prunus avium L.*), na području Federacije Bosne i Hercegovine i to: u Tuzlanskom kantonu, Sarajevskom kantonu i Hercegovačko-neretvanskom kantonu. Istraživanja su rađena u periodu zriobe trešanja, 2012. godine. Identifikacija i kvantifikacija specifičnih hemijskih komponenti divlje trešnje, fenolnih i polifenolnih spojeva rađena je tečnom hromatografijom visokih performansi - HPLC i spektrofotometrijskom metodom. Ukupni fenoli određeni su spektrofotometrijskom metodom po Folin-Ciocalteu, koja se temelji na oksidaciji fenolnih grupa dodatkom Folin-Ciocalteu reagensa, uz nastajanje plavog obojenog produkta.

Rezultati: Kao rezultat istraživanja identificirano i kvantificirano je ukupno jedanaest različitih fenolnih spojeva. Glavna fenolna kiselina u trešnjama je neohlorogena kiselina, koja pripada podgrupi derivata hidroksicimetne kiselina (48,337%). Kada su u pitanju spojevi antocijana, najveću koncentraciju imao je peonidin-3-rutinozid (35,992%), a u padajućem nizu slijede cijanidin-3-rutinozid, cijanidin-3-glukozid, te peonidin-3-glukozid (0,369%). Uočena je statistički značajna razlika ($p < 0.05$), u količini fenolnih spojeva različitih genotipova, što je uvjetovano diverzitetom ekoloških uslova u istraživanim lokalitetima.

Zaključak: Na osnovu provedenih istraživanja može se zaključiti da je plod divlje trešnje (*Prunus avium L.*), veoma bogat izvor biološki aktivnih fitohemijskih spojeva za koje je poznato da imaju pozitivno djelovanje na očuvanje zdravlja ljudi. Također, može se zaključiti da su plodovi genotipova sa tamnijim i jače izraženim bojama pokazali veće koncentracije istraživanih antioksidanasa.

Ključne riječi: plod divlje trešnje, antioksidansi, Federacija Bosne i Hercegovine.

EXAMINATION THE PRESENCE OF ANTIOXIDANTS IN FRUIT OF WILD CHERRY (*PRUNUS AVIUM L.*) IN THE AREA FEDERATION OF BOSNIA AND HERZEGOVINA**Summary**

Introduction: It is believed that wild cherry, as well as seasonal fruit, has a positive nutritional effect, and that the potential presence of antioxidants in mezocarp fruit, can be beneficial in the prevention of various degenerative diseases.

Objective: The primary objective of this paper is to explore the presence of antioxidants in the fruit, wild cherry (*Prunus avium L.*) in the area of Federation Bosnia and Herzegovina, as a group of phyto chemical compounds which have significant antioxidant effect on human health.

Materials and Methods: This studies were conducted in nine of superior genotypes of wild cherry (*Prunus avium L.*) in Bosnia and Herzegovina, in Tuzla Canton, Sarajevo Canton and Herzegovina-Neretva Canton. Investigations were carried out during the period of ripening cherries, in 2012. Identification and quantification of specific chemical components of wild cherry, phenolic and polyphenolic compounds was done with high performance liquid chromatography - HPLC and spectrophotometric methods. Total phenolics were determined by spectrophotometric method by the Folin-Ciocalteu method, which is based on the oxidation of phenolic groups by addition of Folin-Ciocalteu reagent, with the formation of a blue colored product.

Results: As a result of the study were identified and quantified by a total of eleven different phenolic compounds. The main phenolic acid in cherries is neochlorogenic acid, which belongs to a subset of derivatives hydroxycinnamic acid (48.337%). When it comes to compounds anthocyanins, the highest concentration had peonidin-3-rutinoside (35.992%), and in descending order followed by cyanidin-3-rutinoside, cyanidin-3-glucoside, and peonidin-3-glucoside.

din-3-glucoside and peonidin-3-glucoside (0.369%). There was a statistically significant difference ($p < 0.05$), in the amount of phenolic compounds of different genotypes, which is due to diversity of ecological conditions in the investigated locations.

Conclusion: Based on these investigations it can be concluded that the fruit of the wild cherry (*Prunus avium* L.), a very rich source of biologically active phyto chemical compounds that are known to have positive effects on health of people. Also, it can be concluded that the fruits of genotypes with darker colors showed higher concentrations of the investigated antioxidants.

Key words: fruit of the wild cherry, antioxidants, Federation of Bosnia and Herzegovina.

ULOGA HACCP SISTEMA U ODBRANI OD BIO & AGROTERORISTIČKIH NAPADA U PREHRANBENOJ DJELATNOSTI I POLJOPRIVREDI

Boris Angelkov¹, Liljana Dojčinovski², Julijana Tomovska³

¹Centar za obuku i primjenu sistema za bezbednost i kakvoću hrane, Makedonsko naučno društvo-Bitola, R. Makedonija

²Nestle, T & P Quality Assurance, Bakersfield, USA,

³Fakultet za biotehničke nauke, Univerzitet „Sv. Kliment Ohridski“ – Bitola, R. Makedonija
borisangelkov@yahoo.com

Sažetak

Uvod: U današnje vrijeme, nadležne institucije javnog zdravstva, sve značajnije mjesto daju razmatranju pitanja sigurnosti hrane sa aspekta zaštite od bio i agroterorističkih napada, a u svrhu zaštite potrošača i obezbjeđenja zdravstveno ispravne hrane za svakodnevno konzumiranje. Bio i agroteroristički napadi u prehrambenoj i poljoprivrednoj djelatnosti najčešće podrazumijeva djelovanje ili širenje bioloških agensa (bakterija, virusa ili toksina) koji mogu ugroziti zdravstvenu ispravnost prehrambenih sirovina i namirnica, te negativno utjecati na zdravlje široke populacije ljudi.

Cilj rada: Cilj rada je pokazati mogućnosti prilagođavanja primjene HACCP sistema kod većih operatora hranom savremenim potrebama društva za odbranu od bio i agroterorističkih napada.

Rezultati i rasprava: Bio i agroterorizam je najčešće rezultat napada u proizvodnom lancu hrane (nezadovoljni radnici – štrajkači, sindikalisti i sl.), ili teroristički akt izazvan spoljnim utjecajem političke, vjerske ili dr. motivacije (teroristi, diverzanti, studenti, penzionirani ili razriješeni policajci, oficiri i sl.). Najopasniji agensi koji se upotrebljavaju u svrhu bio i agroterorističkih napada mogu biti biološke, kemijske ili fizičke prirode (radiobiološke ili nuklearne čestice, bakterije, virusi, toksini), koji ugrožavaju život i zdravlje ljudi, životinja i biljaka, kao i higijensku ispravnost hrane.

Svi zarazni i potencijalno parazitni agensi mogu se grupisati u tri kategorije (A, B i C) po svojoj jačini i učestalosti primjene. Agro-terorizam kemijskim sredstvima pojavljuje se najčešće u razvijenim zemljama: EU, SAD, Kanada, Ruska federacija itd. Suprostavljanje bio i agroterorizmu moguće je dosljednom primjenom i prilagodbom HACCP sistema kod svakog većeg operatora hranom i to primjenom odgovarajućih koraka koji podrazumijevaju: izradu protokola za upravljanje krizom–formiranje kriznih štabova 24x24 sata, uspostavljanje mjera prevencija sprovođenjem GMP, GHP, GAP, GVP, SOP i HACCP-a, usavršavanje i usaglašavanje nacionalnih legislativa sa evropskom i svjetskom, redovni i vanredni interni i eksterni audit i kod velikih operatora hranom, stalna preispitivanja kritičnih tačaka u proizvodnom lancu (CCP, OPRP), edukacija uposlenih za otkrivanje izvršilaca terorističkih napada “FIRST” metoda, pojačana kontrola kod prijema sirovina, kontrola lanaca hlađenja i grijanja, dosljedno sprovođenje principa sljedivosti-trasabilitet “korak napred-korak nazad”, te uspješno funkcioniranje “ALERT”- sistema na globalnom nivou.

Zaključak: Obrana od bioterorizma je permanentan zadatak svake države radi zaštite stanovnika od namjernih ili nenamjernih kontaminacija, ili kvarenja hrane.

Ključne reči: odbrana, bio i agroterorizam, HACCP.

ROLE OF HACCP SYSTEM IN DEFENCE OF BIO-AGRITERORISTIC ATTACKS ACROSS THE FOOD INDUSTRY AND AGRICULTURE

Summary

Introduction: At the present time, the competent institution of public health, an increasingly important place given the consideration of the safety of food in terms of protection was also bio & agro-terroristic attacks in order to protect consumers and ensure safe food for daily consumption. Bio & agro-terroristic attacks in the food and agricultural activity usually involves action or dissemination of biological agents, bacteria, viruses or toxins that can compromise the safety of food ingredients and food, as well as adversely affect the health of a broad population of people. Customize the HACCP system for biggest food operators needs of a modern society for the defense of bio & agro-terroristic attacks.

Objective: The aim of this paper is to present the possibility to adapt application of HACCP systems in larger operators food needs of a modern society for the defense of bio & agro-terroristic attacks.

Results and discussion: Bio & agro-terrorism is a result of the attack in the production chain (dissatisfied workers - strikers, union, etc.), or a terrorist act caused by external influence political, religious or other motivation (terrorists, commandos, students, retired or released from police, officers etc.). As the most dangerous agents that are used as biological, chemical or physical nature (radiobiological or nuclear particles, bacteria, viruses or toxins), which threaten the health and life of humans, animals and plants, and hygienic food validity. All infectious and parasitic potential agents are grouped into three categories (A, B and C) for its severity and frequency use. Agro-terrorism to chemical agents occurs mostly in developed countries (EU, USA, Canada, Russia etc.). They are developed all the steps for counteracting bio-agro-terrorism by consistently applying and adapting HACCP systems in every biggest operator of food and craft it: protocols for Crisis Management - the formation of Crisis Staffs 24 & 24 hours, developing measures to prevent the implementation of GMPs, GHPS, Gaps, GVPs, SOPs, HACCP, training and harmonization of national legislation with European and worldwide, both regular and irregular internal and external audits for biggest operators with food, re-examination critical control points in the production chain (CCP, OPRP), retraining employed workers to discover the perpetrator attacks terrorists "FIRST" method, increased control the receipt of raw materials, control chains of cooling and warming, consistent implementation of the principles and traceability "step forward, one step back", the successful functioning of the "ALERT" - system on a global level.

Conclusion: Defense against bioterrorism is a permanent duty of every state to protect their people from intentional or unintentional contamination or spoilage of the food.

Key words: defense, bio-agro-terrorism, HACCP.

CLASSIFICATION OF SOFT DRINKS WITH REGARD TO ADDITIVES

Marjana Simonič

University of Maribor, Faculty of Chemistry and Chemical Engineering,
Smetanova 17, Maribor, email: marjana.simonic@um.si

Summary

Soft drinks were classified into four categories: aromatized waters, ice teas, fruit juices and nectars in accordance with Slovene legislation regarding additive content. The aim of the study was to analyse which additives are present in different categories of soft drinks and how do they affect our health. Further, we wanted to differ between additives which are added to different categories in order to find out if the same additives are added to different groups of soft drinks. We found 74 different kinds of soft drinks in Slovene stores. Principal component analysis (PCA) was used to classify all soft drinks. The results showed that only fruit juice do not contain additives. In all other three categories neither one soft drink exists which would not contain any additives. At least one »E-number« is present in each of representative of three categories. PCA analysis showed that the same additives could be found in different categories of soft drinks. However, the study also showed that additives are not harmful according to Food and drug administration (FDA) as well as Food and Agriculture organization (FAO) descriptions and are all permitted for use in soft drinks. We should more worry about the energy from soft drinks, while a lot of sugar was found in all soft drinks' categories, but the least of all in aromatized waters with still up to 15 kcal/100mL.

Keywords: soft drinks, additives, PCA, toxicity

MLADI PLOD ORAHA KAO BIOSORBENT JONA METALA

Dragana Marković¹, Goran Nikolić^{2*}, Aleksandar Bojić¹¹Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Hemija, Niš, Srbija²Univerzitet u Nišu, Tehnološki fakultet, Leskovac, Srbija

goranchem_yu@yahoo.com

Sažetak

Povećanje svjetske populacije i industrijalizacija su ozbiljno doprinijeli zagađenju ekosistema toksičnim teškim metalima. Za prečišćavanje voda od ovih polutanata danas su jako interesantni sekundarni proizvodi prehrambene industrije. Zato je u radu ispitivana mogućnost primjene aktivnog uglja na bazi mladog ploda oraha, otpada iz procesa pripreme likera, kao biosorbenta za uklanjanje jona teških metala iz otpadnih voda.

Cilj ovih ispitivanja je definisanje sorpcionih karakteristika modifikovanog mladog ploda oraha za uklanjanje jona teških metala, definisanje ravnotežnih i kinetičkih modela koji su značajni za utvrđivanje prirode i kapaciteta biosorpcije jona ispitivanih metala.

Aktivni ugalj je dobijen karbonizovanjem pripremljenog ploda oraha na 500°C. Izvršeno je snimanje FTIR spektra aktivnog uglja prije i poslije adsorpcije jona teških metala. Mikroskopsko ispitivanje površine aktivnog uglja je izvršeno skenirajućom elektronskom mikroskopijom. Koncentracije jona teških metala u ispitivanim rastvorima, prije i nakon kontaktiranja sa aktivnim ugljem, određene su na ICP spektrometru. Ravnoteža adsorpcije jona teških metala na aktivnom uglju je pačena pri sobnoj temperaturi u opsegu pH vrijednosti od 3 do 10.

Ispitane su fizičko-hemijske karakteristike aktivnog uglja mladog ploda oraha (elementna analiza, sadržaj vlage, sadržaj pepela, prinos, katjonoizmenjivački kapacitet, potencijal nultog naelektrisanja, pH suspenzije). Definirana je specifična površina adsorbensa, kao i raspodjela pora. FTIR spektar je ukazao na prisustvo različitih funkcionalnih grupa. Određen je maksimalni sorpcioni kapacitet aktivnog uglja za jone bakra. Sorpciju katjona najbolje opisuje Langmuirov model. Adsorpcioni kapacitet katjonskih polutanata je poboljšan modifikacijom ploda mladog oraha.

Dobijeni rezultati su pokazali da se modifikovani plod mladog oraha može koristiti kao efikasan, jeftin i obnovljiv izvor biomase u svojstvu sorbenta katjonskih polutanata.

Ključne reči: mladi plod oraha, adsorpcija, polutanti, joni metala.

YOUNG FRUIT WALNUT AS BIOSORBENT FOR METAL IONS

Summary

The increase in world population and industrialization has seriously contributed to the pollution of ecosystems with toxic heavy metals. Secondary products of the food industry for removal of these pollutants from water are very popular today. Therefore, the study examined the possibility of using activated carbon based on young walnut fruit, waste from the process of preparing liqueurs, as a biosorbent for the removal of heavy metal ions from waste water.

The aim of this work is to define the sorption characteristics of the modified young walnut fruit for removal of heavy metal ions, the definition of equilibrium and kinetic models that are important for determining the nature and capacity of the tested metal ions biosorption.

Activated carbon was obtained by carbonization of the prepared fruit nuts at 500 °C. The FTIR spectra of activated carbon were recorded before and after the adsorption of heavy metal ions. Microscopic examination of the surface of activated carbon was carried out by scanning electron microscopy. The concentrations of heavy metal ions in the solutions, before and after contacting with the activated carbon, were determined by ICP spectrophotometer. Adsorption equilibrium of heavy metal ions on activated carbon was determined at a constant temperature of 25°C. The effect of pH on the adsorption of heavy metal ions on activated carbon was examined in the pH range from 3 to 10.

Physical and chemical properties of activated carbon young fruit nuts (elemental analysis, moisture content, ash content, yield, cation exchange capacity, the potential of zero charge, pH of suspension) were investigated. The specific surface area of the adsorbent, as well as the distribution of the pores were determined. The FTIR spectrum indicated the presence of different functional groups. The maximum sorption capacity of activated carbon for copper ions was determined. Sorption of investigated cations best describes the Langmuir model. Adsorption capacity of cationic pollutants is improved by modifying the young fruit nuts.

The obtained results showed that the modified fruit young nuts can be used as an effective, low cost and renewable biomass as sorbent for cationic pollutants.

Key words: young fruit nuts, adsorption, pollutants, metal ions.

ODREĐIVANJE SADRŽAJA KALCIJUMA U DIJETETSKIM SUPLEMENTIMA

Željka R. Marjanović-Balaban^{1*}, Vesna R. Antunović², Dijana R. Jelić², Tanja M. Živković²¹Univerzitet u Banja Luci, Šumarski fakultet, 78000 Banja Luka, B&H²Univerzitet u Banja Luci, Medicinski fakultet, 78 000 Banja Luka, B&H

zeljka.marjanovic@sfbl.org

Sažetak

Kalcijum je makroelement koji ima veliki značaj za ljudski organizam: njegov sadržaj i promet u organizmu je veliki, služi kao elektrolit, ima gradivnu ulogu i učestvuje u procesu metabolizma. Evropska Unija, Svjetska zdravstvena organizacija (WHO) i Ministarstvo za hranu i lijekove SAD (Food and Drug Administration, FDA) su dali preporučene dnevne količine (Recommended Dietary Allowances, RDA) za ovaj makroelement. ApSORpcija i bioraspoloživost kalcijuma variraju u zavisnosti od velikog broja faktora, a zbog svega navedenog sve više se unosi putem različitih dodataka ishrani.

Cilj ovoga rada je bio da se volumetrijskom analitičkom metodom analize odredi sadržaj kalcijuma u različitim dijetetskim proizvodima. Analizirani suplementi su podijeljeni u dvije grupe. Prvu grupu čine suplementi u kojima je kalcijum prisutan u obliku različitih hemijskih jedinjenja, a drugu grupu suplementi više različitih proizvođača u kojima se kalcijum nalazi u obliku kalcijum-karbonata.

Sadržaj kalcijuma, dobijenog primjenom navedene metode, kretao se od 95.11% do 99.80% u odnosu na teoretsku vrijednost. Rezultati su obrađeni primjenom t-testa, pri čemu nije dobijena značajna statistička razlika.

Glavne riječi: kalcijum, suplementi, volumetrijska metoda analize.

DETERMINATION OF CALCIUM CONTENT IN DIETARY SUPPLEMENTS

Summary

Calcium is a macro element that is very important for the human body: its content and circulation in the body is large, it serves as the electrolyte, it has a building role and participates in the process of metabolism. The European Union, the World Health Organization (WHO) and the Ministry of Food and Drug (Food and Drug Administration, FDA) gave the RDA (Recommended Dietary Allowances,) for this macro element. The absorption and bioavailability of the calcium may vary depending on a number of factors, and because all of the foregoing it is consumed by means of different supplements.

The aim of this study was to determine the content of calcium in the various diet products using the volumetric analytical method of analysis. Supplements that were analyzed are divided into two groups. The first group consists of supplements in which the calcium is present in the form of different chemical compounds, and the second group consists of supplements of a number of different manufacturers in which the calcium is in the form of calcium carbonate.

Calcium content, obtained by applying the method above, which ranged from 95.11% to 99.80% compared to the theoretical value. Results were analyzed using the t-test, while not producing a statistically significant difference.

Key words: calcium, supplements, volumetric analysis method

ODREĐIVANJE KLOROGENE KISELINE U DODACIMA PREHRANI SA EKSTRAKTOM ZELENE KAFE

Maša Islamčević Razboršek

Fakultet za hemiju i hemijsku tehnologiju, Univerzitet u Mariboru, Smetanova 17, Maribor, Slovenija

Sažetak

Debljanje i gojaznost postaju globalni problem u svijetu. Pored propisanih lijekova za mršavljenje sve više i više dodataka prehrani sa istom efikasnošću pojavljuje se na tržištu. Jedan od obećavajućih nutraceutika je ekstrakt zelenog zrna kafe, koji navodno sadrži visoku koncentraciju klorogene kiseline (ChlorA), a za nju je poznato da povećava metabolizam glukoze i lipida te tako doprinosi mršavljenju. Kao dio istraživačkog rada izvršili smo kromatografske analize nekih od tih proizvoda, definisali smosadržaj ChlorA i provjerili da li je sadržaj uskladu sa indikacijama na etiketi. ChlorA je bila određena gasnom hromatografijom i masenom spektrometrijom (GC-MS) kao isparljiv i termički stabilan trimetilsilil(TMS) derivat. Kvantitativnom analizom komercijalno dostupnih ekstrakta zelenog zrna kafe utvrđeno je da uzorak sadrži $197,72 \pm 13,60$

mgg⁻¹ChlorA na sušenu težinu ekstrakta. Rezultati pokazuju da je nivo Chlora u suprotnosti sa deklaracijom proizvođača i znatno je niža od razine naznačene na etiketi (450 mgg⁻¹).

Ključne riječi: klorogena kiselina, zelena kafa, gasna hromatografija, masena spektrometrija

DETERMINATION OF CHLOROGENIC ACID IN DIETARY SUPPLEMENT WITH GREEN COFFEE EXTRACT

Summary

Adult weight gain and obesity have become worldwide problems. Recently beside prescribed weight loss drugs more and more dietary supplements with the same efficiency appear in the market. One promising nutraceutical is green coffee extract, which contains high concentration of chlorogenic acid (ChlorA) that is known to influence glucose and fat metabolism. In this study the content of ChlorA in some commercially available extracts of green coffee beans was determined and the results were compared to the declared values. The compound was quantified as volatile and thermally stable trimethylsilyl (TMS) derivative by gas chromatography and mass spectrometry (GC-MS). It was established that the commercially-available dry weighed green coffee extract contains approximately 197.7 ± 13.6 mg g⁻¹ of ChlorA. The results showed that the level of ChlorA was inconsistent with the manufacturer declaration and it was significantly lower than that specified on the packaging (450 mg g⁻¹).

Keywords: chlorogenic acid, green coffee, gas chromatography, mass spectrometry

JAVNO ZDRAVSTVO I ISHRANA U FUNKCIJI OČUVANJA ZDRAVLJA

Maida Mulić

Zavod za javno zdravstvo TK

Sažetak

Javno zdravstvo je znanost i umijeće sprječavanja bolesti, produžetka života i promicanja zdravlja kroz organizirane napore i informiran izbor društva, javnih i privatnih organizacija, zajednice i pojedinca. Bavi se preventivnim a ne kurativnim aspektom zdravstvene zaštite, te zdravstvenim pitanjima na nivou zajednice, a ne pojedinca, stoga je žiža javno-zdravstvene intervencije prevencija.

Unošenje hrane je prema „Maslowljevoj piramidi potreba“ osnovna ljudska potreba. Hrana osim nutritivnih vrijednosti ima i zaštitinu ulogu u smislu očuvanja zdravlja. Javno zdravstvo u savremenim tokovima života, način ishrane u pogledu njenog sadržaja i raznovrsnosti, prepoznaje kao vodeći riziko faktor po zdravlje ljudi. Osim po svom sadržaju hrana predstavlja rizik za zdravlje i sa aspekta zdravstvene ispravnosti, hemijske i mikrobiološke. Vodeći uzroci oboljevanja stanovništva i smrti stanovništva na području Tuzlanskog kantona su kardiovaskularne bolesti, šećerna bolest te maligna oboljenja. U osnovi kardiovaskularnih oboljenja kao i šećerne bolesti, u terapijskim postupcima, ishrana zauzima važno mjesto i prepoznata je kao značajan faktor u očuvanja zdravlja. Takođe u razvoju i liječenju malignih oboljenja sa aspekta hrane, uočava se istraživačka spona na prisustvo raznih konzervanasa i aditiva u hrani. Zdravstvena ispravnost hrane sa aspekta hemijske i mikrobiološke ispravnosti u dijelu prisustva teških metala, fekalnog zagađenja predstavlja bitan javno zdravstveni aspekt.

Uloga zavoda za javno zdravstvo kao liderskih institucija u javnom zdravstvu je da kreiraju programske i projektne aktivnosti koje imaju za cilj promociju zdrave i izbalansirane ishrane sa aspekta očuvanja i unapređenja zdravlja. Takođe, cilj javnog zdravstva je jačanje interdisciplinarne i multisektorijske saradnje svih relevantnih oblasti koje se bave hranom i ishranom, u cilju inkorporiranja javno zdravstvenih aktivnosti u politike svih sektora (prosvjetni, socijalni, poljoprivreda, NVO) koje će u dugoročnim efektima imati za cilj smanjenje rizika po zdravlje.

Ključne riječi: javno zdravlje, hrana, očuvanje zdravlja

*PUBLIC HEALTH AND NUTRITION IN THE FUNCTION OF HEALTH PROTECTION***Summary**

Public health is the science and art of preventing disease, the extension of life and promoting health through the organized efforts and informed choices of society, public and private organizations, communities and individuals. It deals with preventive rather than curative aspects of health care, and health issues at the community level rather than the individual, so the focus of public health prevention intervention.

Food intake, according to Maslow pyramid needs a basic human need. Food other than nutritional value has protective role in terms of maintaining health. Public health in modern life flows diet in terms of its content and diversity is recognized as a leading risk factor for human health. Except for its content food poses a risk to health and the aspect of food safety, chemical and microbiological.

The leading causes of morbidity and death in a population of population in Tuzla Canton as cardiovascular disease, diabetes and malignant diseases. Basically, cardiovascular diseases, and diabetes in the therapeutic methods diet plays an important role and has been recognized as a major factor in maintaining health. Also in the development and treatment of malignant diseases with the aspect of food, the presence of various preservatives and additives recognizes the research link. Food safety in terms of chemical and microbiological in part the presence of heavy metals, fecal pollution is a significant public health aspect.

The role of public health institutes as institutions of leadership in public health is to create a program and project activities aimed at promoting a healthy and balanced diet in terms of preserving and improving health. Also, the goal of public health is to strengthen interdisciplinary and intersectorial cooperation among all relevant fields that deal with food and nutrition, with the aim of incorporating public health activities in all policy sectors (educational, social, agriculture, NGOs) in the long-term effects will be aimed at reducing the risk on health.

Keywords: public health, food, health protection

POKAZATELJI UHRANJENOSTI I NUTRITIVNA POTPORA ADOLESCENTICA OBOLJELIH OD ANOREKSIIJE NERVOZE

Vedrana Škoro Petranović^{1*}, Orjena Žaja¹, Ines Banjari²

¹Klinički bolnički centar Sestre milosrdnice, Služba prehrane, Vinogradska 29, HR-10000 Zagreb, Hrvatska,

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, F. Kuhača 20, HR-31000

Osijek, Hrvatska

vedrana.skoro@kbcsm.hr

Sažetak

Anoreksija nervoza je psihička bolest nepoznate etiologije karakterizirana restriktivnim kalorijskim unosom čija je prevalencija sve veća, te je najčešće prisutna među adolescenticama. Cilj ovog rada je bio istražiti vrijednosti antropometrijskih parametara sa mogućim elektrolitskim odstupanjima, te ispitati trajanje i broj hospitalizacija ovisno o prisutnosti nutritivne potpore, te učestalost primjene nutritivne potpore, kalorijsku vrijednost i trajanje kod 171 hospitalizirane pacijentice na Klinici za pedijatriju KBC-a Sestre milosrdnice u Zagrebu. Neki od parametara poput tjelesne mase, postotka idealne tjelesne mase i indeksa tjelesne mase bili su značajno niži od očekivanih s obzirom na dob, a kod elektrolita nisu pronađena veća odstupanja. Ispitanice koje su dnevno primale $1068,7 \pm 425,5$ kcal nutritivne potpore provele su duže vrijeme u bolnici, ali su bile manji broj puta hospitalizirane. Pravilnim i odgovarajućim dijagnostičkim pristupom, ovaj poremećaj prehrane moguće je otkriti u ranijoj fazi kada funkcija intervencije i multidisciplinarnе stručne pomoći (liječnik specijalist, psihijatar, psiholog, klinički nutricionist) može spriječiti daljnje razvijanje bolesti.

Glavne riječi: Anoreksija nervoza, adolescentice, antropometrija, elektroliti, nutritivna potpora, multidisciplinarna pomoć

INDICATORS OF NUTRITIONAL STATUS AND NUTRITIONAL SUPPORT FOR ADOLESCENTS WITH ANOREXIA NERVOSA

Summary

Anorexianervosa is a psychological disorder of unknown etiology characterized by restrictive caloric intake which prevalence is increasing and is commonly present among female adolescents. The aim was to investigate the value of anthropometric parameters with possible electrolytic deviations, and to examine the duration and number of hospitalizations depending on the presence and the frequency of nutritional support, caloric value and duration in 171 patients hospitalized in the Department of Pediatrics, Sestre milosrdnice University Hospital Centre of Zagreb. Some of the parameters such as body weight, percentage of ideal body weight and body mass index were significantly lower than expected due to age, and for the level of electrolytes no larger deviations were found. Girls who have received an average 1068.7 ± 425.5 kcal nutritional support per day were longer in the hospital, but fewer times hospitalized. With regular and appropriate diagnostic approach, this eating disorder can be detected at an earlier stage, when the function of intervention and multidisciplinary professional help (specialist doctor, psychiatrist, psychologist, clinical nutritionist) can prevent further development of the disease.

Key words: anorexianervosa, adolescents, anthropometry, electrolytes, nutritional support, multidisciplinary help.

PROCJENA RIZIKA ZA OBOLJEVANJE OD KARCINOMA DEBELOG CRIJEVA STUDENTSKE POPULACIJE

Ines Banjari^{*}, Tihana Ostrognjaj

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek,

F. Kuhača 20, HR-31000 Osijek, Hrvatska

ines.banjari@ptfos.hr

Sažetak

Uvod: Karcinom debelog crijeva (CRC) jedan je od vodećih zdravstvenih problema u svijetu, a u Hrvatskoj je drugi uzročnik smrti. CRC je treći po incidenciji i mortalitetu u oba spola, uz značajne razlike po županijama. Etiologija uključuje interakciju nasljeđa, prehrane i životnih navika. Utvrđeno je kako je 90%

svih slučajeva CRC-a u direktnoj vezi s prehrambenim navikama. Studentska populacija zbog promjene životne sredine, povećanja samostalnosti i promjene životnih uloga, te povećanog broja obveza mijenja prehrambene navike, najčešće nepovoljno. Prehrambene navike usvojene u ovom periodu se prolongiraju u kasnijim razdobljima života, a incidencija i mortalitet CRC-a značajno rastu iznad 40 godina.

Cilj: Procijeniti rizične čimbenike za obolijevanje od CRC-a koji su povezani s prehrambenim i životnim navikama studentske populacije.

Materijali i metode: 446 studenata (23 godine; 37,2% muški, 62,8% žene) ispunilo je anonimnu anketu koja je razvijena za potrebe ovog istraživanja. Obzirom na odgovore rangirani su u kategoriju niskog, srednjeg ili visokog rizika za karcinom debelog crijeva.

Rezultati: Utvrđena je prisutnost velikog broja rizičnih čimbenika povezanih s CRC-om: visoka prevalencija povećane tjelesne mase (23,1%) i pretilosti (6,1%), pušenja (30,0%), niska razina fizičke aktivnosti (25,6% neaktivno, 30,3% sezonski aktivno), visok unos alkoholnih pića (20,6% tjedno, 1,4% dnevno), nizak unos ribe, voća i povrća i visok unos mesa i mesnih proizvoda, preferencija jako slane i začinjene (ljute) hrane, te pozitivna obiteljska anamneza (47,5% s predispozicijom, 12,1% s pozitivnom anamnezom na CRC). Utvrđene su značajne razlike po spolu ($p < 0,001$) i obiteljskoj anamnezi.

Zaključak: Najznačajniji rizični čimbenici za CRC povezani s prehrambenim navikama su visok unos mesa i mesnih prerađevina, preferencija slane i začinjene hrane te nizak unos ribe, voća i povrća. Utvrđen je značajno viši rizik kod studenata, a osobito je zabrinjavajuće što je kod studenata s pozitivnom obiteljskom anamnezom utvrđen najveći rizik za CRC.

Ključne riječi: karcinom debelog crijeva, studenti, procjena rizika, prehrambene navike, životne navike.

ESTIMATION OF COLORECTAL CANCER RISK FACTORS RELATED TO NUTRITIONAL AND LIFESTYLE HABITS IN STUDENTS

Summary

Introduction: Colorectal carcinoma (CRC) is one of the leading public health concerns around the globe and the second death cause in Croatia. By incidence and mortality CRC is on the third place in both genders, with significant differences through regions. Etiology includes interaction between inheritance, nutrition and lifestyle habits. Around 90% of all CRC cases are in direct correlation with the diet. Student population because of change in place of living, higher independence and change in life roles, and increased number of obligations change nutritional habits, usually unfavourably. Nutritional habits established in this period are prolonged further through life, and the incidence and mortality due to CRC are showing significant increase from 40 years on.

Aim: To estimate the risk factors for CRC related to dietary and lifestyle habits in student population.

Materials and methods: 446 students (23 years; 37.2% male, 62.8% female) completed an anonymous questionnaire developed specifically for this research. Ranking into low, medium or high risk group was made according to their answers.

Results: Number of CRC risk factors are highly abundant: high prevalence of overweight (23.1%) and obesity (6.1%), smoking (30.0%), low level of physical activity (25.6% inactive, 30.3% seasonally active), high consumption of alcohol (20.6% weekly, 1.4% daily), low consumption of fish, fruits and vegetables and high consumption of meat and meat products, preference of food high in salt and spices, and positive family anamnesis (47.5% with predisposition, 12.1% with positive anamnesis). Significant difference was found for gender ($p < 0,001$) and family anamnesis.

Conclusion: The most important CRC risk factors related to nutritional habits are high consumption of meat and meat products, preference of salty and spicy foods, as well as low intake of fish, fruits and vegetables. Significantly higher risk was determined among male students, and of particular concern is that the highest risk of CRC was found among students with positive family anamnesis.

Key words: colorectal carcinoma, students, risk estimation, nutritional habits, lifestyle habits.

POSTOJI LI POVEZANOST IZMEĐU BENZOATA IZ OSVJEŽAVAJUĆIH BEZALKOHOLNIH PIĆA TE POJAVE SIMPTOMA HIPERAKTIVNOSTI KOD DJECE PREDŠKOLSKO DOBI S PODRUČJA GRADA OSIJEKA?

Maja Miškulin^{1*}, Nika Pavlović², Aida Mujkić³, Jelena Vlahović¹

¹Sveučilište u Osijeku, Medicinski fakultet, Josipa Huttlera 4, 31000 Osijek, Hrvatska

²Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Franje Krežme 1, 31000 Osijek, Hrvatska

³Sveučilište u Zagrebu, Medicinski fakultet, Škola narodnog zdravlja „Dr. Andrija Štampar“, Rockefellerova 4, 10000 Zagreb, Hrvatska
miskulin.maja@gmail.com

Sažetak

Uvod: Poremećaj pozornosti s hiperaktivnošću (ADHD poremećaj) je jedan od najčešćih psihijatrijskih poremećaja koji se javlja u djetinjstvu. Utjecaj pojedinih namirnica, konzervansa i umjetnih bojila na pojavnost ovog poremećaja još je uvijek kontroverzan te nije u cijelosti istražen.

Cilj rada: Istražiti moguću povezanost između benzoata iz osvježavajućih bezalkoholnih pića, te pojave simptoma hiperaktivnosti kod djece predškolske dobi s područja grada Osijeka.

Materijal i metode: Ovo presječno istraživanje provedeno je tijekom travnja i svibnja 2007. godine u Osijeku, istočna Hrvatska. Posebno dizajnirani upitnik ispunilo je 810 roditelja djece predškolske dobi (stare $5,9 \pm 0,7$ godina; 401/810, 49,5% dječaka i 409/810, 50,5% djevojčica) koja pohađaju vrtić u Osijeku. Upitnik je sadržavao pitanja o dobi, spolu i tjelesnoj masi djeteta, o prosječnom dnevnom unosu osvježavajućih bezalkoholnih pića, vrsti najčešće konzumiranog osvježavajućeg bezalkoholnog pića, postojanju alergije na hranu i standardizirani Connerov upitnik namijenjen roditeljima za brzu dijagnostiku postojanja ADHD poremećaja. U 50 komercijalno dostupnih osvježavajućih bezalkoholnih pića određena je koncentracija benzoata metodom tekućinske kromatografije visoke djelotvornosti (HPLC) s UV detekcijom.

Rezultati: U istraživanoj populaciji predškolske djece bilo je samo 4,9% (40/810) onih koji ne piju osvježavajuća bezalkoholna pića. Prosječna koncentracija benzoata u svim uzorcima bila je $97,7 \pm 26,7$ mg/L. Upitnik je otkrio kako 95,1% (770/810) ispitanika konzumira osvježavajuća bezalkoholna pića, prosječno 0,6 L dnevno, što podrazumijeva dnevni unos od 58,6 mg benzoata. U skupini djece koja pije osvježavajuća bezalkoholna pića bilo je 8,6% (66/770) onih sa simptomima ADHD poremećaja dok u skupini djece koja ne piju ova pića nije bilo niti jedno dijete sa simptomima ADHD poremećaja.

Zaključak: Poremećaj pozornosti s hiperaktivnošću se češće javlja u skupini djece koja konzumiraju osvježavajuća bezalkoholna pića, te na taj način unose veće količine benzoata u organizam. Nije jasno uzrokuju li tako uneseni benzoati ADHD poremećaj ili samo pospješuju simptome već postojećeg poremećaja. Potrebna su daljnja istraživanja ove problematike.

Ključne riječi: benzoati, osvježavajuća bezalkoholna pića, hiperaktivnost, djeca predškolske dobi, Hrvatska.

IS THERE CONNECTION BETWEEN BENZOATES FROM SOFT DRINKS AND HYPERACTIVITY AMONG OSIJEK PRESCHOOL CHILDREN?

Summary

Introduction: Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) is one of the most common childhood-onset psychiatric disorders. The impact of certain foods, preservatives and artificial colors on the prevalence of this disorder is still controversial and not fully explored.

Aim: To explore the possible connection between benzoates from soft drinks and hyperactivity among Osijek preschool children.

Materials and methods: This cross-sectional study was conducted during April and May 2007 in Osijek, Eastern Croatia. A special questionnaire was administered to parents of 810 preschool children from kindergartens in Osijek (aged 5.9 ± 0.7 years; 401/810, 49.5% boys and 409/810, 50.5% girls) during April and May 2007. The questionnaire contained questions on the preschool children age, sex, weight, average daily intake of soft drinks, type of soft drink consumed, food allergy and ten-item parents Conner's index for ADHD diagnose. The concentration of benzoates in 50 commercially available soft drinks was determined by the method of high-performance liquid chromatography (HPLC) with UV detector.

Results: Among all preschool children there were only 4.9% (40/810) of them who did not drink soft drinks. The mean concentration of benzoates in all samples was 97.7 ± 26.7 mg/L. The questionnaire revealed that 95.1%

(770/810) of study subjects consuming soft drinks were taking a mean of 0.6 L of soft drink per day, containing 58.6 mg of benzoates. Among those who did drink soft drinks there were 8.6% (66/770) of them positive for ADHD and none in group who did not.

Conclusion: ADHD is more common in the group of children who consume soft drinks and in that way intake larger amount of benzoates. It is not clear do these benzoates produce ADHD or just further facilitate ADHD that already exist. Further investigations are needed.

Key words: benzoates, soft drinks, hyperactivity, preschool children, Croatia.

KONZUMACIJA MLIJEKA I MLIJEČNIH PROIZVODA U DJECE HOSPITALIZIRANE U DJEČJOJ BOLNICI

Diana Vukman^{1,2*}, Nataša Šoštarić^{1,2}, Viktorija Luetić³, Tena Nisete³

¹Klinika za dječje bolesti Zagreb, Klaićeva 16, Zagreb, Hrvatska

²Hrvatska akademija primijenjenog nutricionizma - HAPN, Zagreb, Hrvatska

³Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, Svetošimunska cesta 25, Zagreb, Hrvatska

diana.vukman@kdb.hr

Sažetak

Učestalost pothranjenosti u hospitaliziranih bolesnika je značajna, a na smanjenje iste može se utjecati poboljšanjem nutritivne terapije tijekom boravka u bolnici. Jedan od načina jest adekvatno serviranje namirnica iz skupine mlijeka i mliječnih proizvoda koji obuhvaćaju veliki dio prehrane pedijatrijske populacije. Cilj ovog istraživanja jest procijeniti zastupljenost mlijeka i mliječnih proizvoda u svakodnevnoj prehrani hospitalizirane djece s obzirom na oblik bolesti (akutno ili kronično stanje) te na temelju dobivenih rezultata dati preporuke za poboljšanje prehrane djece u bolnicama.

U ovom istraživanju u svrhu prikupljanja informacija koristili su se standardizirani upitnici *nutritionDay* istraživanja, upitnik za provedbu 24-satnog prisjećanja konzumiranja hrane, te upitnik o učestalosti konzumiranja mlijeka i mliječnih proizvoda. Prosječne energijske i hranjive vrijednosti za mlijeko i mliječne proizvode, izračun dnevnih potreba iz mlijeka i mliječnih proizvoda, te vrijednosti jedinica serviranja po kojima su sastavljeni bolnički obroci u skladu su s preporukama.

Rezultati pokazuju da je 10% bolesnika na akutnim i kroničnim odjelima pothranjeno, dok na odjelu onkologije nema pothranjenih bolesnika. Iz rezultata je vidljivo da su razlike između skupina značajne ($P=0,032$) te skupina akutno bolesnih unosi značajno više energije iz mlijeka i mliječnih proizvoda u odnosu na ostale. Akutni bolesnici najbolje toleriraju mlijeko i mliječne proizvode (50,8%), dok je unos ovih proizvoda prisutan samo u 17,3% kronično oboljelih bolesnika, nešto bolji rezultat pokazuju onkološki bolesnici (29,9%).

Učestalost pothranjenosti na akutnim i kroničnim odjelima iznosi 10%, dok na onkologiji nije zabilježen udio pothranjenih bolesnika. Skupina akutno bolesnih unosi značajno više mlijeka i mliječnih proizvoda u odnosu na ostale. Kronični bolesnici vrlo često imaju zabranu konzumiranja ovakvih namirnica, zbog čega je i unos energije iz mlijeka i mliječnih proizvoda niži. Preporuča se proširiti paletu proizvoda dostupnih u bolničkoj prehrani ne bi li se povećao unos mlijeka i mliječnih proizvoda.

Ključne riječi: djeca, mlijeko, mliječni proizvodi, dječja bolnica.

CONSUMPTION OF MILK AND DAIRY PRODUCTS IN CHILDREN HOSPITALIZED AT CHILDREN'S HOSPITAL

Summary

The incidence of malnutrition in hospitalized patients is significant and on reduction of the same may be affected by improving nutritional therapy during the hospital stay. One way is to adequately serve products from milk and dairy products group, which is a large part of the pediatric population diet. The goal of this study is to evaluate the presence of milk and dairy products in the daily diet of hospitalized children, depending on the state of the disease (acute or chronic condition), and make recommendations to improve the nutrition of hospitalized children.

In this study standardized *nutritionDay* questionnaires, 24-hour recall food intake questionnaire and food frequency questionnaire on consumption of milk and dairy products were used to gather the informations. Average energy, nutritional value and daily requirements of milk and dairy products were calculated by dietitians according to recommendations.

Results show that 10% of patients on acute and chronic wards are undernourished, while on oncology ward

there are no malnourished patients. The results show that there is a significant difference between the groups ($P = 0.032$), where the intake of milk and dairy products is significantly higher in the group of acute patients compared to other groups. Patients on acute wards mostly consume milk and dairy products (50.8%), while the intake of these products is 17.3% on chronic wards and 29.9% on oncology ward.

The incidence of malnutrition on acute and chronic wards is 10%, while there is no malnourished patients on oncology ward. Intake of milk and dairy products is higher among patients on acute wards compared to other wards. Patients on chronic wards often are forbidden to consume milk and dairy products, which can explain the lower intake of these products. Recommendation is to expand the range of products available in the hospital diet in order to increase the intake of milk and dairy products.

Key words: children, milk, dairy products, children's hospital.

NUTRITIVNI STATUS I UNOS HRANE U DJECE HOSPITALIZIRANE U KLINICI ZA DJEČJE BOLESTI ZAGREB: USPOREDBA TRI GODINE ISTRAŽIVANJA

Nataša Šoštaric^{1,2,3*}, Diana Vukman^{1,2}, Tena Niseteo^{1,2,3}, Sanja Ćosić^{2,3}, Karmen Matković Melki^{2,3}

¹Klinika za dječje bolesti Zagreb, Klaićeva 16, Zagreb, Hrvatska

²Hrvatska akademija primijenjenog nutricionizma - HAPN, Zagreb, Hrvatska

³Edukacijski centar i internetska nutricionistička enciklopedija, Definicija hrane d.o.o., Supilova 7, Zagreb, Hrvatska
natasha.sostaric@gmail.com

Sažetak

Pothranjenost se odnosi na bilo kakvu prehrambenu neuravnoteženost koja se javlja kao posljedica nedostatka ili prekomjernog unosa jedne ili više hranjivih tvari, a dobro je poznat faktor rizika za razvoj komplikacija u hospitaliziranih pacijenata. Unos hrane je često narušen zbog emotivnog i fizičkog stanja pacijenta. Od 2010. godine, Klinika za dječje bolesti Zagreb provodi jednodnevno istraživanje kako bi se procijenila opasnost i spriječila pothranjenost u hospitalizirane djece. Cilj ovog istraživanja je utvrditi prehrambeni i klinički status, te učestalost pothranjenosti kod pedijatrijske populacije.

NutritionDay je jednodnevno međunarodno istraživanje prehrambenih čimbenika i unosa hrane u hospitaliziranih bolesnika. Dijetetičari provode ispitivanje putem dijetetskih upitnika (24-satno prisjećanje i jednodnevni dnevnik prehrane) koji sadrže prehrambene, antropometrijske i kliničke podatke o pacijentu. Stvarni unos hrane i dnevne potrebe pedijatrijskih bolesnika izračunate su u skladu s preporukama.

Tri godine istraživanja pokazale su da je oko 12% djece pothranjeno. U 2010 i 2011. godini, 34% pacijenata nije zadovoljilo energetske potrebe bazalnog metabolizma, dok je u 2012. godini taj broj iznosio 27%. Kroz godine je na kroničnim i akutnim odjelima vidljiv porast broja pacijenata koji nisu zadovoljili energetske potrebe bazalnog metabolizma, dok se na kirurškim odjelima taj broj smanjuje.

Rezultati istraživanja provedenog na dan *nutritionDay*-a, tijekom protekle tri godine, su slični i pokazuju da je oko 12% hospitalizirane djece pothranjeno, a više od polovice pacijenata ima neadekvatan dnevni unos energije. Unatoč brojnim istraživanjima na tu tematiku provedenim u posljednjih nekoliko desetljeća, situacija u Hrvatskoj je još uvijek zabrinjavajuća. Zbog toga je potrebno utvrditi adekvatnost trenutne nutritivne terapije i podići svijest o potrebi za multidisciplinarnim timom dijetetičara specijaliziranih za pedijatrijsku populaciju.

Glavne riječi: djeca, nutritivni status, unos hrane, dječja bolnica.

NUTRITIONAL STATUS AND FOOD INTAKE OF HOSPITALIZED CHILDREN IN CHILDREN'S HOSPITAL ZAGREB: THREE YEAR COMPARISON

Summary

Malnutrition refers to any kind of nutritional imbalances which appears as a result of deficiency or overconsumption of one or more nutrients and it is well known risk factor for the development of complications in hospitalized patients. Because of patient's poor physical and emotional state, food intake is often impaired. Since 2010, Children's Hospital Zagreb has been conducting one-day cross-sectional survey in order to estimate risk and prevent malnutrition of hospitalized patients. The goal of this 3 year study comparison is to determine nutritional and clinical status and the incidence of malnutrition of hospitalized children in order to prevent it.

The *nutritionDay* is a multinational one-day cross-sectional survey of nutritional factors and food intake in hospitalized patients. Dietitians conducted a survey through dietetic questionnaires (24-hour recall and one-day food intake questionnaire) also containing patients' nutritional, anthropometrical and clinical data. The actual amount of consumed food and daily requirements of paediatric patients were calculated by dietitians.

Three years of study have shown that around 12% of patients are undernourished. In the years 2010 and 2011, 34% of patients did not meet their basal metabolic requirements while in the year 2012 that number was 27 %. Through the years there is an increase in number of patients who did not meet their basal metabolic requirements on chronic and acute wards while on surgical wards that number is decreasing.

Results of *nutritionDay* study conducted during the past three years were similar. Around 12% of paediatric patients are malnourished and more than half of patients have an inadequate daily energy intake. Despite of the studies conducted during the past few decades, current situation in Croatia is still troubling and this fact, once again, raises the question of adequate nutritional therapy and need for dietetic intervention. Because of that it is necessary to have multicenter cross-sectional nutritional surveys specialized for children population.

Key words: children, nutritional status, food intake, children hospital.

ZNAČAJ ZNANJA BOLESNIKA I ČLANOVA NJIHOVIH PORODICA O RIZICIMA, SIMPTOMIMA, LIJEČENJU I PREVENCIJI DIJABETESA

Maida Šljivić Husejnović¹, Emira Hublić Dautbašić², Amela Brčina³, Adem Dautbašić³

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla

²ZU Dom zdravlja Tuzla, A.Herljevića 1, 75 000 Tuzla, BiH

³MS Hemijska škola Tuzla, Bosne Srebrene 8, 75000 Tuzla

Sažetak

Uvod: *Diabetes mellitus* je jedno od najčešćih endokrinoloških oboljenja u svijetu. Veliki je uticaj znanja bolesnika i članova njihovih porodica o dijabetesu tipa 2 na smanjenje rizika, liječenje i prevenciju bolesti.

Cilj: Cilj istraživanja je procijeniti povezanost znanja bolesnika i članova njihovih porodica o osnovnim rizicima, simptomima, liječenju i prevenciji dijabetesa tipa 2.

Metode i ispitanici: Studija je provedena anketiranjem 102 dobrovoljca u Tuzli metodom slučaja. Instrument za istraživanje je bio samodizajnirani upitnik o rizicima, simptomima i liječenju oboljelih od dijabetesa. Mjerene su vrijednosti glukoze na tašte kod svih ispitanika.

Rezultati: Rezultati istraživanja ukazuju da bolesnici od dijabetesa tipa 2 i članovi njihovih porodica nisu dovoljno educirani o rizicima, simptomima i liječenju šećerne bolesti.

Zaključak: Utvrđena je značajna veza između broja tačnih odgovora sa poznanstvom oboljelih od dijabetesa.

Ključne riječi: *diabetes mellitus*, faktori rizika, simptomi, liječenje i prevencija, inzulin.

THE IMPORTANCE OF PATIENTS KNOWLEDGE AND THEIR FAMILIES ABOUT THE RISK, SYMPTOMS, TREATMENT AND PREVENTION OF TYPE 2 DIABETES

Summary

Introduction: *Diabetes mellitus* is the most common endocrinological disease in the world. There is the great influence of patients knowledge and their families knowledge about type 2 diabetes to the risk reduction, treatment and prevention of disease.

The aim: The aim of the research was to estimate the connection between the knowledge of patients and their families about the basic risks, symptoms, treatment and prevention of type 2 diabetes.

Participants and methods: The study was conducted by randomly interviewing 102 volunteers in Tuzla. The main instrument of the research was questionnaire on risk, symptoms and the treatment of diabetes. We measured values of glucose in blood for all volunteers.

Results: The results of this study suggest that patients and their family members are not informed enough about the risks, symptoms and treatment of type 2 diabetes.

Conclusion: There was a significant connection between the number of correct answers with the acquaintance of diabetes.

Keywords: *diabetes mellitus*, risk factors, symptoms, treatment and prevention, insulin.

LIPIDI U SERUMU PACIJENATA KOJI KONZUMIRAJU MESO I PRERAĐEVINE OD MESA

Julijana Tomovska¹, Slavica Mihajlova², Mitre Stojanovski¹, Hristina Tomovska³¹Fakultet za biotehničke nauke, Univerzitet, "Sv. Kliment Ohridski" – Bitola - R. Makedonija²Klinička bolnica „D-r Trifun Panovski, - Bitola – R. Makedonija³Megunaroden Slavjanski Univerzitet, "Gavrilo Romanovic Derzavin" – Sv. Nikole- Bitola – R. Makedonija

e-mail: dzulitomovska@yahoo.com

Sažetak

Meso za razliku od drugih prehrambenih proizvoda je vitalni izvor proteina potrebnih za rast, oporavak i izgradnju organizma. Lipidni sastav ljudskih ćelija su sastavni deo strukturne ovih ćelija, dok lipidi u plazmi krvi ili serumu predstavljaju transport u tkiva i vani. U različitim fiziološkim i patološkim stanjima koncentracija lipida u krvnim ćelijama varira veoma malo u poređenju sa lipidima u krvnoj plazmi, preko kojih se ogledaju izraženije promene u ukupnom metabolizmu lipida.

Upotreba različitih vrsta mesa je glavna karakteristika našeg regiona u ishrani. Oko 92,6% ispitanika su potrošači mesa u ishrani. Najveće vrednosti u koncentraciji lipidnih parametara su dobijene sa kod potrošača mesa i proizvoda od mesa. Kod muške grupe ukupni holesterol je 5,76 mmol / l i LDL 3,68 mmol / l. Kod ženske populacije ukupni holesterol je 5,94 mmol / l, a nivo LDL 3,62 mmol / l.

Bez obzira na vrstu mesa prisutnog u ishrani, nisu se značajno promenile koncentracije lipida u krvi. Cilj ovog istraživanja je da se vidi šta uticaj potrošnje različitih vrsta mesa i njene pripreme na promenu lipidnog statusa u krvnom serumu kod ljudi različitog uzrasta i pola.

Ključna reči: lipidi, holesterol, trigliceridi, meso, prerada meso

*LIPID IN SERUM PATIENTS WHO CONSUME MEAT AND PROCESSED MEAT***Summary**

Meat unlike other food products is a vital source of protein required for growth, recovery and body building. Lipid contents of human cells are an integral structural part of these cells, while lipid in the plasma or serum in blood is represent lipids for transport into tissues and outside. In various physiological and pathological conditions the concentration of lipid in blood cells varies very little in comparison with the lipid in the blood plasma that are reflected the changes in the overall metabolism of lipids.

The use of different types of meat is the main characteristic of our region. About 92.6% of respondents are consumers of meat in their diet. The highest values in the concentration of lipid parameters were obtained with the consumers of meat together with meat processing. In the male group total cholesterol was 5.76 mmol / l and LDL from 3.68 mmol / l. The female population total cholesterol was 5.94 mmol / l and the level of LDL 3.62 mmol / l.

No matter what kind of meat using in the diet did not significantly change the concentration of lipids in the blood. The purpose of this research is to see how is the impact from consumption of various types of meat and its processing meat on the change of lipid status in blood serum in people of different age and gender.

Key words: lipids, cholesterol, triglycerides, meat, meat processing

STANJE UHRANJENOSTI I PREHRAMBENE NAVIKE ŽENA U MENOPAUI

Samir Tursunović¹, Midhat Jašić², Azijada Beganlić³, Nadia Hot⁴, Marizela Šabanović²¹JZU Dom zdravlja Srebrenika, Zlatnih ljiljana 75350 srebrenik, Bosna i Hercegovina²Farmacutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina³Edukativni centar Porodične medicine Tuzla⁴Farmavita doo Sarajevo Igmanska 5a, Vogošća 71320

samirself04@yahoo.com

Sažetak

Uvod: Kod većine žena u menopauzi se mijenja stanje uhranjenosti. Uzroci toga mogu biti: hormonske promjene, prehrambene navike, nasljedni faktori, životni stil itd. Najčešći simptomi menopauze su: navale vrućine, preznojavaње i nagle promjene raspoloženja. Žene ulaze u menopauzu nespремne da se nose sa promjenama tog perioda života i sa nedovoljnim poznavanjem prehrambenih navika koje dovode do suficitarnosti ili nedostatka nutrijenata.

Cilj rada: Cilj rada je bio odrediti stepen uhranjenosti žena u menopauzi i ustanoviti korelaciju stepena uhranjenosti i prehrambenih navika žena sa učestalošću simptoma menopauze i određenim zdravstvenim poremećajima.

Metodologija: Za istraživanje je izvršeno prikupljanje, sistematizacija i statistička obrada podataka o stanju uhranjenosti i prehrambenim navikama uzorka od 300 žena u dobi od 45 do 55 godina starosti. Istraživanje je urađeno u pet ambulanti porodične/obiteljske medicine. Za prikupljanje podataka korišten je standardizirani upitni list o prehrambenim navikama, baziran na Likertovoj skali.

Rezultati i diskusija: Prema indeksu tjelesne mase (BMI), 12,33% ispitanica bilo je u fiziološkim granicama uhranjenosti, dok je 87% ispitanica bilo sa prekomjernom tjelesnom masom i gojazno. BMI je značajno veći kod ispitanica sa povećanim unosom: gaziranih pića, poslastica i bijelog hljeba. Ispitanice koje nikada nisu imale simptome menopauze kao i oboljenja u menopauzi imaju znatno niži BMI ($p < 0,05$). Najčešća oboljenja u periodu menopauze kod ispitivanih pacijentica su bila: hipertenzija (57%), dijabetes (12%), depresivni poremećaj (25%) i karcinom (1%).

Zaključak: Prehrambene navike ispitanica ukazuju na nedovoljno poznavanje nutritivnih potreba i preporuka, što rezultira konzumiranjem hrane koja nije prilagođena tom periodu života. Ispitanice se ne hrane po standardima i preporukama WHO, te kod njih postoji povećan rizik od pojave bolesti tipičnih za menopauzu, a koje su rezultat efekata nepravilne ishrane. Ishrana prema standardima i preporukama WHO rezultira boljom fiziološkom uhranjenošću žena u menopauzi, a rezultat toga je rjeđa pojava oboljenja i negativnih simptoma menopauze.

Preporuka: Potrebna je sistematična i organizovana edukacija žena u menopauzi da bi se postigla pravilna prehrana i normalno stanje uhranjenosti, što može doprinijeti boljem kvalitetu života, smanjenju pratećih oboljenja i negativnih simptoma menopauze.

Ključne riječi: menopauza, prehrambene navike, stanje uhranjenosti.

*NUTRITIONAL STATUS AND DIETARY HABITS OF MENOPAUSAL WOMEN***Summary**

Introduction: The majority of menopausal women is changing nutritional status. The causes of this may include: hormonal changes, bad eating habits, heredity, lifestyle etc. The most common symptoms of menopause are hot flushes, sweats and mood swings. Women entering menopause unprepared to cope with the changes of this period of life and with insufficient knowledge of dietary habits that lead to oversupply or lack of nutrients.

Objective: The aim of this study was to determine the degree of nutritional status in postmenopausal women and to determine the degree of correlation between nutritional status and dietary habits of women with menopausal symptoms and the frequency of certain health disorders.

Methodology: The study was carried out collecting, systematization and statistical analysis of data on the nutritional status and dietary habits of a sample of 300 women aged 45 to 55 years old. The survey was conducted in five ambulances of family medicine. To collect the data is used standardized list of questions about eating habits, based on the Likert scale.

Results and discussion: According to the body mass index (BMI), 12.33% of the patients were within the normal range of nutrition, while 87% of respondents were from overweight and obese. BMI was significantly higher in patients with an increased intake of: soft drinks, sweets and white bread. Women who have never had symptoms

of menopause and menopausal disorders have significantly lower BMI ($p < 0.05$). The most common diseases in the period of menopause in a patient were examined: hypertension (57%), diabetes (12%), depressive disorders (25%) and cancer (1%).

Conclusion: Food habits of the respondents indicate insufficient knowledge of nutritional needs and recommendations, which resulting in the consumption of food that is not adapted to this period of life. The subjects are not feed buy the standards and recommendations of the WHO, and among them there is an increased risk of diseases typical for menopause, and as a result of the effects of improper nutrition. Nutrition according to the standards and recommendations of the WHO resulting in improved nutritional status of women in menopause, and as result of that is a reduction in the occurrence of diseases and negative symptoms of menopause.

Recommendation: It's needed a systematic and organized education in menopausal women in order to achieve proper nutrition and normal nutritional status, which may contribute to a better quality of life, reducing related diseases and negative symptoms of menopause.

Keywords: menopause, eating habits, nutritional status.

UTJECAJ EDUKACIJE PACIJENATA NA SMANJENJE TJELESNE MASE

Almir Azabagić¹, Daniela Čačić Kenjerić², Midhat Jašić³, Drago Šubarić², Ines Banjari²

¹Salus Tuzla, Ordinacija porodične medicine, Dragodol 25, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

³Farmaceutski fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

aazabagic@gmail.com

Sažetak

Uvod: Povećana tjelesna masa doprinosi nastanku brojnih bolesti kao što su hipertenzija, dijabetes, hiperlipidemija, oboljenja srca i krvnih žila itd. Za smanjenje tjelesne mase danas se koriste različite medikamentozne, kirurške, bihevioralne, dijetetske i druge metode. Edukacija je jedna od obligatornih metoda, a često se koristi i u kombinaciji sa drugima.

Cilj rada: Cilj rada je bio istražiti utjecaj edukacije zdravih i bolesnih osoba na smanjenje tjelesne mase.

Metodologija: Istraživanje je provedeno na uzorku od ukupno 77 ispitanika od kojih su 39 bili zdravi, 9 oboljeli od hipertenzije, 8 od dijabetesa, 11 su imali poremećaje gastrointestinalnog sustava GIT, a 10 alergijske simptome. Tijekom perioda istraživanja svi pacijenti su educirani putem letka o pravilnoj prehrani, te sedmodnevnog tiskanog jelovnika i usmenih konzultacija. Istraživanje je za svakog pacijenta trajalo 3 mjeseca. Svim pacijentima je određen indeks tjelesne mase (BMI) po prvom dolasku i nakon tretmana od 3 mjeseca.

Rezultati: Prosječno smanjenje BMI kod zdravih osoba bilo je 3,26 jedinica, kod oboljelih od hipertenzije 3,40 jedinica, kod dijabetesa 5,08 jedinica, a kod oboljelih od alergije 0,10 jedinica. Najveće prosječno smanjenje BMI bio je kod osoba oboljelih od dijabetesa.

Zaključak: Edukacija o pravilnoj prehrani i životnom stilu, putem letka o pravilnoj prehrani, sedmodnevnog tiskanog jelovnika i usmenih konzultacija ima značajan utjecaj na smanjenje tjelesne mase kod zdravih i bolesnih ispitanika. Edukacija osoba sa povećanom tjelesnom masom može biti učinkovit alat u "borbi" protiv pretilosti.

Glavne riječi: edukacija, smanjenje tjelesne mase.

THE INFLUENCE OF PATIENTS EDUCATION ON BODY MASS REDUCTION

Summary

Introduction: Increased body mass contributes to onset of many diseases such as hypertension, diabetes, hyperlipidemia and cardiovascular diseases. Nowadays various methods of body mass reduction such as dietetic, pharmaceutical, surgical and bihevioural are used. Education is one of obligatory methodes, often used in combination with other.

Aim of work: The aim of work was to explore the influence of education of both healthy and diseased individuals on body mass reduction.

Methodology: Studied sample consisted of 77 respondents, out of which 39 were healthy, 9 was diagnosed hypertension, 8 diabetes, 11 had gastrointestinal disorders and 10 had allergic symptoms.

During the period of this study all patients were provided with education through the leaflet on healthy nutrition, printed menu for seven days and oral consultation. Study period was 3 months. BMI was calculated for each

patient at the beginning and at the end of study period.

Rezultati: Average reduction of BMI in healthy individuals was 3.26 units, in patients with hypertension 3.40, in patients with diabetes 5.08 and in patients with allergic disorders 0.10. Greatest average reduction was noticed in patients with diabetes.

Conclusion: Education on healthy nutrition and life style through the leaflet on healthy nutrition, printed menu for seven days and oral consultation has significant influence on body mass reduction of both healthy and diseased individuals. Education of individuals with increased body mass could be very powerful „weapon“ in combating obesity.

Keywords: education, body weight reduction.

PREDISPITNA ANKSIOZNOST STUDENATA

Dijana Simikić¹, Nurka Pranjić¹, Midhat Jašić¹

¹Farmaceutski fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Predispitna anksioznost je neprijatan, često nejasan osjećaj tjeskobe kojeg karakteriše jedan ili više tjelesnih doživljaja: praznina u stomaku, stiskanje u prsima, lupanje srca, ubrzano disanje, glavobolja ili iznenadna potreba za ekskrecijom. Nerijetko su prisutni nemir i potreba za kretanjem. Predispitna anksioznost ili predispitni distress se javlja u situacijama provjere znanja i sposobnosti studenata tokom ispitnih rokova. Jedan je od najčešćih ometajućih faktora u obrazovanju. Upravo je predispitna anksioznost tema ovog istraživanja, koje je obavljeno uz saradnju studenata Farmaceutskog fakulteta u Tuzli. Cilj rada je utvrditi postojanje predispitne anksioznosti u studenata farmacije, te analizirati intenzitet predispitne anksioznosti/ distressa u odnosu na godinu studija (početnu i završnu).

Ispitivanje i metode: Istraživanje je dizajnirano kao prospektivna presječna studija tokom 2014. godine. Ispitanici su činili studenti Farmaceutskog fakulteta upisani u prvu i četvrtu studijsku godinu. Izbor ispitanika proveden slučajnim odabirom ukupno n= 200 studenata, 100 ispitanika prve studijske i 100 ispitanika četvrte studijske godine. U postupku ispitivanja korištena su dva upitnika: „Upitnik za samoprocjenu intenziteta stresa“ i „Frojdenberger-skala sindroma izgaranja“.

Rezultati: Vremenska ograničenja za predispitnu pripremu percipira skoro uvijek i često 60% studenata. Samo 14% studenata ima često ili skoro uvijek podršku svojih roditelja. Izostanak podrške roditelja podstiče intenzitet predispitne anksioznosti studenata. Zadovoljavajući je nivo podrške nastavnog osoblja prema uspješnosti sticanja znanja i vještina na fakultetu. Podršku kolega skoro uvijek ima samo 8% studenata, a često 30% studenata. Često i skoro uvijek je podržano 75% studenata od svojih nastavnika, 5 puta više od roditelja i 2 puta više od kolega studenata.

Zaključak: Rezultati su pokazali da je u distressu i u riziku od sindroma sagorijevanja zbog predispitne anksioznosti 137 ili 68,5% studenata. Neočekivano je visoka prevalenca distressa zbog predispitne anksioznosti. Značajno je nizak nivo podrške roditelja u vezi sa postizanjem uspjeha tokom studiranja. Dok se podrška roditelja, nastavnika i studenata-kolega statistički značajno povećava na četvrtoj u odnosu na prvu godinu, učestalost vremenskih ograničenja ne predstavljaju statističku razliku kod studenata prve i četvrte studijske godine.

Prijedlog: Neophodno je provesti javno zagovaranje o podizanju svijesti roditelja o problemu stresa studenata i promjena stava o potrebi podržavanja svoje djece na putu uspješnosti na fakultetu. Studenti bi trebali tokom studija sticati komunikacijske vještine i vještinu uspješnog upravljanja stresom u vezi sa provjerom znanja.

Ključne riječi: predispitna anksioznost, distress, studenti farmaceutskog fakulteta.

EXAMINATION ANXIETY STUDENTS

Summary

Introduction: The examination anxiety is unpleasant, often vague feeling of anxiety is characterized by one or more of body experience: emptiness in stomach, squeezing chest pain, palpitations, shortness of breath, headache or sudden need for excretion. Often they are present discomfort and need for movement. Examination anxiety or prerequisites distress arises when checking knowledge and skills of students during exam periods. It is one of the most confounding factors in education. It is the examination anxiety topic of this study, which was conducted in cooperation with the Faculty of Pharmacy students in Tuzla.

Aim: The aim is to research the existence of examination anxiety in students of pharmacy, and to analyze the

intensity of examination anxiety / distress in relation to the year of study (start and end).

Testing Methods: The study was designed as a prospective cross-sectional study during 2014. Respondents included the students of the Faculty of Pharmacy enrolled in the first and fourth year of study. The selection of respondents was conducted randomized a total of $n = 200$ students, 100 in the first study and 100 respondents fourth year of study. In the process of testing used two questionnaires: "Self-Assessment Questionnaire intensity of stress" and "Frojdenberger-scale burnout syndrome."

Results: The time limits for preparation prerequisites perceived almost always, often 60% of the students. Only 14% of students have often or almost always support their parents. Lack of support from parents encouraged intensity examination anxiety students. Satisfying the level of support teachers based on their acquisition of knowledge and skills in college. Support from colleagues almost always has only 8% of the students, and often 30% of the students. Often and almost always supported 75% of the students from their teachers, five times more than their parents and 2 times more than fellow students.

Conclusion: The results showed that the distress and risk of burnout syndrome due examination anxiety 137 or 68.5% of students. Unexpectedly high prevalence of distress for examination anxiety. Significantly low level of support for parents in connection with the achievement of success during the study. While the support of parents, teachers and students-peer statistically significant increases in the fourth compared to the first year, the frequency of the time constraints do not represent a statistical difference among the students of the first and fourth year of study.

Suggestion: It is necessary to carry out advocacy on raising awareness of parents about the problem of stress and change of attitude of students about the need to support their children in the way of success. Students should acquire during their studies communication skills and the skills of a successful stress management in connection with the examination.

Keywords: examination anxiety, distress, students of pharmaceutical faculty

PREHRANA I DODACI PREHRANI U PREVENCIJI I NUTRITIVNOM TRETMANU ANGINE PEKTORIS

Diana Podvorac¹, Midhat Jašić¹, Alma Salkić¹, Slađana Pelagić¹, Nurka Pranjić¹, Alisa Tursunović², Lejla Mutapčić³

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

²PZU "Medex Pharm", ul.1. Marta Srebrenik, Bosna i Hercegovina

³PZU "Apotekarna Cevarovic", ul.Treca ulica 1A, Orasje, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Angina pectoris je medicinski termin koji se koristi za opisivanje relativno jake privremene boli u području prsa uzrokovana smanjenim protokom krvi do srčanog mišića. Najčešće je posljedica opstrukcije koronarnih arterija. Faktori rizika nastanka angine pectoris, odnosno srčanog udara su: dob, dugotrajni psihosocijalni stres, tjelesna neaktivnost, pretilost, nasljedni-genetski faktori, druge bolesti (hipertenzija, dislipidemije, dijabetes II, bolesti bubrega i druge), pušenje, konzumiranje alkohola itd.

Cilj i metod rada: Cilj rada je bio da se na bazi dosadašnjih istraživanja definiraju prehrambeni vodiči, kao i vodiči za korištenje dodataka prehrani koji mogu pomoći pri prevenciji i nutritivnom tretmanu angine pectoris odnosno srčanog udara. Istovremeno je istraženo koje dodatke prehrani najčešće preporučuju liječnici u prevenciji i nutritivnom tretmanu angine pectoris. Istraživanje je vršeno na osnovu prikupljanja podataka putem popunjavanja upitnog lista, a zatim je izvršena obrada i analiza dobivenih podataka.

Rezultati i rasprava: Kod prevencije angine pectoris se preporučuje primjena standardnih vodiča prehrane definisanih piramidom prehrane kao i RDA-DRI preporukama. Treba naglasiti da poseban efekat na očuvanje krvožilnog sistema imaju: bobičasto i jagodičasto voće (aronija, borovnica, goji), povrće (češnjak, crveni luk), biljke i biljni ekstrakti (glog, ginko, angelika, đumbir, tušt, vrba, zeleni čaj). Od žitarica najbitniji su: proizvodi od punog zrna, pšenice, zobi, mekinja, ali i sjeme i proizvodi na bazi sjemena lana, sezama, heljde itd. Od mesa najviše se preporučuje bijelo meso, te riba sjevernih mora (losos, haringa), te plava riba (tuna, sardela). Hemijski spojevi koji imaju značajan uticaj na krvožilni sistem su: polifenoli (kvarcetin; fenolne kiseline-pored antioksidativne sposobnosti doprinose zdravlju srca; rutin- jača kapilare i pomaže uklanjanju proširenih vena, i može smanjiti štetnost oksidiranog LDL kolesterola i smanjiti rizik od srčanih bolesti; resveratrol-antioksidans; elagična kiselina-reducira rizik pojave raka, inhibira vezanje karcinogena na DNA, reducira razinu LDL koles-

terola i povisuje razinu HDL kolesterola) koji je nalaze u crnom grožđu, luku, bobičastom voću; flavonoidi (crveni, zeleni, narančasti, žuti i tamno plavi pigmenti) iz bobičastog i tropskog te citrusnog voća, kao i povrća koji samostalno ili udruženo djeluju antioksidacijski protiv slobodnih radikala i na taj način bitno smanjuju rizik od oštećenja DNA strukture i pojave raka; piknogenol (standardizirani ekstrakt kore francuskog primorskog bora)- snažan antioksidans, djeluje antiinflamatorno, pomaže u stvaranju kolagena, azot monoksida; antocijani koji se nalaze u bobičastom voću, patlidžanu, crnom vinu; proantocijanidi su antioksidansi koji se nalaze u sjemenkama crnog grožđa. Iz grupe mliječnih proizvoda najviše se preporučuje sirutka, koja sadrži mnogobrojne vitamine, minerale i enzime, sa djelotvornim djelovanjem na jetru, a samim tim i krvožilni sistem. Iz grupe dodataka prehrani preporučuju se vitamini (B3, B6, B9, C i E) i minerali (Mg i Se).

Medikamentozna terapija angine pectoris obuhvata: nitrate (nitroglicerol), beta-adrenergičke blokatore (bisoprolol) i blokatori kalcijumovih kanala (nifedipin).

Zaključci: Liječnici i farmaceuti pretežno preporučuju vitamine B kompleksa, magnezijum, omega-3 masne kiseline i alfa lipoičnu kiselinu. Preporučuju i umjerenu tjelesnu aktivnost, izbjegavanje stresnih situacija, dobar san i prestanak pušenja.

Za prevenciju i nutritivni tretman angine pectoris je bitna uravnotežena prehrana, koja prati piramidu prehrane, na bazi mediteranske prehrane. Prehrana treba biti obogaćena bobičastim i jagodičastim voćem, začinskim biljem, kao što su češnjak, crni luk, đumbir, te biljni ekstrakti ginka i gloga. Vlakna su jako bitna. Dodaci prehrani koji su se pokazali djelotvornim su: vitamini (B3, B6, B9, vitamin C i E), minerali (magnezijum i selen), omega-3 masne kiseline i alfa lipoična kiselina. Preparati se mogu koristiti kao pojedinačni ili u kombinacijama. Pored prehrane, umjerena fizička aktivnost je obavezna, dobar san i izbjegavanje stresnih situacija. Pridržavanjem ove prehrane, moguće je prevenirati kao i ublažiti napade angine pectoris.

Ključne riječi: angina, prevencija, prehrana, dodaci prehrani.

FOOD AND NUTRITIONAL SUPPLEMENTS IN THE PREVENTION AND NUTRITIONAL TREATMENT OF ANGINA PECTORIS

Summary

Introduction: Angina pectoris is the medical term used to describe a relatively strong temporary pain in the chest caused by decreased blood flow to the heart muscle. Most commonly caused by obstruction of the coronary arteries. Factors risk of angina or heart attack are: age, long-term psychosocial stress, physical inactivity, obesity, hereditary-genetic factors, other diseases (hypertension, dyslipidemia, diabetes II, kidney disease and others), smoking, alcohol consumption, etc..

Objective and Methods: The aim of the study was that on the basis of previous studies define food guides, as well as guidelines for the use of supplements that can help in the prevention and nutritional treatment of angina pectoris or sračanog shock. At the same time explored the supplements most often recommended by doctors to prevent and nutritional treatment of angina pectoris. The research was done on the basis of data collection by completing the questionnaire and then performed the processing and analysis of the data obtained.

Results and Discussion: For the prevention of angina pectoris is recommended to use standard food guide pyramid defined Mediterranean diet as RDA and DRI recommendations. It should be noted that a special effect on the preservation of the vascular system have berries and soft fruits (aronia, blueberry, goji), vegetables (garlic, onion), plants and plant extracts (ginkgo, hawthorn, angelica, ginger, a fat, willow, green tea). Cereals are the most important: Whole grain products, wheat, oats, bran, but also seeds and products based on flax seed, sesame, buckwheat, etc. Most of the meat is recommended for white meat, fish and northern sea (salmon, herring), and oily fish (tuna, pilchard). The chemical compounds that have a significant impact on the cardiovascular system are: polyphenols (kvarcetin-antioxidant phenolic acid-addition to antioxidant activity contribute to heart health; rutin- strengthens capillaries and helps to remove varicose veins, and if you can reduce the harmful effects of oxidized LDL cholesterol and reduce the risk of heart disease;-resveratrol antioxidant ellagic acid reduces the risk of cancer, inhibits the binding of carcinogens to DNA, reduces LDL cholesterol and increases HDL cholesterol) which is found in red grapes, onions, berries; flavonoids (red, green, orange, yellow and dark blue pigments) from berry and tropical and citrus fruits as well as vegetables which alone or jointly antioxidant against free radicals and thereby significantly reduce the risk of damage to the DNA structure and the occurrence of cancer; Pycnogenol (standardized ekstrakt the bark of the French maritime pine) -Powerful antioxidant, anti-inflammatory effect, helps in the formation of collagen, nitric oxide; anthocyanins that are found in berries, eggplant, red wine; proanthocyanidins are antioxidants that are found in the seeds of red grapes. From the group of dairy products most recommended whey, which contains many vitamins, minerals and enzymes, with the effective functioning

of the liver, and therefore the cardiovascular system. From the group of dietary supplements are recommended vitamins (B3, B6, B9, C and E) and minerals (Mg, Se).

Medical therapy of angina pectoris include: nitrates (nitroglycerin), beta-adrenergic blockers (bisoprolol) and calcium channels blockers (nifedipine).

Conclusions: Physicians and pharmacists usually recommend vitamins B complex, magnesium, omega-3 fatty acids and alpha lipoic acid. Recommended and moderate physical activity, avoiding stressful situations, good sleep and smoking cessation.

For the prevention and nutritional treatment of angina pectoris is essential balanced diet, which monitors food pyramid, based on the Mediterranean diet. Meals should be enriched with berries and berries, herbs, such as garlic, onion, ginger and herbal extracts of ginkgo and hawthorn. Fiber is very important. Nutritional supplements that have proven effective include: vitamins (B3, B6, B9, vitamin C and E), minerals (magnesium and selenium), an omega-3 fatty acids and alpha lipoic acid. The compositions can be used as single or in combination.

In addition to diet, moderate physical activity is required, good sleep and avoid stressful situations. By following this diet, it is possible to prevent and mitigate attacks of angina pectoris.

Keywords: angina, prevention, nutrition, nutritional supplements.

PREHRANA I DODACI PREHRANI PRIJE I TOKOM TRUDNOĆE

Sladana Pelagić¹, Midhat Jašić¹, Diana Podvorac¹, Alma Salkić¹, Nurka Pranjić¹, Alisa Tursunović², Lejla Mutapčić³

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

²PZU "Medex Pharm", ul.1. Marta Srebrenik, Bosna i Hercegovina

³PZU "Apotekarna Cevarovic", ul.Treca ulica 1A, Orašje, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Između prehrane i dodataka prehrani prije i tokom trudnoće ne postoji velika razlika. I prije i tokom trudnoće potrebno je savjetovanje sa farmaceutom ili liječnikom prije uzimanja dodatka.

Cilj i metod rada: Prikupiti i analizirati podatke iz naučne literature o prehrani prije i tokom trudnoće. Težište istraživanja bazirano je na vrsti hrane i dodacima prehrani koji se preporučuju za ovaj životni ciklus.

Rezultati i rasprava: Prije i tokom trudnoće magistri farmacije od grupe vitamina najčešće preporučuju folnu kiselinu, vitamin C i B kompleks vitamina. Od grupe minerala najčešće preporučuju željezo, cink, magnezij i kalcij. Liječnici najčešće preporučuju multivitaminske i multimineralne preparate. Takvi preparati su Prenatal® i Natal®. Omega-3 masna kiselina je vrlo česta preporuka i od strane magistara farmacije i od strane liječnika. Trudnice veoma često koriste paracetamol. Iako spada među najbezopasnije lijekove u trudnoći, on u velikim dozama djeluje hepatotoksično i nefrotoksično.

Zaključak: Žene prije i za vrijeme trudnoće nedovoljno su informisane o načelu zdrave prehrane te upotrebe dodataka prehrani i OTC preparata. Način prehrane ima uticaja na plodnost kao i na rast i razvoj fetusa. Tako npr. vegetarijanska dijeta smanjuje unos cijanokobalamina, željeza i kalcija, što može imati trajne posljedice na fetus, dok unos velikih količina dijetetskih vlakana, kofeina i alkohola znatno smanjuje plodnost. Vitamin i minerali, ako se konzumiraju prije i tokom trudnoće prema RDA i DRI, izrazito su značajni u prevenciji neželjenih posljedica, a nisu štetni za zdravlje.

Preporuka: Plodnost i trudnoća se mogu poboljšati kroz afirmaciju pristupa i načela zdrave prehrane i kroz kvalitetno savjetovanje sa liječnikom, farmaceutom i nutricionistom.

Ključne riječi: prenatalna, trudnoća, prehrana, dodaci prehrani

FOOD AND NUTRITIONAL SUPPLEMENTS BEFORE AND DURING PREGNANCY

Summary

Introduction: Between diet and supplements before and during pregnancy there is a big difference. Both before and during pregnancy is necessary to consult with a pharmacist or doctor before taking supplement.

Objective and Methods: To collect and analyze data from the scientific literature on nutrition before and during pregnancy. The research is based on the type of foods and supplements that are recommended for this life cycle.

Results and discussion: Before and during pregnancy pharmacists group of vitamins usually recommend folic acid, vitamin C and B complex vitamins. From the group of minerals commonly recommended iron, zinc, magnesium and calcium. Doctors usually recommend a multivitamin and multimineral preparations. Such preparations are Prenatal® and Natal®. Omega-3 fatty acids is very common and recommendations by pharmacists, by a doctor. Pregnant women often use paracetamol. Although it is one of the safest drugs in pregnancy, in large doses it acts hepatotoxic and nephrotoxic.

Conclusion: The women before and during pregnancy have not been sufficiently informed about the principles of nutrition and the use of dietary supplements and OTC products. Diet has any influence on fertility, as well as the growth and development of the fetus. Thus, for example. vegetarian diet reduces the intake of cyanocobalamin, iron and calcium, which can have lasting effects on the fetus, while intake of large amounts of dietary fiber, caffeine and alcohol reduces fertility. Vitamins and minerals, if you consume before and during pregnancy, according to the RDA and DRI, are extremely important in the prevention of unintended consequences, and are not harmful to health.

Recommendation: Fertility and pregnancy can be improved through recognition approaches and principles of healthy eating and quality through consultation with a doctor, pharmacist and nutritionist.

Keywords: prenatal, pregnancy, nutrition, nutritional supplements

UTICAJ ISHRANE I ŽIVOTNOG STILA NA POVIŠENJE KRVNOG TLAKA OSOBA STAROSNE DOBI 40 DO 60 GODINA

Mahir Hodžić¹, Midhat Jašić¹, Nurka Pranjić¹, Marizela Šabanović¹, Almir Azabagić²

¹Farmaceutski fakultet, Univerziteta u Tuzli

²Salus Tuzla, Ordinacija porodične medicine, Dragodol 25, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Hipertenzija je jedna od najčešćih bolesti sa velikim posljedicama po zdravlje i život opšte populacije. Utiče na: kardiovaskularne bolesti, popuštanje rada srca i hronično bubrežno zatajivanje. Posebno rizične skupine su fizički neaktivne osobe preko 40 godina starosti, sa genteskim predispozicijama, povećanom tjelesnom masom, te osobe izložene stresu, nesanici i lošim prehrambenim navikama i sl.

Cilj rada: Cilj rada je bio utvrditi uticaj životnog stila i prehrambenih navika na pojavu povišenog krvnog tlaka kod osoba starosne dobi 40 do 60 godina.

Metode: Tokom istraživanja izvršeno je prikupljanje podataka putem upitnog lista, a zatim njihova sistematizacija i obrada. Upitni list sastavljen je od 3 grupe pitanja koja su se odnosile na životni stil, prehrambene navike i prisustvo bolesti. Ispitanici su bili osobe starosne dobi od 40 do 60 godina, muškarci i žene iz ruralnih i urbanih područja. Ispitivanu populacijsku grupu činile su 32 osobe koje boluju od hipertenzije, a kontrolnu grupu čini 32 zdrave osobe približno iste starosne dobi.

Rezultati: Rezultati su potvrdili da loše navike kao što su pušenje, fizička neaktivnost, stres i nesanica; te konzumiranje alkohola, kafe, gaziranih pića, hljeba, pita, bijelog šećera, poslastica i soli, značajno utiču na pojavu hipertenzije.

Zaključak: Kontrolirana grupa ispitanika u odnosu na ispitivanu imala je puno bolje prehrambene i životne navike.

Ključne riječi: hipertenzija, životni stil i prehrambene navike.

EFFECT OF NUTRITION AND LIFESTYLE TO INCREASING OF BLOOD PRESSURE OF PEOPLE AGED 40 TO 60 YEARS

Summary

Background: Hypertension is one of the most common diseases with attempts to match consequences to the health and lives of the general population. Impact on cardiovascular disease, of heart failure and chronic renal failure. Particularly risk groups are physically inactive people over 40 years of age, with their genetic predispositions, increased body mass, and people exposed to stress, insomnia and poor eating habits, etc.

Objective: The aim of this study was to determine the impact of lifestyle and dietary habits on the occurrence of high blood pressure in people aged 40 to 60.

Methods: In this research project was carried out by collection data through the questionnaire, its systematization and processing. The questionnaire is composed of three groups of issues related to lifestyle, eating

habits and the presence of disease. Respondents were between the ages of 40 to 60 years, men and women from rural and urban areas. The study population consisted of a group of 32 people who suffer from hypertension, and the control group consisted of 32 healthy people about the same age.

Results: The results were exactly confirmed that bad habits such as smoking, physical inactivity, stress and insomnia; and consumption of alcohol, coffee, soft drinks, bread, pie, white sugar, salt and delicacy, significantly affect the occurrence of hypertension.

Conclusion: Controlled group of respondents to the studied had a much better dietary and lifestyle habits.

Keywords: hypertension, lifestyle and eating habits.

ZASTUPLJENOST STRESA KOD ZAPOSLENIH I NEZAPOSLENIH OSOBA

Dženana Hodžić¹, Nurka Pranjić¹, Midhat Jašić¹, Aida Smajlović¹

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Istraživanja su pokazala da većina zaposlenih svakodnevno doživljava stres na radnom mjestu. Međutim u velikoj mjeri, i nezaposleni svakodnevno osjećaju stres zbog pritiska koji je uslovljen sve većom nezaposlenošću. Nedostatak materijalnih sredstava je najčešći uzrok stresa. Stres povećava lučenje adrenalina i kortizola.

Cilj rada: Cilj rada je bio utvrditi prevalencu percepcije stresa prema spolu i radnom statusu kao i utvrditi prevalencu percepcije sindroma izgaranja (Sy burnout) prema spolu i radnom statusu kod nezaposlenih i zaposlenih osoba.

Metod rada: Tokom istraživanja urađena je prospektivna pilot studija prikupljanjem podataka „Upitnikom za samoprocjenu razine stresa“ i „Upitnikom za određivanje razine sindroma izgaranja“. Istraživanje je sprovedeno na području opštine Lukavac, mjesna zajednica Devetak tokom mjeseca maja i juna, 2014 godine. Uzorak ispitanika je činilo 100 ispitanika, u dobi 18-79 godina, od čega je 39 nezaposlenih i 61 zaposleni ispitanik (61 % žena i 39 % muškaraca).

Rezultati: Hronična reakciju na stres utvrđena je kod 33 zaposlena ispitanika (20 žena i 13 muškaraca) i kod 21 nezaposlenog ispitanika (19 žena, 2 muškarca). Među zaposlenima stresu nije izloženo 28 ispitanika (10 žena i 18 muškaraca), a među nezaposlenima 18 ispitanika (12 žena, 6 muškaraca). Reakciju na stres otkrivena je ukupno u 54 nezaposlena ispitanika (54%) i 51 zaposlenog ispitanika (51%). Nema značajne razlike u rezultatima kod zaposlenih i nezaposlenih ispitanika.

Nezaposlene žene su značajno više pod uticajem stresa nego žene koje rade. Procenat žena koje su zahvaćene sindromom izgaranja (Sy burnout) je 33%, što predstavlja trećinu ispitanih žena. Međutim ni jedan muškarac nije bio zahvaćen sindromom izgaranja. Procenat muškaraca koji se osjeća dobro je najveći i on iznosi 38%, dok je procenat žena koji se osjeća dobro samo oko 10% (3.8x manji).

Zaključak: Rezultati istraživanja su potvrdili prethodna stajališta da je stres značajan faktor rizika za sindrom izgaranja, ali je snažan stresor takođe *biti nezaposlen*. U prevalenci reakcije 2,5 puta je više žena koje češće trpe stres. Nezaposlene žene su značajno više pod uticajem stresa nego žene koje rade. Nikotin, alkohol, kofein, šećer, sredstva za umirenje te opijati najčešća su sredstva kojima se pokušava umanjiti stres. Organizam se s vremenom na njih privikava, tako da treba povećati dozu stimulansa za postizanje istog učinka.

Preporuka: Umjesto uzimanja stimulansa i sredstava za smirenje, savremeni čovjek bi trebao naučiti metode za izbjegavanje stresa i smanjivanje njihovih štetnih učinaka. Neke od njih možemo provoditi sami, kao što je smanjenje obima dnevnih obaveza, uvođenje pravilne prehrane s mnogo vitamina i minerala, izbjegavanje stimulansa i sedativa, redovna fizička aktivnost i tehnike opuštanja.

Glavne riječi: stres, zaposleni, nezaposleni.

REPRESENTATION OF STRESS IN EMPLOYED AND UNEMPLOYED PERSONS

Summary

Introduction: Studies have shown that most employees experienced daily stress in the workplace. But largely, the unemployed every day feel stress due to the pressure which is related with rising unemployment. Lack of material resources is the most common cause of stress. Stress increases the secretion of adrenaline and cortisol.

Objective: The aim of this study was to determine the prevalence of perceived stress by gender and employ-

ment status as well as to determine the prevalence of perceptions of burnout syndrome (Sy burnout) by sex and employment status among the unemployed and the employed.

Methods: During the research performed a prospective pilot study collecting data “Self-Assessment Questionnaire stress levels” and “questionnaire to determine the level of burnout syndrome.” The research was conducted in the municipality of Lukavac, local community Devetak during the month of May and June, 2014 years. The sample consisted of 100 subjects, aged 18-79 years, of which 39 unemployed and 61 of those interviewed (61% of women and 39% men).

Results: Chronic stress response was observed in 33 employed respondents (20 females and 13 males) and in 21 of the unemployed respondents (19 women, 2 men). Among employees, the stress is not exposed 28 subjects (10 women and 18 men), and among the unemployed 18 subjects (12 women and 6 men). The stress response, revealed a total of 54 unemployed respondents (54%) and 51 employed respondents (51%). No significant differences in performance among employed and unemployed respondents.

Unemployed women were significantly more affected by stress than women who do. The percentage of women who are affected by burnout syndrome (Sy burnout) is 33%, which represents a third of the women surveyed. But no man has ever been affected by burn-out syndrome. The percentage of men who feels good is the greatest and he is 38%, while the percentage of women who feels good only about 10% (3.8x less).

Conclusion: The results confirmed previous view that stress is a significant risk factor for burnout syndrome, but it is a powerful stressor also be unemployed. The prevalence of reaction 2.5 times more women are more likely to suffer stress. Unemployed women were significantly more affected by stress than women who do. Nicotine, alcohol, caffeine, sugar, tranquilizers and opiates are the most common means of trying to reduce stress. The body eventually gets used to them, so you need to increase the dose of stimulants to achieve the same effect.

Recommendation: Instead of taking stimulants and tranquilizers, modern man should learn methods to avoid stress and to minimize their harmful effects. Some of them can implement themselves, such as reducing the volume of daily tasks, the introduction of a proper diet with plenty of vitamins and minerals, avoiding stimulants and sedatives, regular physical activity and relaxation techniques.

Keywords: stress, employed and unemployed.

UPOTREBA OTC- ANALGETIKA U SAMOLIJEČENJU

Senada Hrvić¹, Nurka Pranjić¹, Midhat Jašić¹, Nahida Srabović¹

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, BiH

Sažetak

Uvod: U radu se istražuje upotreba OTC analgetika u odnosu na medicinsku opravdanost. Postavljene su slijedeće hipoteze: česta je konzumacija OTC analgetika; pacijenti konzumiraju OTC analgetike na osnovu nepravilnog tumačenja simptoma i dejstva lijeka te su skloni samomedikaciji; prilikom kupovine OTC analgetika pacijenti ne dobivaju upute za korištenje OTC analgetika od apotekara (magistara farmacije).

Metode: Istraživanje je provedeno na uzorku N=50 pacijenata i osobljem zaposlenim u 15 apotekama u Živinicama i Tuzli tokom 2014 godine. Provedena je anketa o načinima i razlozima upotrebe, odnosno obimu prodaje OTC analgetika. Metoda koja je korištena u istraživanju o potrošnji OTC analgetika na našem području je anketa sa pitanjima otvorenog i zatvorenog tipa.

Rezultati: Utvrđeno je da se u 15 apoteka mjesečno izda 4848 kutija i blistera OTC analgetika, što znači da se u jednoj apoteci u prosjeku mjesečno izda približno 323 kutije ovih lijekova. Pacijenti najčešće koriste Paracetamol (26%), zatim Caffetin (14%), te Aspirin (12%). Utvrđeno da se pacijenti budu savjetovani u apotekama prilikom izdavanja OTC, a ipak su rezultati pokazali da ne poznaju indikacije i kontraindikacije lijekova, njih 68%. Zaključak: Neophodno je savjetovati pacijente u apoteci o svakom pojedinačnom OTC-preparatu. Pacijenti trebaju poznavati neželjene reakcije i koristiti OTC samo u opravdanoj indikaciji. Samomedikacija postaje opasnost i rizik za zdravlje pacijenata.

Ključne riječi: samomedikacija, OTC analgetici, terapije lijekova, indikacije, kontraindikacije, neželjeni efekti.

USE OTC - ANALGETICS IN A SELF- MEDICATION

Summary

Introduction: This paper examines the use of OTC analgesics in relation to medical justification. There are set the following hypotheses: patient frequent consumption of OTC analgesics were are based on misinterpretation of symptoms and effects of the drug (they prone to the concept of self- medication); when purchasing OTC analgesics and patients do not receive instructions for the use of OTC analgesics by pharmacists.

Methods: The study was conducted on a sample of N = 50 patients and staff working in 15 pharmacies in Zivinice and Tuzla during 2014 years. We conducted a survey about how and why the use of, or the volume of sales of OTC analgesics. The method that was used in the study on the consumption of OTC analgesics was questionnaires survey with questions open and closed.

Results: It was found that in 15 pharmacies month issued 4848 box and blister OTC analgesic, which means that in a pharmacy in average monthly issue approximately 323 boxes of these drugs. Patients commonly used paracetamol (26%), then caffetin (14%), and aspirin (12%). It was found that the patients are advised to pharmacies when issuing OTC, yet the results showed that not familiar with the indications and contraindications of drugs, 68% of them.

Conclusion: It is necessary to advise patients in a pharmacy on every single OTC- preparation. Patients should be aware of adverse reactions and the use of OTC only reasonable indication. The concept of self-medication becomes a hazard and a health risk to patients.

Key words: self- medication, OTC analgesics, drug interactions, indications, contraindications, side effects

UTJECAJ UPOTREBE SEDATIVA NA PADOVE U GERIJATRIJSKOJ POPULACIJI

Melisa Hodžić¹, Nurka Pranjić¹, Midhat Jašić¹, Zahida Ademović¹

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, BiH

Sažetak

Uvod: Osobe starije dobi vrlo često doživljavaju iskustvo padova, a nisu svjesne uzroka koji tome doprinose. Uzroci padova starijih pacijenata su najčešće neočekivani ili slučajno, izazvani slabošću udova, otežanim hodom i uzimanjem lijekova. Cilj istraživanja je utvrditi prevalenciju pada kod starijih osoba i uticaj upotrebe sedativa na padove.

Metode: Urađena je prospektivna pilot studija metodom anketiranja Upitnikom „Morseova procjena rizika za padove u gerijatrijskoj populaciji“ od 03. marta do 28. marta 2014. godine u ambulati porodične medicine mjesne zajednice Stupari, Javne zdravstvene ustanove Dom zdravlja Kladanj. Ispitanike je činilo svih 64 gerijatrijska pacijenta dobi više od 65 godina, liječenih u dva tima porodične medicine jer su svi dobrovoljno pristupili da budu učesnici istraživanja. U svrhu procjene rizika za padove u gerijatrijskoj populaciji korišten je Upitnik „Morseova procjena rizika za padove u gerijatrijskoj populaciji“.

Rezultati: U istraživanju je 73,43 % ispitanika gerijatrijske populacije pokazalo je visok rizik za padove. Stopa padova u ispitanika koji koriste benzodiazepine je veoma visoka, u muškaraca je 9 od 11, a u žena 18 od 19. Naše istraživanje je pokazalo da 85% osoba sa visokim rizikom za padove koristi sedative. Naši ispitanici, njih 69% redovno koristi sedative, a najviše bromazepam (31%).

Zaključak: Upotreba sedativa je značajan rizik za padove u gerijatrijskoj populaciji. To je razlog da se više pažnje posveti preveniranju padova i evaluaciji neželjenih efekata primjene sedativa, pa i medicinskoj indikaciji u osoba starije životne dobi.

Ključne riječi: osobe starije životne dobi, sedativi, padovi

THE IMPACT OF THE USE OF SEDATIVES TO FALLS AMONG GERIATRIC POPULATION

Summary

Introduction: Older persons often they experience the lows, and are unaware of contributing causes. The causes of falls of elderly patients are usually unexpected or accidental, caused by weakness of the limbs, shortness of action and side effects of medications. The aim of the research is to determine the prevalence of falls in older people and the impact of the use of sedatives on falls.

Methods: A prospective pilot study questionnaire survey method with “Morse risk questionnaire test for assessment the falls in the geriatric population” from 03 March to 28 March 2014 in ambulance of family

medicine in Stupari, local communities public health institutions of primary health care home in Kladanj. The respondents consisted of 64 geriatric patients aged more than 65 years, treated in two family medicine team because everyone voluntarily to be study participants. In order to estimate the risk of falls in the geriatric population used the questionnaire “Morse risk assessment for falls in the geriatric population.”

Results: In our study, 73.43% of the geriatric population showed a high risk for falls. The rate of falls in patients who use benzodiazepines is very high in men’s 9 out of 11 and women 18 out of 19. This study showed that 85% of people at high risk for falls used sedatives. Our respondents, 69% of them, regularly use sedatives and most bromazepam (31%).

Conclusion: The use of sedatives is a significant risk factor for falls in the geriatric population. This is the reason to pay more attention to preventing falls and evaluation of adverse effects of application of sedatives, including medical indication in elderly people.

Keywords: elderly, sedatives, falls

EFIKASNOST BRZIH STRIP TESTOVA ZA ANALIZU PRISUSTVA GENETSKI MODIFIKOVANOG KUKURUZA U PREHRAMBENIM PROIZVODIMA

Damir Alihodžić¹, Midhat Jašić¹, Gunn Merrethe Tomassen², Drago Šubarić³, Eva Falch², Benjamin Muhamedbegović¹

¹Tehnološki fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Sør-Trøndelag University College – HiST, NO-7004 Trondheim, Norway

³Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

damir_ba80@yahoo.com

Sažetak

Uvod: Hrana porijeklom od genetski modificiranih organizama je sve češće prisutna u ishrani stanovništva. Posebno je česta genetska modifikacija soje i kukuruza, pa se na tržištu mogu naći i proizvodi koji vode porijeklo od ovih sirovina. U monitoringu i kontroli prisustva genetski modificiranog kukuruza mogu se koristiti brze i konvencionalne metode.

Cilj rada: Cilj rada bio je izvršiti analizu sastojaka porijeklom od genetski modificiranog kukuruza u ispitivanim uzorcima brzim i konvencionalnim metodama, a zatim uporediti dobijene rezultate.

Materijal i metode: U radu je istraženo prisustvo genetski modificiranog kukuruza u pet proizvoda i to: palenta, smjesa za mafine i corn flakes porijeklom iz SAD-a, palenta porijeklom iz Norveške, te tortilja porijeklom iz Švedske. Za detekciju sastojaka porijeklom od GM kukuruza korišten je konvencionalni postupak baziran na polimeraznoj lančanoj reakciji (eng. Polymerase Chain Reaction-PCR), a od brzih metoda korišteni su imunohromatografski strip testovi za detekciju CP4 ESPS proteina.

Priprema uzoraka izvršena je homogenizacijom, a zatim rastvara u polipropilenskoj epruveti sa destilovanom vodom u odnosu 1:4. Rezultati su očitani na nitroceluloznom dijelu strip testa.

Za PCR metodu iz pripremljenog uzorka urađena je izolacija DNA uz primjenu DNeasy Tissue Kit, zatim izvršena kvantifikacija izolirane DNA sa BiotTek PowerWave HT Microplate spectrophotometrom i primjenom softvera Gen5 Data Analysis. Rezultati polimerazne lančane reakcije očitani su uz primjenu elektroforeze sa 1,5% agaroznim gelom.

Rezultati: Kod svih ispitivanih uzoraka dobijeni su isti rezultati sa obje metode. Utvrđeno je da palenta i smjesa za mafine porijeklom iz SAD-a sadrže genetski modificirani kukuruz, dok dok u proizvodima iz Nordijskih zemalja nije detektovan.

Zaključak: Imunohromatografski strip testovi su podjednako pouzdani kao i PCR metoda za detekciju GM kukuruza u prehrambenim proizvodima. Brze metode su višestruko jeftinije, primjenjive su izvan laboratorijskih uslova, a rezultati analiza su gotovi za 10 – 15 minuta.

Ključne riječi: GM kukuruz, imunohromatografski strip test, PCR.

EFFECTIVENESS OF THE RAPID STRIP TESTS IN THE ANALYSIS OF THE GENETICALLY MODIFIED CORN'S PRESENCE IN FOOD PRODUCTS

Summary

Introduction: Food derived from genetically modified organisms is increasingly present in the diet of the world population. Genetic modification of soy and corn is especially frequent, resulting in products originating from these raw materials found in the market. Rapid and conventional methods may be used for monitoring and controlling the presence of genetically modified corn.

Aim: The aim of this study was to compare the use of rapid methods with conventional methods when analyzing ingredients derived from genetically modified corn.

Materials and methods: In this study the presence of genetically modified corn has been analyzed in five products: polenta, muffin mixture and corn flakes from the USA, polenta from Norway and tortillas from Sweden. Conventional procedure based on polymerase chain reaction (PCR) and rapid method immunochromatography strip tests for CP4 ESPS protein detection were used to detect the ingredients originating from genetically modified corn. Sample preparation was done through ho-

mogenization and dissolved in polypropylene tube with distilled water in ratio 1:4. The results were read at nitrocellulose part of the strip test. For PCR method, the isolation of the DNA with application DNEasy Tissue Kit was done from prepared sample, followed by quantification of the isolated DNA with BioTek Powerwave HT Microplate spectrometer and application of Gen5 Data Analysis software. The PCR results were read with the application of electrophoresis with 1.5 % of agar gel.

Results: Both the rapid method and the conventional method showed similar results for all samples analysed. Polenta and muffin mixture originating from the USA contained genetically modified corn, whereas the products from the Nordic countries showed non-detectable levels.

Conclusion: Imunnochromatography strip tests are equally reliable as the PCR method in detection of genetically modified corn in food products. The rapid methods are several times cheaper, applicable outside the laboratory conditions and the analysis results are ready in 10-15 minutes.

Key words: genetically modified corn, imunnochromatography strip test, PCR.

HEMIJA I PRIMJENA UROANTISEPTIKA PORIJEKLOM IZ HRANE

Adem Ahmetović¹, Midhat Jašić¹, Emilija Spaseska Aleksovska¹, Marizela Šabanović¹, Ramzija Cvrk², Aida Smajlović¹

¹Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, BiH

²Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, BiH

Sažetak

Urinarne infekcije su vrlo česte kod ljudi. Dominantan uropatogen odgovoran za oko 80% svih slučajeva urinarnih infekcija je *Escherichia coli*, zatim slijede *Staphylococcus*, *Klebsiella*, *Enterobacter* i *Proteus*. U liječenju urinarnih infekcija koriste se lijekovi, dodaci prehrani i čajevi.

Cilj rada je bio prikupiti i analizirati podatke o hemiji uroantiseptika iz hrane. Osim toga, prikupljeni su podaci o formulacijama uroantiseptika kao farmaceutskih proizvoda.

Lijekovi koji se koriste kod urinarnih infekcija su hinoloni, metenamin-mandelat i nitrofurantoin.

Prirodni uroantiseptici su arbutin, katehin, korilagin, kvercetin, rutin iz uve, zatim proantocijanidini, triterpenoidi iz brusnice, hiperozid, kvercetin, kamferol i miricetin iz lista breze, karvakol i timol iz origana.

Uroantiseptici iz hrane se koriste osušeni za pripremu čajeva, ali se proizvodi od njih često koncentriraju i spravljaju se čvrste farmaceutske forme.

Najviše se koristi čaj od uve i brusnice, zatim tablet od ekstrakta brusnice i koprive te ulje origana. Dodaci prehrani koji se koriste u liječenju urinarnih infekcija su vitamin A i C, citratne soli, D-manoza i probiotici.

Ključne riječi: uroantiseptici, uva, brusnica, dodaci prehrani.

CHEMISTRY AND APPLICATION UROANTISEPTIC DERIVED FROM FOOD

Summary

Urinary tract infections are very common in humans. Dominant Uropathogen responsible for about 80% of all cases of urinary tract infections is *Escherichia coli*, followed by *Staphylococcus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*. In the treatment of urinary tract infections used drugs, supplements and teas.

The aim of the study was to collect and analyze data on the chemistry of food uroantiseptic. In addition, data were collected on uroantiseptic formulation as pharmaceutical products.

Drugs used in urinary tract infections are quinolones, methenamine-mandelate and nitrofurantoin.

Natural uroantiseptic are arbutin, catechin, korilagin, quercetin, rutin from bearberry, then proanthocyanidins, triterpenoids from cranberry, hyperoside, quercetin, and myricetin kamferol from birch leaf, carvachol and thymol from oregano.

Uroantiseptic of food used for the preparation of dried tea, but the products of these often concentrate and prepare a solid pharmaceutical forms. Most used tea reserves and cranberries, then tablets of cranberry extract and nettle and oil of oregano.

Dietary supplements used in treating urinary tract infections vitamins A and C, citrate salts, D-mannose, and probiotics.

Keywords: uroantiseptic, bearberry, cranberry, supplements.

FIZIKALNO-HEMIJSKA, PREHRAMBENA I SENZORNA SVOJSTVA PLODA I KAŠE OD BILJKE GOJI

Azra Tokić¹, Midhat Jašić¹, Amra Odobašić¹, Amela Jašić¹, Ramzija Cvrk¹

¹Tehnološki fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Posljednjih deset godina goji kao vrsta bobičastog voća postaje sve više predmet izučavanja, zbog dijetetskih, nutritivnih i senzornih svojstava. Danas goji pripada jako vrijednim zdravstveno-prehrambenim namirnicama zbog izuzetnih antioksidativnih svojstava pa se često naziva i super voće. Fizikalno-hemijska, prehrambena i senzorna svojstva ploda i kaše od biljke goji determiniraju mogućnost njegove daljnje tehnološke prerade.

Cilj rada: Cilj rada bio je prikupiti i analizirati podatke o goji bobicama, te uraditi osnovne fizikalno-hemijske i senzorne analize.

Materijali i metode: Za analizu je korištena biljka goji proizvedena u okolini Orašja (BiH). Od fizikalno-hemijskih analiza urađena je analiza na sadržaj suhe tvari svježeg ploda, metodom sušenja do konstantne težine na 105 °C. Određen je i sadržaj suhe tvari u kaši refraktometrijski, zatim električna vodljivost-konduktometrijski, pH vrijednost-potenciometrijski, ukupni šećeri metodom po Luff Schoorl-u. Urađena je senzorna analiza metodom bodovanja gdje je kao pokazatelj korištena ocjena pojedinih obilježja i vršena usporedba sa svježim plodom aronije. Tokom istraživanja prikupljeni su podaci o sadržaju nutritivnih i ne-nutritivnih komponenti u plodu biljke goji.

Rezultati i diskusija: Sadržaj suhe tvari u svježem plodu bio je 17,10%, a u kaši 14,4%, električna vodljivost 1461 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na temperaturi 20,7 °C, pH vrijednost 6,07 na 20,8 °C. Sadržaj prirodnog inverta u odnosu na ukupni šećer bio je 18,75 %, a sadržaj saharoze 1,09%. Nakon senzorne ocjene svježi plod biljke goji dobio je ocjenu od 78, a svježi plod aronije 80 bodova.

U pogledu hemijskog sastava biološki aktivnih komponenti goji je značajan po izuzetnom bogatstvu antioksidansa i fitohekimikalija. Ima visok sadržaj karotenoida, uključujući beta-karoten, beta-kriptoxantin, lutein, zeaksantin i likopen. Sadrži širok spektar polifenola i flavonoida. Od minerala izuzetno je bogat non hem željezom te hidrosolubilnim vitaminima, a naročito vitaminom C.

Zaključak: Kvalitet, fizikalno-hemijska, prehrambena i senzorna svojstva ploda i kaše od biljke goji ukazuju na visoke mogućnosti njihove tehnološke dorade kao i primjene za dobijanje proizvoda sa dodatnom vrijednosti kao što su funkcionalna hrana i dijetetski proizvodi.

Ključne riječi: Goji, svojstva ploda i kaše

PHYSICO-CHEMICAL, NUTRITIONAL AND SENSORY PROPERTIES OF GOJI FRUIT

Summary

Introduction: In the last ten years as a kind of goji berries increasingly becoming a topic of study, due to the content of their dietary, nutritional and sensory properties. Today goji is among the valuable health-food products due to his exceptional antioxidant properties, and it is often referred to as super fruits. Physico-chemical, nutritional and sensory properties of fruit and fruit mash plants goji determine the possibility of his further technological processing.

Objective: The aim of this study was to collect and analyze data on goji berries, and do basic physico-chemical and sensory analysis.

Materials and Methods: For the analysis was used goji plant produced around Orasje (BiH). Of the physico-chemical analysis, analysis of the content of dry matter in fresh fruit was made using a drying method, till the constant weight at 105 °C. A dry matter content in the fruit mash was determined using a refractometer, electrical conductivity-conductometric, pH-potentiometric, total sugar by the Luff-Schoorl method. Sensory analysis was performed using the scoring method, where as an indicator was used score of individual characteristics and comparison was made with fresh fruit aronia. During the researching we collected data on the nutritional content and non-nutritive components of plants goji fruit.

Results and discussion: The content of dry matter in the fresh fruit was 17.10%, and the fruit mash 14.4%, electrical conductivity was 1461 $\mu\text{S}/\text{cm}$ at a temperature of 20.7 °C, pH value was 6.07 at 20.8 °C. The content of the natural invert in relation to the total sugar was 18.75%, a sucrose content was 1.09%. After sensory evaluation fresh fruit goji plants received a score of 78, a fresh fruit aronia 80 points. In terms of

chemical composition of biologically active components of goji is notable for its outstanding natural antioxidants and phytochemicals. Has a high content of carotenoids, including beta-carotene, beta-kriptoxantin, lutein, zeaxanthin and lycopene. It contains a wide range of polyphenols and flavonoids. Of minerals is extremely rich in non heme iron and water soluble vitamins, especially vitamin C.

Conclusion: Quality, physico-chemical, nutritional and sensory properties of fruit and mash plants goji indicate on high possibility of their processing technology and applications for obtaining products with added value, such as functional foods and nutraceuticals.

Keywords: goji, characteristics of fruit and fruit mash

FIZIKALNO-HEMIJSKA, PREHRAMBENA I SENZORNA SVOJSTVA SOKA OD ARONIJE

Amra Duraković, Midhat Jašić, Amra Odobašić, Mirela Moranjak, Ramzija Cvrk

Tehnološki fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

jasic_midhat@yahoo.com

Sažetak

Uvod: Biljka aronija (*Aronia Melanocarpa*) je bobičasto voće, najviše liči na borovnicu, pa je dobila je naziv sibirski borovnica. Posljednjih deset godina aronija postaje sve više predmet izučavanja, zbog sadržaja svojih hranjivih i bioloških aktivnih sastojaka. Aronija se najčešće upotrebljava u obliku soka ili sušenog voća. Danas, aronija spada među značajnije prehrambene namirnice, zbog svojih izuzetnih antioksidativnih svojstava.

Cilj rada: Prikupiti i analizirati podatke o aroniji te uraditi osnovne fizikalno-hemijske i senzorne analize matičnog soka od aronije.

Materijali i metode: Za analizu je korištena aronija porijeklom iz Bosne i Hercegovine, iz okoline Orašja. Pripremljen je matični sok od aronije i pasteuriziran. Dobijenom matičnom soku određene su fizikalno-hemijske analize: ukupna suha tvar metodom sušenja do konstantne težine na 105°C, suha tvar mjereno refraktometrijski na 20°C, električna vodljivost konduktometrijskom metodom, pH vrijednost direktnim mjerenjem, a ukupni šećeri metodom po Luff Schoorl-u. Senzorna analiza metodom bodovanja gdje je kao pokazatelj korištena ocjena osnovnih obilježja i vršena je usporedba sa matičnim sokom od borovnice.

Rezultati i diskusija: Sadržaj suhe tvari, mjereno refraktometrijski na 20°C u matičnom soku aronije iznosio je 19,75%, pH vrijednost je iznosila 3,65 na temperaturi 20,7°C, a električna vodljivost 3,42 ms/cm na temperaturi 20,8°C. Sadržaj šećera je izražen u odnosu na ukupne šećer, tako da je sadržaj ukupnog inverte 21,32%, a sadržaj saharoze 0,66 %. Ukupna senzorna ocjena za sok od aronije 93%, dok je ukupna senzorna ocjena za matični sok od borovnice iznosila je 91%. Posebna vrijednost aronije je visok sadržaj taninskih materija i flavonoida uključujući procijanidine i antocijanine, te hidrosolubilnih vitamina. Od ostalih aktivnih sastojaka aronija sadrži glikozid cianidin, flavonske glikozide hesperidin i rutin, te kvercetin i katehin. Svježi plodovi aronije i matični sok imaju visok antioksidativni kapacitet (ORAC -oxygen radical antioxidant capacity i TEAC -trolox equivalent antioxidant capacity) kapacitet.

Zaključak: Matični sok aronije je po senzornim svojstvima za 2 boda bio bolji od soka borovnice. Fizikalno-hemijska svojstva soka od aronije pokazuju na mogućnosti njegove tehnološke dorade u proizvode sa dodanom vrijednosti. Epidemiološke studije ukazuju na povezanost između unosa aronije i smanjenja smrtnosti uslijed srčanih oboljenja, tumora i drugih degenerativnih bolesti, odnosno smanjenje ili odgađanje razvoja navedenih bolesti, kao i starenja.

Ključne riječi: *Aronia Melanocarpa*, antioksidansi, matični sok.

PHYSICAL-CHEMICAL PROPERTIES, NUTRITIONAL CHARACTERISTICS, SENSORY PROPERTIES OF CHOKEBERRY JUICE

Summary

Introduction: The plant chokeberry or aronia (*Aronia melanocarpa*) is berries, most resembles a blueberry, and was named Siberian blueberries. The last ten years aronia becomes increasingly subject to study, because of its nutrient content and biological active ingredients. Aronia is most commonly used in the form of juice or dried fruit. Today, aronia are among the major food products, due to its exceptional antioxidant properties.

Objective: The aim of this paper is to collect and analyze data on Aronia and do basic physico-chemical and

sensory analysis of the parent chokeberry juice.

Materials and Methods: The analysis was used aronia originating in Bosnia and Herzegovina, environmental Orašje. Prepared Parent juice of chokeberry and pasteurized. Obtained master juice certain physico-chemical analysis: total dry matter method of drying to constant weight at 105 ° C, dry matter measured by refractometer at 20 ° C, the electrical conductivity conductometry, the pH value of direct measurement, and total sugars by the method of Luff Schoorl- in. Sensory analysis method given where it is used as an index score of basic characteristics and performed a comparison with stem juice of blueberries.

Results and discussion: The dry matter content, measured by refractometer at 20 ° C in the parent chokeberry juice was 19.75%, the pH value amounted to 3.65 at 20.7 ° C, and the electrical conductivity of 3.42 mS / cm at temperature 20.8 ° C. The sugar content is expressed relative to the total sugar, so that the contents of total inverta 21.32% and 0.66% sucrose. The overall sensory score for aronia juice 93%, while the overall sensory score for identification blueberry juice was 91%.

Special value chokeberry (aronia) is a high content of tannin substance and flavonoids including anthocyanins and procyanidins, and water-soluble vitamins. Among other active ingredients aronia contains glycoside cianidin, flavonic glycosides hesperidin and rutin and kvercetin and catechin. Fresh fruits chokeberry juice and mother have high antioxidant antioxidant (ORAC -oxygen radical antioxidant capacity and TEAC -trolox equivalent antioxidant capacity) capacity

Conclusion: Parent chokeberry juice is the sensory properties of 2 points better than the parent blueberry juice. Physico-chemical properties of chokeberry juice indicate the possibility of its technological processing into products with added value. Epidemiological studies showed a correlation between input chokeberry in death due to heart disease, cancer and other degenerative diseases, or decrease or delay the development of these diseases as well as aging.

Keywords: *Aronia melanocarpa*, antioxidants, registration juice.

BIOLOŠKE AKTIVNE KOMPONENTE SUHIH EKSTRAKATA BOROVNICE I BRUSNICE I NJIHOVA UPOTREBA U FARMACEUTSKIM PROIZVODIMA

Bojana Popić¹, Midhat Jasšč², Almira Berbić³, Almir Toroman⁴

¹JZU Apoteke Jovan Jovanić Zmaj, Doboj, Bosna i Hercegovina

²Tehnološki fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

³Zada pharmaceutical doo, Bistarac Donji b.b Lukavac, Bosna i Hercegovina

⁴Poljoprivredno prehrambeni fakultet Sarajevo, Zmaja od Bosne 8, Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Sažetak

Uvod: Brusnica i borovnica su biljne kulture koje rastu kao divlje ali se i uzgajaju u BiH. Plodovi i ostali dijelovi ovih biljaka sadrže biološke aktivne komponente koje najčešće sačinjavaju antioksidansi čija je funkcija sprječavanje bolesti, a posebno očuvanje krvožilnog sistema. Osim antioksidativnog borovnica i brusnica imaju antimikrobno, antiinflamatorno, antifungalno, diuretičko djelovanje. Sastojci na bazi brusnice i borovnice se primjenjuju u farmaceutskim proizvodima u različite svrhe, a na osnovu zdravstvenih tvrdnji koje su definirane posebnom legislativom.

Cilj rada: U radu su prikazane dosadašnje systemske studije vezane za antiinflamatorna, antimikrobna, antifungalna i diuretička djelovanja sastojaka brusnice i borovnice. Istraženi su farmaceutski proizvodi koji najčešće u svom sastavu sadrže preparate brusnice i borovnice.

Metod: U radu je izvršeno prikupljanje, sistematizacija i analiza podataka o najčešće korištenim farmaceutskim preparatima koji sadrže brusnicu i borovnicu.

Zaključak: Brusnica i borovnica sadrže aktivne komponente kao što su antocijani, iridoidi katehinske taninie, flavanoide, organske kiseline. Borovnica u svom sastavu sadrži i derivate kafe kiseline, hinolizidinske alkaloida, fenolnu kiselinu.

Najčešći suhi ekstrakti brusnice i borovnice ulaze u sastav kapsula i tableta koje se primjenjuju u liječenju infekcija urinarnog trakta. Brusnica i borovnica se u kapsulama i tabletama primjenjuju za poboljšanje rada srca i krvnih sudova i kao prevencija ili liječenje bolesti krvožilnog sistema. Tablete koje sadrže suhe ekstrakte brusnice i borovnice se koriste i za obnavljanje vida i smanjenje šećera u krvi. Antocijanini iz borovnice poboljšavaju i noćni vid, povećavajući regeneraciju vidnog pigmenta rodopsina, koji ima veliku osjetljivost pri slabijoj svjetlosti.

Ključne riječi: brusnica, borovnica, suhi ekstrakti, aktivni sastojci.

BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS DRY EXTRACTS OF BLUEBERRY AND CRANBERRY AND ITS USE IN PHARMACEUTICAL PRODUCTS

Summary

Introduction: Cranberry and blueberry are plant crops that grow as wild and cultivated in BiH. Fruits and other plant parts contain bioactive component, which typically antioxidants, whose function is the prevention of diseases, in particular vascular system protection. Blueberries and cranberries have anti-microbial, anti-inflammatory, antifungal, diuretic effect. Ingredients based on cranberries and blueberries are applied in pharmaceutical products for various purposes and on the basis of health claims that are defined by specific legislation.

Objective: This paper describes the current system studies related to anti-inflammatory, antimicrobial, antifungal and diuretic effects of ingredients cranberries and blueberries. Investigated pharmaceutical products usually containing cranberry and blueberry.

Methods: This paper presents the collection, systematization and analysis of data on commonly used in pharmaceutical preparations containing cranberry and blueberry.

Conclusion: Cranberries and blueberries contain active components such as anthocyanins, iridoids Catechin taninie, flavanoids, organic acids. Blueberry in its composition containing derivatives cafe acid, hynolizidinic alkaloids, phenolic acids.

The most common dry extracts cranberries and blueberries are a part of capsules and tablets used to treat urinary tract infections. Cranberry and blueberry in capsules and tablets are applied to improve the heart and blood vessels, and the prevention or treatment of diseases of the circulatory system. Tablets containing dried extracts of cranberry and blueberry are also used for restoring vision and reduce blood sugar. Anthocyanins from blueberries improve night vision, increasing the regeneration of the visual pigment rhodopsin, which has a high sensitivity in low light.

Keywords: cranberry, blueberry, dry extracts, active ingredients.

ISPITIVANJE STABILNOSTI ASKORBINSKE KISELINE I ODREĐIVANJE SADRŽAJA U FARMACEUTSKIM PREPARATIMA METODOM KONDUKTOMETRIJSKE ANALIZE

Dijana Jelić¹, Vesna Antunović¹, Željka Marjanović-Balaban², Aleksandra Đukić-Drvar³

¹Univerzitet u Banjaluci, Medicinski fakultet, Farmacija, Bulevar vojvode Bojovića 1a, Banjaluka, BiH

²Univerzitet u Banjaluci, Šumarski fakultet, Bulevar vojvode Stepe Stepanovića 75a, Banjaluka, BiH

³Krka, d.d., Novo mesto Slovenija, predstavništvo u Bosni i Hercegovini, Džemala Bijedića 125A, 71000 Sarajevo, BiH

dijana_jelic@hotmail.com

izvorni znanstveni rad

Sažetak

Askorbinska kiselina je jedan od najvažnijih vitamina rastvorljivih u vodi. Lako se apsorbuje, a njena eliminacija iz organizma dešava se kroz urin. Zbog nemogućnosti organizma da sintetiše askorbinsku kiselinu preporučuje se unos vitamina C kroz hranu i suplemente. Molekula askorbinske kiseline je nestabilna i poznavanje kinetičkih parametara za procjenu stabilnosti askorbinske kiseline je od izuzetnog značaja. Stabilnost preparata se kvantitativno izražava kao rok upotrebe lijeka, odnosno, kao vrijeme za koje je predviđeno da preparat ostane prikladan za upotrebu ukoliko se čuva pod tačno definisanim uslovima. Prema literturnim podacima, metode koje se najčešće koriste za analizu askorbinske kiseline su spektrofotometrija, IR apsorpciona spektrofotometrija, fluorometrija, potencijometrija i HPLC metoda. U ovom radu korištena je konduktometrijska metoda za određivanje sadržaja askorbinske kiseline u čvrstim farmaceutskim preparatima, kao i za praćenje kinetike u cilju procjene stabilnosti askorbinske kiseline. Sadržaj askorbinske kiseline u preparatima određen je metodom kalibracione krive. Slaganje eksperimentalnih i deklariranih vrijednost je bilo u opsegu od 96 – 102%. Ispitivanjem kinetike određeno je, da raspad askorbinske kiseline slijedi kinetiku I reda, uz dobijenu vrijednost konstante brzine $3.9 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ i vremena poluraspada 49.3h. Kao dodatak za procjenu stabilnosti askorbinske kiseline određena je i vrijednost energije aktivacije.

Ključne riječi: askorbinska kiselina, konduktometrija, kinetika, stabilnost.

UVOD

Askorbinska kiselina (AA) je enolni oblik α -ketolaktone. Molekularna struktura sadrži dva jonizovana atoma vodonika koja daju jedinjenju kiseli karakter (pK_a ugljenika na trećem mjestu je 4.17, a pK_a ugljenika na drugom mjestu je 11.57). Asimetrični ugljenik na petom mjestu dozvoljava dvije enantiomerne forme od kojih se prva prirodno javlja. Askorbinska kiselina, $C_6H_8O_6$, je bijela supstanca, bez mirisa, čvrstog oblika, rastvorljiva u vodi, neznatno rastvorljiva u alkoholu i nerastvorljiva u organskim rastvaračima (Sl. 1). Askorbinska kiselina je nestabilna i lako se razlaže pod uticajem svjetlosti i temperature. U vodenom rastvoru, jedinjenje lako oksidiše do diketoforme, dehidroaskorbinske kiseline (DHAA) (Sl. 1) i dalje do diketogluonske kiseline, oksalata i L-treonske kiseline. Oksidacija askorbinske kiseline do dehidroaskorbinske kiseline je reverzibilna, dok je oksidacija dehidroaskorbinske kiseline ireverzibilna i potpomognuta je alkalnim pH i metalima, posebno bakrom i željezom. Vitamin C je termin koji se odnosi na obje učestale biološke aktivne forme, askorbinsku kiselinu i dehidroaskorbinsku kiselinu. U organizmu vitamin C učestvuje u velikom broju biohemijskih procesa. Služi kao davalac atoma vodonika za mnoge

enzimske redoks reakcije i pri tom prelazi u dehidroaskorbinsku kiselinu. Askorbinska kiselina i dehidroaskorbinska kiselina čine jedan važan redoks sistem koji služi kao intermedijerni prenosni sistem vodonika i elektrona u oksidoredukcionim procesima koji su često spregnuti sa glutationom, citohromom-c, piridin i flavin nukleotidima (Koraćević i sar., 2006). Najvećim dijelom askorbinska kiselina se apsorbuje u tankom crijevu procesom proste difuzije, a njena eliminacija iz organizma se dešava kroz urin (Mahn i Escot-Stump, 2008). Metode koje mjere ukupnu količinu vitamina C (askorbinska kiselina+dehidroaskorbinska kiselina) uključuju oksidaciju AA do DHAA. Za određivanje vitamina C u biološkim uzorcima, hrani i farmaceutskim proizvodima koriste se mnoge metode kolorimetrijske, fluorometrijske, hromatografske i elektrohemijske tehnike. Prema podacima iz literature, kinetička ispitivanja koja se odnose na studije stabilnosti vitamina C su jako aktuelna i važna, uzimajući u obzir termolabilnost i fotoosjetljivost vitamina C. F. Velarde et al. su ispitivali kinetiku raspada askorbinske kiseline u soku od narandže (prirodni, ohlađeni i neohlađeni). Korištena je metoda redoks titracije sa jodom. U svim vrstama soka koncentracija askorbinske kiseline je opadala

sa vremenom i nađeno je da slijedi kinetiku nultog reda. Najveću koncentraciju vitamina C pokazuje neohlađeni sok, ali zato pokazuje i najbrži „gubitak“ askorbinske kiseline, dok prirodni sok sporije „gubi“ vitamine. Ovo se može objasniti hemijski dodanim vitaminom C prilikom proizvodnje (Velarde F, 2012). U poređnom analizom, koristeći UV/VIS spektrofotometrijsku metodu i jodometrijsku titraciju M. Salikić et al. su određivali vitamin C u raznim farmaceutskim preparatima. Dobijeni rezultati su pokazali veliku usaglašenost među metodama. Pokazano je da degradacija L-askorbinske kiseline zavisi od velikog broja parametara, kao što su parcijalni pritisak kiseonika, temperatura, svjetlost, pH i joni teških metala (Salkić i sar., 2008). N. Matei et al. su vršili kinetičke studije raspadanja vitamina C iz raznih komercijalnih preparata vitamina C na sledećim temperaturama 4 °C, 18 °C, 30 °C i 40 °C. Pri tome su koristili konduktometrijsku i jodometrijsku titraciju sa kalijum bromat-bromidom u kiselom mediju. Rezultati njihovog ispitivanja su pokazali da rezultati dobijeni putem obje metode pokazuju veliku sličnost, kao i njihove recovery vrijednosti, a konstante brzine se povećavaju sa porastom temperature ($k = 1.51 \cdot 10^{-4} s^{-1}$ na 30°C, $k = 2.42 \cdot 10^{-4} s^{-1}$ na 40°C). Određena je vrijednost E_a za rastvor askorbinske kiseline i iznosila je 36,33 kJ/mol (Matei i sar., 2006). R. Paul et al. su pokazali da se gubitak askorbinske kiseline iz soka od nara povećava sa vremenom i temperaturom. Gubitak se može objasniti kinetikom prvog reda. Vrijednosti konstante brzine na 70 °C iznosila je $2.88 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$, dok je na 90 °C vrijednost konstante brzine bila $3.816 \cdot 10^{-3} \text{ min}^{-1}$. Određena je vrijednost E_a i za sok od nara je iznosila 81,67 kJ/mol a za standard askorbinske kiseline dobijena vrijednost je iznosila 62,49 kJ/mol. Zaključeno je da je standard askorbinske kiseline manje stabilan od askorbinske kiseline u soku od nara, vjerovatno zbog prisustva fitohemikalija u soku od nara, koji imaju sinergistički efekat i koji pomažu sporiju razgradnju vitamina C (Paul i Gosh, 2012). M. Cioroi et al. su ispitivali koncentraciju vitamina C u četiri učestale vrste voće (kivi, grejpfrut, narandža i limun) na sobnoj temperaturi, niskoj temperaturi i na 100 °C. Rezultati su pokazali da najveću koncentraciju vitamina C ima kivi 242,05 mg/100g. Pri čuvanju voća na niskoj temperaturi primjećen je gubitak vitamina C od 2-3%, dok je visoka temperatura smanjila količinu vitamina C za oko 10%, zbog uticaja temperature na strukturu askorbinske kiseline (Cioroi, 2007).

Cilj ovog rada je praćenje kinetike askorbinske kiseline i određivanje kinetičkih parametara koji su veoma bitni za procjenu stabilnosti vitamina C u preparatima. Biće određeni konstanta brzine, vri-

jeme poluraspada i vrijednost energije aktivacije. Kao dodatak ovim ispitivanjima, predstavimo konduktometrijsku metodu kao potencijalnu metodu za određivanje sadržaja vitamina C u realnim uzorcima, gdje ćemo na osnovu izračunate recovery vrijednosti uporediti vrijednost sadržaja vitamina C sa vrijednostima koje je proizvođač naveo na pakovanju.

MATERIJAL I METODE

Akorsbina kiselina - Ascorbic acid G.R.; Kyselina askorbova, p.a. 500 g, $M=176,13 \text{ g/mol}$; gubitak pri sušenju (105°C) - 0,04%; specifična optička rotacija +20,52 ; gubitak pri paljenju <0,01% i pH (5%) = 2,3.

Realni uzorci u kojima je određivan sadržaj vitamina C:

- Plivit C, sa produženim oslobađanjem, Pliva, 500mg, - pomoćni sastojci su: laktoza, kukuruzni škrob, hipromeloza, celuloza, kopovidon, magnezijum-stearat, polivinilni alkohol, talk i boje E104, E171, E110 i E123
- Vitamin C Depot Kapseln-pomoćne supstance: škrob, želatin, mikrokristalna celuloza, boje (titanijum-oksidi i riboflavin).
- Protect Vitamin C, Esensa-pomoćne supstance: maltodekstrin, sredstvo protiv zgrudnjavanja E551, zaslađivači E421, E951, arome boja E102 i E124
- Vitamin C za odrasle, Galenfarm -pomoćne supstance: prirodna voćna aroma i boja
- Vitamin C, Strong nature, pomoćne supstance: mikrokristalna celuloza, laktoza, natrijum- karboks -metilceluloza, magnezijum stearat

Konduktometar- marke Hanna, HI 8633N, digitalni, ručni konduktometar.

Eksperimentalni dio obuhvata dva dijela:

- Praćenje kinetike askorbinske kiseline u vodenim rastvorima

Napravljeno je pet rastvora askorbinske kiseline različitih koncentracija: 0.05, 0.04, 0.025, 0.015 i 0.005M. Konduktometrom su izmjerene vrijednosti specifične provodljivosti za sve rastvore i konstruisana je kalibraciona kriva $\kappa = f(c)$ za određivanje koncentracije askorbinske kiseline. U cilju praćenja kinetike i određivanja kinetičkih parametara mjerenja specifične provodljivosti su vršena u sledećim vremenskim intervalima: 0 h, 1 h, 3 h, 6 h i 24 h. Sva mjerenja su vršena na sobnoj temperaturi.

- Određivanje sadržaja vitamina C u farma-

ceutskim proizvodima

Određena je srednja vrijednost mase tablete vitamina C (msr) za sve ispitivane uzorke. Uzorci su usitnjeni i homogenizovani i odmjerena je masa uzorka koja je ekvivalentna sa 100 mg vitamina C i rastvorena u 50 mL destilovane vode, HPLC čistoće. Nakon rastvaranja uzorka izmjerena je specifična provodljivost rastvora i određena koncentracija vitamina C na osnovu konstruisane kalibracione krive.

REZULTATI I RASPRAVA

U cilju ispitivanja kinetike degradacije askorbinske kiseline i dobijanja svih relevantnih kinetičkih parametara za procjenu stabilnosti AA praćena je promjena koncentracije, 0.05 M rastvora askorbinske kiseline tokom vremena putem mjerenjem specifične provodljivosti. Na osnovu izmjerene specifične provodljivosti određena je koncentracija AA putem kalibracione krive (Sl. 2). Rezultati kinetičkih ispitivanja su predstavljani u Tabeli 1. Kao što možemo vidjeti iz tabele 1, koncentracija AA se smanjuje sa vremenom, kao što smo i očekivali. Dobijeni rezultati su poslužili za izračunavanje reda reakcije, konstante brzine i vremena poluraspada. Da bismo vidjeli koji red reakcije slijedi raspad AA, potrebno je bilo konstruisati tri grafika $c = f(t)$ za nulti red, $\ln c = f(t)$ za prvi red i $1/c = f(t)$ za drugi red kinetike. Rezultati su predstavljani u Tabeli 2., kao i faktori linearnosti na osnovu kojih se određuje red reakcije. Preliminarni rezultati prikazani u Tabeli 2, ukazuju na to da se najveći faktor linearnosti dobija za I red, te s toga možemo pretpostaviti da raspad askorbinske kiseline na sobnoj temperaturi slijedi kinetiku I reda. Ovaj dobijeni rezultat je u dobroj saglasnosti sa kinetičkim istraživanjima nađenim u literaturi (Jingyan, 2013 i Paul, 2011). Sa grafika 3 određena je konstanta brzine i izračunato vrijeme poluraspada. Konstanta brzine iznosi $3.9 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$, a vrijeme poluraspada $t_{1/2} = 49.3 \text{ h}$. Veoma bitan parametar u procjeni stabilnosti jedinjenja je svaka-ko energija aktivacije. Energija aktivacije za raspad AA izračunata je iz Arrhenius-ove jednačine $k = Ae^{-U_a/RT}$ grafičkim putem i dobijena je vrijednost od 56.335 kJ/mol . Ova dobijena vrijednost E_a je u dobroj saglasnosti sa literaturnim podacima ($36,33 \text{ kJ/mol}$ – N. Matei i sar. i $62,49 \text{ kJ/mol}$ – R. Paul i sar.) U cilju primjene konduktometrije kao metode za kvantitativnu analizu, odnosno, određivanje sadržaja vitamina C u realnim uzorcima, izabrano je pet komercijalno dostupnih preparata vitamina C. Ispitivani su sledeći preparati: Plivit C, sa produženim oslobađanjem, Pliva, 500mg, Vitamin C Depot Kapseln, Protect Vitamin C, Esensa, Vi-

tamin C za odrasle, Galenfarm i Vitamin C, Strong nature, Elephant Co. Rezultati ispitivanja predstavljani su u Tabeli 3. Na osnovu recovery vrijednosti možemo reći da je slaganje eksperimentalnih podataka za sadržaj vitamina C dobijen konduktometrijskom metodom u dobroj saglasnosti sa sadržajem deklarisanim od strane proizvođača na pakovanju.

ZAKLJUČAK

Konduktometrijska metoda se pokazala kao jednostavna, tačna i pouzdana za praćenje kinetike raspada askorbinske kiseline, kao i za određivanje sadržaja askorbinske kiseline u farmaceutskim preparatima. Nađeno je da raspad askorbinske kiseline najvjerovatnije slijedi kinetiku I reda sa kinetičkim parametrima $k = 3.9 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$, $t_{1/2} = 49.3 \text{ h}$ i $E_a = 56.335 \text{ kJ/mol}$. Ipak za konačnu potvrdu kinetičkih parametara bilo bi dobro izvršiti veći broj mjerenja. Nađene eksperimentalne vrijednosti su u odličnoj saglasnosti sa vrijednostima koje je proizvođač naveo na pakovanjima preparata. Ova procedura može biti alternativa mnogo skupljim i složenijim metodama ispitivanja askorbinske kiseline u preparatima vitamina C.

LITERATURA

- Cioroi M (2007) Study on L-ascorbic acid contents from exotic fruit. *Cercatari Agronomice in Moldova* 129: 23-27
- Koraćević D, Bjelaković G, Đorđević V, Nikolić J, Pavlović D, Kocić G (2006) *Biohemija*. Savremena administracija, Beograd
- Mahn K, Escot-Stump S (2008) *Krause's food and nutrition therapy*. Sanders, Elsevier
- Matei N, Birghila S, Popescu V, Dobrinas S, Soceanu A, Oprea C., Magearu V (2006) Kinetic study of vitamine C degradation from pharmaceutical product, Romania
- Paul R, Gosh U (2012) Effect on thermal treatment on ascorbic acid content of pomegrante juice. *Indian Journal of Biotechnology* 11: 309-313
- Velarde FJM (2011-2012) Study on the kinetics of degradation of ascorbic acid from different orange juices. <https://www.sfpaula.com/file/120977>. Pristup 20 avgust 2014
- Jingyan S, Juwen L, Zhiyong W, Cunxin W, (2013) Investigation of thermal decomposition of ascorbic acid by TG-FTIR and thermal kinetics analysis, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*

STABILITY STUDY AND CONTENT DETERMINATION OF ASCORBIC ACID IN PHARMACEUTICAL PRODUCTS BY CONDUCTOMETRIC METHOD

original scientific paper

Summary

Ascorbic acid is one of the most important water-soluble vitamin. It is absorbed easily in organism and is eliminated by urine. It is recommended to take vitamin C through food and supplements for organism is not able to synthesize ascorbic acid by itself. Molecule of ascorbic acid is rather unstable and evaluation of kinetic parameters for stability determination of ascorbic acid is very important. Stability of some product is quantitatively expressed as expiry date, or the time during which the drug remains suitable for use if stored under well defined conditions. According to literature, spectrophotometry, IR absorption spectrophotometry, fluorometry, potentiometry and HPLC method are mostly used for ascorbic acid analysis. In this research conductometric method was used for determination of ascorbic acid content in solid pharmaceutical products, as well as, for kinetic assessment for stability study. Content of ascorbic acid was determined by construction of calibration plot. Recovery values were in range of 96-102%. Kinetics evaluation proposed that ascorbic acid degradation follows first order reaction, with $3.9 \cdot 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ and half-time 49.3h. As addition to kinetic study, value of activation energy was determined.

Key words: ascorbic acid, conductometry, kinetic, stability.

SADRŽAJ MINERALA U ALKOHOLNOM I BEZALKOHOLNOM SVIJETLOM PIVU

Rijad Arnautović¹, Midhat Jašić², Drago Šubarić³, Jasminka Sadadinović², Zoran Iličković², Damir Alihodžić⁴¹Tuzlanska Pivara Tuzla BiH²Tehnološki fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina³Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilište Josip Juraj Strossmayer Osijek, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska⁴Agencija za certificiranje halal kvalitete, Turalibegova bb, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

rijad.arnaut@yahoo.com

*prethodno priopćenje***Sažetak**

Uvod: Pivo može sadržavati minerale u biološki raspoloživoj formi. Sadržaj minerala u pivu može da varira. Alkohol u odnosu na vodu često omogućuje bolju topivost nekih spojeva sa specifičnim funkcionalnim hemijskim grupama.

Cilj rada: Cilj rada je bio ispitati da li postoje značajne razlike u količini minerala kod alkoholnog i bezalkoholnog piva.

Materijali i metode: Analizirani su uzorci bezalkoholnog i alkoholnog svijetlog piva. Dvije grupe uzoraka su bile ispitivane: alkoholno svijetlo pivo (A1 i A2), a dvije bezalkoholno (B1 i B2). Uzorci B1 grupe su bili proizvedeni biološkim a uzorci (B2) fizičkim postupkom. Za analizu sadržaja minerala u svim ispitivanim uzorcima korištena je Atomska apsorpciona spektrofotometrija.

Rezultati i rasprava: Sadržaj minerala u uzorcima bezalkoholnog (B1) bio veći nego u uzorcima alkoholnog svijetlog piva (A1). Uzorci B1 i A1 su od istog proizvođača. U ovom slučaju povoljniji mineraloški sastav pokazuje bezalkoholno pivo. Sadržaj minerala u uzorcima alkoholnog piva (A2) bio je veći nego u uzorcima bezalkoholnog svijetlog piva (B2). Uzorci B2 i A2 su od različitih proizvođača.

Zaključci: Sadržaj minerala u alkoholnom i bezalkoholnom svijetlom pivu zavise od tehnološkog postupka proizvodnje ali i od udjela minerala u osnovnim sirovinama. Većina minerala u pivu potiču iz osnovnih sirovina: vode, slada, hmelja i ne sladovanih žitarica.

Ključne riječi: sadržaj minerala, alkoholno i bezalkoholno pivo

UVOD

Prema savremenom shvaćanju, pivo je osvježavajuće piće s malom koncentracijom alkohola i karakterističnom aromom po hmelju, dobiveno vrenjem pивske sladovine s pivskim kvascem. Pivo proizvedeno sa čistom kulturom pivskog kvasca vrste *Saccharomyces uvarum* naziva se jednostavno pivo, lager pivo, odnosno pivo donjeg vrenja. Ono se dobiva "hladnim vrenjem", pri 8–16°C. Nakon završenog vrenja, kvasac se istaloži na dno posude, a mlado pivo prebacuje u tankove za odležavanje, gdje dozrijeva pri 0 do 1 °C, od jedan do deset i više tjedana. Pije se ohlađeno pri 12–14°C. Natočeno u čašu daje bogatu i trajnu pjenu. Punog je okusa zbog relativno velikog udjela neprevrelog ekstrakta, s izrazitom gorčinom i aromom po hmelju. Sadržaj osnovnog ekstrakta se kreće od 11 – 12,5°Blg. Poznati su različiti tipovi lager piva, kao što su: plzenski, bečki, minchenski i dortmundski. Ovo su standardna lager piva koja sadrže 3,5 -5,5 vol. % alkohola. Za razliku od alkoholnog piva, bezalkoholno pivo sadrži najviše 0,5% volumnog alkohola. Smanjenje alkohola u pivu možemo obaviti na više načina. Uglavnom se koriste biološki i fizički postupci za

proizvodnju bezalkoholnog piva. Biološki postupci obuhvataju primjenu specijalnih kvasaca (*Saccharomyces ludwigii*), prekidanje vrenja i postupak hladnog kontakta. Fizički procesi obuhvataju termičke i membranske procese kao što su: isparivanje sa padajućim filmom, kontinuirana vakum rektifikacija, reverzna osmoza i dijaliza. U toku tehnološkog procesa javljaju se sporedni proizvodi vrenja, koji loše utiču na okus piva. Međutim, korištenjem bioreaktora, onemogućava se loš uticaj sporednih proizvoda koji se javljaju u toku glavnog vrenja na okus piva. Osnovni ekstrakt u toku proizvodnje bezalkoholnog piva se kreće od 7–12°Blg i sadržaj alkohola do 0,5%. Sadržaj kalorija je reduciran i kreće s od 26 (kcal/100 ml). Karakteriše ga visok sadržaj ugljenih hidrata bez masti i holesterola.

MINERALI U PIVU

Voda čiji je mineraloški sastav, kao što je dobro poznato, od ogromnog značaja za sastav sladovine, karakteristike i tip piva, svoj uticaj zahvaljuje prije svega prisustvu karbobotnatnih i bikarbonatnih jona (Malcev, 1965).

Glavni joni u pivu su kationi i to kalcijum, magnezijum, natrijum i kalijum, zatim anioni sulfati, nitrati, fosfati, hloridi i silikati. Manji joni su željezo, bakar, cink i magnezijum. Žitarice, voda, hmelj i nesladovane sirovine su glavni izvori minerala prisutnih u pivu, dok u kvascu, industrijskoj obradi se nalaze u manjoj mjeri. Mineralni sadržaj vode za proizvodnju piva naročito je važan za proizvodni proces te za kvalitet i ukus piva. U pivu većina minerala potiče iz ječma. Oko 75 % potiču iz slada, dok preostalih 25 % potiče iz vode. Mineralni sastav slada zavisi od sorte, mjesta gdje je uzgojen, atmosferskih uslova, razvoja tehnike, žetve, skladištenja, i sistema proizvodnje slada. Hmelj daje zanemarljive količine minerala u pivu zbog toga što se koriste male količine (200g za proizvodnju 100 l piva). U mnogim zemljama dio slada može biti zamjenjen sa drugim žitaricama kao što su kukuruzna krupica i riža. Ove žitarice sadrže normalno manje minerala nego slad, tako da je

nivo metala manji nego kod sladovine sa usipkom od čistog slada. Velika količina minerala iz sirovina smanjuje se tokom procesa proizvodnje, te zbog toga se neki minerali uklanjaju putem taloženja. Postoji dobro izbalansirana količina minerala koja se nalazi u pivu. Što je relativno visoka količina kalijuma i niska količina natrijuma, to je idealno piće koje se može uključiti u ishranu za hipertenzivne osobe (De Stefano and Montanari, 1996). Piva koja imaju nizak nivo kalcijuma i bogate količinama magnezijuma mogu pomoći u zaštiti protiv kamena u žuči i formiranja kamena u bubregu. Ovi minerali imaju nutritivni značaj i takođe doprinose aromi piva kao neisparljiva na okus aktivna jedinjenja. Schoenberger et al. (2002) je pokazao sve okuse kvaliteta (slatko, slano, gorko i kiselo) koji dolaze od minerala iz piva. Njihova koncentracija varira sa sirovinama koje se koriste i sa procesom proizvodnje (tabela 1).

Tabela 1. Mineralni sastav piva

Table 1. Minerals content of beer

Neorganske komponente	Količina u pivu (mg/l)	Preporučeni dnevni unos (mg/day)	Fiziološki uticaj na ljude
Fosfati	300-400	1,250-1,500	Važan sastojak kostiju i zuba; odgovorni za prijenos i skladištenje energije
Sulfati	150-200	-	Nema značajan uticaj
Nitrat	10-80	-	Nitrat može biti pretvoren u nitrit što je štetno po zdravlje. Količina nitrata u pivu je obično ispod zakonskog limita od 50 mg/l i za pitku vodu je bezopasan
Hlorid	150-200	2,500	-
Kalijum	500-600	2,500	Dobra za profilaksu protiv srčanog udara; visok sadržaj kalijuma je diuretik
Natrij	30-32	550	Nizak sadržaj natrija poželjan
Kalcijum	35-40	800-1,000	Može spriječiti bolesti srca
Magnezijum	100-110	300-350	Spušta nivo holesterola, blagotvorno djeluje na srčane aktivnosti

Izvor: (Kunze, 2004).

Kalcijum

Kalcijumovi joni koji proizilaze prvenstveno iz vode za proizvodnju piva reaguju sa sa stajscima u sladu kao što su fosfati i proteini koji tokom ukomljavanja smanjuju pH. Većina procesa u proizvodnji piva bolje ili brže prelaze u više kiseliji pH (Kunze, 2004). Sladovina proizvedena od tehnološke vode koja ne sadrži kalcijum ima pH od 5.8-6.0, u odnosu na vrijednosti koje su u granicama 5.3-5.5 za sladovine koje su proizvedene od tretirane tehnološke vode. Na primjer Ca^{2+} neutralnog kalcijum sulfata reaguje u komini sa alkalnim dikalcijum hidrogen fosfatom iz slada, obrazujući nerastvorljivi kalcijum fosfat. Kalijum dihidrogen fosfat je kiseo i samim tim se pH otopine smanjuje.

Magnezijum

Magnezijumovi joni reaguju kao kalcijumovi joni, ali pošto su magnezijumovi soli mnogo više rastvorljivi, uticaj na pH sladovine nije tako velika. Magnezijum je najvažniji zbog svoje koristi za metabolizam kvasca u toku fermentacije. Magnezijum je bitan element vode za proizvodnju piva zato što to zahtjeva kvasac kao ko-faktor za proizvodnju enzima koji su neophodni za proces fermentacije. Čelije kvasca imaju veoma veliku potražnju za magnezijumom koji ne može biti u blizini drugih metalnih jona. U stvari, kalcijumovi joni djeluju antagonistički prema magnezijumu u mnogim biohemijskim i fiziološkim dejstvima kvasca kroz inhibicijske konkurentne obavezujuće mehanizme. Čelije kvasca aktivno

preuzimaju Mg^{2+} , ali isključuju Ca^{2+} i funkcioniraju intracelularno, dok Ca^{2+} djeluju uglavnom ekstracelularno koji utiču na flokulaciju kvasca. Mg^{2+} također stabilizira biološke membrane i poznate su da štite ćelije kvasca od stresa prouzrokovane etanolom, temperaturom, i osmotskim pritiskom (Walker et al., 1996).

Natrij

Normalno, natrij dolazi iz vodosnabdjevanja i iz sastojaka za proizvodnju piva. Nivo natrija u sladu zavisi o nivoima u procesnoj vodi u sladari (Rehberger and Luther, 1995). Natrijumovi joni nisu uključeni u hemijske reakcije sa drugim komponentama ali prolaze nepromijenjeni u pivo (Kunze, 2004). Oni doprinose spoznavanju ukusa piva povećanjem njegove slatkoće. Nivo natrija od 75 do 150 ppm daje približnu glatkoću i naglašenu slatkoću, koja je ugodnija kad je uparena sa jonima hlorida nego kada je povezana sa jonima sulfata. U prisustvu sulfata, natrij formira neugodnu hrapavost, tako da bi trebalo da ima više sulfata u vodi, a manje natrija, i obratno, (Goldammer, 2000).

Kalij

Kao i natrij, kalij može stvoriti efekat slanog okusa. Kalij je potreban za rast kvasca, i kao magnezij, je kofaktor kvasca pošto treba da je prisutan u tragovima koji zadovoljava fermentaciju. Kalij je naročito potreban za metabolizam karbohidrata i potpomaže enzimatske reakcije koje idu dalje sa adenzin trifosfatom. Više je prihvatljiv od natrija zbog okusa sa tačke gledišta, dajući slan okus bez gorkih nota. Velika količina kalija (500-600 mg/l) je naročito interesantno za nutritivni značaj piva. Zbog osmotskog uticaja, visok sadržaj kalija potpomaže uklanjanje natrija i hlorida i stoga pomaže dehidrataciji i demineralizaciji tijela (De Stefano and Montanari, 1996). Ostaje u krajnjem proizvodu i čini 30% preporučene dnevne količine, s obzirom da 1l alkoholnog piva umjeren i prihvatljiv dnevni unos.

Cink

Cink se nalazi u sladovini u tragovima. To je od velike fiziološke važnosti za sintezu bjelancevina, rast ćelije kvasca i na taj način i za fermentaciju. Ako je cink deficitaran, rast kvasca je usporen, fermentacija teče sporo i imamo nepotpuno smanjenje diacetila. Tokom procesa proizvodnje piva veći sadržaj cinka može biti favorizovan niskim pH, niskom temperaturom komljenja, i odnosa usjeka i vode 1:2.5 (Kunze, 2004). Međutim, samo oko 20% cinka iz slada ide u rastvor kome i sadržaj cinka se dalje

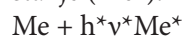
smanjuje tokom komljenja. Ako se ne održava nivo cinka od 0.10-0.15 mg/l, može doći do poteškoća kod fermentacije zato što je cink vezan mnoštvom enzima, kao i alkohol, dehidrogenaza i regulatorni proteini (Bromber et al., 1997, Kunze, 2004). Da se nadoknadi deficit cinka u sladovinu može biti dodan cink hlorid, ili cink sulfat, ali to u svim zemljama nije dozvoljeno. Cink je prisutan u pivu u koncentraciji od 0.02-4.5 ppm.

Ostali minerali u pivu

Fosfati potiču iz brojnih jedinjenja prisutnih u zrnu ječma i njihov značaj ne završava se uticajem na pH kome i sladovine, već je ništa manje značajan i u toku fermentacije (Briggs et al., 1981). Kao biogeni element fosfor je neophodan za sintezu ATP-a i fosfolipida u ćelijskim membranama, ali i direktno utiče na puferni kapacitet sladovine i piva (Kunze, 2004). Sulfati imaju stimulativan uticaj na razgradnju skroba i proteina, što se pozitivno odražava na filtraciju kome i izdvajanja tropa (Schoenberger et al., 2002). U povećanoj količini, smanjuju iskorištenje hmelja. Doprinosu suhljem, manje harmoničnom i grubljem okusu piva. Hloridi daju pivu, blag, pun ukus, povoljno djeluje na bistrenje i koloidnu stabilnost i utiču na flokulaciju kvasca. Nitrati potiču prije svega iz hmelja i koliko će ih biti zavisi od oblika u kome se hmelj dodaje (Kunze, 2004). Silicijum potiče iz vode i ječma i u obliku rastvornog silikata prisutan je u svim oblicima koloidnog zamućenja piva (Kunze, 2004). Željezo čije je prisustvo se izbjegava zbog neželjenog djelovanja kao prooksidansa, mada na stabilnost pjene ima pozitivan uticaj.

MATERIJALI I METODE

Atomska apsorpciona spektrofotometrija je apsorpciona metoda kod koje se mjeri smanjenje intenziteta monohromatskog zračenja pri prolasku kroz atomsku paru uzorka. Atomi nekog elementa apsorbovaće samo onu energiju koja im omogućava prelaz iz nižeg u više energetska stanje. Kako su ovi prelazi kvantirani, apsorbovana energija je strogo selektivna i zavisi od vrste ispitivanih atoma. Atomi u energetski osnovnom stanju (Me) mogu da prime određen iznos energije (hv) i da pri tom pređu u određeno energetski više stanje, tzv. ekscitovano stanje (Me^*).



Količina energije koja može da izazove prelaz atoma u ekscitovano stanje zavisi od elektronske strukture atoma u osnovnom stanju, odnosno od vrste elementa. Da bi se mogla mjeriti atomska apsorpcija, spektrofotometri moraju imati izvor rezonantnog

elektromagnetnog zračenja, čija je širina linije reda veličine kao što je širina apsorpcione linije atoma. Taj zahtjev ispunjava jedino rezonantna linija iz emisionog spektra datog elementa. Rezonantne linije atomskih emisionih spektara nisu geometrijske linije, već imaju oblik sličan Gauss-ovoj krivi raspodjele sa određenim maksimumom intenziteta i polutalasnom širinom (širina linije mjerena na polovini maksimalnog intenziteta). Rezonantne linije imaju svoju prirodnu širinu, koja se predstavlja pomoću polutalasne širine ($\Delta\lambda_{1/2 \text{ pri.}}$):

$$\Delta\lambda_{1/2 \text{ pri.}} = \frac{4 \pi e^2}{3 m c} \approx 1,19 \cdot 10^{-5} \text{ nm/}$$

gde je: e – naelektrisanje elektrona, m – masa elektrona, c – brzina svetlosti.

Zavisno od toga kako se vrši atomizacija atomski apsorpcioni spektrofotometri mogu se podijeliti na dvije velike grupe:

- Aparati kod kojih se atomizacija vrši pomoću plamena,
- Aparati sa bezplamenim atomizerima.

Ispitivane su četiri vrste piva od tri različita proizvođača i to: sarajevsko alkoholno pivo, sarajevsko 0% bezalkoholno pivo, tuzlansko alkoholno pivo i ožujsko bezalkoholno pivo.

Određivanje kalcijuma i magnezijuma

Određivanje kalcijuma odnosno magnezijuma zasniva se na kompleksiranju ovih jona sa titracionim sredstvom EDTA (etilendiamintetrasirćetna kiselina ili njene soli KIII) u prisustvu indikatora. Budući da uspostavljanje ravnoteže zavisi od pH vrijednosti rastvora, potrebno je pH uzorka podesiti na 10 pri određivanju kalcijuma i magnezijuma ili na pH 12-13 pri određivanju samog kalcijum. Magnezijum se određuje iz razlike utroška EDTA pri pH 10 i utroška pri pH 12-13.

Određivanje natrijuma i kalijuma

U tikvici od 1000 ml, otopimo $2,542 \pm 0,005$ grama natrijum/kalijum hlorida u vodi i dopunimo do markice. Uskladištimo otopinu u polietilensku bocu i ona je stabilna šest mjeseci. Jedan litar otopine sadrži 1000 mg natrijuma. Za pripremu standardne otopine natrijuma odpipetiramo 10 ml prethodno pripremljene otopine natrijuma u tikvicu od 1000 ml i dopunimo vodom do markice. 1ml ove standardne otopine sadrži 10 μg Na.

Uzmemo onoliko tikvica od 100 ml koliko imamo uzoraka i u svaku dodamo 10 ml otopine cesium

hlorida i dopunimo je vodom do markice. Ako koncentracija otopine nije u opsegu od 0,1-0,4 mg/l Na/K podešavamo odgovarajući volumen uzorka. Priprema se set kalibracionih otopina tako što ćemo dodati 10 ml otopine cesium hlorida u svaku pripremljenu tikvicu od 100 ml za analizu i u njih ćemo odpipetirati po 0ml, 1ml, 2ml, 4ml standardne otopine natrijuma i dopuniti tikvice vodom do markice. Tako smo dobili kalibracione otopine koncentracije 0 mg/l, 0,1 mg/l, 0,2 mg/l, 0,4 mg/l Na. Atomski adsorpcioni spektrometar se automatski podešava tj. pri uključenju izabere se odgovarajuća talasna dužina za elemenat koji se koristi u ovom slučaju $\lambda=589,0$ nm za natrijum/kalijum. Stavimo usisnu cijev u kalibracionu otopinu i optimiziramo usisavanje otopine i stanje plamena na spojenom računaru. Podesi se povratni odgovor instrumenta prema nuli apsorbancijom sa destilovanom vodom. Usišemo kalibracionu otopinu i mjerimo njenu apsorbancu na $\lambda=589,0$.

Određivanje cinka

Kao reagens se koristi azotna kiselina sa $\sigma=1,4$ g/ml i $c(\text{HNO}_3)=1,5$ mol/l. Dodamo 100 ml azotne kiseline $\sigma=1,4$ g/ml u 600 ml destilovane vode i onda razrijedimo do 1000 ml destilovanom vodom. Kod azotne kiseline sa $c(\text{HNO}_3)=0,03$ mol/l dodamo 1 ml azotne kiseline $\sigma=1,4$ g/ml u 400 ml destilovane vode i onda razrijedimo do 500 ml destilovanom vodom. Za svaki elemenat koji se određuje, odvagamo 1,000 gr čistog metala koji rastvorimo u azotnoj kiselini $\sigma=1,4$ g/ml i zagrijavamo do potpunog otapanja. Ohladimo svaku otopinu, prebacimo u tikvicu od 1000 ml, dopunimo vodom do markice i izmješamo. Za pripremu standardnih otopina koristili smo soli metala tačno poznatog sastava. Kod određivanja ukupnih metala, uzorci se tretiraju dodavanjem azotne kiseline $\sigma=1,4$ g/ml (10ml/l).

U tikvicu od 100 ml, pripremili smo standardne otopine cinka 0,5; 2,0; i 4,0 mg/l. Paralelno je pripremljen i test slijepe probe sa istom procedurom kao i za standardne otopine cinka. Zatim se pripreme kalibracione otopine sa razrjeđenjem standardnih otopina metala koji se određuje sa azotnom kiselinom $c(\text{HNO}_3) \sim 0,03$ mol/l. Prije izvođenja spektrometrijskog mjerenja spektrometar se podesi tako da se usisavaju kalibracione otopine metala za svaki metal koji se određuje posebno i koristeći odgovarajuće valne dužine za cink 213,8 nm.

Rezultati i rasprava

Ispitivane su četiri vrste piva od tri različita proizvođača i to: sarajevsko alkoholno pivo sarajevs-

ko 0% bezalkoholno pivo, tuzlansko alkoholno pivo i ožujsko bezalkoholno pivo. Sarajevsko bezalkoholno pivo je proizvedeno po biološkim metodama i to

prekidanjem vrenja, a ožujsko bezalkoholno pivo je proizvodno po fizičkim metodama - membranskim procesima i to reverznom osmozom (tabela 2).

Tabela 2. Rezultati analiza ispitivanih uzoraka alkoholnog i bezalkoholnog svijetlog piva
Table 2. The results of analyzes examined samples of alcoholic and non-alcoholic light beer

Minerali	Sarajevsko bezalkoholno pivo (A1)	Sarajevsko alkoholno pivo (B1)	Razlika u sadržaju minerala (A1-B1)	Tuzlansko alkoholno pivo (A2)	Ožujsko bezalkoholno pivo (B2)	Razlika u sadržaju minerala (A2-B2)
Kalcij (mg/l)	200,4	160,3	40,1	100,2	140,2	-40
Magnezij (mg/l)	24,3	18,2	6,1	36,5	6,1	30,4
Natrij (mg/l)	21,7	17,3	4,4	20,1	19,3	0,8
Kalij (mg/l)	614	397	217	396	278	118
Zink (mg/l)	0,1390	0,1140	0,025	0,2037	0,0898	0,1139

ZAKLJUČCI

Sadržaj minerala u alkoholnom i bezalkoholnom svijetlom pivu zavise od tehnološkog postupka proizvodnje.

Tehnologija proizvodnje bezalko-holnog piva kod ispitivanih uzoraka je različita. Sarajevsko bezalkoholno pivo je proizvedeno po biološkim metodama i to prekidanjem vrenja, a ožujsko bezalkoholno pivo je proizvedeno po fizičkim metodama, membranskim procesima i to reverznom osmozom. Sadržaj minerala u alkoholnom i bezalkoholnom svijetlom pivu zavise i od udjela minerala u osnovnim sirovinama.

Većina minerala u pivu potiču iz osnovnih sirovina: vode, slada, hmelja i nesladovanih žitarica.

Iz dobivenih rezultata sadržaja minerala u uzorcima ispitivanih piva vidimo da je sadržaj minerala kod sarajevskog bezalkoholnog piva veći nego u sarajevskom alkoholnom svijetlom pivu, a da je sadržaj minerala u tuzlanskom alkoholnom pivu veći nego kod ožujskog bezalkoholnog svijetlog piva, osim kod sadržaja kalcijuma.

LITERATURA

Briggs, D.E., Hough, J.S., Stevens, R. And Young, T.W. (1981) Malting and Brewing Science, Vol. 1, 2nd end, pp. 90-91. Chapman & Hall, St Endmundsbury Press, Ltd., Suffolk, UK.

Bromberg, S.K., Bower, P.A., Duncombe, G.R., Fehring, J., Gerber, L. and Tata, M. (1997). J. Am. Soc. Brew. Chem. 55, 123-128.

Goldammer, T. (2000). The Brewer's Handbook, p. 105. Apex. Publishers, USA.

Kunze, W. (2004). Tehnology Brewing and Malting. VLB Berlin, Berlin, Germany.

Malcev, P.M. (1965). Tehnologija Slada i Piva. Poslovno Udruženje Industrije Piva, Beograd, (4); 63-78.

Moll, M.M. (1987). Colloidal stability of beer. In Pollock, J.R.A. (ed.), Brewing Science, pp. 2-293. Academic Press, New York, USA.

Rehberger, A.J. and Luther, G.E. (1995). In Hardwick, W.A. (ed.), Handbook of Brewing, pp. 318-321. Marcel Dekker, New York, USA.

Stefano, A. and Montanari, L. (1996). Alcologia 8, 43-45.

Schoenberger, C., Kroternhaler, M. and Back, W. (2002). MBAA Tech.Q. 39, 210-217.

Walker, G.M., Birch, R.M., Chandrasena, G. And Maynard, A.I. (1996). J. Am. Soc. Brew. Chem. 54, 13-18.

MINERAL CONTENT IN ALCOHOLIC AND NONALCOHOLIC BRIGHT BEER

Summary

Introduction: Beer can contain minerals in bioavailable form. Mineral content in beer may vary. Alcohol to the water often allows better solubility of some compounds with specific chemical functional groups.

Objective: The aim of this study was to examine whether there are significant differences in the amount of minerals in alcoholic and non-alcoholic beer.

Materials and Methods: Analyzed samples of non-alcoholic and alcoholic light beer. Two sets of samples were alcoholic light beer (A1 and A2) and two non-alcoholic (B1 and B2). Samples B1 group were biological manufactured and samples (B2) through physical action. For the analysis of mineral content in all tested samples was used atomic absorption spectrophotometry.

Results and discussion: The mineral content in the samples of soft (B1) was higher than in samples of alcoholic light beer (A1). Samples B1 and A1 are from the same manufacturer. In this case favorable mineralogical composition shows a non-alcoholic beer. Mineral content in samples of alcoholic beer (A2) was higher than that in the samples of soft light beer (B2). Samples A2 and B2 are from different manufacturers.

Conclusions: The content of minerals in alcoholic and non-alcoholic light beer depend on the technological process of production but also the share of minerals in basic resources.

Most of the minerals in beer stem from the basic raw materials: water, malt, hops and malted grains.

Key words: mineral content, alcoholic and non-alcoholic beer.

MEKINJE – KEMIJSKI SASTAV I FUNKCIONALNA SVOJSTVA

Đurđica Ačkar¹, Drago Šubarić¹, Midhat Jašić², Borislav Miličević¹, Kristina Valek Lendić¹

¹Sveučilište u Osijeku, Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek,

²Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla

³Zavod za javno zdravstvo Osječko-baranjske županije, Franje Krežme 1, 31000 Osijek

dackar@ptfos.hr

pregledni rad

Sažetak

Utjecaj mekinja na zdravlje ljudi dugo je predmet istraživanja. Zbog kemijskog sastava, posebno sadržaja sirovih dijetalnih vlakana sa sposobnošću bubrenja, danas se mekinje koriste najviše u regulaciji peristaltike crijeva.

Cilj ovoga rada je dati kratki pregled istraživanja kemijskog sastava i funkcionalnih svojstava pšeničnih, zobениh i kukuruznih mekinja.

Osim sirovih dijetalnih vlakana mekinje sadrže niz bioaktivnih spojeva koja pridonose povoljnom utjecaju na zdravlje. Brojne invitro i in vivo studije, uglavnom provedene na miševima i štakorima, pokazale pozitivan utjecaj mekinja na zdravlje probavnog, endokrinog i krvožilnog sustava.

Međutim, dalje je potrebno istraživati ovo područje kako bi se u što je većoj mogućoj mjeri razjasnili mehanizmi djelovanja mekinja na ljudski organizam i razjasnile interakcija s drugim sastojcima hrane, te razvili novi proizvodi, obogaćeni mekinjama, a sa funkcionalnim svojstvima.

Ključne riječi: mekinje, vrste mekinja, zdravlje, funkcionalna svojstva.

Uvod

Mekinge su nusproizvodi koji nastaju preradom (mljevenjem) žitarica. Zapravo je to omotač (ljuska) zrna koji se od ostatka zrna odvaja pri proizvodnji rafiniranog brašna. Na tržištu se danas mogu naći zobene, pšenične, ražene i rižine mekinje (posije), a sve veću pozornost privlače i kukuruzne mekinje, kao i različite frakcije ili ekstrakti proizvedeni iz prethodno navedenih sirovina.

Zahvaljujući tome što obiluju vlaknima, mekinje se već dugi niz godina smatraju zdravim sastojkom u prehrani koji stimulira rad crijeva i tako održava njihovo zdravlje. Znanstvena istraživanja pokazala su da mekinje sadrže i niz bioaktivnih spojeva koja pridonose povoljnom utjecaju mekinja na zdravlje. Cilj ovoga rada je dati kratki pregled istraživanja kemijskog sastava i funkcionalnih svojstava pšeničnih i zobениh mekinja, koje su česte na našem tržištu te kukuruznih mekinja koje u novije vrijeme

privlače pozornost u smislu mogućnosti primjene u hrani.

Pšenične mekinje

Procjenjuje se da se u svijetu godišnje proizvede oko 112 milijuna tona pšeničnih mekinja, od čega se glavnina koristi kao krmivo. Međutim, zahvaljujući iznimnom kemijskom sastavu, pšenične mekinje imaju veliki potencijal za primjenu u prehrani. Sadrže 13-18% proteina, 14-25% škroba, 3-4% masti, 3-8% minerala i 55-60% neškrobnih polisaharida (bazirano na suhu tvar). Glavninu vlakana čine arabinoksilan (52-70%), celuloza (20-24%) i β -(1,3)-(1,4)-glukan (Hell et al. 2014).

Zbog čvrste povezanosti s ljuskom, aleuronski sloj zrna tijekom meljave također dopijeva u pšenične mekinje, a on je, osim vlaknima (arabinoksilani, β -glukani, celuloza), bogat mineralima, vitaminima B kompleksa, proteinima (sadrže lizin), fitatima i fenolnim spojevima (Amrein et al. 2003). Ova frakcija u crijevima brže fermentira od ljuske, ali daje isti sastav kratkolančanih masnih kiselina – acetat:propionat:butirat 51:25:19.

Pšenične mekinje imaju važnu tehnološku ulogu u proizvodnji pekarskih proizvoda jer utječu na ravnotežu vode, reološka svojstva, svojstva pečenja i retrogradaciju škroba (Nandini & Salimath 2001). Iako su neka istraživanja provedena u 80-tim godinama prošlog stoljeća pokazala da pšenične mekinje nemaju utjecaj na zdravlje crijeva, ili čak djeluju negativno (Ferguson & Harris 1997), one se danas smatraju dobrim sredstvom u borbi protiv raka crijeva. Za razliku od vlakana koja lako fermentiraju na ulazu u debelo crijevo, pšenične mekinje fermentiraju još i na početku distalnog debelog crijeva, gdje se najčešće i pojavljuju tumorske stanice (Amrein et al. 2003).

Istraživanja u 90-tim godinama pokazala su da bi veliki utjecaj na funkcionalnost pšeničnih mekinja mogla imati veličina njihovih čestica – krupnije (tzv. „grube“) mekinje sporije prolaze kroz crijeva i imaju veći kapacitet zadržavanja vlage od sitnijih. Osim toga, smatra se i da krupnije mekinje daju više butirata fermentacijom u crijevima, ali i više potiču proliferaciju epitelnih stanica koje su rizični faktor za obolijevanje od raka (Ferguson & Harris 1997). Butirat se smatra ključnim faktorom u sprječavanju raka debelog crijeva jer djeluje na nekoliko razina: usporava rast stanica tumora, inhibira proonkogenu ekspresiju i inducira apoptozu (Amrein et al. 2003). Istraživanja na štakorima pokazala su da su pšenične mekinje djelotvornije u sprječavanju raka debelog crijeva od zobnih, a intervencijske studije na ljudima pokazale su da pšenične mekinje, za razliku od

zobnih, kukuruznih i ječmenih, značajno smanjuju razinu različitih tumorskih promotora u debelom crijevu (Amrein et al. 2003), što je najvjerojatnije rezultat djelovanja i drugih bioaktivnih sastojaka.

Naime, Wang i sur. (2008) utvrdili su da vodotopljivi feruloil-oligosaharidi (FO) izolirani iz pšeničnih mekinja štite limfocite od oksidativnog oštećenja uslijed djelovanja H₂O₂, kojega ljudski organizam producira zajedno sa superoksid anionima i hidroksilnim radikalima u stanju oksidativnog stresa. In vivo, FO su se pokazali učinkovitima i u zaštiti od oksidativnog oštećenja uslijed dijabetesa, a uin vitro uvjetima pokazuju učinkovito antioksidativno djelovanje u oksidaciji lipoproteina niske gustoće i hvatanju DPPH radikala (Wang et al. 2008).

Liu i sur. (2011) utvrdili su prisutnost prekursora fosfatidnih kiselina u pšeničnim mekinjama. Iako su fosfatidne kiseline u živim organizmima prisutne u vrlo malim količinama, imaju značajnu ulogu u sintezi triacilglicerola i fosfolipida (prijelazni spojevi), te inhibiraju α -glukozidazu, što je značajno u sprječavanju dijabetesa tipa 2 (Liu et al. 2011). Nadalje, u pšeničnim mekinjama prisutni su i alkil-ezorcinioli, nezasićene masne kiseline i fitosteroli koji djeluju citotoksično na stanice raka (Liu et al. 2012).

Od antioksidativnih tvari u pšeničnim mekinjama je najzastupljenija ferula kiselina, slijede lutein, zeaksantin i β -karoten, a mekinje nekih kultivara sadrže i značajne udjele α -tokoferola (Lu et al. 2014).

Arabinoksilani su složeni ugljikohidrati u kojima su arabinozni ogranci vezani na osnovni lanac ksilana, a struktura im je ovisna o vrsti žitarice. U vanjskim slojevima pšeničnog zrna koncentrirani su kiseli arabinoksilani, koji na osnovni lanac imaju vezanu α -D-glukopiranoziluronsku kiselinu i/ili njen metil-eter, dok se neutralni više raspoređuju u aleuronkom sloju i endospermu (Hromádková et al. 2013). Na antioksidativnu aktivnost ovih spojeva utječu broj i vrsta kovalentno vezanih polifenolnih spojeva, od kojih se najčešće javljaju ferula i p-kumarinska kiselina.

Razgranatost lanca molekule arabinoksilana utječe na brzinu njihove fermentacije u crijevima: što je razgranatost veća, proces je sporiji, a jako razgranati lanci mogu biti potpuno rezistentni na fermentaciju (Amrein et al. 2003).

Enzimskom razgradnjom arabinoksilana pšeničnih mekinja oslobađaju se ksilooligosaharidi (KO) različitog stupnja polimerizacije koji zbog toga fermentiraju u različitim dijelovima debelog crijeva, a in vitro prebiotički djeluju na neke bifidobakterije, uz značajan porast biomase i sniženje pH uslijed tvorbe kratkolančanih masnih kiselina (Wang et al. 2010). Prebiotičko djelovanje sirovog i pročišćenog ekstrak-

ta KO iz pšeničnih mekinja utvrdili su i (Manisseri & Gudipati 2010). Immerzeel i sur. (2014) potvrdili su prebiotičko djelovanje KO iz pšeničnih mekinja na bifidobakterije i utvrdili da *Lactobacillus brevis* i *Weissella confusa* izolirani iz ljudskih crijeva također metaboliziraju ove spojeve, za razliku od *E. coli*, koju su koristili kao negativnu kontrolu. Probiotičkim bakterijama se nakon 48 h povećala gustoća stanica, uz proizvodnju mliječne i octene kiseline (Immerzeel et al. 2014).

Tong i sur. (2014) ispitali su utjecaj arabinoksilana na metabolizam kolesterola kod hrčaka sa povišenim kolesterolom. Utvrdili su da se nakon konzumacije arabinoksilana smanjuje količina ukupnog kolesterola u plazmi, LDL kolesterola, te se povećava izlučivanje ukupnih lipida, kolesterola i žučnih kiselina. Osim toga, smanjuje se aktivnost 3-hidroksi-3-metil glutarilkoenzim A reduktaze i povećava aktivnost kolesterol 7- α hidroksilaze u jetri, te se povećavaju koncentracije propionata i kratkolančanih masnih kiselina. Ovi rezultati upućuju na zaključak da dijetalni arabinoksilani snižavaju LDL kolesterol i ukupni kolesterol u krvi stimulacijom izlučivanja lipida putem stolice, regulacijom aktivnosti ključnih enzima povećanjem udjela kratkolančanih masnih kiselina u crijevima (Tong et al. 2014).

Dodatak 5% KO iz pšeničnih mekinja u ishranu štakora bogatu mastima, koja inače uzrokuje porast tjelesne mase, glukoze i masnoće u krvi, imao je povoljan utjecaj na kontrolu tjelesne mase, uz poboljšanje stanja glukoze i lipida u krvi i poboljšani antioksidativni status (Wang et al. 2011).

Zobene mekinje

Zob se, gledano na svjetskoj razini, konzumira u puno manjim količinama od pšenice i riže. Međutim, za razliku od potonjih žitarica, zob se najčešće konzumira cjelovita pa su proizvodi na bazi zobi bogati funkcionalnim spojevima poput dijetalnih vlakana, proteina, peptida, aminokiselina i vitamina, ali i spojevima koji se smještaju u vanjskim slojevima zrna žitarica poput fitata, lignana, polifenola i fenolnih kiselina (Alrahmany et al. 2013). Zahvaljujući vlaknima i β -glukanu, zob snižava kolesterol, a novija istraživanja provedena na miševima pokazuju da smanjuje i razinu upalnih markera, povećava ekspresiju eNOS proteina u stjenci aorte i inhibira razvoj aterosklerotičnih lezija (Andersson et al. 2010). Invitro studije pokazale su da bi ovi učinci mogli biti posljedica djelovanja ne samo vlakana i β -glukana, nego i α -tokoferola, fenolnih kiselina, flavonoida i sterola (Andersson et al. 2010). β -glukan zobi povezuje se s kontrolom dijabetesa

tipa 2, smanjuje postprandijalnu glikemiju i inzulinski odgovor, kao i glikemijski indeks hrane, a istraživanja na štakorima s dijabetesom i miševima pokazala su da bi mogao i inhibirati α -glikozidazu (Dong et al. 2011). Istraživanja na mladim zdravim ljudima pokazala su da β -glukan utječe na postprandijalnu razinu glukoze u plazmi i odgovor inzulina, ali nije zabilježen utjecaj na osjećaj gladi i gastrointestinalne peptide (grelin i peptid YY) koji utječu na osjećaj gladi (Juvonen et al. 2011).

Agencija za hranu i lijekove SAD-a službeno je potvrdila tvrdnje da β -glukani zobi i ječma smanjuju rizik od srčanih oboljenja, uz preporuku unosa 3 g dnevno. EFSA je 2010. izdala mišljenje o utjecaju β -glukana na sniženje kolesterola, uz konzumaciju minimalno 3 g dnevno (Opinion 2010). Osim toga, istraživanje (Ellegård & Andersson 2007) pokazalo je da zobene mekinje povećavaju izlučivanje žučne kiseline tijekom 24 h nakon konzumacije, uslijed čega se više kolesterola iz krvi povlači u jetru, a time i snižava koncentracija kolesterola u serumu.

Istraživanje Xu i suradnika (2013) provedeno na štakorima pokazalo je da β -glukan zobi može značajno utjecati na smanjenje tjelesne mase i povećati izdržljivost tijekom trčanja. Osim toga, u ovom je istraživanju zabilježeno i sniženje dušika iz uree u krvi, mliječne kiseline i aktivnosti kreatinkinaze u serumu te povećanje razina neesterificiranih masnih kiselina, aktivnosti mliječne dehidrogenaze u serumu i količine glikogena u jetri. Osim povećanja izdržljivosti, ovi rezultati upućuju i na mogućnost bržeg oporavka nakon fizičke aktivnosti (Xu et al. 2013).

Zobene mekinje prebiotički djeluju na rast mliječnih bakterija *Lactobacillus rhamnosus*, *Lactobacillus paracasei* i njihove smjese 1:1 u fermentiranim mliječnim proizvodima. Testiranja na ljudima pokazala su da se probiotici uneseni tako dobivenim proizvodom uspješno transportiraju do debelog crijeva (Coman et al. 2013).

Kukuruzne mekinje

Kukuruzne mekinje sadrže puno više udjele vlakana od pšeničnih i zobnih (Hu et al. 2008). Najznačajniji spojevi u kukuruznim mekinjama su heterosilani (oko 50%), celuloza (oko 20%) i fenolne kiseline, pretežno ferula i diferula kiselina (oko 4%). Ferula kiselina vezana je na polisaharide staničnih stijenki (Holguín-Acuña et al. 2008).

Vlakna kukuruznih mekinja, kako nativna, tako imodificirana ksilanazom, značajno su snizila ukupni kolesterol, triacilglicerole i LDL kolesterol kod štakora nakon 4 tjedna hranjenja. Nakon 6 tjedana,

modificirana vlakna dodatno su snizila LDL i HDL kolesterol, ukupni kolesterol i triacilglicerole u jetri, uz značajno povećanje izlučivanja masti, triacilglicerola i žučnih kiselina u stolici (Hu et al. 2010). Istraživanje na hiperlipidemičnim miševima pokazalo je da se dodatkom do 8% dijetalnih vlakana kukuruza u prehranu značajno snižava razina kolesterola i triacilglicerola u serumu, uz povišenje HDL kolesterola. Koncentracija kolesterola u plazmi i jetri također je snižena kod štakora koji su hranjeni kukuruznim vlaknima hidroliziranim α -amilazom (Hu et al. 2008).

Istraživanje provedeno na ljudima koji imaju povišeni kolesterol pokazalo je da dodatak kukuruznih vlakana u prehranu s niskim sadržajem masti pospješuje snižavanje ukupnog kolesterola i triacilglicerola u serumu i lipoproteina vrlo niske gustoće (tzv. VLDL kolesterol), dok se razina LDL i HDL kolesterola u serumu nisu značajno mijenjale (Hu et al. 2008).

Zaključak

Mekinjke koje su nusproizvodi u prehrambenoj industriji imaju veliki potencijal za primjenu u ljudskoj prehrani. Zahvaljujući visokom udjelu vlakana povoljno djeluju na peristaltiku crijeva, a potencijalno i na zdravlje krvožilnog sustava. Iako su FDA i EFSA izdale pozitivna mišljenja za β -glukan zobi, a brojna znanstvena istraživanja pokazuju da mekinjke imaju funkcionalna svojstva, potrebno je provesti dodatna intenzivna istraživanja utjecaja mekinja na zdravlje ljudi i mogućnosti proizvodnje funkcionalne hrane s dodatkom mekinja.

Zahvale

Ovaj rad u potpunosti je financiran projektom Hrvatske zaklade za znanost broj 1321.

Literatura

Alrahmany, R., Avis, T.J. & Tsopmo, A., 2013. Treatment of oat bran with carbohydrases increases soluble phenolic acid content and influences antioxidant and antimicrobial activities. *Food Research International*, 52(2), pp.568–574. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0963996913002123> [Accessed September 3, 2014].
Amrein, T.M. et al., 2003. In vitro digestibility and colonic fermentability of aleurone isolated from wheat bran. *LWT - Food Science and Technology*, 36(4), pp.451–460. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643803000367> [Accessed September 4, 2014].
Andersson, K.E. et al., 2010. Oats (*Avena sativa*) reduce atherogenesis in LDL-receptor-deficient mice. *Atherosclerosis*, 212(1), pp.93–9. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20553794> [Accessed September 3, 2014].

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20553794> [Accessed September 3, 2014].

Coman, M.M. et al., 2013. Effect of buckwheat flour and oat bran on growth and cell viability of the probiotic strains *Lactobacillus rhamnosus* IMC 501[®], *Lactobacillus paracasei* IMC 502[®] and their combination SYN BIO[®], in synbiotic fermented milk. *International journal of food microbiology*, 167(2), pp.261–8. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24140807> [Accessed September 3, 2014].

Dong, J. et al., 2011. Hypoglycaemic effects and inhibitory effect on intestinal disaccharidases of oat beta-glucan in streptozotocin-induced diabetic mice. *Food Chemistry*, 129(3), pp.1066–1071. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814611007795> [Accessed September 3, 2014].

Ellegård, L. & Andersson, H., 2007. Oat bran rapidly increases bile acid excretion and bile acid synthesis: an ileostomy study. *European journal of clinical nutrition*, 61(8), pp.938–45. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17251929> [Accessed August 28, 2014].

Ferguson, L.R. & Harris, P.J., 1997. Particle Size of Wheat Bran in Relation to Colonic Function in Rats. *LWT - Food Science and Technology*, 30(7), pp.735–742. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643897902607>.

Hell, J. et al., 2014. Analytical techniques for the elucidation of wheat bran constituents and their structural features with emphasis on dietary fiber – A review. *Trends in Food Science & Technology*, 35(2), pp.102–113. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S092422441300232X> [Accessed September 4, 2014].

Holguín-Acuña, A.L. et al., 2008. Maize bran/oat flour extruded breakfast cereal: A novel source of complex polysaccharides and an antioxidant. *Food Chemistry*, 111(3), pp.654–657. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030881460800486X> [Accessed September 3, 2014].

Hromádková, Z. et al., 2013. Structural features of two heteroxylan polysaccharide fractions from wheat bran with anti-complementary and antioxidant activities. *Carbohydrate polymers*, 93(1), pp.22–30. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23465897> [Accessed September 4, 2014].

Hu, Y.-B. et al., 2010. Hypolipidemic study of xylanase-modified corn bran fibre in rats. *Food Chemistry*, 123(3), pp.563–567. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814610004292> [Accessed September 4, 2014].

Hu, Y.-B., Wang, Z. & Xu, S.-Y., 2008. Corn bran dietary fibre modified by xylanase improves the mRNA expression of genes involved in lipids metabolism in rats. *Food Chemistry*, 109(3), pp.499–505. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814607013040> [Accessed September 4, 2014].

Immerzeel, P. et al., 2014. Extraction of water-soluble xylan from wheat bran and utilization of enzymatically produced xylooligosaccharides by *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* and *Weissella* spp. *LWT - Food Science and Technology*, 56(2), pp.321–327. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643813004842>

- [Accessed August 20, 2014].
- Juvonen, K.R. et al., 2011. Semisolid meal enriched in oat bran decreases plasma glucose and insulin levels, but does not change gastrointestinal peptide responses or short-term appetite in healthy subjects. *Nutrition, metabolism, and cardiovascular diseases: NMCD*, 21(9), pp.748–56. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20605427> [Accessed September 3, 2014].
- Liu, L. et al., 2011. Investigation of α -glucosidase inhibitory activity of wheat bran and germ. *Food Chemistry*, 126(2), pp.553–561. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814610014597> [Accessed September 4, 2014].
- Liu, L. et al., 2012. Wheat bran lipophilic compounds with in vitro anticancer effects. *Food Chemistry*, 130(1), pp.156–164. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814611009708> [Accessed September 4, 2014].
- Lu, Y. et al., 2014. Phytochemical composition and antiproliferative activities of bran fraction of ten Maryland-grown soft winter wheat cultivars: Comparison of different radical scavenging assays. *Journal of Food Composition and Analysis*, pp.1–8. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0889157514001112> [Accessed September 4, 2014].
- Manisseri, C. & Gudipati, M., 2010. Bioactive xylo-oligosaccharides from wheat bran soluble polysaccharides. *LWT - Food Science and Technology*, 43(3), pp.421–430. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0023643809002503> [Accessed September 4, 2014].
- Nandini, C.D. & Salimath, P. V, 2001. Carbohydrate composition of wheat, wheat bran, sorghum and bajra with good chapati/roti (Indian flat bread) making quality. *Food Chemistry*, 73(2), pp.197–203. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814600002788>.
- Opinion, S., 2010. Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to oat beta-glucan and lowering blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC), 8(1924), pp.1–15.
- Tong, L.-T. et al., 2014. Effects of dietary wheat bran arabinoxylans on cholesterol metabolism of hypercholesterolemic hamsters. *Carbohydrate polymers*, 112, pp.1–5. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25129708> [Accessed September 4, 2014].
- Wang, J. et al., 2010. In vitro fermentation of xylooligosaccharides from wheat bran insoluble dietary fiber by Bifidobacteria. *Carbohydrate Polymers*, 82(2), pp.419–423. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0144861710003668> [Accessed September 4, 2014].
- Wang, J. et al., 2008. Inhibitory effect of wheat bran feruloyl oligosaccharides on oxidative DNA damage in human lymphocytes. *Food Chemistry*, 109(1), pp.129–136. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308814607012873> [Accessed September 4, 2014].
- Wang, J. et al., 2011. Wheat bran xylooligosaccharides improve blood lipid metabolism and antioxidant status in rats fed a high-fat diet. *Carbohydrate Polymers*, 86(3), pp.1192–1197. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0144861711004747> [Accessed September 4, 2014].
- Xu, C. et al., 2013. Effects of oat β -glucan on endurance exercise and its anti-fatigue properties in trained rats. *Carbohydrate polymers*, 92(2), pp.1159–65. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23399141> [Accessed September 3, 2014].

BRAN - CHEMICAL COMPOSITION AND FUNCTIONAL PROPERTIES

review

Summary

Effect of bran on human health has been long subject of research. Because of the chemical composition, especially of crude dietary fiber with ability of swelling, today the most bran used in the regulation of intestinal peristalsis.

The aim of this paper is to give a brief overview of research in chemical composition and functional properties of wheat, oat and maize bran.

In addition to crude dietary fiber bran contain a number of bioactive compounds that contribute to the beneficial effects on health. Numerous in vitro and in vivo studies, mainly conducted in mice and rats have shown a positive effect of bran on digestive health, endocrine and cardiovascular systems.

However, it is still necessary to explore this area in order to clarify the mechanisms of action of bran on the human body and clarify the interaction with other food ingredients, as well as develop new products, enriched with bran, with functional properties.

Key words: bran, bran type, health, functional properties.

PREPOZNAVANJE I TRETMAN CELIJAKIJE – STUDIJA SLUČAJA

Azra Omeragić¹, Samir Tursunović¹, Midhat Jašić²¹JZU Dom zdravlja Srebrenik, Zlatnih ljiljana, 75350, Srebrenik, Bosna i Hercegovina²Farmaceutski fakultet Univerziteta u Tuzli, Univerzitetska 8, 75000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

azra.omeragic74@gmail.com

*stručni rad***Sažetak**

Uvod: Celijakija ili glutenska enteropatija je hronična autoimuna bolest koju izaziva gluten u osoba s genetskom predispozicijom, a karakterizira je doživotna nepodnošljivost glutena. Klinička slika može biti tipična sa pretežno probavnim simptomima, atipična sa simptomima ostalih organskih sistema, kao i latentni ili tihi oblik celijakije. Javlja se kod oko 1% zapadne populacije.

Cilj rada: Cilj rada je skretanje pažnje na važnost ranog prepoznavanja celijakije, kako bi se, obzirom na značajnu incidencu obolijevanja od ove bolesti u svijetu, što prije počelo sa tretmanom i sprečavanjem težih komplikacija bolesti.

Materijal i metode: Za prikaz slučaja su korišteni podaci iz zdravstvenog kartona, laboratorijska i histološka ispitivanja. Djevojka V.G., stara 20 godina, javila se na pregled zbog oticanja nogu, slabosti, malaksalosti, proliva i hemoragijskog sindroma. Urađena je ezofagogastroduodenoskopija (EGDS) koja je ukazala na postojanje intestinalne atrofije. Biopsija tankog crijeva i izvršeni serološki testovi su potvrdili glutensku enteropatiju.

Rezultati: Upotrebom bezglutenske dijetе i kortikosteroidnom terapijom brzo je došlo do poboljšanja kliničke slike i biohemijskih parametara. Parenteralnom primjenom vitamina K, dolazi do brze korekcije koagulacijskog statusa, uz gubitak ostale simptomatologije hemoragijskog sindroma.

Zaključak: Atipični oblik celijakije, praćen dugotrajnom anemijom, nizom hroničnih, nespecifičnih simptoma često je neprimijećen, iz razloga što liječnici ne misle o ovoj bolesti, naročito u kasnijoj životnoj dobi. Često zbog krivih dijagnoza i nerazmišljanja o ovoj bolesti dolazi do ozbiljnih posljedica za zdravlje naročito u kasnijoj životnoj dobi. Zlatni standard za liječenje celijakije je izbjegavanje namirnica koje sadrže gluten i o tome je neophodna temeljita edukacija pacijenata.

Ključne riječi: prepoznavanje celijakije, gluten, dijeta.

Uvod

Celijakija ili glutenska enteropatija je hronična autoimuna bolest koju izaziva gluten kod osoba sa genetskom predispozicijom, a karakterizira je doživotna nepodnošljivost glutena (Tjon JM i dr. 2010). Bolest se javlja u 1% populacije, u svakoj životnoj dobi, liječi se bezglutenskom prehranom, a poremećeni imunni odgovor ne može se izliječiti privremenim izostavljanjem glutena iz prehrane (Gural N i dr., 2012). Dugo se smatralo da se celijakija javlja isključivo u ranoj dječijoj dobi, međutim, posljednjih godina epidemiološkim i serološkim istraživanjima, utvrđeno je da se bolest može pojaviti u svakoj životnoj dobi, a prema recentnim epidemiološkim podacima vršak incidencije registriran je čak u petoj ili šestoj deceniji života (Tack GJ i dr., 2010). Uzimanjem hrane koja sadrži gluten, u početku dolazi do upale, a potom i atrofije crijevnih sluznica, koja zbog toga ne može normalno apsorbirati hranjive tvari. Rezultat poremećaja u apsorpciji je vrlo

šarolika klinička slika, a ako se bolest ne liječi, dovodi do veoma ozbiljnih i teških komplikacija.

Većina komplikacija je posljedica malapsorpcije, dolazi do gubitka težine, kao i anemije. Usljed smanjene apsorpcije kalcija i vitamina D, dolazi do osteopenije i osteoporoze, nedostatak vitamina K dovodi do poremećaja u zgrušavanju i povećane sklonosti krvarenju, a moguće su i maligne komplikacije bolesti. U dječijoj dobi simptomi su jasni i tipični, upućuju na hroničnu bolest crijeva (proljevaste smrdljive stolice, gubitak težine, povraćanje, zastoje u rastu), dok se simptomi kod odraslih često ne mogu povezati sa bolestima probavnog sistema. Rezultat toga je mnogo teže postavljanje dijagnoze kod odraslih pacijenata, zbog nespecifičnosti simptoma, koji uglavnom ne upućuju na probavni trakt (anemija, herpetiformni dermatitis, neplodnost, osteoporoza), zbog toga često ostaje neprepoznata (Zipser RD i dr., 2003).

Gastrointestinalni simptomi u vidu učestalih proliva, abdominalna distenzija, malapsorpcija, mršavljenje,

kao i aftozni stomatitis trebali bi biti dovoljan razlog da se počne razmišljati o celijakiji. Uporna anemija nepoznatog uzroka, uglavnom hipohromna, mada može biti i megaloblastna kod bolesnika sa oštećenim ileumom, uz snižene serumske vrijednosti kalcija, fosfora, alkalne fosfataze i magnezija, trebaju navoditi na razmišljanje o celijakiji (Kelly CP i dr., 1999). Hipoproteinemija, nastaje uglavnom zbog eksudativne enteropatije, ali je može pogoršati i smanjeni unos bjelancevina i njihova nedovoljna sinteza. Inicijalno testiranje se provodi serološkim metodama. Kod osoba starijih od dvije godine, prvi test koji se provodi je određivanje antitijela na tkivnu transglutaminazu (anti IgA- tTG). Serumska antiglijadinska antitijela (AGA), čije je ispitivanje neinvazivno, visoko osjetljivo, iako ne 100%, također je jedan od koraka ka uspostavljanju dijagnoze, uz napomenu da o njihovoj pouzdanosti i korisnosti ni danas stavovi nisu posve usuglašeni (Votava-Raić A, 1997; Peršić M 2002, Grgurić J i dr., 1987). U vrijeme utvrđivanja dijagnoze IgA AGA i IgG AGA prisutni su kod većine oboljelih od celijakije. IgG AGA osjetljiviji su od IgA AGA, ali se nalaze i u oko 25% bolesnika sa drugim probavnim smetnjama, pa i kod zdrave djece, zbog čega je broj lažno pozitivnih nalaza vrlo visok, kao u slučaju postinfekcijske malapsorpcije, Crohnove bolesti i nepodnošljivosti bjelancevina kravljega mlijeka. IgG AGA su pozitivni u bolestima izvan probavnog sustava, kao što su: atopijski dermatitis, pemfigus, pemfigoid, reumatoidni artritis i sarkoidoza. Endomizijska protutijela (EMA) imaju visoku osjetljivost i specifičnost, ali se u bolesnika javlja tek nakon nekoliko godina bolesti, što objašnjava njihov obično negativan nalaz u ranoj dječjoj dobi. Definitivna dijagnoza se postavlja biopsijom tankog crijeva, uzimanjem uzoraka sa više mjesta i biopsija predstavlja zlatni standard za potvrdu celijakije. Pri tome je poželjno vršiti i prethodnu senzibilizaciju crijeva sa glutenom, kod nesigurne dijagnoze, mada nije obavezno, nakon čega se vrši biopsija, a biopsija se ponavlja i nakon dvije godine bezglutenske dijeta. Celijakija se liječi isključivo striktnom bezglutenskom prehranom, sa dobrom prognozom ako se provodi striktno i doživotno, pri čemu su iz prehrane isključene žitarice koje sadržavaju gluten – pšenica, raž, ječam, tritikale (nastala ukrstanjem pšice i raži), a vjerovatno i zob, obzirom na to da je često onečišćena u procesu skladištenja i obrade (Richman E, 2012). Bezglutenska prehrana dovodi do nestanka simptoma, smanjuje se nivo IgA AGA i IgG AGA u krvi i potom normalizira, a sluznica tankog crijeva se oporavlja, kod djece je oporavak mnogo brži.

Metodologija

GV, djevojka u dobi od dvadeset godina javila se u službu porodične medicine sa otocima na oba stopala. Navodi da unazad dvadeset dana ima bolove u želucu, nadutost, 5-6 vodenastih stolica bez primjesa sluzi i krvi. Osjeća se slabo i malaksalo. Takođe je primjećivala plavičaste fleke na rukama i nogama, često se javljalo krvarenje iz desni. Negira povraćanje i povišenu tjelesnu temperaturu.

Zadnje četiri godine je anemična, koristila je preparate željeza. Zbog nerazjašnjenog uzroka anemije, upućivana je na pregled hematologu, koji je isključio hematološku bolest. Nastavljen je tretman preparatima željeza, a za uzrok anemije je smatrana insuficijentna prehrana i obilniji mjesečni ciklusi. Pored sideropenijske anemije, razlog njenog javljanja ljekaru su bile povremene gastrične smetnje, koje su nestajale primjenom antagonista H₂ receptora. Bavila se manekenstvom iz hobija, bila je oduvijek slabije uhranjenosti.

Na pregledu je svjesna, orjentisana, afebrilna, eupnoična, hidrirana. Koža je blijeda, očuvanog turgora, sa ovalnim hematomima na donjim ekstremitetima. Auskultatorni nalaz na srcu i plućima uredan, trbuh je ravan mekan, palpatorno bolno neosjetljiv, jetra i slezena u fiziološkim dimenzijama i položaju.

Urađeni su markeri na hepatitis A, B i C koji su bili negativni:

Hepatitis A virus - Anti HAV IgM:
negativan (0,16 mIU/ml)

Hepatitis A virus - Anti HAV ukupni:
pozitivan (0,68 mIU/ml)

Hepatitis B virus - HbsAg:
negativan (0,12 mIU/ml)

Hepatitis B virus - Anti HbC:
negativan (1,63 mIU/ml)

Hepatitis B virus - Anti HBs:
pozitivan (19 mIU/ml)

Hepatitis C virus - Anti HCV:
negativan (0,04 mIU/ml)

Laboratorijski nalazi su bili dobri, osim niske vrijednosti željeza u serumu i niskih vrijednosti albumina i globulina u plazmi. Elektrolitni status je uredan. Koagulacioni status pokazuje deficit faktora vanjskog i unutrašnjeg puta koagulacije i hipofibrinogemiju.

Serumske pretrage: antitijela na tkivnu transglutaminazu su bila pozitivna i vrijednost je bila anti IgA - tTG: 86,66 U/ml.

RTG snimak pluća i srca: Na načinjenom snimku u projekciji plućnog parenhima, ne vide se znaci patoloških zasjenjenja. Hilusi su diferencirani,

vaskularni, sklerovapneno indurirani. Srčano-žilna sjena kompenzirana.

EGDS: Ezofagoskopija je urednog nalaza. Gastroskopija pokazuje manju hernijaciju u inverziji, sluznica želuca je difuzno blago hiperemična, pilorus je kružan i prohodan. Duodenoskopijom je nađena hiperemija bulbusa duodenuma, dok se postbulbarno vidi atrofična sluznica, mozaičnog izgleda, sa nazubljenošću crijevnih nabora, što govori u prilog uznapredovalo atrofiji sluznice duodenuma. Uzeta su tri isječka sluznice duodenuma.

Patohistološki pregled: Makroskopski opis: primljena su tri isječka promjera do 2 milimetra. Mikroskopski opis: preparat sluznice tankog crijeva, bez laminae muscularis mucosae i submucosae, zaravnjene površine, bez uočljivih vilusa, smanjene produkcije sluzi i fokalno iregularne arhitekture kripti. Lamina propria gusto infiltrirana upalnim ćelijama, među kojima dominiraju plazma ćelije, uz manji broj limfocita, koji se mjestimično nađu i intraepitelno. Relativno su brojni eozinofili, rijetko se vide neutrofili. Patohistološka dijagnoza: Duodenitis chronica atrophica focalis activa.

Rezultati i diskusija

Gastrointestinalni simptomi, malapsorpcija, mršavljenje, uporna anemija nepoznatog uzroka, edemi na stopalima, kao i poremećaj koagulacionog statusa usljed manjka vitamina K, naveli su na razmišljanje o glutenskoj enteropatiji. Laboratorijski nalazi su potvrdili niske vrijednosti željeza, kao i albumina i globulina u plazmi, dok su rezultat serumskih pretraga bila pozitivna antitijela na tkivnu transglutaminazu, a potvrda dijagnoze je dobijena uzimanjem isječaka duodenuma, prilikom duodenoskopije. Upotreba bezglutenske dijetе i kortikosteroidna terapija prednizonom u dozi 30 mg dnevno, koja je nakon 5 dana postepeno smanjivana, po 5 mg dnevno, brzo je dovela do poboljšanja kliničke slike i biohemijskih parametara, što je takođe potvrđivalo dijagnozu celijakije. Parenteralnom primjenom vitamina K, kojeg pacijentica nije imala dovoljno zbog malapsorpcije, a koji je nužan za stvaranje protrombina, faktora VII, IX i X u tijelu, dolazi do brze korekcije koagulacijskog statusa, uz gubitak ostale simptomatologije hemoragijskog sindroma.

Iako su serološki testovi postali visoko specifični i senzitivni, patohistološki pregled isječaka sluznice tankog crijeva, još uvijek je neophodan za dijagnozu ove bolesti (Fasano A i dr., 2001). Osim genetske predispozicije, za razvoj bolesti je značajno trajanje izloženosti, kao i količina glutena unesenog u organizam. Jedini lijek je bezglutenska prehrana i pridržavanje ovakve prehrane je jedini način za pre-

venciju težih hroničnih komplikacija. Povremeno serološko testiranje se svakako preporučuje svim oboljelim od celijakije, jer se kod gotovo polovine pacijenata očekuje povremeni unos glutena.

Prema nekim ispitivanjima crijevna se sluznica oporavlja u nekoliko mjeseci, prosječno 8 do 24 mjeseca, nakon uvođenja bezglutenske dijetе, a većina simptoma nestaje vrlo brzo nakon početka glutenske dijetе (Raić F i sar., 2002). Kod ove pacijentice je nakon nekoliko dana od uvođenja bezglutenske dijetе i suportivnom terapijom došlo do poboljšanja opšteg kliničkog stanja i brzog nestanka skoro svih simptoma. Neprovođenje bezglutenske dijetе može prouzrokovati i smrt, a nosi i rizik od maligne bolesti u kompletnom probavnom (ne samo u intestinalnom) sistemu, većinom u odrasloj dobi (Logan RFA i sar., 1989).

Zaključak

Atipični oblik celijakije, praćen dugotrajnom anemijom, nizom hroničnih, nespecifičnih simptoma često je neprimijećen, iz razloga što liječnici ne misle o ovoj bolesti. Naročito u kasnijoj životnoj dobi, često se dijagnoza uspostavlja sa zakašnjenjem ili bolest ostaje nedijagnosticirana. Bolja informiranost o najnovijim saznanjima struke o celijakiji, češće postavljanje kliničke sumnje na celijakiju i poznavanje dijagnostičkog postupka su ključni elementi potrebni za postizanje pozitivnog pomaka u ranom otkrivanju ove važne bolesti, koja po svemu sudeći ima kriterije javnozdravstvenog problema. Često zbog krivih dijagnoza i nerazmišljanja o ovoj bolesti dolazi do ozbiljnih posljedica za zdravlje i komplikacija bolesti, a moguć je i smrtni ishod. Zlatni standard, odnosno glavni lijek, za liječenje celijakije je izbjegavanje namirnica koje sadrže gluten i o tome je neophodna temeljita edukacija pacijenata. Obzirom na porast učestalosti celijakije, potrebno je izvršiti testiranje opće populacije, srodnika oboljelih, specifične rizične skupine, kao i osobe sa minimalnim simptomima bolesti dostupnim i pouzdanim serološkim testovima, a sve u cilju ranog otkrivanja bolesti i sprečavanja težih komplikacija. Osobe koje imaju dijagnostikovanu oboljenost, moraju se educirati o samoj bolesti, bezglutenskoj dijeti, a veoma važno je i prepoznavanje deklaracija na prehrambenim proizvodima, da bi znali u kojim namirnicama se nalazi gluten. Veoma značajno bi bilo oboljele uputiti na eventualno postojeća lokalna ili državna udruženja oboljelih od celijakije.

Literatura

- Fasano A, Catassi C. Current approaches to diagnosis and treatment of celiac disease: an evolving spectrum. *Gastroenterology* 2001;120:636-51.
- Grgurić J, Percl M, Dominis M, Mutić D. Struktura lokalnih imunoglobulin produkirajućih stanica u djece s malapsorpcionim sindromom. *Arhiv ZMD*. 1987;31:5-11.
- GUJRAL N, FREEMAN HJ, THOMSON ABR. Celiac disease: Prevalence, diagnosis, pathogenesis and treatment. *World J Gastroenterol* 2012;18(42): 6036-59.
- KELLY CP, FEIGHERY CF, GALLAGHER RB, WEIR DG. Diagnosis and treatment of gluten sensitive enteropathy. *Adv Intern Med* 1999; 35: 341-64.
- Logan RFA, Rifkind EA, Turner ID, Ferguson A. Mortality in coeliac disease. *Gastroenterology*. 1989;97:265-71.
- Peršić M. Imunologija u gastroenterologiji. U: Raić F, Votava-Raić A, urednici. *Pedijatrijska gastroenterologija*. Zagreb: Ljevak; 2002. str.14-22.
- Raić F, Votava-Raić A. Glutenska enteropatija (celijakija). U: Raić F, Votava-Raić A. urednici. *Pedijatrijska gastroenterologija*. Zagreb: Naprijed;2002. str. 162-169.
- RICHMAN E. The safety of oats in the dietary treatment of celiac disease. *Proc Nutr Soc* 2012;29:1-4.
- TACK GJ, VERBEEK WH, SCHREURS MW, MULDER CJ. The spectrum of celiac disease: epidemiology, clinical aspects and treatment. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2010;7(4):204-13.
- TJON JM, Van BERGEN J, KONING F. Celiac disease: how complicated can it get? *Immunogenetics* 2010;62:641-51.
- Votava-Raić A. Glutenska enteropatija (celijakija). U: Vrhovac i sur., urednici. *Interna medicina*. Zagreb: Naprijed; 1997. str. 946-950 i 3. izd. 2003. str. 857-862.
- ZIPSER RD, PATEL S, YAHYA KZ i sur. Presentations of Adult Celiac Disease in a Nationwide patient Support Group. *Dig Dis Sci* 2003;4:761-4.

IDENTIFICATION AND TREATMENT OF CELIAC DISEASE - A CASE STUDY

professional paper

Summary

Introduction: Celiac disease or gluten-sensitive enteropathy is a chronic autoimmune disease caused by gluten in people with a genetic predisposition, and is characterized by life-long intolerance to gluten. The clinical appearance may be typical with predominantly gastrointestinal symptoms, atypical with symptoms of other organ systems, as well as latent or silent form of Celiac disease. It occurs in about 1% of the Western population.

Objective: The aim of this work is to pay attention to the importance of early detection of Celiac disease, so that could be given the significant incidence of morbidity from these diseases in the world, which began soon as possible to the treatment and prevention of serious complications.

Methodology: A case study used data from the medical record, laboratory and histological examination. VG female, aged 20 years, complained of edema of the legs, weakness, fatigue, diarrhea and hemorrhagic syndrome. Was performed esophagogastroduodenoscopy (EGDS), which indicated the existence of intestinal atrophy. A biopsy of the small intestine and performed serologic tests confirmed gluten enteropathy.

Results: Using the gluten-free diet and corticosteroid therapy there was an fast improvement in clinical and biochemical parameters. Parenteral administration of vitamin K leads to the rapid correction of coagulation status and losing the other symptoms of hemorrhagic syndromes.

Conclusion: The atypical form of celiac disease, followed by long-lasting anemia, a series of chronic, non-specific symptoms are often unnoticed, because the doctors do not think about this disease, especially in adults. Often, because of wrong diagnosis and not thinking about this disease leads to serious consequences for the health especially in later life. The gold standard for the treatment of Celiac disease is to avoid foods that contain gluten and which necessary lead to the needs of fundamental education of patients.

Keywords: recognition of Celiac disease, gluten, diet.

SAVREMENA AMBALAŽA I TRENDOMI U PAKIRANJU HRANE

Benjamin Muhamedbegović^{1*}, Midhat Jašić¹, Nils V. Juul², Drago Šubarić³, Đurđica Ačkar³, Krunoslav Aladić⁴

¹Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet Tuzla, Univerzitetska 8, 75 000 Tuzla, Bosna i Hercegovina

²Sør-Trøndelag University College, Faculty of Technology Trondheim, Norway

³Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Franje Kuhača 20, 31000 Osijek, Hrvatska

⁴Hrvatski veterinarski institut, Odjeljenje - Veterinarski institut Vinkovci, Josipa Kozarca 24, 32100 Vinkovci, Croatia
benjamin69m@yahoo.com

pregledni rad

Sažetak

Ukupna svjetska proizvodnja hrane se više nego udvostučila u zadnjih pedeset godina. To je uz druge faktore poput modernizacije prodaje, urbanizacije, rasta broja potrošača i njihove kupovne moći uticalo narast potrebe za ambalažom. Ambalaža mora da odgovori na zahtjeve modernog stila življenja koji je kompleksan i sklon čestim promjenama. Ovaj stil je posebno izražen u industrijski razvijenim zemljama, odakle uglavnom i dolaze trendovi i inovacije u pakiranju hrane. Primjena trenda ili inovacije u cilju poboljšanja funkcionalnosti ambalaže zavisi od rezultata brojnih tržišnih testiranja i evaluacija. U ovom radu su prikupljeni, analizirani i sistematizirani podaci o aktualnim trendovima u pakiranju hrane.

Ključne riječi: ambalaža, pakiranje, trend, inovacija, održivost.

Uvod

Značaj ambalaže je sve veći zbog rastućeg samoposlužnog načina kupovine proizvoda. Ukoliko ne bi bilo proizvoda, ne bilo potrebe ni za ambalažom (Brody, 2007). Ambalaža je sastavni dio prehrambenog proizvoda. Mnoštvo prehrambenih proizvoda se nikada ne bi pojavilo na tržištu, jer su zaštita, distribucija i prezentacija proizvoda nemogući bez ambalaže.

Proizvodnja hrane na svjetskom nivou se više nego udvostučila u zadnjih pedeset godina (Coles i sur., 2003). Shodno tome je i potreba za ambalažom porasla. Na to su pored rasta proizvodnje hrane uticali i otkrića novih materijala i tehnologija, rast broja stanovnika, promjene načina života, rast zaposlenosti itd. (Nemet, 2009). Industrija ambalaže je danas postala globalni biznis. U 2010. godini ova industrija ostvarila je prihod na globalnom tržištu od 395 milijardi US dolara (Farmer, 2013).

Ambalaža je proizvod ambalažne industrije u koji je ukomponirano znanje i vještine više naučnih, stručnih i stvaralačkih djelatnosti poput: grafičkog dizajna, likovne i primjenjene umjetnosti, prehrambene tehnologije, tehnologije materijala, grafičke tehnologije, psihologije, marketinga, ergonomije itd. Ovakav interdisciplinarni karakter ambalažu čini spremnom za trendove i inovacije koje podstiču zahtjevi urbanog stila življenja potrošačkog društva, koji jesu čestim promjenama (Coles i sur., 2003).

Trendovi i inovacije

Novi sistemi pakiranja, materijali i tehnologije kao što su aktivno i inteligentno pakiranje, nanotehnologije, biopolimeri, biosenzori i energentski manje zahtjevni procesi mogu ponuditi mogućnosti za inovativne proizvode (Mahalik i Nambiar, 2010), ali se prvo moraju testirati i evaluirati (Pocas i Hogg, 2007). Nanotehnologije mogu ponuditi proizvođačima mnogo potencijalnih benefita, ali se uz sigurnosne aspekte i funkcionalnost u obzir mora uzeti i cijena (Harrington, 2010). Potreba proizvođača hrane za smanjenjem troškova proizvodnje inicirala je trend automatizacije i proizvodnje ambalaže na mjestu proizvodnje hrane.

Automatizacija proizvodnje

Automatizacija proizvodnje i pakiranja podrazumjeva primjenu kompjuteriziranog mikro-elektronskog kontrolnog sistema koji može detektovati defekte i odbaciti defektna pakovanja. To su npr. automatska kontrola težine, detektori metala, senzori nivoa napunjenosti, senzor za dimenziju pakiranja, senzor za transmisiju, te detektori za etikete i mirise (Coles i sur., 2003).

Proizvodnja ambalaže na mjestu pakiranja

Proizvođači hrane nastoje ovladati tehnologijom

proizvodnje one vrste ambalaže čija proizvodnja nije tehnički zahtjevna. Primjeri takve ambalaže su: PET boce, čaše, papirne vrećice i kutije. Instaliranjem strojeva za proizvodnju takve ambalaže u krugu proizvodnje povezano sa linijom pakiranja praktično se realizira pravilo osnivača kompanije Tetra Pak, Rubena Rauzinga koje glasi: "Ambalaža mora da uštedi više nego što sama košta". Proizvodnjom ambalaže na mjestu pakiranja smanjuju se ovisnost o dobavljačima ambalaže i troškovi njenog transporta (Singh i Singh, 2008).

Aktivna, inteligentna i održiva ambalaža

U proteklih deset godina, nekoliko novih ili poboljšanih tehnologija pakiranja su se pojavile da zadovolje potrebe tržišta, posebno one koje se odnose na aktivno inteligentno i održivo pakiranje.

Aktivno pakiranje uključuje napredne tehnologije koje aktivno mijenjaju unutrašnje uvjete upakirane hranepomoću aktivne komponente kako bi se produžio rok trajanja hrane. Npr. apsorbeni kisika koji apsorbujukisik unutar upakiranog proizvoda i produžava rok trajanja hrane (Yam, 2009). Aktivna komponenta može biti integrisani dio ambalažnog materijala ili dodatak unutar ambalaže u vidu posebno dizajnirane kesice od materijala propusnog za kisik i vodenu paru tako da sadržaj kesice reagira sa kisikom stvarajući netoksičan spoj. Te komponente vežu kisik, ugljen dioksid, etilen ili vodenu paru (Muhamedbegović, 2002; Scully, 2009).

Inteligentno pakiranje uključuje korištenje pametnih materijala i uređajakao što su: Radio frekventna identifikacija (RFID), indikatori tipavrijeme-temperatura i biosenzore za praćenje uvjeta unutar ili izvan upakirane hrane (Yam i sur., 2009) koji na promjene npr. temperature, sastava otapala, pH, ionske jakosti, električnogpolja i sl. šalju poruku potrošaču da li je došlo do degradacije kvaliteta kroz promjenu boje ambalaže, samouništenje bar koda itd. (Muhamedbegović, 2002). Inteligentna ambalaža pruža mogućnost efikasne kontrole kvaliteta upakiranehrane, dugoročnih ušteda i poboljšanja imidža proizvođača (Hurme, 2002).Primjena sistema RFIDu posljednjih 5 godina raste. Istraživanje i razvoj na planu aktivne i inteligentne ambalaže, koji su veoma dinamični, razvijaju se u relaciji sa traženjem ekološki prihvatljivih rješenja (Dainelli i sur, 2008). Razvoj aktivne i inteligentne ambalaže će rasti u narednoj dekadi. Tržište će biti vođeno inovacijama u indikatorima tipa vrijeme-temperatura, tehnologijom termokromske tinte, barijernim filmovima, prevlakama i aditivima, absorbentsima kisika, biorazgradljivim i kompostivima materijalima. Tehnologija termokromske tinteprvobitno je lansirana 2005.g. sa

ciljem da upozori potrošača kada je upakirana hrana dovoljno topla ili hladna za konzumaciju. Logo Rocky Mountain na konzervi piva mjenja boju od bijele do plave i upoznaje kupca da je pivo spremno da se uzme iz friždera i konzumira. Kompanija BASF je razvila ireverzibilnu termohromsku tehnologiju koja omogućava proizvođaču hrane da doda na vanjšтини ambalažegrafički dizajniran znak koji se pojavljuje samo kada je hrana spremna za konzumaciju. Ova tehnologija može biti integrirana u svaki postojeći dizajn ambalaže (Farmer, 2013).

Održivo pakiranje

Održivo pakiranje uključuje tehnologije koje su ekološki i društveno prihvatljive i ekonomski održive(Yam, 2009).Prema kriterijima Koalicije održivog pakiranja (SPC-Sustainable Packaging Coalition) održivo pakiranjeje ono koje:

- je funkcionalno, sigurno i zdravo za pojedinca i zajednicu tokom cijelog svog životnog ciklusa,
- pri proizvodnji ispunjava potrebe tržišta, uz prihvatljivu cijenu,
- u potpunosti se proizvodi, transportira i reciklira koristeći obnovljive izvore,
- optimizira korištenje obnovljivih izvora i recikliranih materijala,
- se proizvodi pomoću tehnologije čiste proizvodnje i najbolje prakse,
- je izrađeno od materijalakoji ne otpuštaju štetne tvari tokom cijelog životnog ciklusa,
- je dizajnirana da optimizira materijale i energiju,
- se učinkovito obnavlja u biološkim i/ili industrijskim zatvorenim ciklusima.

Inicijative održivog pakiranjavođene globalnom legislativom,korporacijama i prodavcima u ambalažerstvu donose smjernice za izbor ambalažnog materijala, dizajna i prodaje ambalaže. Revidirana direktiva za ambalažu i ambalažni otpad Evropske komisije iz 1997.g., Uredba Evropskog parlamenta poznata kao REACH (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals - registracija, vrednovanje i odobravanje hemikalija), koja obavezuje kompanije da dokažu da tvari u proizvodima koji se koriste u svakodnevnom životu (npr. boje) nisu opasne za zdravlje i okolinu, testandard BS EN 13432 koji definira kompostivost, degradabilnost i biodegradabilnost su primjer efektivnih globalnih legislativnih smjernica u visokorazvijenim zemljama i zemljama u razvoju.U sferi prodaje, prodajni lancipoput Wal-Mart iMarks and Spencer duže vrijeme promoviraju održivo pakiranje. Wal-Mart je održiva pakiranja uveo 2006. g. i time stekao prednost ispred konkurenata po ekološkom bodovanju.

Zbog toga što je izvor ambalažnog materijala pred-

stavljene kao definirajući faktor u održivosti, korporacije i ekološke udruge rade zajedno na smanjenju uticaja ambalažnog materijala na globale resurse.

Internacionalne kompanije za papir, World Wildlife Fund (WWF), Sustainable Forestry Initiative (SFI) i Forest Stewardship Council (FSC) certificiraju održivo upravljanje šumama. Certifikacijom se može pratiti drvo od sječe u šumi, preko svih procesa prerade, do gotovog proizvoda i njegove krajnje upotrebe. Slične akcije preuzimaju i ostale korporacije čiji su poslovi vezani za materijal koji se može koristiti kao ambalažni materijal (Brody i sur., 2008).

Održiva ambalaža može biti izrađena od materijala koji su na bio bazi, biorazgradivi i jeftini (Yam, 2009). Trendovi i inovacije u materijalima zahtijevaju mnogo napora proizvođača ambalaže prije nego što se uopće i prihvate. Glavni cilj svakog proizvođača/dobavljača ambalaže je biti primarni i kompletan dobavljač ambalaže. Taj cilj zahtijeva razvoj dizajna ambalaže u partnerstvu sa potrošačima (Rundh, 2009).

Bioplastični materijali

Tržište bioplastičnih materijala u Evropi u 2009. g. bilo je malo tako da je iznosilo oko 100.000 tona godišnje. Od njih se u narednim dekadama očekuje veliki rast. U odnosu na petrohemijske plastike, bioplastike mogu produžiti vijek trajanja proizvoda (Farmer, 2013).

Kompostivi i biorazgradljivi materijali

Kompostivi i biorazgradljivi plastični materijali su važni za budućnost. Kompanija Innvia Films je razvila proizvod Natura Flex NK za kojeg izvještava da je kompostiv i biorazgradljiv i da ima najvišu barijeru prema vlazi od svih postojećih biopolimera (Farmer, 2013). Australaska kompanija Plantic je vlasnik Plantic posudice napravljene od kukuruznog škroba koja je kompostiva i biorazgradljiva po australskim, US i EU standardima (Tilley, 2013). Marks and Spencer je 2010. godine prihvatio ovu posudicu za pakiranje čokolada. Posudica se za samo tri sedmice totalno razgradi u bašti (Farmer, 2013).

Reciklirajući PET

PepsiCo je prvi u svijetu u martu 2011. g. razvio 100% reciklirajuću PET bocu na biljnoj bazi uključujući trave, borove kore i kukuruzne ljuske. (www.pepsico.com)

Obnovljivi PE

Braskem (brazilski proizvođač bioplastika) je proizveo prvi HDPE (high density polyethylene) na bazi šećerne trske 2011. godine. Nestle je potom za svoja

dva mliječna brenda u Brazilu primjenio ovaj PE (Braskem katalog, 2014; Farmer, 2013).

Plastični materijali visokih performansi

Na tržištu se vodi prava bitka između tradicionalnih materijala poput metala ili stakla sa plastičnim masama visokih performansi koje ih mogu zamijeniti. Superfos Industries of Denmark tvrdi da imaju plastiku koja može udvostučiti vijek trajanja proizvoda u odnosu na standardne plastike (Farmer, 2013). Zamjena staklenih boca sa plastičnim u industriji pića se dešava, ali su staklene boce nezamjenjive i drže primat kada su u pitanju luksuzna pića (Singh i Singh, 2008). Premier Foods je 2010. g. zamijenio staklenku za kikiriki maslac sa recikliranim PET koja je 90% lakša od staklenke, i 50% je od recikliranih materijala (Mohan, 2010). U aprilu 2010. g. Marks and Spencer su bili prvi velemarketi koji su uveli plastične PET boce za vino sa ciljem da uštede 88% posto na masi ambalaže (Farmer, 2013).

Fleksibilni ambalažni materijali

Prema anketi Smithers Pira International iz 2011. godine, prodaja fleksibilnih ambalažnih materijala bila je vrijedna 58,3 milijardi US dolara. Trend stojećih vrećica je jedan od najvažnijih u posljednim godinama, kada su u pitanju fleksibilni ambalažni materijali. Svjetsko tržište stojećih vrećica je 2007. godine bilježilo proizvodnju od 30 milijardi jedinica. Od tada do danas rast se kretao 6-8% godišnje. U Japanu se proizvodi 1,5 do 3 milijardi vrećica godišnje (Farmer, 2013). U stojeće vrećice od fleksibilnih materijala visokih barijernih svojstava u novije vrijeme pakira se hrana koja se do sada uglavnom pakirala u plastičnu ili metalnu ambalažu. Na ovaj način se doprinosi i redukciji ambalažnog materijala kao trendu u pakiranju. FPE (Flexible Packaging Europe) je mjerila odnos proizvod:ambalaža tokom cijelog životnog ciklusa proizvoda kafe pakirane u metalnu konzervu, plastičnu teglu i fleksibilnu ambalažu "brick-pack". Mjerenje je pokazalo da fleksibilna pakovanje ima najbolji odnos proizvod:ambalaža 29:1, zatim slijed metalna konzerva sa 5:1 i tegla sa 3:1. To jasno pokazuje da je fleksibilna ambalaža najefikasniji resurs. Scaldopack je 2012. godine uveo samogrijavajuće stojeće vrećice za pića. Trend su i miks-pak stojeće vrećice od fleksibilnih materijala sa dvije komponente: praškom i tekućom koje su razdvojene posebnim varom, a koji se može jednostavno rukom ukloniti i omogućiti njihovo mješanje pred konzumaciju. Dalji trend rasta stojećih vrećica se očekuje i zbog rasta konzumacije hrane u pokretu (Steeman, 2009).

Pakiranje za konzumaciju hrane u pokretu (on-the-go)

food packages).

Trenutno se događaju interesantnestvari na planu unapređenjapakiranja proizvoda koji se mogu konzumirati u pokretu i lakše upotrebe proizvoda (Steeman, 2009). Ovakvopakranje pomaže u rješavanju problema potrošača i prodavca proizvoda, jer donose jednostavnije otvaranje, rukovanje i konzumiranje proizvoda, te skladištenje idistribuciju s manje troškova imanje zahtjeva za prostorom.

Ubrzani stil življenja povećava zahtjeve za hranom pakiranom za konzumaciju u pokretu (Fidler, 2013). Američki potrošači rado prihvataju prizvod koji mogu konzumirati tokom vožnje u automobilima. Prema istraživanju University of Michigan gotovo 10% svih jela u Americi se već sada jede u autmobilima (Butler, 2008).

edna od primjera ovog tipa ambalaže je „CuliDish“ dozau kojoj jemoguće da se u mikrovalnoj peći grije samo dio ambalaže u kojem je meso, a drugi dio u kojem je salata ne dozvoljava da bude grijan. Ova inovacija smanjuje nepotrebno grijanje hrane koja se ne treba grijati (Brody i sur., 2008).

Posljednjih desetak godina obilježava razvoj samohladećih i samogrijajućih limenki u koje se pakiraju: pivo, sokovi, kafa, čaj i supe. Aestech iz Eindhovena je razvio samogrijajuće ambalažu za polutečnu hranu, uglavnom za bebe (Steeman, 2009). Grijanje ili hlađenje limenki je omogućeno jednostavnim pritiskom na označeni dio limenke, pri čemu se izaziva odgovarajuća termohemijska reakcija između hemijskih supstanci koje reagiraju endotermno (npr. kreč i voda) ili egzotermno (npr. natrijev tiosulfat pentahidrat i voda). Ove supstance, koje moraju biti netoksične su najčešće smještene u dno limenke i fizički odvojene od glavnog sadržaja materijalom koji dobro provodi toplinu (Butler, 2008).

Tehnologija koja, takođe podstiče trend konzumacije hrane u pokretu su i jestivi filmovi (Brody i sur., 2008). Jestivi filmovi su tanki slojevi materijalakojepotrošač može konzumirati, a koji osigurava barijeruprema plinovima i vodenom pari.Funkcionalnost jestivih filmova i prevlaka ovisi o njihovim svojstvima, bilo da se radi o biopolimerima (proteini, ugljikohidrati i masti), plastifi katorima ili drugim aditivima. Jestivi filmovi i prevlake predstavljaju daljnu mogućnost poboljšanja kvalitete hrane, njene trajnosti, sigurnosti i funkcionalnosti (Galić, 2009). Interes za povećanjem kvaliteta hrane i roka trajanja je rezultirao istraživanjima o uvođenju antioksidanasa u jestive filmove da dopune njihova barijerna svojstva prema kisiku, apovećana zabrinutost za sigurnost hrane rezultirala je istraživanjem mogućnosti dodatka antimikrobnih agenasa jestivim filmovima. Uvođenje antimikrobnih tvariju jestive filmove i premaze sprečava njihovu brzu difuziju u unutrašnjost hrane, održava minimum in-

hibitorske koncentracije na površini hrane na duži period. Dodatak antioksidansa i antimikrobnih agenasa poboljšava zaštitnu funkciju ambalaže. Interes za povećanjem kvaliteta i sigurnost hrane i održivog pakiranje hrane, zajedno s poboljšanjem jestivih svojstava filma će dovesti do povećane upotrebe jestivih filmova u budućnosti (Krochta, 2009).

Redukcija ambalažnog materijala

Trend redukcije ambalažnog materijala bilježi rast, jer donosi osim uštede na materijalima, prednosti u transportu i lakšem gospodarenju otpadom (Farmer, 2013). Marks and Spencer je napravio zamjenu plastične posudice u koju je pakirana govedina sa tankim plastičnim omotomhermetički omotanim oko hrane. Ovim potezom su smanjili masu ambalaže za 69% i produžili vijek trajanja govedine za četiri dana (Defra, 2009). Primjeri redukcije mase pojedinih vrsta ambalažaprezentirani su u tabeli br. 1. Kao što veća količina ambalažnog materijala u pakovanju stvara više otpada, tako i premalo materijala prijeti da se proizvod ošteti što bi opet na kraju rezultiralo povećanju otpada. Tu je potrebno uspostaviti adekvatan balans (Coles i sur, 2003).

Tabela br. 1. Primjeri redukcije mase pojedinih ambalaža(Coles i sur, 2003).

Konzerve	50% lakše nego prije 50 godina
Čaše za jogurt	60% lakše nego prije 30 godina
PET boce za gazirana pića	33% lakša nego prije 30 godina

Gospodarenje i recikliranje ambalažnog otpada

Švedski institut za hranu i biotehnologiju je u istraživanju iznio tvrdnju da je jedna trećina proizvođača hrane globalni zagađivač. U zemljama u razvoju otpad je koncentriran u ranijoj fazi proizvodnog lanca, a u razvijenim zemljama u fazi potrošnje (Farmer, 2013). Glavni zakonodavni akt u EU koji se odnosi na ambalažni otpad je Direktiva Vijeća 94/62 /EZ koja pokriva ambalažu i ambalažni otpad koji je proizvođač plasirao na tržište u EU. Direktiva se temelji na principu proširene odgovornosti proizvođača, koji prebacuje dio ili sve od odgovornosti upravljanja otpadom na proizvođača. Proizvođač je dužan da prihvati ambalažni otpad nakon upotrebe. Na ovaj način se potiče proizvođač da poduzme mjere kao što su redizajn ambalaže, recikliranje ambalaže, redukcija mase ambalažnog materijala, duža trajnost proizvoda i smanjenje količine otpada(Aarnio i Hamalainen, 2008).

Pakiranje u kontroliranoj (CAP) i modificiranoj (MAP) atmosferi.

Tokom proteklih 50 godina upotreba kontrolirane i modificirane atmosfere imala je neprekidan porast zbog omogućavanja produženja roka trajanja i kvaliteta voća i povrća nakon berbe. Ovaj trend nastavio se i do danas jer kontrolirana atmosfera pruža bolji tretman proizvodu tokom skladištenja i transporta, kao i distribucije u svježem stanju (Jašić, 2010). Glavna razlika između MAP i CAP je u tome da koncentracija gasova u MAP pakiranju može biti mjenjana nakon zatvaranja, zbog upotrebe kiseonika i istiskivanja ugljen dioksida mikrobima i uslijed procesa disanja voća i povrća, te zbog blago propusne prirode materijala. U CAP pakiranju se koncentracija gasa ne mijenja tokom skladištenja. To se postiže korištenjem nepropusnih materijala kao što je staklo ili metal, te se na taj način postiže kontrola atmosfere unutar proizvoda (Singh i Singh, 2008). U nekoliko zadnjih dekada tržište smrznute hrane u Zapadnoj Europi dramatično raste (cca 14.62 milijarde eura). Rast je stimuliran rastućim zahtjevima potrošača za svježom hranom bez aditiva. Ovi zahtjevi su uticali na rast MAP kao tehnike koja smanjuje otpad, unaprijeđuje imidž proizvoda, produžava rok trajanja (Hanby i Potter, 2009). MAP može produžiti rok trajanja hrane 25 do 30 dana (Farmer, 2013). Neka od novih pakovanja imaju potrebe za promjenama u propusnosti vezano za temperaturu – rastućom difuzijom gasa, upotrebom mikroperforacije. Difuzija gasa u i van proizvoda, kontrolirana je prvenstveno putem membrana za produkciju specifičnog dijela gasne transmisije. U budućnosti će se bio-senzori za detekciju etenola ili etil-acetata, kao indikatora fermentativnog metabolizma, razvijati za potencijalnu upotrebu u pakiranju hrane, zajedno sa mehanizmom za otvaranje kako bi se pustio kisik u unutrašnjost (Jašić, 2010).

Trendovi u grafičkom dizajnu ambalaže

Pored trendova koji se odnose na materijale i tehnologije postoje i trendovi u grafičkom dizajnu ambalaže. Svi ovi trendovi su uglavnom povezani i jedni druge upotpunjuju. Ukoliko se, npr. uvodi ambalažni materijal koji je ekološki inovativan, tada se i grafika kreira u ekološkom maniru. Boja u mat verziji je prikladnija u tom slučaju na novom eko materijalu nego sjajna verzija.

Dizajn ambalaže može dati hrani „nacionalne konotacije“ poput crveno-bijele-zelene linije na italijanskoj tjestenini, crvenog kruga na japanskim proizvodima i sl. Trend nacionalnog ponosa i nostalgija oživjeli su Britanci tokom Olimpijskih igara 2012. g. kroz upotrebe staromodnih (nostalgčnih) grafika i „britanskih dijagonala“ na ambalaži kako bi ubjedili potrošače da mogu vjerovati isprobanim i potvrđenim britanskim brendovima (Fidler, 2014) u

svakodnevnoj poplavi novih proizvoda kojima kupci ne znaju porijeklo i/ili nemaju vremena za sticati lojalnost prema njima.

Personalizacija pakiranja. Razvojem digitalnog tiska i novih medija pojavljuje se komunikacija brenda s potrošačima putem personaliziranih pakiranja, gdje se putem društvenih mreža ili mobilnih aplikacija potrošačima omogućava utjecaj na poruke na pakiranjima ili promjene nekih grafičkih elemenata (Coca-Cola etike sa porukama i ličnim imenima) ili pak dijela pakiranja (čep na Heinzeovom kečapu) (Fidler, 2014).

U trendu je minimalistički dizajnirana, često bijela ambalaža ili transparentni materijali čime se omogućuje vidljivost proizvoda, kao i upotreba kontrasta (crno/bijelo), posebno u segmentu premium proizvoda. Čiste geometrijske forme kao osnova identiteta dizajna pakiranja su sve više prisutne kroz stilizirane geometrijske ilustracije često kombinirane sa suvremenom tipografijom.

U porastu je i dizajniranje ambalaže čiji se identitet temelji na razigranim crtežima (jednostavni kroki crteži, crtana tipografija i sl.) koji izgledaju spontano i svježe, te stvaraju dojam ručno rađenih proizvoda ili proizvoda iz domaće proizvodnje, a sa kupcima komuniciraju zabavnim i prijateljskim tonom (Jurić, 2014).

Zaključak

Magični svijet ambalaža će i u budućnosti obilježavati brojni trendovi i inovacije kojima će se izlaziti u susret potrebama potrošača. Nesumnjivo da će se nova rješenja fokusirati na sigurnost hrane (kontrolu mikrobiološkog rasta, odgađanja oksidacije, poboljšanje tamper evidencije da proizvod nije prethodno neovlašteno otvaran), i kvalitet hrane (čuvanje isparljivih spojeva i aroma), te paralelno po pitanju ambalaže na upotrebnu funkciju ambalaže i održivu ambalažu.

Iako se najviše inovacija pokreće zahtjevima potrošača, čini se da i neke dođu neočekivano, kao npr. inovacije pokrenute pojavom nanonauke. Nanotehnologija ima veliki potencijal da utiče na sektor pakiranja. Nanoinovacije u formi aktivnog pakiranja, detekcije patogena, formiranje barijere i sl. ovaj sektor mogu podići u nove visine.

Literatura

- Aarnio T and Hamalainen A (2008) Challenges in packaging waste management in the fast food industry, *Resources, Conservation and Recycling* 52, 612–621
 Braskemkatalog (2014) I'm Green™ Polyethylene, www.braskem.com.br, pristupljeno augusta, 2014.
 Brody A L, Bugusu B, Han J H, Sand C K and Mchugh T

- H (2008) Innovative Food Packaging Solutions, Journal of food science, Vol. 73, Nr. 8
- Brody A L (2007) Development of Packaging for Food Products. In: Brody A and Lord J B (ed) Developing New Food Products for a Changing Marketplace, Second Edition, CRC Press Inc. USA
- Butler P (2008) Consumer Benefits and Convenience Aspects of Smart Packaging. In: Kerry J and Butler P (ed): Smart Packaging Technologies for Fast Moving Consumer Goods, Wiley, UK
- Coles R, McDowell D and Kirwan M J (2003) Food Packaging Technology, CRC Press, USA
- Dainelli D, Gontard N, Spyropoulos D et al (2008) Active and intelligent food packaging: legal aspects and safety concerns, Trends in Food Science & Technology 19, 103-112
- Farmer N (2013) Present status and trends in innovations in packaging for food, beverages and other fast-moving consumer goods, Woodhead Publishing Limited, UK
- Fidler S S (2014): Top 5 Packaging Trends in 2014, www.foodproductiondaily.com, pristupljeno jula 2014
- Galić K (2009) Jestiva ambalaža u prehrambenoj industriji, Hrvatski časopis za prehrambenu tehnologiju, biotehnologiju i nutricionizam, Vol. 4 No. 1-2
- Hanby E and Potter L (2009) Introduction and MAP Market Information. In: Yam K L (ed) Encyclopedia of Packaging Technology, 3rd edition, Wiley, USA
- Harrington R (2010) Food packaging sector responds to nanotech criticism, www.foodproductiondaily.com pristupljeno jula, 2014
- Hawkes C (2010) Food packaging: the medium is the message, Public Health Nutrition, Vol. 13, no. 2, 297-299
- Hurme E (2002) Intelligent Systems in Food Packaging – Advances in the Supply Chain, Food Technol. 56 str. 72 – 75
- Jašić M (2010) Kontrolirana atmosfera i vrste kontrolirane atmosfere www.tehnologijahrane.com, pristupljeno jula 2014
- Jurić I (2014) Uzbudljivo vrijeme za dizajn ambalaže, www.jatrgovac.hr, pristupljeno, 21.05.2014
- Krochta J M (2009) Film, Edible. In: Yam K L (ed) Encyclopedia of Packaging Technology, 3rd edition, Wiley, USA
- Mahalik NP and Nambiar AN (2010) Trends in food packaging and manufacturing systems and technology. Trends Food Sci. Tech. 21(3):117-128.
- Mohan A M (2010) Peanut butter jar lightens up 90% www.greenerpackage.com, pristupljeno jula, 2014
- Muhamedbegović B (2002) Dizajn i tehnologija pakiranja snack proizvoda, magistarski rad, Univerzitet u Tuzli, Tehnološki fakultet Tuzla
- Nemet N (2009) Ambalaža za pakiranje hrane, www.tehnologijahrane.com, pristupljeno jula 2014
- PepsiCo (2011) PepsiCo Develops World's First 100% Plant Based Renewably Sourced PET Bottle, www.pepsico.com, pristupljeno jula, 2014
- Pocas M de F and Hogg T (2007) Exposure assessment of chemicals from packaging materials in foods: a review, Trends in Food Science & Technology, Vol. 18
- Publikacija DEFRA (2009) Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK, 2009. www.defra.gov.uk, pristupljeno maja 2014
- Rundh B (2009) Packaging design: creating competitive advantage with product packaging, British Food Journal, Vol. 111, No. 9, 988-1002.
- Scully A (2009) Active packaging. In: Yam K L (ed) Encyclopedia of Packaging Technology, 3th edition, Wiley, USA
- Singh J and Singh SP (2008) Damage Reduction to Food Products During Transportation and Handling, in Plastic Films in Food Packaging, A volume in Plastics, Design Library, 181-198
- Steeman A (2012) Self-heating packaging containers – part 2, www.bestinpackaging.com, pristupljeno jula 2014.
- Steeman A (2012) The evolution of the stand-up pouch www.bestinpackaging.com, pristupljeno jula 2014
- Tilley K (2013) Australia's bioplastic heads to US, www.plasticsnews.com, pristupljeno jula, 2014
- Yam K L (2009) Packaging Functions and Environments. In: Yam K L (ed) Encyclopedia of Packaging Technology, 3rd edition, Wiley, USA
- Yam K L, Takhistov P T and Miltz J W (2009) Intelligent Packaging. In: Yam K L (ed) Encyclopedia of Packaging Technology, 3rd edition, Wiley, USA

CONTEMPORARY PACKAGING MATERIAL AND TRENDS IN FOOD PACKAGING

review

Summary

The world's total food production has more than doubled over the past fifty years. This has, along with other factors such as the modernization sales, urbanization, growth in the number of consumers and their purchasing power, affected the growth of the need for packaging. Packaging must respond to the demands of a modern lifestyle that is complex and prone to frequent changes. This style is particularly acute in the industrialized countries that mainly introduce trends and innovations in food packaging. Application of trend or innovation in order to improve the functionality of the packaging depends on the results of a number of market testing and evaluation. In this study, informations on current trends in food packaging are collected, analyzed and systematized.

Keywords: package, packaging, trend, innovation, sustainability.

