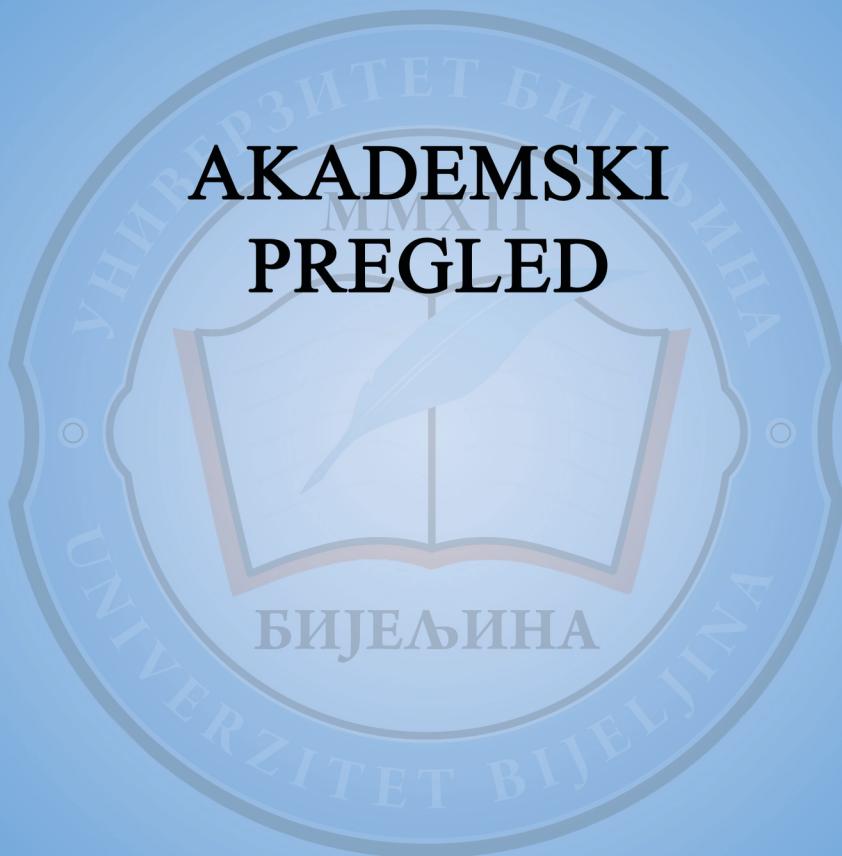


UDC 61+63+159.9

ISSN 2637-2525



АКАДЕМСКИ ПРЕГЛЕД



Vol. I, № 1 (1-91), 2018

BIJELJINA

N a u č n i č a s o p i s

AKADEMSKI PREGLED

IZDAVAČ

UNIVERZITET „BIJELjINA“ BIJELjINA

Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina

Tel. +38755/355-500; faks: +38755/355-501

e-mail: redakcija@ubn.rs.ba

[www.ubn.rs.ba/casopis](http://ubn.rs.ba/casopis)

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK

Doc. dr Boro Krstić, Univerzitet „Bijeljina“ Bijeljina

IZDAVAČKI SAVJET

Medicinske i zdravstvene nauke:

Prof.dr Zorica Vujić, Univerzitet u Beogradu, Farmaceutski fakultet, Srbija

Prof.dr Asja Smolčić Bubalo, Univerzitet u Splitu, Medicinski fakultet, Hrvatska

Prof.dr Kyriakos Kachrimanis, Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Pharmacy, Greece

Poljoprivredne nauke:

Prof.dr Dragić Živković, Univerzitet Bijeljina, Poljoprivredni fakultet RS,BiH

Prof.dr Mile Peševski, Univerzitet u Skoplju, Fakultet za zemjodelski nauki i hrana, Makedonija

Prof.dr Gordana Đurić, Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH

Društvene nauke:

Prof.dr Tamara Džamonja, Univerzitet u Beogradu, Fakultet političkih nauka, Srbija

Prof.dr Daniela Hristova Tasevska, Universitet sv.Čirilo i Metodije, Filozofski fakultet, Bugarska

Doc.dr Dražen Jovanović, Univerzitet Bijeljina, Fakultet zdravstvenih studija, RS, BiH

Tiraž: 100

ISSN 2637-2029

Adresa uredništva

Bijeljina, Pavlovića put bb 76300, Republika Srpska, BiH

Tel. +387 55 355-500, E-mail: redakcija@ubn.rs.ba

<http://ubn.rs.ba/casopis>

UREĐIVAČKI ODBORI

Medicinske i zdravstvene nauke

Uredivački odbor (receptenti):

Urednik - Prof.dr Milena Jelikić Stankov, Univerzitet Bijeljina, Farmaceutski fakultet, RS, BiH

Prof.dr Kyriakos Kachrimanis, Aristotle University of Thessaloniki, Faculty of Pharmacy, Greece

Prof.dr Zoran Milosavljević, Univerzitet u Kragujevcu, Medicinski fakultet, Srbija

Prof.dr Vanja Tadić, Univerzitet Bijeljina, Farmaceutski fakultet, RS, BiH,

Prof.dr Predrag Čanović, Univerzitet u Kragujevcu, Medicinski fakultet, Srbija

Prof.dr Nenad Ugrešić, Univerzitet u Beogradu, Farmaceutski fakultet, Srbija

Prof.dr Snježana Đorđević, Univerzitet Bijeljina, Farmaceutski fakultet, RS, BiH,

Prof.dr Siniša Maksimović, Univerzitet u Banjoj Luci, Medicinski fakultet, RS, BiH,

Prof.dr Časlav Lačnjevac, Univerzitet Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH

Prof.dr Ivana Arsić, Medicinski fakultet, Univerziteta u Nišu, Srbija

Prof.dr Mira Zečević, Univerzitet u Beogradu, Farmaceutski fakultet, Srbija

Prof.dr Ana Sabo, Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Srbija

Prof.dr Asja Bubalo, Sveučilište u Splitu, Medicinski Fakultet, Hrvatska

Prof.dr Željko Mijailović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, Srbija

Prof.dr Zoran Kovačević, Univerzitet Bijeljina, Fakultet zdravstvenih studija, RS, BiH

Prof.dr Vesna Ivetić, Univerzitet Bijeljina, Fakultet za psihologiju, RS, BiH

Prof.dr Zdenko Tomic, Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Srbija

Prof.dr Aleksandar Rašković, Univerzitet u Novom Sadu, Medicinski fakultet, Srbija

Prof.dr Slobodan Stanić, Univerzitet Bijeljina, Fakultet zdravstvenih studija, RS, BiH

Prof.dr Nedeljko Manojlović, Univerzitet Kragujevac, Fakultet Medicinskih nauka, Srbija

Doc.dr Ljiljana Tomic, Univerzitet Bijeljina, Farmaceutski fakultet, RS, BiH,

Doc.dr Rosa Šapić, Univerzitet Bijeljina, Fakultet zdravstvenih studija, RS, BiH

Doc.dr Aleksandra Rakočević, Univerzitet Bijeljina, Fakultet zdravstvenih studija, RS, BiH

Doc.dr Ljiljana Šulović, Univerzitet u Kosovskoj Mitrovici, Medicinski fakultet, Srbija

Doc.dr Katarina Rajković, Univerzitet Bijeljina, Farmaceutski fakultet, RS, BiH

Doc.dr Vladimir Đorđević, Univerzitet Bijeljina, Fakultet za psihologiju, RS, BiH

Doc.dr Živa Živić, Univerzitet Bijeljina, Fakultet Zdravstvenih studija, RS, BiH

Doc.dr Živka Malić, Univerzitet Bijeljina, Farmaceutski fakultet, RS, BiH

Poljoprivredne nauke

Uredivački odbor (receptenti):

Urednik - Prof.dr Dragić Živković, Univerzitet Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH

Prof.emeritus Grigorije Trifunović, Univerzitet Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH

Prof.dr Gordana Đurić, Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH

Prof.dr Nikola Mićić, Univerzitet u Banja Luci, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH

Prof.dr Zoran Rajić, Univerzitet Beograd, Poljoprivredni fakultet, Srbija

Prof.dr Ognjen Maćej, Univerzitet u Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH
Prof.dr Goran Perković, Univerzitet Istočno Sarajevo, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH
Prof.dr Željko Doljanović, Univerzitet Beograd, Poljoprivredni fakultet, Srbija
Prof.dr Rajko Miodragović, Univerzitet Beograd, Poljoprivredni fakultet, Srbija
Prof.dr Radica Đedović, Univerzitet Beograd, Poljoprivredni fakultet, Srbija
Prof.dr Duško Blagojević, Biološki institut Beograd, Srbija
Prof.dr Dragan Nikolić, Univerzitet Beograd, Poljoprivredni fakultet, Srbija
Prof.dr Milan Knežević, Univerzitet Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH
Prof.dr Jonel Subić, Institut za ekonomiku poljoprivrede Beograd, Srbija
Prof.dr Branislav Zlatković, Univerzitet Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH
Prof.dr Gorica Cvijanović, Univerzite Megatrend, Fakultet za biofarming, Srbija
Prof.dr Mile Peševski, Univerzitet u Skoplju, Fakultet za zemjodelski nauki i hrana, Makedonija
Doc.dr Grujica Vico, Univerzitet Istočno Sarajevo, Pljoprivredni fakultet, RS, BiH
Doc.Alexandr Trukhachev, Ph.D., Stavropol State Agrarian University, Russian Federation,
Prof. Anatoli Saiganov Semenovich, Ph.D., Institute of System Research in the Agro-industrial Complex of National Academy of Sciences of Belarus, Minsk, Republic of Belarus,
Prof.dr Goran Maksimović, Univerzitet u Kosovskoj Mitrovici, Poljoprivredni fakultet u Lešku, Srbija
Doc.dr Marija Cvijanović, Univerzitet Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH

Društvene nauke

Uredivački odbor (receptenti):

Urednik – Prof.dr Miroslav Komlenić, Univerzitet u Nišu, Filozofski fakultet, Srbija
Prof.dr Aleksandra Hadžić Krnetić, Univerzitet u Banjoj Luci, Filozofski fakultet, RS, BiH
Prof.dr Tamara Džamonja, Univerzitet u Beogradu, Fakultet političkih nauka, Srbija
Prof.dr Daniela Hristova Tasevska, Univerzitet sv. Ćirilo i Metodije, Filozofski fakultet, Bugarska
Prof.dr Danijela Petrović, Univerzitet u Beogradu, Filozofski fakultet, Srbija
Prof.dr Sladana Andđelković, Univerzitet u Beogradu, Geografski fakultet, Srbija
Prof.dr Jasna Veljković, Univerzitet u Beogradu, Fakultet političkih nauka, Srbija
Prof.dr Dušan Randelović, Univerzitet u Kosovskoj Mitrovici, Filozofski fakultet, Srbija
Prof.dr Zorica Vasiljević, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Srbija
Prof.dr Sreten Jelić, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, Srbija
Prof.Raluca Ion, Ph.D., Academy of Economic Studies, Bucharest, Romania
Prof Andrei Jean Vasile, Ph.D., Petroleum-Gas University of Ploiești, Romania,
Prof.dr Drago Cvijanović, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, Srbija
Doc.dr Boro Krstić, Univerzitet Bijeljina, Poljoprivredni fakultet, RS, BiH

Doc.dr Žilijeta Krivokapić, Univerzitet Bijeljina, Fakultet za psihologiju, RS, BiH

Doc.dr Dražen Jovanović, Univerzitet Bijeljina, Fakultet zdravstvenih studija, RS, BiH,

Doc.dr Sanja Đurđević, Univerzitet Bijeljina, Fakultet za psihologiju, RS, BiH

Doc.dr Željko Vojinović, Univerzitet u Novom Sadu, Ekonomski fakultet u Subotici, Srbija

Doc.dr Dejan Sekulić, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet za hotelijerstvo i turizam u Vrnjačkoj Banji, Srbija

SEKRETAR REDAKCIJE:

Msr. Miroslav Nedeljković

PREVODILAC, LEKTOR I KOREKTOR ZA ENGLESKI JEZIK:

Doc.dr Radmila Suzić

TEHNIČKO UREĐIVANJE TEKSTA:

Dip.ing. Vladimir Vučinić

Sadržaj

1. Boro Krstić UNIVERZITET BIJELJINA U SVIJETU ZDRAVSTVENIH NAUKA – OSNIVANJE I RAZVOJ	1
2. Dražen Jovanović, Milan Nikolić FARMACEUTSKI MENADŽMENT U ZDRAVSTVU SA OSVRTOM NA ORGANIZACIJU ZDRAVSTVENE SLUŽBE.....	12
3. Zoran Milosavljević, Ljiljana Tomić, Živka Malić, Brankica Milovanović ZNAČAJ TKIVNE IMUNOLOKALIZACIJE IMUNOGLOBULINA A KOD MUCINOZNIH OVARIJALNIH TUMORA	24
4. Miroslav Nedeljković TENDENCIJE RAZVOJA PROIZVODNJE ŽITARICA U REPUBLICI SRPSKOJ ...	31
5. Miroslav Komlenić, Boro Krstić, Nebojša Miličević EFEKAT SVEŽEG UČENjA I KULTURE NA OBJAŠNjENjE Ljudskog PONAŠANjA	39
6. Nina Milovanović, Katarina Rajković, Vesna Milovanović, Brankica Đokić, Brankica Milovanović TERMODINAMIČKA ANALIZA ULTRAZVUČNE EKSTRAKCIJE FLAVONOIDA IZ LATICA CVETA CRNOG SLEZA (<i>Malva sylvestris L.</i>)	49
7. Ivana Baralić ASTAKSANTIN – BIOLOŠKA AKTIVNOST I PRIMENA U PROMOCIJI ZDRAVLJA I PREVENCICI BOLESTI	56
8. Dražen Jovanović, Miljana Barjaktarović MARKETING STRATEGIJA U FARMACEUTSKOJ IDUSTRIJI.....	70
9. Nedeljko Manojlović HEMIJSKA ANALIZA I ORGANOLEPTIČKA SVOJSTVA DVA MAKEDONSKA VINA: BELE TAMJANIKE I ŠARDONEA	82

UDK 378.014.3:614.2(497.6BIJELJINA)

DOI 10.7251/AKPR1801001K

**UNIVERZITET BIJELJINA U SVIJETU ZDRAVSTVENIH NAUKA –
OSNIVANJE I RAZVOJ**

Boro Krstić¹

Apstrakt

Autor u radu navodi osnovne činjenice vezane za nastanak i razvoj Univerziteta Bijeljina, dajući poseban osvrt na oblast zdravstvenih nauka - Farmacije i Sestrinstva, koji se izučavaju na ovoj visokoškolskoj ustanovi, u okviru Farmaceutskog fakulteta i Fakulteta zdravstvenih studija. U radu su hronološki navodi dokumenti koji su vodili do sticanja Dozvole za rad i do početka obavljanja visokoškolske djelatnosti Univerziteta. Autor, kao jedan od učesnika u procesu nastanka Univerziteta, uglavnom se koristi izvornom dokumentacijskom građom. Određene detalje obrazlaže pozivanjem na pozitivne propise koji su važili u vrijeme osnivanja Univerziteta, i nakon tog perioda, a do zaključka dolazi koristeći se metodom analize i sinteze. Radom se nastoji ukazati na postojeću problematiku u oblasti zdravstvenih nauka, odnosno visokog obrazovanja, nastalu nakon prelaska na bolonjski sistem obrazovanja u BiH. Takođe, smisao rada jeste da se ukaže na kompleksnost nastanka visokoškolske ustanove, eventualnu odgovornost i put koji treba da se prođe, ali ne nužno i uvijek, pri nastanku i u radu univerzitetske visokoškolske ustanove. U radu se polazi od pretpostvike da je za bolji i brži razvoj Univerziteta, odnosno visokoškolskih ustanova u Republici Srpskoj neophodno izvršiti usklađivanje propisa, obezbijediti bolju transparentnost rada Savjeta za visoko obrazovanje i smanjiti broj tjela koja donose mišljenje o opravdanosti uvođenja novog studijskog programa.

Ključne riječi: Univerzitet, fakultet, zdravstvo, sestrinstvo, farmacija.

¹ Boro Krstić, dr, docent, Univerzitet „Bijeljina“, Pavlovića put bb 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: +387 65 237 072, e-mail: direktor@ubn.rs.ba

UNIVERSITY BIJELJINA IN THE WORLD OF HEALTH SCIENCES - ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT

Boro Krstić¹

Abstrakt

The author states the basic facts related to the establishment and development of the Bijeljina University, giving particular consideration to the field of health sciences - Pharmacy and Nursing, which are being studied at this higher education institution within the Faculty of Pharmacy and Faculty of Health Studies. The paper chronologically documents the procedure that led to obtaining the Work Permit and the beginning of the University's higher education activities. The author, as one of the participants in the process of establishing the University, is mainly using the original documentary material. The author explains certain details by referring to the positive regulations that were valid at the time of the establishment of the University, and after that period, and makes conclusion by using the method of analysis and synthesis. The paper seeks to point out the existing issues in the field of health sciences, i.e. higher education, arising after the transition to the Bologna education system in Bosnia and Herzegovina. Also, the purpose of the paper is to point out the complexity of the establishment of a higher education institution, eventual responsibility and the path to pass, which is not always necessary in the establishment of university higher education institutions. The paper starts from the premise that for a better and faster development of the University or higher education institutions in the Republic of Srpska, it is necessary to harmonize the regulations, ensure better transparency of the work of the Higher Education Council and reduce the number of bodies that give an opinion on the justification for introducing a new study program.

Key words: University, faculty, health, nursing, pharmacy.

¹ Boro Krstić, PhD, Assistant Professor, University „Bijeljina”, Pavlovica put bb 76300 Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, Tel: +387 65 237 072, e-mail: direktor@ubn.rs.ba

Uvod

Univerzitet „Bijeljina“ Bijeljina je naziv dobio na osnovu Saglasnosti Načelnika opštinske uprave Bijeljina, izdate na osnovu Zahtjeva koji je, u to vrijeme, podnio Visoka škola „Koledž zdravstvene njege“ Bijeljina (Saglasnost za registraciju naziva Univerzitet „Bijeljina“ Bijeljina, Opštinska uprava Bijeljina, broj: 02-014-1-338/09 od 09.04.2009.godine).

Univerzitet Bijeljina ima sjedište u Bijeljini, Pavlovića put bb – Dvorovi, nedaleko od Etno sela „Stanišići“, prema graničnom prelazu sa Srbijom – Pavlovića most. Univerzitet „Bijeljina“ je visokoškolska ustanova, osnovana 2010.godine, na osnovu Saglasnosti na osnivanje izdate od strane Ministarstva prosvjete i kulture Republike Srpske (Saglasnost na osnivanje Univerziteta Bijeljina, Minsistarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske, broj 07.023/612-3-1/10 od 11.05.2010.godine), kome je prethodila registracija kod Okružnog privrednog suda u Bijeljini (Rješenju o registraciji, Okružni privredniog suda u Bijeljini, broj 059-0-Reg-10-000 307 od 05.07.2010.godine).

Rad ima za cilj da se na osnovu iskustava Univerziteta Bijeljina ukaže na:

1. potrebe izmjene propisa kako bi se otklonile prepreke za razvoj i širenje visokoškolskih ustanova u Republici Srpskoj i šire,
2. postojeća pozitivna iskustva koja mogu da preuzmu druge visokoškolske ustanove,
3. potrebu prevazilaženja postojećih problema, što može korisno uticati na razvoj zdravtsne struke, jer će se energija koja se troši na ove probleme moći preusmjeriti na poboljšanje studijskih programa a samim tim i struke.

Jedna od specifičnosti Univerziteta Bijeljina javila se u momentu osnivanja visokoškolske ustanove. Naime, u to vrijeme nosilac imovine bila je Visoka škola „Koledž zdravstvene njege“ Bijeljina (kao jedan od suosnivača Univerziteta). Prenos imovine na Univerzitet je izvršen na osnovu statusne promjene spajanje uz pripajanje, kojim je Univerzitet preuzeo od Visoke škole „Koledž zdravstvene njege“ Bijeljina sva prava i obaveza, a sam Koledž, prema konceptu te statusne promjene, pravno je prestao da postoji.

Prenos imovine u vlasništvo Univerziteta bio je ključni uslov da Ministarstvo prosvjete i kulture je izda:

- Dozvolu za rad Univerzitetu Bijeljina, a nakon toga i
- Rješenje o upisu Univerziteta Bijeljina u Registar visokoškolskih ustanova u Republici Srpskoj.

Izvor podataka za primjenjeni metod analize u ovom radu predstavljali su osnivački akti, odnsono interni podaci predmeta istraživanja.

Fakulteti i studijski programi

Univerzitet Bijeljina u svojoj organizacionoj strukturi ima četiri fakulteta koji imaju status organizacionih jedinica i nemaju status pravnih lica, i to: Farmaceutski fakultet, Fakultet zdravstvenih studija, Fakultet za psihologiju i Poljoprivredni fakultet. Univerzitet Bijeljina, na navedenim fakultetima, izvodi nastavu na ukupno pet studijskih programa iz tri naučne oblasti, a kako je prikazano u **Tabeli broj 1**.

Tabela 1. Struktura studijskih programa

Naučna oblast	Naučno polje	Studijski program
Medicinske i zdravstvene nauke	Osnovna medicina	Integrисane aka. studije Farmacija
	Zdravstvene nauke	Sestrinstvo
Poljoprivredne nauke	Poljoprivredne biljne nauke, šumarstvo i ribarstvo	Poljoprivredna proizvodnja
	Ostale poljoprivredne nauke	Agroekonomija
Društvene nauke	Psihologija	Osnovne akademske studije psihologije

Izvor: Elaborat o društveno ekonomskoj opravdanosti osnivanja Univerziteta Bijeljina

Na Univerzitetu Bijeljina po okončanju studija stiču se zvanja usklađena sa važećim propisima na nivou Republike Srpske i BiH.¹ Navedena zvanja Zakonom i podzakonskim aktima su, takođe, od strane zakonodavca usklađena sa zvanjima, odnosno kvalifikacijama koje se stiču u okviru Evropskog prostora obrazovanja. U **tabeli broj 2.** navedena su zvanja koja se stiču po okončanju prvog ciklusa studija na Univerzitetu Bijeljina.

Tabela 2. Zvanja koja se stiču po okončanju studija na Univerzitetu Bijeljina

RB	Studijski program	Stručni naziv
1	Integrисane akademske studije farmacije	Magistar farmacije 300 ECTS
2	Sestrinstvo	Dipl. medicinska sestra 180 ECTS
3	Poljoprivredna proizvodnja	Dipl. inženjer poljoprivrede 240 ECTS
4	Agroekonomija	Dipl. inženjer agroekonomije 240 ECTS
5	Osnovne akademske studije psihologije	Diplomirani psiholog 240 ECTS

Izvor: Elaborat o društveno ekonomskoj opravdanosti osnivanja Univerziteta Bijeljina

Razvoj studijskog programa Integrисane akademske studije farmacije

Izvorni dokument po kome su organizovani studijski programi na Farmaceutskom fakultetu i Fakultetu zdravstvenih studija je:

- Direktiva 2005/36/EZ Evropskog parlamenta i Savijeta o priznavanju stručnih kvalifikacija i
- Direktiva 2013/55/EU Evropskog parlamenta i Savijeta o izmjeni Direktive 2005/36/EZ o priznavanju stručnih kvalifikacija.

Direktiva daje minimum sadržaja koje određeni studijski program iz medicinske, odnosno zdravstvene oblasti treba da ispunjava, u cilju usaglašavanja i jednoobraznosti studijskih programa određene struke na području Evropske Unije, a radi lakšeg priznavanja stečenih zvanja licima koja su ta zvanja stekli na teritoriji druge države članice EU i u trećim

¹ Zakon o zvanjima koja se stiču završetkom visokog obrazovanja, Sl. glasnik Republike Srpske, br. 33/2014 i 63/2014. Pravilnik o listi strukovnih, akademskih i naučnih zvanja, Sl.glasnik Republike Srpske, broj: 117/2014 i 83/2015. Priručnik za primenu kvalifikacionog okvira u visokom obrazovanju, Svjetski univerzitetski servis BiH, ISBN 978-9958-042-14-0

zemljama. Krajnji cilj je pristup i obavljanje profesije van zemlje u kojoj je stečena stručna kvalifikacija, u okviru Evropske unije.

Prema Direktivi, pripadajućim propisim i standardima za akreditaciju u Republici Srbiji neophodno je da studijski program koji se akredituje bude usklađen sa tri slična studijska programa iz okruženja.

Tako je na Farmaceutskom fakultetu program Farmacije usklađen sa programom na (Studijski program Integrisane akademske studije farmacije, Farmaceutski fakultet Univerziteta Bijeljina, dostupno na <http://www.ubn.rs.ba/dokaz-o-podudarnosti-za-drugim-studijskim-programima>, (06.12.2018.):

1. Farmaceutskom fakultetu u Beogradu,
2. Medicinskom fakultetu, odsjek za farmaciju u Nišu i
3. Farmaceutskom fakultetu u Atini.

Na Fakultetu zdravstvenih studija, program Sestrinstva je usklađen sa programom sestrinstva koji se izvodi na (Studijski program Sestrinstvo, Fakultet zdravstvenih studija Univerzitet Bijeljina, dostupno na <http://www.ubn.rs.ba/dokaz-o-podudarnosti-za-drugim-studijskim-programima-0> (06.12.2018.):

1. Fakultetu zdravstvene vede u Mariboru,
2. Nicolas Copernicus Univerzitet – Poljska,
3. Medicinski univerzitet Plovdiv.

Program Integrisanih akademskih studija farmacije je najvećim dijelom oslonjen na Integrisane akademske studije farmacije na Farmaceutskom fakultetu Univerziteta u Beogradu, pa je iz tog razloga došlo do neznatnog propusta u odnosu na Direktivu 2013/55/EU. Naime, u izradi studijskog programa nije bio uračunat pun fond sati praktične nastave koji preporučuje Direktiva. Iz tih razloga je Univerzitet 2017. godine podnio zahtev za relicenciranje studijskog programa Farmacije, kojim izmjenama je deseti semestar oslobođen teorijske nastave i predviđen je za obavljanje stručne prakse i izradu završnog rada. Pored toga uvedeni su i predmeti:

- Farmaceutsko zakonodavstvo i
- Farmakoterapija,

koji su, takođe, propisani Direktivom.

Zbog određenih nedostataka u izvornoj verziji studijskog programa, najprije je 2013. godine izvršena izmjena studijskog programa Farmacije do 20 ECTS bodova, za šta nije bilo potrebno pribavljanje saglasnosti resornog Ministarstva (Član 42.stav 4. Zakona o visokom obrazovanju, "Sl. glasnik RS", br. 73/2010, 104/2011, 84/2012, 108/2013, 44/2015, 90/2016, 5/2017 - odluka US i 31/2018)) Izmjene² su izvršene na Prijedlog Farmaceutskog fakulteta i Odluke Senata Univerziteta Bijeljina.

² Prijedlog izmjena studijskog programa Farmaceutskog fakulteta, br. 02-022-2/13 od 19.09.2013.god. Odluka Senata o izmjeni studijskih programa, br. 02-899/13 od 19.09.2013.godina.

Tabela 3. Izmjene broj 1. studijskog programa Integrisane akademske studije farmacije

R.B.	Naziv predmeta koji se mijenja	Naziv novouvedenog predmeta	Broj ECTS bodova predmeta koji se mijenja	
			Prije promjene	Poslije promjene
1	Ishrana i nutritivna terapija	Farmakoepidemiologija	3	3
2	Laboratorijska dijagnostika poremećaja metabolizma	Farmakokinetika	3	3
3	Strani jezik u akademskoj i profesionalnoj praksi	Klinička farmacija 1	6	6
4	Farmakokinetika	Klinička farmacija 2	5	5
5	Hemija rastvora	Marketing u farmaciji	3	3
UKUPNO			20	20

Izvor: Odluka Senata Univerziteta o izmjeni studijskog programa Farmacije

Imajući u vidu postojeće razlike u odnosu na Direktivu 2013/55/EU, u 2017.godine izvršene su dodatne izmjene studijskog programa farmacije, koje su imale karakter izmjena od 20 do 60 ECTS bodova studijskog prorgama. Mogućnost izmjena zasniva se na članu 17. Uredbe o uslovima za osnivanje i početak rada visokoškolskih ustanova i o postupku utvrđivanja ispunjenosti uslova (Uredba o uslovima za osnivanje i početak rada visokoškolskih ustanova i o postupku utvrđivanja ispunjenosti uslova , "Sl. glasnik RS", br. 35/2011 i 51/2011).

Cilj izmjena jeste:

1. prilagodavanje studija farmacije naučnom i tehničkom napretku uključujući razvoj farmaceutske prakse, koji je u toku na prostoru Evropske unije i
2. usaglašavanje sa standardima susjednih zemalja (Hrvatska, Srbija), imajući u vidu da se veliki broj studenata iz tih zemalja školuje na našoj visokoškolskoj ustanovi. Na Farmaceutskom fakultetu u Beogradu, takođe, su izvršene izmjene studijskog programa u smislu uvođenja prakse na nivou desetog semestra.

Osnov za izmjenu studijskog programa jeste Direktiva 2013/55/EU Evropskog parlamenta o izmjeni Direktive 2005/36/EZ o priznavanju stručnih kvalifikacija. Naime, izmjenama Direktive su propisani minimalni standardi koje studijski program farmacije treba da sadrži, i to:

U članu 44. stav 2. izmjenjene Direktive daje se težiste stručnom osposobljavanju farmaceuta koje će po izvršenim promjenama trajati jedan (deseti) semestar. Na studijskom programu farmacije studenti su izvodili ukupno 110 časova praktične nastave, a po izvršenim izmjenama studenti će imati 650 časova stručnog osposobljavanja, 110 kroz predmet Stručna praksa i 540 kroz Stručno apotekarsko osposobljavanje. Detaljnija analiza izmjene studijskog programa prikazana je u **Tabeli 4**.

Tabela 4. Izmjene broj 2. studijskog programa Integrisane akademske studije farmacije

R.B.	Naziv predmeta koji se mijenja	Naziv novouvedenog predmeta	Broj ECTS bodova koji se mijenja
1	Neorganske hemije 1	Farmaceutska etika i sociologija	3
2	Analitike 1	Farmaceutsko zakonodavstvo	2
3	Farmaceutske tehnologije 1	Farmakoterapija 1	3
4	Farmaceutske tehnologije 2	Farmakoterapija 2	3
5	Skinuti bodovi sa Bromatologije i Izbornog bl.7.	Klinička farmacija	3
6	Osnova industrijske farmacije	Biofarmacija sa farmakokinetikom	3
7	Stručne prakse	Farmaceutska regulativa u kontroli lijekova	3
8	Menadžment u farmaciji Toksikološka hemija. Izborni blok 8 Stručna praksa Diplomski rad (dio)	Dodiplomska praksa	18
UKUPNO			38

Izvor: Odluka Senata Univerziteta o izmjeni studijskog prorgama Farmacije

Zahtjev za licenciranje izmjena studijskog programa predat je Ministarstvu prosvjete i kulture Republike Srpske u julu 2017. godine (Zahtjev za licenciranje izmjena studijskog programa od 20 do 60 ECTS, br.01-2270/17 od 24.07.2017.godine). Komisija imenovana od strane Ministarstva rješavala je u postupku licenciranja predmetnih izmjena, u junu 2018.godine. Međutim, zbog neusaglašenosti postupanja Komisije sa članom 17.Uredbe, Univerzitet Bijeljina je podnio Obavještenje o povlačenju zahtjeva za obustavljanje postupka licenciranja predloženih izmjena studijskog programa farmacije Obavještnje o povlačenju (Zahtjeva za izmjenu studijskog programa br.01-2592/18 od 22.08.2018.godine), o čemu je Ministarstvo donijelo Zaključak o obustavljanju postupka za licenciranje izmjena integrisanog studiskog programa Farmacije (Zaključak o obustavljanju postupka za licenciranje izmjena integrisanog studiskog programa Farmacije, br.07.050/612-82-1/17 od 29.08.2018.godine).

Razvoj studijskog programa Sestrinstvo

Studijski program Sestrinstvo na Univerzitetu Bijeljina se izvodi u okvir Fakulteta zdravstvenih studija, koji traje tri akademske godine. Zbog specifičnosti nastanka Univerziteta Bijeljina, i karaktera statusne promjene spajanje uz pripajanje, kojom je Univerzitet Bijeljina preuzeo sva prava i obaveze od Koledža zdravstvene njegi, studijski program Sestrinstvo je preuzet sa Koledža zdravstvene njegi.

Prva izmjena ovog studijskog programa izvršena je 2013. godine, kojom prilikom su uvedena dva predmeta, Farmakoterapija 1 i Farmakoterapija 2. Izmjena je izvršena u obimu od 9 ECTS bodova, na Prijedlog Fakulteta zdravstvenih studija i Odluke Senata Univerziteta.

Tabela 5. Izmjene broj 1. studijskog programa Sestrinstvo

R.B.	Naziv predmeta koji se mijenja	Naziv novouvedenog predmeta	Broj ECTS bodova predmeta koji se mijenja	
			Prije promjene	Poslije promjene
1	Osnovi reumatologije	Farmakoterapija 1	4	4
2	Radiologija u zdravstvu	Farmakoterapija 2	5	5
UKUPNO			9	9

Izvor: Odluka Senata Univerziteta o izmjeni studijskog prorgama Sestrinstvo

Studijski program Sestrinstvo u budućnosti treba da izvrši dodatne izmjene, koje podrazumjevaju uvođenje završnog rada, dodatne prakse te predmeta iz oblasti Ginekologije. Navedene izmjene bi podrazumjevale uvođenje četvrte godine studija, što automatski podrazumjeva i promjenu zvanja po okončanju studija, tako da bi studenti nakon izvršene promjene sticali zvanje diplomirana medicinska sestra 240 ECTS bodova. Prema važećim propisima to bi podrazumjevalo izradu Elaborata o društveno ekonomskoj opravdanosti izmjene studijskog programa, a karakter izmjena podrazumjeva sve radnje kao da se radi o novom studijskom programu, tako da bi o Elaboratu morao da odlučuje Savjet za visoko obrazovanje Republike Srpske. Međutim, imajući u vidu činjenicu da od osnivanja Univerziteta Bijeljina, Ministarstvo prosvjete i kulture i Savjet za visoko obrazovanje Republike Srpske nisu dozvolili da se Univerzitetu Bijeljina dodijeli niti jedan studijski program, to je proširenje studijskog programa Sestrinstvo veoma upitno.

Struktura studenata medicinske struke na Univerzitetu Bijeljina

Imajući u vidu da Univerzitet Bijeljina svoju genezu ima u Visokoj školi „Koledž zdravstvene njage“ Bijeljina, to je i organizacija studija na ovoj visokoškoljskoj ustanovi bila u određenoj mjeri drugačija, u odnosu na visokoškolske ustanove koje tek počinju sa radom. Tako je najveći broj studenata od početka rada Univerziteta upisan na Farmaceutskom fakultetu, jer je veliki broj studenata sa Koledža zdravstvene njage smijer Farmacije, trogodišnje studije, nastavio studiranje na Univerzitetu Bijeljina. Ovakvoj dinamici studiranja prethodile su određene aktivnosti na polju farmaceutske djelatnosti, prije svega intencijama Zakona o apotekarskoj djelatnosti, koji je imao tendenciju isključivanja diplomiranih farmaceuta 180 ECTS iz tima za rad u apotekama. Naime, Zakon o apotekarskoj djelatnosti je najprije predviđao da tim zaposlenih u apoteci čine magistar farmacije, farmaceutski tehničar i diplomirani farmaceut sa ostvarenih 180 ECTS bodova (Zakon o apotekarskoj djelatnosti, Sl.glasnik Republike Srpske, broj: 119/2008, 1/2012 i 33/2014). Međutim, kasnijim izmjenama Zakona, diplomirani farmaceuti su brisani iz teksta Zakona. Imajući u vidu da je studijski program Integrисаниh akademskih studija farmacije na Farmaceutskom fakultetu koncipiran tako da predstavlja nastavak studija Farmacije koji je izведен na Koledžu zdravstvene njage, to je veliki broj studenata i upisan sa Koledža zdravstvene njage. Univerzitet Bijeljina je 2012. godine počeo kao novoosnovana visokoškolska ustanova. Međutim, kako Univerzitet svoju genezu vuče iz Koledža zdravstvene njage, zatim kako je Dozvolom za rad bilo naloženo da Univerzitet izvede sve studente koji su započeli studije na Koledžu u vrijeme njegovog pripajanja Univerzitetu i pošto su Licencom obuhvaćene sve godine studija a ne samo prva, to se sa upisom studenata krenulo, ne od prve godine studija, nego se upis vršio na svim godinama. Iz tih raloga je Univerzitet imao mogućnost da već od 2013. godine izda diplome određenom broju studenata. U **Tabeli 6.** prikazan je broj studenata koji je upisan na Univerzitet, u periodu 2012-2018. godina.

Tabela 6. Pregled upisanih studenata na Farmaciju i Sestrinstvo od 2012 do 2018. godine.

Fakultet	Studijski program	Broj upisanih studenata							Ukupno 12/17
		12/13	13/14	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	
Farmaceutski fakultet	Farmacija	218	39	35	26	61	50	55	475
Fakultet zdravst. Studija	Sestrinstvo	48	11	22	10	8	16	15	130

Izvor: Matične knjige upisanih studenata

Na osnovu prikazanih brojki evidentno je da na Univerzitetu Bijeljina broj upisanih studenta od godine do godine varira, bez obzira koji je studijski program.

Diskusija

Na osnovu izložene materije evidentno je da u okviru Univerziteta Bijeljina funkcionišu dva fakulteta sa statusom organizacionih jedinica, bez svojstva pravnog lica, Farmaceutski fakultet i Fakultet zdravstvenih studija, a u okviru kojih se izvodi nastava na studijskom programu Integrisane akademske studije farmacije i Sestrinstvo. Pored navednih fakulteta, na Univerzitetu još rade Fakultet za psihologiju i Poljoprivredni fakultet, međutim, može se primjetiti da je težište rada na fakultetima iz oblasti zdravstvenih nauka.

Da bi Univerzitet imao tendenciju razvoja neophodno je u sistem uključivati i druge studijske programe, te širiti vertikalnu u sistemu obrazovanja, odnosno uvoditi master studije, a vremenom je potrebno preći i na treći ciklus studija. Kao pretpostavka uvođenja doktorskih studija, u sistem obrazovanja, jeste dobro razrađene studije na prvom i drugom ciklusu. Iskustva Univerziteta Bijeljina pokazuju da na nivou nadležnih republičkih institucija ne postoji raspoloženje za razvoj i širenja privatnih visokoškolskih ustanova.

Organizovanje studija iz medicinske oblasti, odnosno zdravstva, pored obaveze poštovanja navedenih propisa na nivou EU, sa sobom nosi niz problema za visokoškolske ustanove u Republici Srpskoj, pa tako i za Univerzitet Bijeljina. Ti problemi se odnose na permanentnu izloženost rizicima, koji se najpre tiču pokušaja da se putem zakonskih propisa i Strategije za razvoj visokog obrazovanja u Republici Srpskoj, studije iz oblasti medicinskih nauka izuzmu iz privatnog sektora. Zakonom o visokom obrazovanju izričito je naglašeno da visokoškolske ustanove mogu biti javne i privatne, pa su svi pokušaji izuzimanje studija iz oblasti zdravstva iz nadležnosti privatnih visokoškolskih ustanova blokirani.

Pored toga, problemi koji utiču na rad i razvoj Univerziteta, kada su u pitanju zdravtvene nauke, javljaju se i kod apliciranja za nove studijske programe. Naime, Zakonom o visokom obrazovanju je propisano da će Ministarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske zatražiti mišljenje o elaboratu za novi studijski program od Savjeta za visoko obrazovanje i nadležnog ministarstva iz oblasti za koju se licencira studijski program (Zakon o visokom obrazovanju, op. cit., član 22. stav 3). Problemi nastaju prilikom tumačenja Uredbe, gdje se kaže da, ukoliko su mišljenja Savjeta i nadležnog ministarstva negativna, ministar donosi rešenje o odbijanju zahtjeva za licenciranje novog studijskog programa (Uredba, op.cit,član 16. stav 6.- 9). Međutim, Uredbom nije definisano kako ministar postupa u situaciji kada je jedno mišljenje pozitivno a drugo negativno. U ovakvoj situaciji Ministarstvo prosvjete i kulture RS, bar kada su u pitanju zahtjevi za licenciranje upućeni od strane Univerziteta Bijeljina, opredjiljuje se za rješenje kojim odbacuje zahtjev za licenciranje studijskog programa

Takođe, jedan od problema prilikom pribavljanja dozvole za rad za izvođenje novog studijskog programa jeste netransparentnost rada Savjeta za visoko obrazovanje, kao i ne sprovođenje detaljnih analiza pri utvrđivanju postojanja opravdanosti izvođenja studijskog programa

Zaključak

Univerzitet Bijeljina je putem Farmaceutskog fakulteta i Fakulteta zdravstvenih studija, odnosno kroz svoj šestogodinji rad, postao prepoznatljiv na prostorima Republike Srpske, BiH, i u susjednim republikama. Dalje aktivnosti, u smislu razvoja Univerziteta su u velikoj mjeri zavisne od stava nadležnog Ministarstva, a na tom putu trebalo bi urediti određene segmente rada i prilagoditi pripadajuće propise koji uređuju oblast visokog obrazovanja. Imajući u vidu da Savjet za visoko obrazovanje Republike Srpske obavlja ključne poslove u postupku izdavanja dozvole za rad, za izvođenje novog studijskog programa, to bi trebalo obezbjediti transparentnost kriterijuma na osnovu kojih Savjet donosi mišljenje o opravdanosti za izvođenje određenog studijskog programa. Zatim je neophodna dostupnost i bolje obavještavanje visokoškolske ustanove od strane Savjeta, o analizama na ocjenu opravdanosti, kako bi visokoškolska ustanova mogla dati argumentovane primjedbe na mišljenje, odnosno na osporavajući akt Ministarstva prosvjete i kulture Republike Srpske. Savjet za visoko obrazovanje treba da dobije adekvatniju infrastrukturu kako bi se obezbjedila institucionalizacija tog tijela, odnosno bolja koordinacija sa zainteresovanim stranama.

Bitan parametar koji bi doprinio da razvoj Univerziteta Bijeljina krene uzlaznom putanjom, jeste izmjena ili dopuna pojedinih odredbi pripadajućih propisa, kao što je dopuna Uredbe po kojoj se vrši licenciranje studijskih programa, a ovim putem bi regulisala i situacija kada u postupku jedan organ (Savjet za visoko obrazovanje i nadležno Ministarstvo) da pozitivno mišljenje a drugi organ da negativno mišljenje na elaborat o opravdanosti. U katkovom odnosu stavova (mišljenja), Ministarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske treba da formira komisiju za licenciranje studijskog programa.

Vaoma bitan kriterijum dalje afirmacije Univerziteta Bijeljina i svih ostalih privatnih visokoškolskih ustanova u Republici Srpskoj jeste promjena stava Ministarstva prema privatnim visokoškolskim ustanovama, u pravcu faktičkog izjednačavanja sa javnim visokoškolskim ustanovama, što bi doprijelo i drugačijem tumačenju odredbi propisa, odnsono prihvatanju rješenja koje je povoljnije za zainteresovanu stranu.

Ono što je ključno u bolonjskom sistemu obrazovanja jeste činjenica da studijski programi moraju biti usklađeni sa određenim normativima i standardima koji važe u okviru Evropskog obrazovnog prostora. Iz ove činjenice proizilazi jedna od osnovnih poruka ovog rada, da visokoškolske ustanove koje ulaze u projekat uvođenja novih studijskih programa vode računa o primjeni propisa i standarda ne samo nacionalnih, nego i onih iz oblasti Komunitarnog prava, kojima se uređuje oblast obrazovanja i djelatnost koju će obavljati svršeni studenti određenog studijskog programa. U medicinskim, odnosno zdravstvenim naukama misli se, prije svega, na Direktivu 2005/36/EZ Evropskog parlamenta i Savijeta o priznavanju stručnih kvalifikacija i Direktivu 2013/55/EU Evropskog parlamenta i Savijeta o izmjeni Direktive 2005/36/EZ o priznavanju stručnih kvalifikacija.

Literatura

1. Zaključak o obustavljanju postupka za licenciranje izmjena integrisanog studiskog programa Farmacije, br.07.050/612-82-1/17 od 29.08.2018.godine.
2. Zakon o apotekarskoj djelatnosti, Sl.glasnik Republike Srpske, broj: 119/2008, 1/2012 i 33/2014.
3. Zakon o zvanjima koja se stiču završetkom visokog obrazovanja, Sl. glasnik Republike Srpske, br. 33/2014 i 63/2014.
4. Zahtjev za licenciranje izmjena studijskog programa od 20 do 60 ECTS, br.01-2270/17 od 24.07.2017.godine.
5. Obavješnje o povlačenju Zahtjeva za izmjenu studijskog programa br.01-2592/18 od 22.08.2018.godine.
6. Odluka Senata o izmjeni studijskih programa, br. 02-899/13 od 19.09.2013.godina.
7. Pravilnik o listi strukovnih, akademskih i naučnih zvanja, Sl.glasnik Republike Srpske, broj: 117/2014 i 83/2015.
8. Prijedlog izmjena studijskog programa Farmaceutskog fakulteta, br. 02-022-2/13 od 19.09.2013.god.
9. Priručnik za primenu kvalifikacionog okvira u visokom obrazovanju, Svjetski univerzitetski servis BiH, ISBN 978-9958-042-14-0
10. Rješenje o registraciji, Okružni privredni sud u Bijeljini, broj 059-0-Reg-10-000 307 od 05.07.2010.godine
11. Saglasnost za registraciju naziva Univerzitet „Bijeljina“ Bijeljina, Opštinska uprava Bijeljina, broj: 02-014-1-338/09 od 09.04.2009.godine
12. Saglasnost na osnivanje Univerziteta Bijeljina, Ministarstvo prosvjete i kulture Republike Srpske, broj 07.023/612-3-1/10 od 11.05.2010.godine
13. Studijski program Integrисane akademske studije farmacije, Farmaceutski fakultet Univerziteta Bijeljina, (dostupno na: <http://www.ubn.rs.ba/dokaz-o-podudarnosti-za-drugim-studijskim-programima>)
14. Studijski program Sestrinstvo, Fakultet zdravstvenih studija Univerzitet Bijeljina, (dostupno na: <http://www.ubn.rs.ba/dokaz-o-podudarnosti-za-drugim-studijskim-programima-0>)
15. Uredba, op.cit,član 16. stav 6.- 9.
16. Uredbe o uslovima za osnivanje i početak rada visokoškolskih ustanova i o postupku utvrđivanja ispunjenosti uslova ("Sl. glasnik RS", br. 35/2011 i 51/2011)
17. Član 42.stav 4. Zakona o visokom obrazovanju ("Sl. glasnik RS", br. 73/2010, 104/2011, 84/2012, 108/2013, 44/2015, 90/2016, 5/2017 - odluka US i 31/2018)

UDK 005.216.1:615]:005.52

DOI 10.7251/AKPR1801012J

FARMACEUTSKI MENADŽMENT U ZDRAVSTVU SA OSVRTOM NA ORGANIZACIJU ZDRAVSTVENE SLUŽBE

Dražen Jovanović¹, Milan Nikolić²

Apstrakt

Zdravstveni menadžment predstavlja proces upravljanja svim aspektima u sistemu zdravstva u cilju unapređenja javnog zdravlja, dok farmaceutski menadžment predstavlja proces upravljanja svim aspektima u dijagnostici i liječenju bolesti pacijenata kroz razvoj i primenu medikamenata. Baziraju se na pronalaženju najboljih rešenja uz korišćenje ograničenih resursa, a sprovode se kroz aktivnosti planiranja, organizovanja, vođenja i kontrole. Farmaceutski menadžment u zdravstvu jedino može pravilno da funkcioniše ukoliko ima dobru organizaciju. Prioritet farmaceutskog menadžmenta u zdravstvu trebalo bi da bude pravilno snadbevanje lekovima i pravilna politika upravljanja pristupnosti lekovima i drugim zdravstvenim tehnologijama.

Ključne reči: menadžment, farmacija, organizacija, zdravstvo.

¹ Dražen Jovanović, dr, docent, Univerzitet „Bijeljina“, Farmaceutski Fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: +387 65 903 795, e-mail: jdrazen13@yahoo.com

² Milan Nikolić, dr, redovni profesor, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički Fakultet "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, Republika Srbija, e-mail: mikaczr@sbb.rs

PHARMACEUTICAL MANAGEMENT IN HEALTHCARE WITH THE ORGANISATION OF THE HEALTHCARE SERVICE

Dražen Jovanović¹, Milan Nikolić²

Abstract

Health management is a process of managing all aspects of the health system in order to improve public health, while pharmaceutical management represents the process of managing all aspects of diagnosis and treatment of patient illness through the development and application of medicines. They are based on finding the best solutions using limited resources, and are implemented through planning, organizing, guiding and control activities. Pharmaceutical management in healthcare can only function properly if it has a good organization. The priority of pharmaceutical management in healthcare should be proper drug supply and proper drug access management policies and other healthcare technologies.

Keywords: management, pharmacy, organization, healthcare.

¹ Dražen Jovanović, PhD, Assistant Professor, University „Bijeljina“, Faculty of Pharmacy, Pavlovica put bb, 76300 Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, Tel: +387 65 903 795, e-mail: jdrazen13@yahoo.com

² Milan Nikolić, PhD, Full Professor, University of Novi Sad, Technical Faculty "Mihajlo Pupin", Zrenjanin, Serbia, e-mail: mikacrz@sbb.rs

Uvod

Zdravlje je stanje potpunog fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja, a ne samo odsustvo bolesti ili nesposobnosti - Svetska zdravstvena organizacija (SZO), 1946. godine. Ovom definicijom se u znatnoj meri izjednačavaju pojmovi "zdravlja" i "blagostanja", što podrazumeva i fizičko i mentalno zdravlje, ali i društvenu prilagođenost i ispunjenost.

Tokom decenije političke i ekonomске nestabilnosti kao i poslednje godine praćene globalnom ekonomskom krizom dovele su do toga da je sistem zdravstvene zaštite u Bosni i Hercegovini postao neadekvatan. U ovakvim uslovima teški su pokušaji rekonstrukcije i unapređenja usluga zdravstvene zaštite u skladu sa potrebama građana.

Menadžment u farmaciji predstavlja posebnu granu prema (Mihajlović, Kostić, 2005), zdravstvenog menadžmenta, koja je primenjena na farmaceutsku delatnost i koja se bavi svim aspektima upravljanja u farmaciji. Zdravstveni menadžment predstavlja proces upravljanja svim aspektima u sistemu zdravstva u cilju unapređenja javnog zdravlja, dok farmaceutski menadžment predstavlja proces upravljanja svim aspektima u dijagnostici i lečenju bolesti pacijenata kroz razvoj i primenu medikamenata. I zdravstveni i farmaceutski menadžment baziraju se na pronalaženju najboljih rešenja uz korišćenje ograničenih resursa, a sprovode se kroz aktivnosti planiranja, organizovanja, vođenja i kontrole.

Menadžment, kao univerzalnu sociološko-ekonomsku kategoriju, moguće je definisati na razne načine, zavisno od ugla posmatranja. U socijalnom pogledu, menadžment predstavlja umetnost (veština) postizanja rezultata uz pomoć drugih ljudi.

U sistemskom pogledu, menadžment predstavlja proces vođenja sistema iz tačke A u tačku B, na način koji će unaprjediti performanse tog sistema. U organizacionom pogledu, menadžment predstavlja proces upravljanja (Lazarević, 2013).

Danas se uloga farmaceuta i dalje menja i razvija, ali možemo reći da je uloga farmaceuta da pruži zdravstvenu pomoć, kao i brojne savete po koje pacijenti sve češće dolaze u apoteku. U savremenim uslovima poslovanja, marketing i menadžment predstavlja nezaobilaznu poslovnu koncepciju. Kada je reč o marketingu na farmaceutskom tržištu treba imati u vidu brojne specifičnosti koje pre svega polaze od specifičnosti samih proizvoda, pa se zbog toga u skladu sa zakonskom regulativom mora kreirati marketing koncept.

Apoteka je mesto u kojem se potrošač, odnosno pacijent susreće sa farmaceutskim proizvodom, pa je stoga neizostavno sprovoditi marketinške aktivnosti u apoteci u direktnom kontaktu sa korisnicima farmaceutske usluge. Zato i sam farmaceut, odnosno farmaceutski tehničar ima važnu ulogu u opredeljenju potrošača.

U stalnoj težnji pozitivnije promene zdravstvene zaštite te uloge farmaceutskog menadžmenta će morati da daju sva moguća inovativna rešenja za smanjenje troškova.

Opšti pojam menadžmenta

Da bi pravilnije shvatili pojam menadžmenta, moramo krenuti od definicije. Najprikladniji pristup ovoj tematiki ima Mićović, koji polazi od značenja samih reči (Mićović, 2008):

- *Manage* – rukovoditi, upravljati, snaći se, uspeti, sprovesti nešto;

- *Management* – upravljanje, rukovođenje, sprovođenje;
- *Manager* – poslovođa, upravnik, rukovodilac, onaj koji vodi posao;
- *Administration* – uprava, administracija i
- *Administrator* – upravitelj, direktor.

Menadžment obuhvata:

- Proces menadžmenta
- Nositelje određenih funkcija u sklopu organizacione strukture menadžmenta
- Samu veština menadžmenta
- Naučne discipline koje izučavaju i objašnjavaju sami menadžment
- Konkretnu funkciju u firmi, organizaciji i sl.

Hellriegel/Slocum podrazumevaju da je menadžment vještina postizanja nečega učinjenog pomoću drugih osoba. Prema ovom mišljenju, menadžer je osoba koja alocira ljudske i materijalne resurse, te usmjerava operacije u firmi/organizaciji. Oni moraju motivisati zaposlenike, jer samo motivisani zaposlenici povećavaju efektivnost, efikasnost i proizvodnost firme (Mićović, 2008).

Menadžment možemo pogledati na tri načina (Tasić, 2002):

- Proces upravljanja određenim poslovima, poduhvatima, ili sistemima radi efikasnijeg dostizanja zajedničkih ciljeva
- Posebna grupa ljudi, čiji je posao upravljanje drugim ljudima, njihovim izvršavanjem poslova i zadataka, radi efikasnijeg postizanja zajedničkih ciljeva
- Posebna naučna disciplina, multidisciplinarnog karaktera, koja se bavi istraživanjem problema upravljanja određenim poslovima, procesima i sistemima.

Za tumačenje menadžmenta od strane raznih autora zaključujemo da većina njih ima zajedničke elemente koji se odnose na (Jovanović, 2011):

- Timski rad – ostvarivanje ciljeva firme izvršavanjem zadataka zahtijeva kolektivnu akciju koja je nezamisliva bez menadžmenta. Naravno, zadatke ne izvršava sam menadžment, već nosioci zadataka, dok menadžment osigurava logistiku i podršku, odgovarajuće uslove za ispunjavanje zadataka, samim time i cilj firme.
- Ostvarenje ciljeva firme – svaka firma postoji sa određenim ciljem ili radi ostvarivanja određenog cilja. Najčešće je konačan cilj upravo profit, ali put do konačnog cilja je popločan sa dosta manjih ciljeva. Ostvarenje cilja podrazumijeva ujedinjenu akciju i obavljanje zadataka zaposlenika. Menadžment se svodi na formiranje jasnih ciljeva i zadataka, te njihovog koordinisanja, praćenja i podrške.
- Efikasnost i efektivnost – efikasan menadžment traži da se reši problem i smanje troškovi, a efektivni menadžment traži kreaciju produktivnih alternativa i porast profita. Poenta je naći balans između efikasnosti i efektivnosti.
- Ograničeni resursi – resursi, nebitno da li podrazumevaju novac, materijal, ljude ili nešto drugo, nisu neograničeni, te se moraju upotrebljavati racionalno. Tu ekonomika ukazuje na racionalnu upotrebu, a menadžment se brine o efektivnom i efikasnom iskoriščavanju resursa, vodeći računa o njihovoj prirodi i potrošnji.
- Promjenjiva okolina – politička, socijalna, ali i profesionalna okolina svake firme je promjenjiva, heterogena i dinamična. Menadžment se mora uvek pripremiti za nadolazeće promene, ali i prilagoditi prema već nastalim promenama. Zato je

zadatak stalno praćenje okoline, predviđanje pravca promena i najboljeg odgovora na njih.



Slika 1. Ključni aspekti menadžment procesa (Buble, 2000).

Upravljanje menadžmenta

Proces upravljanja menadžmenta se deli na pet podprocesa:

- Planiranje.
- Organizovanje.
- Kadriranje ili kadrovanje, u zavisnosti od literature.
- Vođenje ili liderstvo.
- Kontrolisanje.

Planiranje bismo mogli da shvatimo kao početnu fazu procesa upravljanja, u kojoj se stvaraju ciljevi firme i određuju poslovni potezi. To su mere i akcije za dostizanje poželjnih ciljeva. Shvatamo koliko je ovaj proces bitan samo ako znamo da se pored stvaranja ciljeva firme, što deluje tako široko i apstraktno (cilj svake firme je profit), pod planiranjem podrazumeva i izvođenje svih potrebnih analiza, da bi se minimalizirao svaki rizik, predvidio i osmislio mehanizam borbe s njim, kao i prepostavila svaka prednost i korist, te razradio način materijalizovanja.

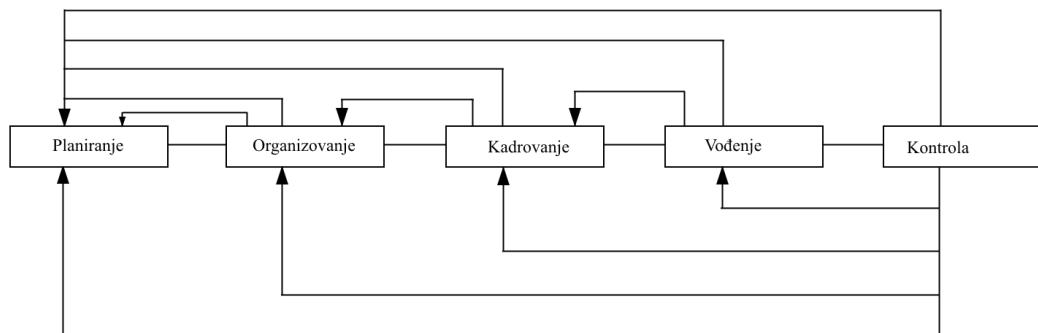
Organizovanje, kao jedan od podprocesa menadžmenta, shvatamo kao definisanje najboljeg, najefikasnijeg i najefektnijeg organizovanja firme radi postizanja apsolutne funkcionalnosti i okrenutosti ciljevima, ali i merama i akcijama za njihovo ispunjavanje.

Da bi samo organizovanje bilo uspešno, potrebno je držati se modela, protokola ili procedura, koje su unapred osmišljene i olakšavaju organizaciju u cilju boljeg strukturiranja i funkcionisanja firme.

Kadriranje ili upravljanje ljudskim resursima kao podproces menadžmenta može se reći da je od vitalnog značaja, jer u današnjem vremenu talentovani i zainteresovani zaposlenici su konkurenčka prednost. Bez ljudi, planiranje i organizovanje padaju u vodu. Uspešnost bilo kojeg poslovnog poduhvata zavisi uveliko samo od ljudi kojim se posao poveri.

Kontrola kao podproces menadžmenta predstavlja složen i dugotrajan proces brojnih aktivnosti koje su usmerene na analizu i proveru rada, izvršavanja zadataka i ostvarivanja ciljeva i rezultata. Tokom ovog procesa, vrše se brojne analize i merenja, kvantitativna i kvalitativna, analize odstupanja u odnosu na planirano, te mere za poboljšanje poslovanja.

Kontrola je kao i planiranje i organizovanje, kontinuiran proces, koji odgovara na zahteve tržišta, ali i unutrašnje i spoljašnje faktore.



Slika 2. Prikaz uzajamnosti pet podprocesa menadžmenta (Tasić, 2002).

Organizacija

Definisanje pojma organizacija

Prema (Zećira i dr, 2008), "**Poreklo (etimon) reči organizacija** je od grčke reči *ergon* (rad, delo, čin) i iz nje izvedene reči *organon* (naprava, oruđe, alatka, sprava). Kao poreklo reči može se uzeti i latinska riječ *organisatio* (spajanje pojedinih delova u celinu, ustrojstvo ili organizovanje)."

Organizacija kao naučna disciplina dala je poseban doprinos, omogućavajući da se ljudske aktivnosti obave na efikasan i racionalan način. Rad ili posao bez organizacije ne znači ništa, "snaga bez kontrole i ne znači ništa".

Kao rezultat složenost fenomena organizacije i različitim pristupa njenom proučavanju pojam organizacija još uvek nije precizno određen pa tako imamo brojne *definicije organizacije*:

1. "Organizacija je šema (mreža) veza i odnosa putem kojeg ljudi prema upustvima menadžera ostvaruju zajedničke ciljeve. (Stoner at all, 2012)."
2. "Organizacija je svako ljudsko udruživanje u svrhu postizanja zajedničkog cilja." (Joksimović, Vujović, 2005).
3. "Organizacija je smisljeno povezivanje ljudi, tehnike i misaone podloge." (Miljković, 2006).

Organizacioni procesi zahtevaju često nepovratan utrošak materijalnih resursa, uz utrošak vremena i znanja. Jedan od najpoznatijih autoriteta za izazove organiziranja – Edgar Šajn,

smatra da funkcija organizacije zahteva uređivanje četri ključne prepostavke poslovanja (Jovanović, 2012):

1. **Zajednički ciljevi:** Zajedničkim ciljevima organizacija osigurava niz internih i eksternih koristi, pojačava osećaj smisla i svrhe, definiše osnovu za saradnju i sl.
2. **Podela rada:** Nakon što su zaposleni upoznati sa ciljevima potrebno je posao organizovati tako da na najbolji način doprinosi realizaciji ciljeva.
3. **Koordinacija:** Koordinacijom se pojedinačni naporci odjela čine konzistentnim sa ukupnim organizacijskim ciljevima.
4. **Struktura autoriteta:** Autoritet se najčešće definiše kao pravo usmeravanja aktivnosti drugih zaposlenih. Struktura autoriteta u današnje se vreme sve više decentralizira, a pitanje obim i dubine decentralizacije jedno je od središnjih pitanja savremenih organizacija.

Ukoliko organizacijska funkcija zanemari ili neadekvatno reši bilo koji od četri navedena elementa, organizacija neće biti efikasna i efektivna.

Organizacijske strukture

Utvrđivanje organizacione strukture koja je najprilkladnija za strategiju, ljudе, tehnologiju i zadatke organizacije naziva se dizajniranje organizacije. Važnost organizacione strukture toliko je velika za preduzeće da se ona često poistovećuje sa organizacijom. Organizacija je širi pojam od organizacione strukture, ona je samo jedan, najvažniji, element organizacije.

Struktura predstavlja sastavni dio svakog organizma, svake organizacije. Ona je ujedno i najvažniji dio svake organizacije. Svaka organizacija, pa tako i preduzeće ima svoju određenu strukturu, odnosno neki svoj sistem unutrašnjih veza i odnosa. Važnost strukture za preduzeće jednak je važnosti anatomije za ljudski ili neki drugi živi organizam, pa se ona često naziva anatomijom preduzeća. Bez prave organizacione strukture će i najbolji učinak u svim područjima rukovodenja ostati neefikasan i jalov. Upravo iz tih razloga pred svako se preduzeće kao prioriteten zadatak postavlja izbor adekvatne organizacione strukture, (Matić, 2004). Organizaciona struktura predstavlja formalno utvrđeni odnos između pojedinaca i grupa, u kome su njihove međusobne veze određene rasporedom zadataka, odgovornosti i autoriteta.

Organizacijskom strukturom se određuje način na koji su zadaci i odgovornosti alocirani pojedinim zaposlenicima ili delovima organizacije, kao i način grupisanja u sektore, odelenja i službe.

Organizacijska struktura predstavlja dinamičan element organizacije – menja se u zavisnosti od uticajnih faktora organizacije, koji izazivaju potrebu za promenama u organizacijskoj strukuri preduzeća. O statičnosti strukture se može govoriti samo uslovno, tj. samo kada se ona posmatra u jednom momentu. Ali, ako se ona posmatra i analizira u dužem vremenskom periodu ona gubi karakter statičnosti i pretvara se u dinamičnu kategoriju. Ono što je statično nije struktura, već šema ili grafički prikaz organizacije. U preduzeću se kao živom organizmu, stalno dešavaju promene pa se i organizaciona struktura preduzeća menja u zavisnosti od uticaja faktora organizacije, koji izazivaju potrebu za promenama organizacione strukture.

Ako se želi osigurati efikasno funkcionisanje organizacione strukture, potrebno ju je adekvatno postaviti i oblikovati, a to se može ukoliko se ima jasna predstava šta treba da odražava i koje sve uslove i zahteve da ispunjava.

Organzacija sistema zdravstvene zaštite

Administracija i organizacija sistema zdravstvene zaštite umrežavanjem bolnica i drugih zdravstvenih ustanova u velikoj mjeri mogu da utiču na zdravstvene rezultate, kvalitet njege i zadovoljstvo pacijenta (Miljković, 2006). Reformom zdravstvene zaštite može se pronaći način na koji zdravstveni sistem može poboljšati svoju organizaciju i upravljanje. Efikasan pristup primarnoj zdravstvenoj zaštiti takođe je od velikog značaja za zdravlje stanovništva. Izmjene mogu da počnu od samog pristupa pacijentu, brzini i preciznom odgovoru na pacijentove zahtijeve. Doktori, medicinske sestre, ali i administrativna služba u primarnoj zdravstvenoj zaštiti moraju ulagati napore u podržavanju prioriteta samih pacijenata, poklanjajući veliki aspekt na samu dostupnost.

Zadaci doma zdravlja kao dijela sistema primarne zdravstvene zaštite (Preuzeto sa web stranice <http://www.mfub.bg.ac.rs/dotAsset/53079.pdf>):

- prati i proučava zdravstveno stanje stanovništva higijenske prilike i uslove života stanovništva,
- sprovodi mere za zdravstvenu zaštitu žena, trudnica, odojčadi, predškolske dece, omladine, radnika,
- sprovodi mere na sprečavanju, suzbijanju, ranom otkrivanju i lečenju zaraznih i drugih masovnih oboljenja i povreda,
- obavlja patronažnu službu,
- organizuje i radi na zdravstvenom vaspitanju,
- leči i sprovodi rehabilitaciju obolelih i povrijeđenih u ustanovi i stanu bolesnika,
- provodi mere u cilju sprečavanja obolenja usta i zuba i vrsti lečenje
- obavlja dezinfekciju i dezinsekciju.

Takođe, sekundarna zdravstvena zaštita se obezbeđuje kroz specijalističke službe gdje je neophodna posebna pažnja na složenija stanja koja ne može da riješi doktor u primarnoj zdravstvenoj zaštiti. To su svi specijalisti doktori koji pružaju zdravstvenu zaštitu u opštim bolnicama. Ovakve bolnice su namenjene uglavnom kratkotrajnom liječenju i trebalo bi da obezbjede najveći dio akutne bolničke zdravstvene zaštite na određenoj teritoriji. Pored opštih tipova bolnica postoje i bolnice koje se specijalizuju samo za jednu vrstu oboljenja ili grupu oboljenja ili za starosnu grupu pacijenata jer će im na taj način obezbediti jedinstvenu vrstu usluge.

Tercijarna zdravstvena zaštita obuhvata visoko specijalizovane nivoe i usluge npr. univerzitetske bolnice, klinike, ali istovremeno i škole za zdravstvene kadrove. Ustanove koje pored zdravstvene, obavljaju i obrazovnu i naučno istraživačku djelatnost i služe kao nastavna baza medicinskim fakultetima i školama zovemo univerzitetskim bolnicama ili klinikama.

Zavod za javno zdravstvo je zdravstvena ustanova koja se osniva za teritoriju više opština koja ima cilj ostvarenje javnog interesa stvaranjem uslova za očuvanje zdravlja stanovništva putem organizovanih sveobuhvatnih aktivnosti društva usmjerenih na očuvanje fizičkog i psihičkog zdravlja.

Zadatak zavoda za javno zdravstvo jeste i očuvanje životne sredine kao i sprečavanje nastanka faktora rizika za nastanak bolesti i povreda primjenom zdravstvenih tehnologija i merama namenjenim za promociju zdravlja, prevenciju bolesti i poboljšanje kvaliteta života.

Bolnička apoteka je organizaciona jedinica zdravstvene ustanove sekundarnog i tercijarnog nivoa zdravstvene zaštite koja vrši snabdevanje lekovima za potrebe zdravstvenih ustanova u kojima je osnovana s ciljem lečenja pacijenata i osiguranja racionalne i efikasne farmakoterapije. Uslovi koje treba ispuniti bolnička apoteka su (Zakon o apotekarskoj djelatnosti „Službene novine Federacije BiH“, broj 40/10. 8. juli 2010):

- prostoriju za izdavanje lekova i medicinskih sredstava,
- laboratorij za izradu magistralnih i galenskih lekova,
- prostorije za smještaj i čuvanje lekova i medicinskih sredstava u skladu sa deklarisanim uslovima proizvođača, te s posebnim prilazom za prijem robe,
- prostoriju za rukovodioca apoteke,
- praonicu posuda,
- sanitarni čvor.

Bolničke apoteke ne mogu se baviti izdavanjem lekova pacijentima.

Zajedničko svim nivoima zdravstvene zaštite jeste obezbeđenje kvalitetne i sigurne usluge. Zdravstvene ustanove moraju koristiti istraživanja, evaluaciju i poboljšanje strategije upravljanja i komunikacije kako bi efikasno osigurale visoki kvalitet nege za posebne populacije. Aktivnosti koje se fokusiraju na edukaciji, poboljšanje aplikacije za podatke i izgradnja plana unutar i izvan organizacije su samo neki od načina na koji zdravstveni sistemi mogu postići poboljšane rezultate osobama kojima je zdravstvena pomoć potrebna (Preuzeto sa web stranice <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10172690>).

Organizacija menadžmenta u zdravstvenoj zaštiti

Očuvanje zdravlja je cilj kome teži kompletno čovječanstvo, a koji je realno neostvarljiv za veći deo čovečanstva. Harmonija fizičkog, mentalnog i socijalnog blagostanja iziskuje društvene odnose koji će to i omogućiti, kroz medicinske discipline, ali i kroz poboljšanje opštog standarda života. Ovaj pogled na zdravlje, prema (Dovijanić,2003) je došao do izražaja i u "Opštoj deklaraciji o pravima čoveka".

Na ovom načelu organizovana je većina zdravstvenih sistema i sistema zdravstvene zaštite. Ako posmatramo i neki opšti pojam zdravstvene zaštite ona podrazumeva organizovanu i sveukupnu delatnost društva na očuvanju i unapređivanju zdravlja ljudi, sprečavanju, suzbijanju i ranom otkrivanju bolesti, povreda i drugih poremećaja zdravlja i na blagovremenom i efikasnom lečenju i rehabilitaciji. U zdravstvenoj zaštiti, koja je definisana na ovaj način, učestvuju svi. Građani, zdravstvene ustanove, obrazovne ustanove, ali i sve ostale, kroz sponzorstva i druge zajednice i udruženja kroz aktivno učešće.

Pored toga, kao osnovne dužnosti zdravstvenih ustanova ističu se (Dovijanić,2003):

- Praćenje i proučavanje zdravstvenog stanja stanovništva.
- Sprovodenje mjera zdravstvenog vaspitanja.
- Istraživanje i otkrivanje uzroka epidemija, njihovo liječenje i sprečavanje širenja istih.

- Unapređivanje stručnih i naučnih metoda.
- Organizovanje stručnih usavršavanja zdravstvenih radnika.
- Provođenje programa zdravstvene zaštite.
- Utvrđivanje i provođenje mjera u elementarnim nepogodama.
- Provođenje mjera radi sprječavanja neželjenih komplikacija i posljedica prilikom pružanja zdravstvene zaštite.
- Organizovanje i provođenje unutrašnjeg nadzora nad stručnim radom.

Budući da je farmacija raznolik, ali i veliki i unosan posao, pojam kao što je menadžment ne može zaobići ovu granu industrije. Kako je i sama farmacija raznolika, tako ni iste osobine i zakoni menadžmenta ne mogu važiti za svaki oblik ovog posla. Uvažavajući zakonsku regulativu, kao i posebnost kao grane zdravstva, farmaceutski menadžent je pun posebnosti.

Upravljanje i marketing u zdravstvenim ustanovama

Odnos između primaoca i pružaoca zdravstvene zaštite se moraju promeniti jer i jedni i drugi uz pomoć nacionalne vlade moraju pokušati pronaći najbolji put prema pristupačnom, odgovornom i konkurentnom zdravstvenom sistemu. Plan zdravstvenog osiguranja manje ili više pokriva potrošačku percepciju poverenja u zdravstvenu ustanovu. Svi pojedinci imaju koristi od zdravstvenog sistema koji reguliše vlada i podržava doprinost građana uglavnom preko poreza. Međutim ti su i korisnici zdravstvenih usluga koji ne daju doprinos jer nisu zaposleni.

Zdravstvene ustanove su uslužne organizacije koje daju društveni doprinos koji se meri učinkom u poboljšanju zdravlja, smanjenju mortaliteta, morbiditeta itd. Zdravstvene ustanove moraju izbalansirati ekonomsku i društvenu dimenziju rada kako ne bi naglašavanjem društvene dimenzije bile dovedene ne rub egzistencije, a ekonomičnim profitabilnim poslovanjem izgubile kvalitet usluge. Ekonomično poslovanje i standardizacija usluga, cena, kontrola ugovaranja i izvršavanja usluga sa fondovima zdravstva je osnova rada, ali sa fokusom na pacijenta koji očekuje kvalitetnu uslugu.

To otvara prostor za stvaranje zdrave konkurenциje među davaocima usluga što zahtijeva organizaciju marketing službi, zdravstvenih ustanova koji će istraživati tržište i prepoznati promene. U zdravstvenim ustanovama sekundarnog i tercijarnog nivoa farmaceuti su oni koji daju izuzetan doprinos racionalizaciji terapije, a u primarnim zdravstvenim ustanovama, javnim apotekama centar marketing aktivnosti je u dizajnu, provođenju i kontroli programa za promociju zdravlja, gdje samo kontinuiranim radom predhodno pomenuta propaganda može biti svedena na minimalnu mjeru.

Ekonomično poslovanje i standardizacija usluga, cena, kontrola ugovaranja i izvršavanja usluga sa fondovima zdravstva je osnova rada, ali sa fokusom na pacijenta koji očekuje kvalitetnu uslugu za svoj novac. Sve veći broj stanovnika zahteva zdravstveno osiguranje, a razvoj novih naučnih dostignuća i uvođenje savremenih zdravstvenih tehnologija povećava zdravstvenu potrošnju. Sve ove faktore marketing službe moraju da uoče i uzmu u obzir pri kreiranju svojih aktivnosti.

Zdravstvena usluga je prema (Tasić, 2002), neopipljiva, a emocionalni doživljaj, ambijent, ljubaznost osoblja, povjerljivost su samo neki od faktora koji će korisnika usluge navesti da odabere određenu zdravstvenu ustanovu.

Zaključak

Menadžment apoteke, od planiranja, preko organizovanja, odlučivanja, kadriranja i liderstva, do kontrole i monitoringa, je jako komplikovan proces. Prvo, zato što je ova oblast poslovanja varijacijama u uskim granicama zakona. Drugo, zato što je sve veći broj apoteka na tržištu, a sve manje ljudi u državi. Treće, zato što Fond za zdravstveno osiguranje RS konstantno kasni sa isplatama svojih obaveza prema apotekama. Četvrto, zato što je kupovna moć stanovništva sve manja, a cene lekova veće u odnosu na Republiku Srbiju. Peto, zato što se mnogi proizvodi OTC prirode ili kozmetike sve češće javljaju i u prodavnicama ili kozmetičkim marketima, kao isti proizvodi ili direktnе paralele, gde se radi i sa manjim maržama. Kako doći do uspeha u poslovanju? Kroz menadžment – odabirom pravog kadra, njihovom konstatnom obukom i motivacijom, jer samo zadovoljan radnik je ljubazan i želi da napreduje, a prvi kontakt korisnika usluga sa apotekom je kroz zaposlenog, enterijer i ponudu. Zato je potrebno enterijer učiniti što prijatnijim, ponudu što raznovrsnijom i povoljnijom. Učiniti apoteke što pristupačnijim, pozicijom i samim pristupom, te dobro organizovati svaki detalj rada, komunikacije i saradnje. A, sve to kroz organizovanje, odlučivanje, kadriranje i liderstvo, kontrolu i monitoring!

Menadžment veleprodaje je nešto komplikovaniji, zakonski okviri su striktniji, odnose se na mnogo više stavki, a još je veći i broj inspekcija kojima veleprodaja mora otvoriti vrata i svu dokumentaciju. Ipak ako se odmaknemo od zakona, glavne stavke se ponavljaju – kadar, ponuda i povoljnost, ali ističemo novu – redovnost i učestalost isporuke!

Na kraju svega, ono što možemo zaključiti je da je menadžment apsolutno neophodan, kako u apoteci, veleprodaji, ali i farmaceutskoj industriji kao ključ uspeha dobre organizacije, ali i opšteg poslovanja. Nadamo se da će i tržište pratiti potrebe za menadžmentom, te da će, ubuduće, te funkcije pripadati farmaceutima, specijaliziranim na farmaceutski menadžment i marketing, a ne šarolikoj strukturi ljudi, kao što je sada slučaj.

Farmaceutska nega i farmaceutsko javno zdravlje mogu pomoći profesiji da istakne činjenicu mogućnosti ne samo snadbevanja i troškova nego i činjenicu da doprinosi zdravlju stanovništva mnogo više nego što je to bilo u prošlosti.

Literatura

1. (dostupno na: <http://www.mfub.bg.ac.rs/dotAsset/53079.pdf>)
2. (dostupno na: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10172690>)
3. Buble, M, (2000). Management, Ekonomski fakultet, Split.
4. Dovijanić P, Savremena organizacija zdravstvene službe i ustanova, Obeležja, Beograd, 2003.
5. Joksimović O, Vujović, S. Uvod u menadžment u zdravstvu, Megatrent univerzitet primjenjenih nauka, Beograd, 2005.
6. Jovanović, D, (2011): Uloga menadžmenta u zdravstvu i farmaciji, Poslovni Konsultant-FINconsult, Godina III; Broj 10; januar, Tuzla.
7. Jovanović, D, (2012): Funkcija lidera u zdravstvenoj i farmaceutskoj organizaciji, 3. Međunarodni Naučno-stručni skup, Tehnološke inovacije generator privrednog razvoja, Zbornik, Banja Luka.

8. Lazarević, I, (2013). Farmaceutsko poslovanje – menadžment i podrška. BB informator. Beograd
9. Matić, N, (2004). Farmaceutski marketing, Grafopapir, Beograd.
10. Mićović, P, (2008). Zdravstveni menadžment – menadžment zdravstvenog sistema i zdravstvenih ustanova, Komora zdravstvenih ustanova Srbije i Fakultet za menadžment Zaječar, Beograd.
11. Mihajlović, B, Kostić, N, (2005). Menadžment u zdravstvu, Čigoja, Beograd.
12. Miljković, S, (2006). Menadžment i organizacija zdravstvenih ustanova, Megatrent univerzitet primenjenih nauka, Beograd.
13. Stoner DŽ., Freman E., Gilbert D, (2011). Menadžment, Želind, Beograd.
14. Tasić, Lj, (2002). Farmaceutski menadžment i marketing, "Nauka", Beograd.
15. Zakon o apotekarskoj djelatnosti „Službene novine Federacije BiH“, broj 40/10. 8. juli 2010
16. Zećir H, Senad S. Dženan K, (2008). Organizacija, Ekonomski fakultet u Sarajevu (EFSA), Sarajevo.

UDK 618.11-006.04:612.017

DOI 10.7251/AKPR1801024M

ZNAČAJ TKIVNE IMUNOLOKALIZACIJE IMUNOGLOBULINA A KOD MUCINOZNIH OVARIJALNIH TUMORA

Zoran Milosavljević¹, Ljiljana Tomić², Živka Malić³, Brankica Milovanović⁴

Sažetak

Cilj našeg istraživanja je bilo određivanje prognostičke važnosti izmene sekrecije mucina i ekspresije IgA u tkivu tumora jajnika. Tumorsko tkivo jajnika 34 pacijentkinje je histološki obrađivano i bojeno uz pomoć mucinohistohemijskih i imunocitohemijske metode. Na našem materijalu vrsta mucina i tkivna imunolokalizacija IgA se pokazala kao validan prognostički faktor stepena atipije tumorskih ćelija. Imunoglobulin A je verifikovan u značajnoj meri u epitelu i sekretu kod benignih formi, a znatno manje kod malignih formi ovarijalnih neoplazmi. Histohemijska analiza mucina pokazala je izmenu od neutralnih do kiselih kako stepen malignosti tumora raste. Istovremeno u poljima anaplasije mucini nedostaju. IgA i izmena sekrecije mucina su validni prognostički faktori kod ovarijalnih neoplazmi.

Ključne reči: *Imunoglobulin A, mucini, tumor jajnika*

¹ Milosavljević Zoran, dr, vanredni profesor, Institut za Histologiju i embriologiju, Fakultet Medicinskih nauka Kragujevac, Srbija, tel: +381 64 1247461, zormil67@gmail.com

² Ljiljana Tomić, dr, docent, Univerzitet "Bijeljina", Farmaceutski fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: +387 65 512 481

³ Živka Malić, dr, docent, Univerzitet "Bijeljina", Farmaceutski fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: + 387 65 715 689, e-mail: zivkamalic88@gmail.com

⁴ Brankica Milovanović, MSc, asistent, Univerzitet "Bijeljina", Farmaceutski fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: +387 65 871 856

PROGNOSTIV VALUE OF TISSUE LOCALIZATION OF IMMUNOGLOBULIN A IN MUCINOUS AND SEROUS OVARIAN TUMORS

Zoran Milosavljević¹, Ljiljana Tomić², Živka Malić³, Brankica Milovanović⁴

Abstract

Study was designed to reveal the prognostic significance of IgA and mucin secretion in ovarian neoplasms. Samples of ovarian tumours of 34 female patients were routinely processed and stained with anti-IgA antibody as well as with histochemistry methods for mucin verification. In our study mucin type and tissue immunolocalization of the IgA was proven to be a good prognostic tool of the degree of the cellular atypia. High immunoglobulin A expression was verified in the epithelium and along the luminal border of well differentiated tumors. Histochemical mucin analysis showed quantitative and qualitative changes in mucin secretion that correlates with the degree of tumor differentiation. IgA and change of epithelial mucins are valid prognostic factors in ovarian neoplasms.

Keywords: Immunoglobuline A, Mucins, ovarian tumor

¹ Zoran Milosavljevic, Ph.D, Associate Professor, Institute of Histology and Embryology, Faculty of Medical Sciences Kragujevac, Serbia, tel +381 64 1247461, zormil67@gmail.com

² Ljiljana Tomić, Ph.D, Assistant Professor, University "Bijeljina", Faculty of Pharmacy, Pavlovica put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: +387 65 512 481

³ Živka Malić, Ph.D, Assistant Professor, University "Bijeljina", Faculty of Pharmacy, Pavlovica put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: + 387 65 715 689, e-mail: zivkamalic88@gmail.com

⁴ Brankica Milovanović, MSc, University "Bijeljina", Faculty of Pharmacy, Pavlovica put bb, 76300 Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, Tel: +387 65 871 856

Uvod

Učestalost tumora jajnika je poslednjih decenija u regionu Evrope u konstantnom porastu. U poslednje vreme ovaj organ sve više privlači pažnju istraživača budući da su maligni tumori ovog organa na sedmom mestu po učestalosti u svetu, a na četvrtom mestu po mortalitetu kod žena čine da (http://www.wcrf.org/cancer_statistics/data_specific_cancers/ovarian_cancer_statistics.php). Posebno je za nas važna činjenica da je Srbija na veoma visokom petom mestu u svetu po učestalosti ovog cancer-a. Prema patohistološkom tipu, epitelne ovarijalne neoplazme čine oko 65% svih tumora jajnika, dok njihovi maligni oblici čine blizu 90% kancera ovog organa (<http://www.ocrf.org/news/2014-ovarian-cancer-statistics>). Prema klasifikaciji Svetske Zdravstvene Organizacije grupu epitelnih tumora jajnika čini nekoliko histoloških podtipova među kojima su najzastupljeniji serozni i mucinozni različitog stepena malignosti, od benignih, preko borderline do malignih formi (Chen VW 2003). Dijagnoza bolesti se postavlja relativno kasno, često tek kada se tumor nađe u uznapredovalom stadijumu zbog čestog izostanka simptomatologije u početnim stadijumima razvoja ovih tumora. (Lataifeh I, 2005, Deligdisch L, 2007). Proliferativna aktivnost neoplazmi je jedna od njihovih najvažnijih prognostičkih karakteristika. Danas je standard za procenu ove aktivnosti upotreba markera proliferacije poput Ki-67 koji, kada su u pitanju ovarijalni tumori, prema Wang-u i sar. ima prednost nad ostalima (Wang S, 2010, Aune G, 2011). Grupa humanih mucina (MUC) se na osnovu lokalizacije deli na transmembranske i sekretorne mucine. Ovi visoko glikozirani proteini su zapravo selektivna molekularna barijera na površini epitela, a transmembranski proteini imaju i funkciju prenošenja signala, poput faktora rasta, a na taj način i funkciju očuvanja integriteta epitela (Kufe DW, 2009). Brojni istraživači sugerisu da izmene ekspresije mucina i njihovog stepena glikosilacije utiču na važne elemente biološkog ponašanja tumorskih ćelija poput adhezije, diferencijacije i transformacije tumorskih ćelija, a u novije vreme se mucini istražuju kao potencijalni ciljevi antitumorske terapije (Kufe DW, 2009, Kaur S, 2014). Ovo je posebno važno kada je u pitanju lokalna imunološka odbrana sluznica u čemu veoma važnu ulogu sekretorni imunoglobulin A koji se sastoji od sekretorne komponente, jednog J lanca i dva monomera IgA (Günther C, 2014, Mantis NJ, 2011). Sekretorna komponenta je produkt normalnih i izmenjenih epitelnih ćelija sluznice i žlezda i služi kao receptor za vezivanje serumskog IgA koji se nakon toga putem transportnih vezikula u ćeliji egzocitozom prebacuje u lumen i uzima učešće u imunološkoj odbrani. Iako u naučnoj javnosti prevladava mišljenje da je celularni, a ne humorálni imunitet važniji u odbrani organizma od neoplazmi, uloga IgA koji je prevashodno usmeren protiv izazivača zapaljenjskih procesa u sluznici, ne može se zanemariti a posebno značaj koju IgA ima u proceni očuvanosti polariteta epitelnih ćelija (Catros-Quemener V, 2003). Zbog svega navedenog, cilj našeg ispitivanja je bio da se kod epitelnih ovarijalnih tumora različitog stepena maligniteta utvrdi i identificuje moguća izmena sekrecije mucina i imuoglobulina A u cilju utvrđivanja prognostičkog značaja ovih parametara.

Materijal i metode

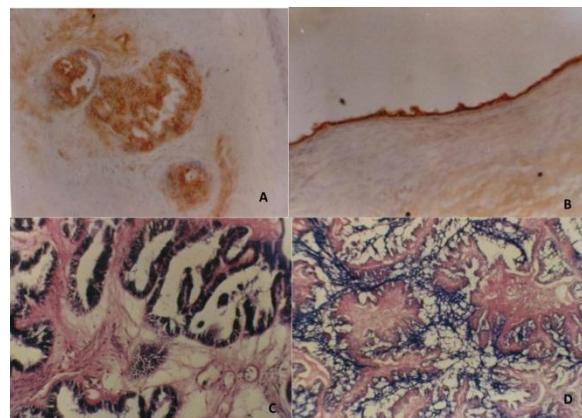
Istraživanje je obavljeno na hirurškom materijalu dobijenom nakon ovariekтомije i/ili ovariekтомije sa histerekтомijom. Sve procedure su izvedene u skladu sa smernicama Etičkog Komiteta KC Kragujevac i dobre kliničke prakse. U eksperimentalnoj grupi bilo je 34 tkivna uzorka jajnika dobijena od pacijentkinja starosti od 42-67 godine sa dijagnozom

epitelnog tumora jajnika pri čemu je u grupi seroznih bilo 15, a u grupi mucinoznih tumora 19 uzoraka. Kao kontrolni uzorak je korišćeno normalno tkivo jajnika udaljeno od najmanje 2 cm od identifikovanih tumorkih promena. Svi uzorci su makroskopski pregledani i fiksirani u 10% rastvoru formaldehida u trajanju od 24 časa. Nakon rutinske obrade tkiva i kalupljenja u parafinske blokove pravljeni su preseci debljine 5 mikrometara. Tkvni preseci su postavljeni na adherentne pločice i bojeni standardnom hematoksilin/eozin metodom u cilju verifikacije patohistoloških promena kao i imunocitohemijском (LSAB+/HRP) metodom sa anti-IgA (Abcam, USA, Ab75671, 1:400) antitelom koja je prethodno podrazumevala demaskiranje antigena, blokiranje peroksidazne aktivnosti i inkubaciju sa primarnim i sekundarnim antitetom. Histohemijska AB-PAS (pH=2,5) (Artisan, DAKO) metoda je korišćena za identifikaciju sekrecije epitelnih mucina pri čemu alcijan blue (AB) boji kisele, a perjodna kiselina i Šifov reagens (PAS) neutralne mucine. Nakon bojenja, preseci tkiva su slikani mikroskopom (Olympus BX51, Japan) koji je opremljen kamerom visoke rezolucije (Olympus C5050Z). Sve slike su analizirane specijalizovanim softverom za analizu slike (Image ProPlus 4.1, Media Cybenetics, USA) uz pomoć koga je bilo moguće izvršiti uporednu kvantitativnu analizu imunocitohemijskih i histohemijskih depozita u ispitivanom tkivu.

Rezultati

Naše istraživanje je pokazalo da je prevalenca ispitivanih tumora najveća u starosnoj grupi u rasponu od 50-70 godine starosti jer je najveći broj slučajeva (52%) verifikovan u tom godištu. Histopatološko ispitivanje na našem materijalu je pokazalo da se serozne i mukozne žlezdolike tkivne formacije u navedenom procentu javljaju u tri patološke varijante tumora ovarijuma: benigne (57%), borderine (14%) i maligne forme (29%). Mikromorfološkim ispitivanjem preparata tkiva jajnika bojenih standardnom H/E metodom zaključeno je da je učestalost seroznih benignih tumora bila oko 34%, malignih oko 14%, dok je u slučaju mucinoznih tumora zastupljenost benigne forme bila oko 26%, a maligne oko 9%. Borderline forme su bile znatno ređe verifikovane. Kada je u pitanju imunocitohemijsko ispitivanje tkiva jajnika uz pomoć anti-IgA antitela prema očekivanju, najslabija aktivnost je verifikovana u normalnom tkivu jajnika, nešto snažnija kod benignih tumora i to posebno kod njihovih mucinoznih formi, dok su snažni, difuzno raspoređeni, depoziti ovog antigena nađeni kod svih malignih neoplazmi jajnika (slika 1 A), Imunoekspresija sekretornog imunoglobulina A u normalnom pokrovnom epitelu jajnika je veoma slabo izražena. Benigne žlezdolike forme mucinoznih tumora pokazuju snažnu aktivnost na ovaj imunoglobulin, dok sa porastom atipije ćelija tumora nivo njegovog prisustva u tkivu opada sve do potpunog odsustva u anaplastičnim poljima malignih tumora visokog histološkog gradusa i totalno poremećene tkivne arhitektonike. Imunoglobulin A je, kada je prisutan u neoplastičnom tkivu, dominantno lociran u apikalnom domenu epitelnih ćelija i u lumenu žlezdolikih formacija tumora dok se najjača imunoreaktivnost može detektovati na površini žlezdanih ćelija (slika 1 B). Histohemijska karakterizacija mucina na našim materijalu je pokazala da sa porastom ćelijske atipije i povećanjem poremećaja tkivne arhitektonike dolazi do značajnih promena mucina. Dok kod benignih mucinoznih tumora dominira pojačana sekrecija neutralnih (normalnih) mucina, njhove maligne forme pokazuju dominaciju kiselih (izmenjenih) mucina (slika 1 D). Posebno je značajan i interesantan nalaz koji se verifikuje kod loše diferentovanih neoplazmi. Veoma slaba sekrecija isključivo kiselih mucina ili pak potpuno odsustvo sekrecije bilo kojih mucina (slika 1 C) u delovima neoplazme sa anaplastičnim poljima je

prema našem istraživanju jedna od glavnih karakteristika tumora sa lošom prognozom bolesti.



Slika 1. Imunolokalizacija imunoglobulina A u lumenu žlezda i na apikalnoj površini epitelnih ćelija (A,B), histohemijska analiza sekrecija mukina u loše diferentovanim poljima tumora pokazuje izmenu mukina (C) tj. hipersekreciju kiselih mukina kod mucinoznih malignih neoplazmi jajnika (D).

Diskusija

U poslednjih nekoliko decenija došlo je do značajnog povećanja incidence tumora jajnika, pogotovo malignih formi. Prema podacima SZO, u našem regionu u je ova pojava čak i snažnije izražena tako da je na primer Srbija svrstana na nezavidno peto mesto u svetu po učestalosti

(http://www.wcrf.org/cancer_statistics/data_specific_cancers/ovarian_cancer_statistics.php). Imajući u vidu činjenicu da neoplazme ovarijuma gotovo da ne daju ozbiljne simptome sve do uznapredovalog stadijuma, rana dijagnostika ovih bolesti je otežana, a samim i uspeh terapijskog pristupa nije na zadovoljavajućem nivou. Moderne dijagnostičke metode, pogotovo iz grupe onih koje mogu sa velikom preciznošću da pokažu stepen atipije tkiva tumora a samim tim i da ukažu na prognozu bolesti su u brojnim delovima ovog geografskog regiona nedostupne ili teže dostupne. Zbog ovih činjenica posebna važnost se pridaje standardnim pato-histološkim prognostičkim faktorima bolesti poput proliferativne aktivnosti tumorskih ćelija, očuvanosti polariteta i normalne funkcije ćelija. Međutim, kako je naše istraživanje pokazalo, procenat nedovoljno definisanih formi tumora jajnika, iako ne značajan po učestalosti, obuhvata veliki broj slučajeva budući da je ukupna incidencija ovih tumora u porastu. Štaviše, mi smo pokazali da relativno jednostavna metoda histohemijske karakterizacije epitelnih mukina tumora ovarijuma prilično dobro korelira sa mnogo složenijim metodama imunohemijske lokalizacije pojedinih tumorskih markera. Detekcija Imunoglobulina A spada u pomenute metode kao što je i pokazala naša studija. Sekretorna forma ovog imunoglobulina se normalno nalazi kako u sekretu mukoza i tako i u epitelnim hiperplastičnim i tumorskim ćelijama drugih delova genitalnog sistema žene (Kondi-Paphitis A, 1999). On učestvuje u imunološkoj odbrani sluznica delujući uglavnom antibakterijski i delom antiviralno (Mantis NJ, 2011). Kada je u pitanju pokrovni epitel jajnika, malo je literaturnih podataka koji govore o značajnosti IgA u antitumorskoj zaštiti. Brojni radovi sugerisu da je celularni, a ne humoralni imuni odgovor značajniji u antitumorskoj zaštiti i osporavaju ulogu IgA u tom

procesu (Ankri C, 2013) , ali se on na našem materijalu pokazao kao odličan marker očuvanosti polariteta i transportne funkcije epitelnih ćelija. Benigne i dobro diferentovane maligne forme neoplazmi jajnika su u našoj studiji pokazale značajne depozite IgA, a poznato je da upravo one imaju dobru prognozu. Boross i sar. (2013) sugerisu da je IgA efikasan u zaustavljanju rasta tumora kod miševa. Rezultati histohemijskog ispitivanja na eksperimentalnom materijalu su pokazali da, poput sekterornog IgA i mucini doživljavaju slične promene. Naši rezultati upućuju na prognostičku važnost histohemijskih nalaza zato što je kod benignih formi verifikovana sekrecija neutralnih mucina, dok kod borderline i malignih formi dolazi do izmene tipa mucina u kisele, pa čak i do asekrecije bilo kojih mucina u poljima snažne ćelijske atipije. Ovu tezu potvrđuje i veliko interesovanje istraživača za mucine poslednjih godina, pogotovo kada se došlo do zaključka da mucini imaju brojne važne uloge u sklopu signalnih puteva (MUC1), kontroli preživljavanja ćelija (MUC4), kao i onkogenezi (MUC13 i MUC16) (Kufe DW. 2009, Kaur S, 2014). Kao dokaz validnosti naših rezultata može se prihvati i činjenica da u poslednje vreme napor istraživača ide u pravcu korišćenja transmembranskih mucina kao ciljne grupe za antitumorsku terapiju (Noya V, 2013, Gaidzik N, 2011).

Zaključak

Epitelni mucini, kao i imunoglobulin A su veoma dobri parametri za procenu prognoze ovarijskih tumora. Sekrecija neutralnih mucina, praćena snažnom imunoreaktivnošću žlezdanog tkiva tumora jajnika na IgA su znaci dobre prognoze bolesti, dok je izmena mucina i njihova hiposekrecija/asekrecija uz slabu imunoreaktivnost tkiva na IgA znak da je neoplazma građena od loše diferentovanog tkiva i ima lošu prognozu.

Literatura

1. (available at: <http://www.ocrf.org/news/2014-ovarian-cancer-statistics>
2. (available at:
http://www.wcrf.org/cancer_statistics/data_specific_cancers/ovarian_cancer_statistics.php
3. Ankri C, Shamalov K, Horovitz-Fried M, Mauer S, Cohen CJ. Human T cells engineered to express a programmed death 1/28 costimulatory retargeting molecule display enhanced antitumor activity. *J Immunol.* 2013 Oct 15;191(8):4121-9
4. Aune G1, Stunes AK, Tingulstad S, Salvesen O, Syversen U, Torp SH. The proliferation markers Ki-67/MIB-1, phosphohistone H3, and survivin may contribute in the identification of aggressive ovarian carcinomas. *Int J Clin Exp Pathol.* 2011 Jun 20;4(5):444-53
5. Boross P et al. IgA EGFR antibodies mediate tumour killing in vivo. *EMBO Mol Med.* 2013 Aug;5(8):1213-26.
6. Catros-Quemener V1, Bouet F, Genetet N. Antitumor immunity and cellular cancer therapies. *Med Sci (Paris).* 2003 Jan;19(1):43-53.
7. Chen VW, Ruiz B, Killeen JL, Coté TR, Wu XC, Correa CN. Pathology and classification of ovarian tumors. *Cancer.* 2003 May 15;97(10 Suppl):2631-42
8. Deligdisch L, Pénaud-Llorca F, Schlosshauer P, Altchek A, Peiretti M, Nezhat F. Stage I ovarian carcinoma: different clinical pathologic patterns. *Fertil Steril.* 2007 Oct;88(4):906-10.

9. Gaidzik N et al. Synthetic antitumor vaccines containing MUC1 glycopeptides with two immunodominant domains-induction of a strong immune response against breast tumor tissues. *Angew Chem Int Ed Engl.* 2011 Oct 10;50(42):9977-81
10. Günther C, Neumann H, Vieth M. Esophageal epithelial resistance. *Dig Dis.* 2014;32(1-2):6-10
11. Kaur S et al. Altered Expression of Transmembrane Mucins, MUC1 and MUC4, in Bladder Cancer:Pathological Implications in Diagnosis. *PLoS One.* 2014 Mar 26;9(3):e9274
12. Kondi-Paphitis A1, Carvounis H, Kairi E, Frangou M, Papayanopoulou A, Deligeorgi H. Expression of a local immune defense system in the female genital tract. An immunohistochemical study. *Eur J Gynaecol Oncol.* 1999;20(2):141-3.
13. Kufe DW. Mucins in cancer: function, prognosis and therapy. *Nat Rev Cancer.* 2009 Dec;9(12):874-85
14. Lataifeh I, Marsden DE, Robertson G, Gebski V, Hacker NF. Presenting symptoms of epithelial ovarian cancer. *Aust N Z J Obstet Gynaecol.* 2005 Jun;45(3):211-4.
15. N J Mantis , N Rol and B Corthésy. Secretory IgA's complex roles in immunity and mucosal homeostasis in the gut. *Mucosal Immunology* (2011) 4, 603–611
16. Noya V et al. Mucin-like peptides from *Echinococcus granulosus* induce antitumor activity. *Int J Oncol.* 2013 Sep;43(3):775-84
17. Wang S, Ma XY, Xia Y, Zhang LH. Expressions of Ki67, PCNA and mitotic index in ovarian epithelial tumors. *Sichuan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2010 Jul;41(4):575-80.

UDK 330.131.5:[633.11:631.563(497.6PC)

DOI 10.7251/AKPR1801031N

TENDENCIJE RAZVOJA PROIZVODNJE ŽITARICA U REPUBLICI SRPSKOJ

Miroslav Nedeljković¹

Apstrakt

Proizvodnja žitarica čini osnov biljne proizvodnje u Republici Srpskoj, te je s toga potrebno posebno obratiti pažnju na tendenciju razvoja njenih osnovnih proizvodnih pokzatelja kao što su površina, proizvodnja i prinos. U radu autor kvantitativnim metodama istraživanja vrši analizu kretanja osnovnih proizvodnih obeležja odabranih žitnih useva u Republici Srpskoj u dva desetogodišnja potperioda, sa ciljem ukazivanja na njihove razvojene tendencije. Rezultati pokazuju da je došlo do pada površina pod žitaricama zadnjih jedanaest godina od oko 1%, a da su najveće prosečne površine, proizvodnja i prinos zastupljeni kod kukuruza. Visoka nestabilnost kretanja proizvodnje je prisutna kod svih posmatranih žitarica u oba merena potperioda, dok se najveći prosečan prinos beleži kod kukuruza, kod koga su uočene i najveće nestabilnosti u kretanju prinosa i u jednom i u drugom periodu merenom periodu.

Ključne reči: žitarice, proizvodnja, kvantitativna analiza, Republika Srpska

¹ Miroslav Nedeljković, MSc, doktorand, Univerzitet Novi Sad, Poljoprivredni fakultet, Trg Dositeja Obradovića 8, 21000 Novi Sad, Srbija, Tel: 00387 66 893 935, e-mail: poljoprivreda.ubn@gmail.com

TENDENCIES IN COPS PRODUCTION DEVELOPMENT IN REPUBLIC OF SRPSKA

Miroslav Nedeljković¹

Abstrakt

Cereal production forms the basis of plant production in the Republic of Srpska, and therefore it is necessary to pay particular attention to the tendency of development of its basic producers, such as areas, production and yields. The author uses quantitative methods of research to analyze the movement of the basic production characteristics of selected cereals in the Republic of Srpska in two ten-year subperiods, with the aim of pointing to their developed tendencies. The results show that there has been a fall in the area under the grain of the last eleven years from about 1%, and that the highest average areas, production and yield are represented in corn. High instability of production trends is present in all observed cereals in both measured subperiods, while the highest average yield is recorded in maize, with the greatest instability in the yield trend and in one and the other period.

Keywords: cereals, production, quantitative analysis, Republika Srpska

¹ Miroslav Nedeljković, MSc, PhD student, University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Trg D. Obaradovića 8, 21000 Novi Sad, Serbia, tel: 00387 66 893 935, e-mail: poljoprivreda.ubn@gmail.com

Uvod

Zbog svojih mnogobrojnih svojstava koje poseduju, žitarice čine temelj ljudske ishrane. U ljudskoj ishrani, one su glavni snabdevači ugljenih hidrata, dok je široka lepeza njihove upotrebe i u stočnoj ishrani. Republika Srpska sa svojim prirodnim potencijalima u vidu klime i zemljišta čini dobar osnov za razvoj proizvodnje raznih vrsta žitarica.

Predmet istraživanja u ovom radu je analiza kretanja proizvodnih obeležja žitarica u Republici Srpskoj, odnosno njenih površina, proizvodnje i prinosa. Predmetna analiza se odnosila na odabranu grupu najvažnijih žitarica u koje su spadale *pšenica, ječam, raž, ovas i kukuruz*. Cilja rada je da se ukaže na tendencije kretanja ovih najvažnijih ratarskih useva, da bi se u budućnosti moglo doneti što povoljnije odluke koje se tiču razvoja ove grane poljoprivrede u Republici Srpskoj, kao i celog agrobiznisa koji upravo počiva na primarnoj poljoprivrednoj proizvodnji.

Milić i sar.(2016) su vršili analizu ratarske proizvodnje u Republici Srpskoj. Oni su uporedili proizvodnju sa ukupnom ostvarenom proizvodnjom u BiH. *Milić i Đurđić,* (2011) su se bavili analizom ratarske proizvodnje tako što su predmet svog istraživanja bazirali u brdsko-planinskim područjima u Republici Srpskoj. *Munčan,* (2015) je u svojoj doktorskoj disertaciji razvio modele inteziviranja proizvodnje osnovnih ratarskih useva na porodičnim gazdinstvima u Vojvodini, dok su *Nedeljković i sar.* (2018) u svom radu metodama deskriptivne statistike prikazali karakteristike posmatranih ratarskih kultura u sedamnaestogodišnjem periodu u Republici Srpskoj. Takođe, *Nedeljković i sar.* (2018) su u svom radu komparativnom analizom izvršili poređenje proizvodnih pokazatelja najvažnijih ratarskih useva u Republici Srpskoj i Republici Srbiji sa ciljem da se uporede prosečne površine, proizvodnja i prinosi odabranih ratarskih kultura, te ustanoće tendencije njihovog kretanja u posmatranom dvadesetdvogodišnjem periodu (1996-2017).

Materijal i metod rada

U radu su kvantitativnim metodama istraživanja obuhvaćene površine, proizvodnja i prinos sledećih žitnih useva u Republici Srpskoj: pšenica, ječam, raž, ovas i kukuruz.

Period posmatranja je obuhvatilo dva desetogodišnja potperioda (1996-2006 i 2007-2017). Rezultati su kroz obadva vremenska potperioda u radu neizmenično poređeni. Podaci su obrađeni standardnim statističkim instrumentarijumom u koje spada prosečna vrednost pojave (*aritmetička sredina-X*), interval varijacije (*minimum i maksimum*), mera disperzije (*koefficijent varijacije-cv*), te prosečna godišnja stopa promene (*r*)

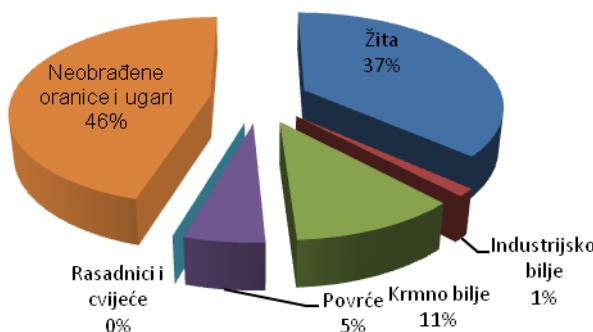
Za izvore podataka korišćeni su zvanični podaci publikovani od strane Republičkog zavoda za statistiku Republike Srpske.

Rezultati sa diskusijom

Proizvodnja žitarica u EU u 2016 godini bila je preko 301 miliona tona. U zemlje sa najvišom proizvodnjom žitarica u EU-28 spadale su: Francuska (54209 t), Nemačka (45,40 miliona t), Poljska (29,85 miliona t), Španija (24,10 miliona t), UK (21,96 miliona t) i Rumunija (21,77 miliona t). (<http://ec.europa.eu>)

Prema podacima Republičkog zavoda za statistiku ukupne površine pod žitaricama u Republici Srpskoj iznosile su oko 210.000 ha u 2017 godini, što je 37% učešća u ukupnim površinama oranica i bašta. (*grafikon 1*)

Grafikon 1: Struktura oraničnih površina u R. Srpskoj (2017)



Izvor: Republički zavod za statistiku Republike Srbije

Iz naredne tabele 1 možemo uočiti, da je najviša prosečna površina žitarica zabeležena u prvom merenom jedanaestogodišnjem periodu (1996-2006), te je iznosila je preko 235,5 hiljada hektara. U istom tom periodu beleži se i tendencija rasta rasta površina od 2,72%. Međutim, u zadnjih jedanaest godina došlo do pada površina pod žitaricama i to po stopi promene od oko -0,80% uz veoma mali koeficijent varijacije od 4%, što karakteriše veću ujednačenost kretanja površine.

Tabela 1: Dinamika kretanja ukupno požnjevenih površina pod žitima u Republici Srbiji

Vremenski period	Prosečna vrednost (ha)	Interval varijacije		Koeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
1996/2006	235537,09	171892,00	268200,00	10,90	2,72
2007/2017	210730,00	200039,00	226460,00	3,91	-0,76

Izvor: Proračun autora prema podacima RZS Republike Srbije

Posmatrajući podatke iz tabele 2 i tabele 3 možemo zaključiti da su najveće površine u obadva posmatrana vremenska perioda u Republici Srbiji bila pod kukuruzom. U periodu od 1996 do 2006 godine površine su bile na nivou od 144.007 ha što je mnogo više od ostalih posmatranih žitarica u tom periodu. U istom periodu kod kukuruza je zabeležena i niska nestabilnost površina ($cv=6,53\%$) sa tendencijom rasta od 1,63%. Apsolutnu prednost u odnosu na ostale kulture kukuruz je zadržao i u drugom merenom periodu (2007-2017) ali sa iskazanom stopom pada od 0,50% i sa i dalje velikom stabilnošću kretanja površina ($cv=5\%$).

Druga po značaju i vrednosnim pokazateljima kretanja površina je pšenica. Kao i kod kukuruza njena prosečna požnjevena površina bila je veća u periodu od 1996 do 2016 godine, kao i nestabilnost površina ($cv=22,6\%$). (tabela 2) Prosečna vrednost površina pod pšenicom se smanjuje u periodu 2007-2017, te čini 70% od prosečnih površina iz prethodnog perioda. Smanjenje je iskazano po stopi od -1%. U istom tom periodu površina je bila relativno stabilna ($cv=11,6\%$). (tabela 3)

Površine pod ječmom u obadva perioda posmatranja imaju slične stabilnosti merene koeficijentom varijacije, dok je stopa rasta površina pod ječmom veća u prvom jedanaestogodišnjem periodu. ($r=6,3\%$). (tabela 2, tabela 3)

Kada je raž u pitanju, prosečne površine su se kretale od 2054 ha u prvom jedanaestogodišnjem periodu do 1782 ha u zadnjih jedanaest godina. Kod raži je

zabeležena i najveća tendencija porasta od 1996 do 2006 godine od svih analiziranih kultura ($r=19,4\%$). Međutim, u drugom merenom periodu površine pod raži pokazuju pad po stopi od $-1,17\%$. Najveća nestabilnost površina od svih posmatranih kultura okarakterisala je prvi period kod raži. ($cv=31,6\%$). Uzrok tome svakako je jako mala požnjevena površina na početku prvog posmatranog vremenskog perioda, koja je iznosila samo 421 ha. (*tabela 2, tabela 3*)

Iz tabele 2 i tabele 3 vidimo da je ovas u periodu 1996-2006 imao prosečnu površinu od 18463 ha da bi ona zatim pala na 7587 ha u periodu 2007-2017. Ovaj pad površina pod ovasom u zadnjih jedanaest godina iskazan je stopom od $-7,5\%$, što je ujedno i najveća stopa pada merena u posmatranim periodima za sve analizirane ratarske kulture. Takođe, taj pad je praćeno i visokim procentom nestabilnosti površina od $28,6\%$.

Tabela 2: Dinamika kretanja površina ratarskih useva u Republici Srpskoj (1996-2006)

Usevi	Prosečna vrednost (ha)	Interval varijacije		Koeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Pšenica	59263,45	29473,00	77149,00	22,56	5,35
Ječam	10682,73	6734,00	12386,00	15,30	6,28
Raž	2054,00	421,00	3246,00	31,65	19,38
Ovas	18463,82	13778,00	23940,00	18,58	-0,03
Kukuruz	144007,18	121213,00	159328,00	6,53	1,63

Izvor: Proračun autora prema podacima RZS Republike Srpske

Tabela 3: Dinamika kretanja površina ratarskih useva u Republici Srpskoj (2007-2017)

Usevi	Prosečna vrednost (ha)	Interval varijacije		Koeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Pšenica	41545,18	33641,00	50646,00	11,6	-1,04
Ječam	12206,27	10227,00	16178,00	12,69	0,33
Raž	1782,82	1527,00	2509,00	15,54	-1,17
Ovas	7587,36	5481,00	11898,00	28,62	-7,46
Kukuruz	138034,00	120901,00	148536,00	4,93	-0,48

Izvor: Proračun autora prema podacima RZS Republike Srpske

Kao i kod površina tako i kod proizvodnje možemo zaključiti da se najveće vrednosti ostvaruju kod kukuruza. Naime, nešto veća proizvodnja kod kukuruza zabeležena je u periodu 1996-2006 i iznosila je 595721 tona, dok je u drugom ona bila manja za nekih 7778 tona. Slična i relativno velika nestabilnost obeležila je proizvodnju ovoga useva u obadva perioda, s tim što je tendencija rasta bila veća u prvom jedanaestogodišnjem periodu ($r=5,7\%$). (*tabela 4, tabela 5*)

Pšenica, kao druga najvažnija kultura imala je prosečnu proizvodnju od 182410 tona u periodu 1996-2006, što je za oko 31692 tone veće od proizvodnje merene zadnjih jedanaest godina. Relativno visoka nestabilnost zabeležena je u obadva perioda proizvodnje, dok je nešto veću tendenciju rasta pšenica imala od 1996 do 2006 godine. ($r=7,3\%$). (*tabela 4, tabela 5*)

Ječam je veći nivo prosečne proizvodnje zabeležio zadnjih jedanaest godina (41020 tona). To je bilo skoro 11330 tona više nego u prethodnom periodu. Tendencija rasta proizvodnje bila je za skoro 7% veća u periodu 1996-2006, uz relativno visoku nestabilnost od $23,3\%$. (*tabela 4, tabela 5*).

Proizvodnja raži je u periodu 1996-2006 beležila najveće nestabilnosti proizvodnje od svih posmatranih useva. ($cv=38,5\%$), kao i najveću tendenciju porasta proizvodnje od čak

23,3%. To je kao i kod površina uslovljeno jako malom proizvodnjom na početku prethodnog jedanaestogodišnjeg perioda od samo 784 tone. U drugom merenom periodu uočavamo pad proizvodnje raži po stopi od -2,8%. Osim toga, zabeležena je malo stabilnija proizvodnja u odnosu na prvih jedanaest godina ($cv=24,5\%$). (tabela 4, tabela 5)

Proizvodnju ovaca karakteriše smanjene proizvodnje po stopi od -5,8%, te blago povećanje nestablinosti u odnosu na prvi vremenski period. U apsolutnom iznosu prosečna proizvodnja se smanjila sa 41267,7 tona koliko je iznosila u prvih jedanaest godina na 19540 tona koliko iznosi u periodu od 2007 do 2017 godine. (tabela 4, tabela 5)

Tabela 4: Dinamika kretanja proizvodnje ratarskih useva u Republici Srpskoj (1996-2006)

Usevi	Prosečna vrednost (t)	Interval varijacije		Koeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Pšenica	182409,91	76130,00	26 6438,00	29,65	7,30
Ječam	29692,64	15429,00	37493,00	23,27	9,29
Raž	4937,91	784,00	8713,00	38,55	23,30
Ovas	41267,73	25816,00	55816,00	23,17	2,44
Kukuruz	595721,09	359453,00	788063,00	25,47	5,70

Izvor: Proračun autora prema podacima RZS Republike Srpske

Tabela 5: Dinamika kretanja proizvodnje ratarskih useva u Republici Srpskoj (2007-2017)

Usevi	Prosečna vrednost (t)	Interval varijacije		Koeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Pšenica	150717,73	84647,00	195315,00	22,53	1,24
Ječam	41020,45	27015,00	51420,00	17,61	2,66
Raž	4589,09	3421,00	7463,00	24,51	-2,79
Ovas	19539,55	11247,00	29903,00	29,31	-5,84
Kukuruz	587943,36	378714,00	880997,00	23,06	1,36

Izvor: Proračun autora prema podacima RZS Republike Srpske

Najveći prosečan prinos od žitarica u Republici Srpskoj beleži kukuruz. On se neznatno povećao zadnjih jedanaest godina i iznosio je 4,3 t/ha. U istom periodu zabeležen je maksimum prinosa kukuruza od 6,4 t/ha. U obadva vremenska perioda prinos kukuruza je pokazao tendenciju rasta uz relativno visoku nestabilnost merenu koeficijentom varijacije. (tabela 6, tabela 7)

Pšenica sa svojim prosečnim prinosom od 3,6 t/ha u periodu 2007-2017 dolazi odmah iza kukuruza. U obadva perioda beleži tendenciju porasta prinosa, s tim što je taj rast malo veći u zadnjih jedanaest godina i iznosi 2,4%. (tabela 6, tabela 7)

Prinos ječma ima sličan rast u analiziranim periodima, a njegov maksimum od 4 t/ha beleži se u periodu 2007-2017. (tabela 6, tabela 7)

Raž pokazuje pad prinosa po stopi od -1,73% od 2007 do 2017 godine, iako je prosečan prinos veći u istom tom periodu nego u prethodnom. Jedan od razloga rasta tendencije prinosa raži prvih jedanaest godina je njegov veoma nizak nivo u prvim godinama. (tabela 6, tabela 7)

Prosečan prinos ovasa ima skoro istu stabilnost kretanja u posmatranim periodima meren koeficijentom varijacije, a nešto manji porast beleži od 2007 do 2017 godine. Kao najmanji prinos od svih žita, ovas je ostvario u periodu od 1996 do 2006 godine i to 1,71 t/ha. (tabela 6, tabela 7)

Tabela 6: Dinamika kretanja prinosa ratarskih useva u Republici Srpskoj (1996-2006)

Usevi	Prosečna vrednost (t/ha)	Interval varijacije		Koeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Pšenica	3.03	2.21	3.83	15,02	1,85
Ječam	2.74	1.98	3.28	12,28	2,84
Raž	2.35	1.72	2.85	14,66	3,29
Ovas	2.23	1.71	2.82	13,54	2,52
Kukuruz	4.09	2.31	5.36	25,72	5,46

Izvor: Proračun autora prema podacima RZS Republike Srpske

Tabela 7: Dinamika kretanja prinosa ratarskih useva u Republici Srpskoj (2007-2017)

Usevi	Prosečna vrednost (t/ha)	Interval varijacije		Koeficijent varijacije (%)	Stopa promene (%)
		Minimum	Maksimum		
Pšenica	3.59	2.50	4.30	15,09	2,38
Ječam	3.35	2.60	4.00	13,17	2,26
Raž	2.55	2.10	2.90	10,60	-1,73
Ovas	2.55	1.90	2.90	13,18	1,50
Kukuruz	4.27	2.70	6.40	23,49	1,84

Izvor: Proračun autora prema podacima RZS Republike Srpske

Zaključak

Iz prethodnog možemo zaključiti sledeće:

- S obzirom da u strukturi obradivih površina Republike Srpske ima najveće učešće, proizvodnja žitarica čini osnov celokupne primarne poljoprivredne proizvodnje.
- U periodu od 2007 do 2017 godine prosečna površina pod žitaricama beleži pad od oko -0,8%.
- Najveće prosečne površine od žitarica zauzima kukuruz. U zadnjih jedanaest godina sve prosečne površine pod žitaricama osim ječma beleže tendenciju pada. Najveći pad površina se beleži kod ovase od -7,5%. Kod njega je takođe uočena i najveća nestabilnost kretanja površina u drugom posmatranom periodu.
- Što se proizvodnje tiče, ona je ponovo bila najveća kod kukuruza u obadva posmatrana vremenska perioda. Raž i ovas su kulture koje su zabeležile pad proizvodnje u periodu od 2007 do 2017 godine. Ono što je obeležilo svih žitarica u obadva merena perioda jeste visoka nestabilnost merena koeficijentom varijacije.
- Prosečan prinos kod svih posmatranih useva, osim kod raži zadnjih jedanaest godina, ima tendenciju rasta. Najveće vrednosti prinosa bleže se kod kukuruza, kod koga je izražena i najveća nestabilnost kretanja prinosa i u jednom i u drugom vremenskom intervalu.

Literatura

1. (available at: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/KS-FK-17-001>)
2. (dostupno na: <http://www.rzs.rs.ba/>)
3. Milić V., Đurđić, I., Govedarica, B., Lalić, S. (2016): *Analiza ratarske proizvodnje u Republici Srpskoj*, Zbornik radova, XXI Savetovanje o biotehnologiji, Čačak, Srbija, vol. 21.(23), str. 47-52.

4. Milić, V., Đurđić, I. (2011): *Ratarska proizvodnja u brdsko-planinskim područjima istočnog dela Republike Srpske*, Međunarodni naučni simpozijum agoronoma AgroSym, Jahorina, Republika Srpska, str. 502-506
5. Nedeljković M., Zoranović T., Mutavdžić Beba. (2018): *Analiza proizvodnih parametara važnijih ratarskih useva u Republici Srpskoj*, Agroekonomika, godina 47, broj 79, str. 29-38, Departman za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija.
6. Nedeljković M., Mutavdžić Beba, Zoranović, T., Novković, N. (2018): *Komparativna analiza ratarske proizvodnje u Republici Srpskoj i Srbiji*, Agroekonomika, Departman za ekonomiku poljoprivrede i sociologiju sela, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, Srbija. (prihvaćen za štampu)
7. Мунђан, М. (2015): *Модели интензивирања производње основних ратарских усева на породичним газдинствима*, докторска дисертација, Польопривредни факултет, Универзитет Београд, Београд, Србија

UDK 159.923.2.072:371.212.7

DOI 10.7251/AKPR1801039K

EFEKAT SVEŽEG UČENJA I KULTURE NA OBJAŠNJENJE LJUDSKOG PONAŠANJA

Miroslav Komlenić¹, Boro Krstić², Nebojša Milićević³

Apstrakt

Sklonost osnovnoj greški atribucije smatrala se univerzalnom osobinom, nevezano za kulturu. U novije vreme, uticaj kulture na atribuciju potvrđivan je određenim istraživanjima, pa tako pripadnici zapadne kulture skloniji su dispozicijskim, a pripadnici istočne kulture, situacijskim atribucijama. U psihologiji, osobe sklone dispozicijskoj atribuciji često se nazivaju psiholozima ličnosti, a situacijskoj, socijalnim psiholozima. U ovom radu uvodi se faktor recentne kulture, koji podrazumeva dve kategorije: bavljenje psihologijom ličnosti i bavljenje socijalnom psihologijom, a znanja o tome mogu bitno uticati na zaključivanje suda pri donošenju sudske odluke, u sudskom postupku. Prvu kategoriju u istraživanju čine studenti sa svežim znanjem psihologije ličnosti (nedavno položili taj predmet), dok drugu kategoriju čine studenti sa svežim znanjem iz socijalne psihologije (nedavno položili). Drugi faktor je pol. Dakle: Nacrt: dvofaktorski 2 x 2: efekat recentne kulture (studijskog predmeta) i pola, na intenzitet dispozicijske – situacione atribucije. Uzorak: balansiran: 60 studenata blokovanih po studijskom predmetu i polu (30 socijalnih psihologa, 30 psihologa ličnosti – po 15 muškaraca i 15 žena u oba uzorka). Postupak: od ispitanika se zahteva atribucija 10 socijalnih događaja. Kontrolne varijable: prva varijabla je globalna kultura: svi ispitanici studenti iz Republike Srpske, druga varijabla je ishod procenjivanih događaja (svih 10 negativnog ishoda), a treća varijabla je referentnost atribucija (sve atribucije interpersonalne – odnose se na ponašanje drugih). Obrada: dvofaktorska BSD ANOVA. Rezultati: Faktor pola statistički značajan ($F(1,56) = 196,00; p=0,045$), pri čemu su studentkinje nešto više psiholozi ličnosti. Nema statističke značajnosti studijskog predmeta ($F(1,56) = 25,00; p=0,126$, niti interakcije faktora ($F(1,56) = 0,010; p=0,92$).

Ključne reči: ponašanje, kultura, atribucija, psihologija, sudski postupak.

¹ Prof.dr Miroslav Komlenić, vanredni profesor, Univerzitet „Bijeljina“, Fakultet za psihologiju, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel. +381 64 9751770

² Doc.dr Boro Krstić, docent, Univerzitet „Bijeljina“, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel. +387 65 237 072, e-mail: director@ubn.rs.ba

³ Doc.dr Nebojša Milićević, docent, Univerzitet Niš, Filozofski Fakultet, Ul. Ćirila i Metodija 2, Niš 18105, Tel. +381 61 366 1111, e-mail: nebojsa.milicevic@filfak.ni.ac.rs

THE EFFECT OF LARGEST STUDIES AND CULTURE TO EXPLOIT PEOPLE'S BEHAVIOR

Miroslav Komlenić¹, Boro Krstić², Nebojša Miličević³

Abstract

The predisposition of the basic error of attribution was regarded as a universal feature, unrelated to culture. More recently, the influence of culture on attribution has been confirmed by certain researches, so members of Western culture are more inclined to dispositions, and members of eastern culture, situational attributions. In psychology, persons prone to dispositional attribution are often called psychologists of the personality, and situational, social psychologists. In this paper, the factor of recent culture is introduced, which includes two categories: dealing with personality psychology and dealing with social psychology, and knowledge about this can significantly influence the court's decision to make a court decision in court proceedings. The first category in the research consists of students with fresh knowledge of psychology of personality (recently laid down the subject), while the second category consists of students with fresh knowledge in social psychology (recently passed). The second factor is half. So: Draft: two-factor 2 x 2: the effect of recent culture (study subject) and half, on the intensity of dispositional - situational attribution. Sample: balanced: 60 students blocked by study and sex (30 social psychologists, 30 psychologists - 15 men and 15 women in both samples). Procedure: Attachment 10 of social events is required from respondents. Control variables: the first variable is a global culture: all respondents are students from the Republic of Srpska, the other variable is the outcome of the estimated events (all 10 negative outcomes), and the third variable is the reference attributes (all the attributes of the interpersonal - refer to the behavior of others). Processing: two-factor BSD ANOVA. Results: The factor of sex is statistically significant ($F(1.56) = 196.00; p = 0.045$), while students are slightly more psychologists of the personality. There is no statistical significance of the study subject ($F(1.56) = 25.00, p = 0.126$, nor factor interaction ($F(1.56) = 0.010; p = 0.92$).

Key words: behavior, culture, attribute, psychology, court proceedings.

¹ Miroslav Komlenić, PhD, Associate Professor, University „Bijeljina“, Faculty of Psychology, Pavlovica put bb, 76300 Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, Tel. +381 64 9751770, e-mail: miroslav.komlenic@filfak.ni.ac.rs

² Boro Krstić, PhD, Assistant Professor, University „Bijeljina“, Pavlovica put bb, 76300 Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, Tel.+387 65 237 072, e-mail: director@ubn.rs.ba

³ Nebojša Miličević, PhD, Assistant Professor, University of Niš, Faculty of Philosophy, Ul. Ćirila i Metodija 2, Niš 18105, Tel.+381 61 366 1111, e-mail: nebojsa.milicevic@filfak.ni.ac.rs

Teorijski deo

Atribucija je proces zaključivanja o uzrocima nečijeg ponašanja (Aronson, Wilson and Akert, 2005; Havelka, 2008; Hewstone and Stroebe, 2003). Tvorcem atribucijske teorije uglavnom se smatra Fric Hajder (Heider, 1958), koji je, shvatajući čoveka (običnog), ne samo psihologa (kao naučnika amatera), smatrao da ljudi, pokušavajući da razumeju ponašanje drugih, sastavlaju delove informacija kako bi došli do nekog razumnog objašnjenja ili uzroka nečijeg ponašanja. Takav postupak je, nesumnjivo, sličan istraživaču u nauci. Hajderova prva i jednostavna dihotomna deoba atribucije na unutrašnju ili dispozicijsku i spoljašnju ili situacijsku, ne samo da se održala do danas, već je sve vreme bila (i po svemu sudeći ostaće još dugo) predmet brojnih i plodnih istraživanja u psihologiji.

Naime, uzrok nečijeg ponašanja se, u određenoj situaciji, može pripisati njegovim unutrašnjim osobinama ličnosti, stavovima, karakteru (unutrašnja atribucija) ili nekoj karakteristici situacije u tom socijalnom događaju, pri čemu u karakteristike situacije spadaju i drugi ljudi u tom trenutku – bez obzira što su i oni subjekti ili ličnosti – za referentnu osobu, osobu koju procenjujemo, odnosno o kojoj donosimo atribuciju, oni su elementi ili komponente situacije. Prema tome, problem atribucije veoma je značajan, posmatrano od svakodnevnog života pa do sudskog procesa, jer na osnovu njenog ishoda donosimo zaključak o nečijoj krivici, zasluzi, nevinosti, poštenju itd.

U mnogobrojnim istraživanjima ove teme (Heider, 1958; Aronson, Wilson and Akert, 2005; Norenzayan, Choi and Nisbet, 1999), uočen je jedan trend, u početku neočekivan, da većina ljudi tendira unutrašnjim atribucijama pri pokušajima objašnjenja ponašanja drugih ljudi i ovaj trend – inklinacija ili dispozicija – nazvan je u psihologiji osnovnom ili bazičnom atribucijskom pogreškom. Naša percepcija usmerena je na ljude, jer su oni ti koje uočavamo, oni su dinamički stimulus u socijalnoj situaciji, tako da situacija (spoljašnje objašnjenje) često biva zanemarena ili stavljen u drugi plan, obzirom da u principu predstavlja pozadinu percepcije (bar u zapadnoj kulturi, u koju pretežno spada i naša) socijalnog događaja (Havelka, 2008; Aronson, Wilson and Akert, 2005).

Takođe, u mnogo manjoj meri u odnosu na prethodni, ali ipak uočen, je trend (Roesch and Amirkhan, 1997; Hewstone and Stroebe, 2003) ka nešto jačoj sklonosti dispozicijskoj atribuciji pri negativnom ishodu socijalnog događaja, u odnosu na pozitivni, hepiend (Aronson, Wilson and Akert, 2005). Efekat nije toliko veliki i značajan kao pri bazičnoj greški atribucije, šta više prilično je mali, ali postoji, te ga možemo uslovno nazvati sekundarnom greškom atribucije.

Udruživanjem (ukrštanjem ili interakcijom) navedene dve pojave ili greške atribucije (osnovne i sekundarne), možemo izvesti neku vrstu osnovnog atribucijskog pravila (zakona, principa), izraženog u dva stava:

1. postoji sklonost dispozicijskim atribucijama pri proceni sopstvenog ponašanja sa pozitivnim i tuđeg ponašanja sa negativnim ishodom i
2. postoji sklonost situacijskim atribucijama pri proceni sopstvenog ponašanja sa negativnim i tuđeg ponašanja sa pozitivnim ishodom (Carver, De Gregorio and Gillis, 1980; Davis and Stephan, 1980).

Ili, ekvivalentno navedenom, samo izraženo preko drugog faktora kao osnovnog:

1. pri intrapersonalnoj atribuciji (proceni sopstvenog ponašanja) postoji sklonost dispozicijskoj atribuciji pri pozitivnom ishodu (mi smo zaslužni, a ne situacija), a situacijskoj atribuciji pri negativnom ishodu (situacija je kriva) i
2. pri interpersonalnoj atribuciji (proceni ponašanja drugih ljudi), obrnuto: postoji sklonost dispozicijskoj atribuciji (njihovoj krivici) pri negativnom ishodu, a situacijskoj atribuciji pri pozitivnom ishodu (imali su sreće).

Do pre nekoliko decenija, sklonost osnovnoj greški atribucije smatrala se generalnom pojavom, svojstvenom većini ljudi nevezano za kulturu (Norenzayan, Choi and Nisbet, 1999; Hewstone and Stroebe, 2003).

U novije vreme, hipoteza o uticaju kulture na atribuciju prilično je potvrđivana istraživanjima (Rholes, Newman and Ruble, 1990; Hong at al, 2000), tako da pripadnici zapadne kulture, gde se neguje individualizam i autonomija, inkliniraju dispozicijskim, dok pripadnici istočne, gde se vrednuje članstvo u grupi, skromnost, međuzavisnost i konformizam, inkliniraju situacijskim atribucijama. Možemo reći da je ovo uticaj globalne (primordijalne, bazične) kulture na atribucioni proces.

U ne tako čestom, već ponešto ezoteričnom rečniku psihologije, osobe sklone dispozicijskoj atribuciji nazivaju se psiholozima ličnosti, a osobe sklone situacijskoj atribuciji, nazivaju se socijalnim psiholozima.

Upravo navedena analogija, ali i istraživanja (Lee and Seligman, 1997), sa pitanjem da li su doseljenici iz istočnih kultura, promenivši kulturu u kojoj žive promenili i atribucijski stil, inspiracija je i uvodenja nove varijable ili faktora u ovom radu: faktor recentne (promenjene, tj. nedavno promenjene ili sveže) kulture, koji podrazumeva dve kategorije:

1. bavljenje psihologijom ličnosti i
2. bavljenje socijalnom psihologijom.

Konsekventno gore navedenim pojmovima, možemo reći da bi ovo bio uticaj recentne (prema zakonu postermíteta ili zakonu svežine, nove, promenjene, sveže) kulture na atribucioni proces, odnosno uticaj novog učenja i bavljenja nekom oblašću, na pomak ka psihologu ličnosti ili socijalnom psihologu.

U ne toliko direktnoj, ali ne i mnogo udaljenoj analogiji, inspiracija ovog rada mogla bi se izraziti na sledeći način: ako bazična, globalna kultura u tolikoj meri utiče na stil atribucije, onda verovatno i sveža (recentna, promenjena, fluidna) kultura može uticati, u nekoj određenoj meri, na stil atribucije.

Početak pokušaja pronalaženja ove mere, inspiracija je i cilj ovog rada. Obzirom da je fokus predmeta psihologije ličnosti, a i određenih pravnih disciplina, sama individua i individualne razlike, očekuje se da bavljenje ovom oblašću utiče na pomak ka dispozicijskim (unutrašnjim) atribucijama. Obzirom da se socijalna psihologija bavi uticajem socijalne situacije i drugih ljudi na ponašanje, postoji očekivanje da se bavljenje ovom oblašću utiče na pomak ka situacijskim (spoljašnjim) atribucijama.

Empirijski deo

Problem rada je pitanje opravdanosti analogijskog zaključivanja sa efekata globalne kulture na recentnu, skorašnju kulturu: da li, pored globalne, postoji i efekat recentne kulture na stil atribucije?

Značaj rada, pored teorijskog (atribucija je i teorijski i empirijski mnogo istraživana tema, te ubačaj nove kulture u sistem predstavlja teorijsku novinu), istraživanje ima i svoje empirijske dosege, jer i u svakodnevnom životu i u nauci psihologije često zaključujemo o nečijoj zasluzi ili srećnim okolnostima, o nečijoj krivici ili sudbini.

Cilj istraživanja: utvrditi da li postoje statistički značajne razlike u stepenu dispozicijske atribucije između studenata koji su se u poslednje vreme bavili:

1. psihologijom ličnosti,
2. socijalnom psihologijom.

Uzorak: prigodan, balansiran: 60 studenata blokovanih po studijskom predmetu i polu (30 socijalnih psihologa, 30 psihologa ličnosti, sa po 15 muškaraca i 15 žena u oba uzorka).

Nezavisna varijable (faktori):

1. Recentna kultura: kategorička, dihotomna: pri čemu prvu kategoriju čine studenti sa svežim znanjem psihologije ličnosti (nedavno položili taj predmet), a drugu kategoriju čine studenti sa svežim znanjem iz socijalne psihologije.
2. Pol: dihotomna kategorička: prva kategorija, studenti ženskog pola, druga kategorija studenti muškog pola.

Nacrt: dvofaktorski tipa 2 x 2: ispitati efekat studijskog predmeta (sveže položenog) i pola, na intenzitet dispozicijske (situacione) atribucije.

Zavisna varijabla: stepen izraženosti dispozicijske atribucije (skor od 0 do 10: 10 = sve dispozicijske; 0 = sve situacijske; 5 = pola (5) situacijskih, pola dispozicijskih; 7 = 7 dispozicijskih, 3 situacijske, itd.).

Ima 10 pričica (socijalnih događaja) za procenu (vidi Prilog: prikazano 5 od 10 izmišljenih socijalnih događaja, svi sa neprijatnim ishodom po osobu o kojoj treba doneti atribuciju).

Kontrolne varijable:

1. globalna kultura (tehnika kontrole: homogenizacija: svi ispitanici studenti iz Republike Srpske),
2. ishod procenjivanih događaja (homogenizacija: svih 10 negativnog ishoda),
3. referentnost atribucija (homogenizacija: sve atribucije interpersonalne – odnose se na uzroke ponašanja drugih, a ne na sopstveno),
4. godine starosti (homogenizacija: svi ispitanici mladi sa 20 i nešto godina).

Hipoteze:

1. postoji efekat recentne kulture (studijskog predmeta): studenti koji su se u poslednje vreme bavili psihologijom ličnosti imaju jači dispozicijski atribucioni stil (unutrašnja atribucija); studenti koji su poslednjih meseci bili utopljeni u socijalnu psihologiju, tendiraće ka situacijskim objašnjenjima (spoljašnjoj atribuciji).
2. ne postoji efekat pola (nemamo teorijskih osnova za tvrdnju da će žene ili muškarci preferirati određenu vrstu atribucije)
3. ne postoji interakcija faktora (nemamo teorijskih osnova za tvrdnju da će pripadnici određenog pola na određenom studijskom predmetu, imati specifični efekt).

Postupak: od ispitanika se zahteva atribucija 10 socijalnih događaja (Prilog): nakon čitanja priče, ispitanik iznosi svoje mišljenje o uzrocima (negativnog) ishoda opisanog događaja.

Obrada: dvofaktorska ANOVA tipa 2 x 2, BSD (sa neponovljenim grupama).

Rezultati

Faktor pola statistički značajan ($F(1,56) = 196,00; p = 0,045$), pri čemu su studentkinje više psiholozi ličnosti. Nema statističke značajnosti studijskog predmeta ($F(1,56) = 25,00; p = 0,126$), niti interakcije faktora ($F(1,56) = 0,010; p = 0,92$), što se detaljnije i preciznije vidi u dole prikazanim Tabeli 1 i Tabeli 2:

Tabela 1: Prikaz uzorka i faktora

		Value Label	N
predmet	1,00	ličnost	30
	2,00	socijalna	30
pol	1,00	ženski	30
	2,00	muški	30

Izvor: Autori

Tabela 2: Prikaz rezultata BSD ANOVA

Dependent Variable:atribuc

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	2356,267	1	2356,267	180,327	,047
	Error	13,067	1	13,067 ^a		
predmet	Hypothesis	1,667	1	1,667	25,000	,126
	Error	,067	1	,067 ^b		
pol	Hypothesis	13,067	1	13,067	196,000	,045
	Error	,067	1	,067 ^b		
predmet * pol	Hypothesis	,067	1	,067	,010	,920
	Error	368,933	56	6,588 ^c		

Izvor: Autori

Diskusija i zaključak

U ovom korifejskom, pionirskom istraživanju nije se potvrdila hipoteza o uticaju recentne kulture na atribuciju, što ne znači odustajanje od istraživanja ove vrste. Naprotiv, autori su svesni nedovoljne robustnosti ovog nacrta zbog nekih faktora ili postupaka, kao što su: kontrola spoljnih varijabli (tehnikom homogenizacije naročito), koliko god bila metodološki korektna i za unutrašnju valjanost istraživanja korisna, ipak loše deluje na generalizabilnost nalaza (ipak sužava i zarobljava istraživanje). Bitne varijable ograničene homogenizacijom (globalna kultura, ishod događaja, referentnost atribucija, pa i starost), treba pustiti da variraju. U istraživanje treba uvesti i događaje sa pozitivnim ishodom, ispitanike iz drugih kultura, intrapersonalne atribucije (objašnjenje uzroka ishoda svog ponašanja, ne samo tuđeg) i subjekte različitih generacija. Naravno, za to je potreban mnogo veći uzorak i tehnika kontrole putem blokovana: za ispravno blokovanje naših 6 varijabli – 4 navedene kontrolne plus dve nezavisne (položeni predmet i pol), i to pri

najjednostavnijem slučaju dihotomije, broj grupa (poduzoraka) iznosi 2^6 , što je 64, a iz čega pak sledi da je potrebno $64 \times 15 = 960$ ispitanika (i to pod minimalnim statističkim kriterijumima za najmanji broj ispitanika po situaciji, koji u ovom istraživanju iznosi 15 ispitanika, a trebalo bi, prema nekim statističarima, da ih bude najmanje po 30, dakle 1920 ispitanika). Veliki broj istraživanja u psihologiji trpi u mogućnostima svojih dometa, upravo zbog nedovoljnog ili nedovoljno kontrolisanog uzorka, i u budućim istraživanjima ove vrste treba težiti ovakvoj robustnosti uzorka.

Zatim, nedovoljno je kontrolisana, ili loše definisana, varijabla bavljenja određenim studijskim predmetom (socijalna psihologija ili psihologija ličnosti), pri čemu se nije vodilo računa o snazi ili intenzitetu stvarnog bavljenja pitanjem da li je student spremao ispit pet dana ili mesecima? Potrebno je u ovom istraživanju da student bude stvarno udubljen i intrinzički unešen u oblast, kao što za neke vrste učenja upravo navode Maslov i Rodžers (učenje utrobom). udubiti se u pojavu, stopiti se sa njom, zaboraviti na spoljašnji svet i zaboraviti na samog sebe..(Maslow, 1976; Rogers, 1976; Radonjić, 1999).

Konačno, najbolje bi bilo primeniti eksperimentalni postupak sa studijskim predmetom kao manipulativnom varijablom, tj. primeniti metod WSD ANOVA, pri čemu bi jedan isti uzorak subjekata u longitudinalnom istraživanju bio posmatran prilikom ili nakon svog bavljenja socijalnom, odnosno psihologijom ličnosti.

Autori su sigurni da će uz ovakva poboljšanja, efekat recentne kulture sigurno postojati.

Literatura

1. Aronson, E., Wilson, T.D. and Akert, R. M. (2005). *Socijalna psihologija*. Mate: Zagreb.
2. Brewer, M. B. & Brown, R. J. (1998). Intergroup relations. In D. T. Gilbert, S.T. Fiske & G. Lindzey (Eds.). *The handbook of social psychology* (4th ed., Vol. 2, pp 554-594). New York: McGraw-Hill.
3. Carver, C.S., De Gregorio, E., & Gillis, R. (1980). Ego-defensive attribution among two categories of observers. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 6, 4-50.
4. Davis, M.H., & Stephan, W.G. (1980). Attributions for exam performance. *Journal of Applied Social Psychology*, 10, 235-248.
- 5.Forgas, J. P. & Bower, G. H. (1987). Mood effects on person-perception judgments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 53-60.
6. Havelka, N. (2008). *Socijalna percepcija*. Beograd: Zavod za udžbenike.
7. Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. New York: Wiley.
8. Hewstone, M. & Stroebe, W. (2003). *Uvod u socijalnu psihologiju: europske perspektive*. Zagreb: Jastrebarsko Naklada Slap.
9. Hong, Y., Morris, M. W., Chiu, C. & Benet-Martinez, V. (2000). Multicultural minds: A dynamic constructivist approach to culture and cognition. *American Psychologist*, 55, 709-720.
10. Lee, Y., & Seligman, M.E.P. (1997). Are Americans more optimistic than the Chinese? *Personality and Social Psychology Bulletin*, 23, 32-40.
11. Leung, K. & Bond, M. H. (1984). The impact of cultural collectivism on reward allocation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47, 793-804.

12. Maslow, A. (1976). Third force psychology of learning. U knjizi: Sahakian, W. (1976): *Learning: Systems, models and theories*. Second edition. Rand McNally College Publishing Company, 522-535.
13. Norenzayan, A., Choi, I. & Nisbett, R. E. (1999). Eastern and Western perceptions of causality for social behavior: Lay theories about personalities and situations. In D. A. Prentice & D. T. Miller (Eds.). *Cultural divides: Understanding and overcoming group conflict* (pp. 239-272). New York: Russell Sage Foundation.
14. Radonjić, S. (1999): *Psihologija učenja*. Treće izdanje. Beograd: Zavod za udžbenike i nastavna sredstva.
15. Rholes, W. S., Newman, L. S. & Ruble, D. N. (1990). Understanding self and other: Developmental and motivational aspects of perceiving persons in terms of invariant dispositions. In E. T. Higgins & R. M. Sorrentino (Eds.). *Handbook of motivation and cognition: Foundations of social behavior* (Vol. 2, pp. 369-407). New York: Guilford Press.
16. Roesch, S.C., & Amirkhan, J.H. (1997). Boundary conditions for self-serving attributions: Another look at the sports pages. *Journal of Applied Social Psychology*, 27, 245-261.
17. Rinehart and Winston. Ross, L. (1977). The intuitive psychologist and his shortcomings: Distortions in the attribution process. In L. Berkowitz (Ed.). *Advances in experimental social psychology* (Vol. 10, pp 173-220). Orlando, FL: Academic Press.
18. Rogers, C. (1976). Freedom to learn theory. U knjizi: Sahakian, W. (1976): *Learning: Systems, models and theories*. Second edition. Rand McNally College Publishing Company, 507-522.
19. Triandis, H. C. (1994). *Culture and social behavior*. New York: McGraw-Hill.

Prilog

Socijalni događaj 1

Na sastanku Petrovog kolektiva, povela se diskusija da li da se Filip udalji sa posla. Radilo se o sitnoj Filipovoj greški koju svi uglavnom čine, ali se dosad niko nije osuđivao. Očito je situacija bila nameštena, tj. radilo se o nameštajki Filipu jer je jedan kolega htio da zaposli rođaka na Filipovo mesto. Grupa je tesno bila pola-pola za i protiv Filipa i Petrov glas je odlučivao. Petar je glasao da Filip ostane na poslu i tako spasao Filipa. Međutim, protivnički deo grupe Petru to nije zaboravio i pri prvoj sledećoj prilici uspeo je da izlobira glasanje protiv Petra. Petar je sada ostao bez posla. Pitao se Petar posle da li je on pogrešio ili su ljudi toliko loši, ili ga je situacija ili sudska tako namestila..? Da je čutao, on bi ostao na poslu, a Filip ne bi.

Socijalni događaj 2

Miloš se udvarao Ani i Ani se svidao Miloš, ali je Ana malo udarala kontru i dve nedelje nije odgovarala na Milošovo udvaranje. Treće nedelje, u razred je iz drugog grada došla Marija, lepa i odlična učenica. Trećeg dana od dolaska, Marija i Miloš već su bili u vezi. Ana se nervirala. Da se nije doselila ta čurkica, ja bih sada bila sa Milošem! Da Miloš nije tako nestabilan, ne bi odmah prešao na Mariju! Da ja nisam odgovrila, sada bi mi bili zajedno!

Socijalni događaj 3

Raspoloženi posle ispita, Milan i Aca su ušli u kladionicu da popiju piće. Prosto iz dosade, Milan odigra jednu i osvoji 50 evra, odigra drugu – osvoji još 30 evra. Aci je to bio prvi ulazak u lokal te vrste. Sledеća tri meseca, skoro da nije bilo dana da Aca ne uđe u kladionicu: izgubio je 500 evra – propustio letovanje i sledeći ispitni rok. Jadikovao je: Da nije moje gluposti, ovoga ne bi bilo! Da ne beše onog Milana pre tri meseca, ovo se ne bi desilo!

Socijalni događaj 4

Luka je bio pričljiv, pomalo dosadan i nametljiv tip. Stalno se hvalio kako će uraditi ovo, kako će uraditi ono, voleo je da se druži i voleo je naročito da se druži sa mnom. Nervirao me i uglavnom sam ga izbegavao, ne samo zbog njegovih osobina već i svojih: bio sam nezaposlen i nisam imao toliko novca za druženje i izlaska. Volim da se družim, ali volim i da budem sam i čitam. Mada Luka nije ni očekivao da ja platim, uglavnom bi on častio. Ipak sam ga izbegavao i on, shvativši to, prestao je da me zove. Nedavno, saznam da je Luka postao direktor jednog javnog preduzeća. – Ta moja povučenost, da ga nisam otkačio, sada bih imao posao! Ali, kako sam mogao sa njim, baš je bio dosadan!

Socijalni događaj 5

Učlanio sam se u opozicionu stranku, malo iz radoznalosti, malo iz zezanja, ali sigurno nisam voleo vladajuću. Grupa kao grupa, u njoj dosta nepoštenja, kontradikcija, tolerancija nepravdi, ignorisanja pravde – i ja sam počeo da se bunim. Ne talasaj, savetovao me je prijatelj – što se manje buniš i više čutiš, to ćeš bolje proći. Kako mogu, vidiš da sve rade preko veze, kao i vlast, odgovarao sam. Stranka dolazi na vlast i svi se bolje kotiraju od mene. Ljudi koji su imali niže funkcije i kvalifikacije od mene, sada su predsednici opština

i direktori, a ja ništa. Taj moj dugi jezik, uvek me pređe, govorio mi je jedan glas. Te političke grupe, uvek su nepoštene, slušah drugi glas u sebi.

UDK 633.882:582.685.2

DOI 10.7251/AKPR1801048M

**TERMODINAMIČKA ANALIZA ULTRAZVUČNE EKSTRAKCIJE
FLAVONOIDA IZ LATICA CVETA CRNOG SLEZA (*MALVA
SYLVESTRIS L.*)**

**Nina Milovanović¹, Katarina Rajković², Vesna Milovanović³, Brankica Đokić⁴,
Brankica Milovanović⁵**

Apstrakt

*U ovom radu je izvršena ultrazvučna ekstrakcija flavonoida metanolom iz suvih latica crnog sleza (*Malva sylvestris L.*). Glavni cilj rada je termodinamička analiza ultrazvučne ekstrakcije flavonoida. Shodno tome, izvršena je ultrazvučna ekstrakcija flavonoida na različitim temperaturama (20°C, 30°C i 40 °C). Sadržaj flavonoida u dobijenim ekstraktima određen je spektrofotometrijskom metodom i iznosio je 18,17 mg/100g na 20 °C, 20,06 mg/100g na 30 °C i 21,03 mg/100g na 40 °C mg/100g suve biljke. Termodinamičke veličine procesa ekstrakcije, promena entalpije, odnosno promena entropije određene su na osnovu van't Hoff jednačine, koje su zatim korišćene za određivanje Gibbsove slobodne energije. Termodinamička analiza ukazuje da je ultrazvučna ekstrakcija flavonoida endoterman, ireverzibilan i spontan proces.*

Ključne riječi: crni slez, flavonoidi, ekstrakcija, ultrazvuk

¹ Nina Milovanović, dipl. hemičar, Univerzitet u Nišu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za hemiju, Višegradska 33, 18000 Niš, Srbija

² Katarina Rajković, dr, docent, Univerzitet „Bijeljina“, Farmaceutski fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: +381 64 163 3299, mail: katar1970@gmail.com

³ Vesna Milovanović, profesor strukovnih studija, Visoka Tehničko-tehnološka škola strukovnih studija u Kruševcu, Kosančićeva 36, Kruševac, Srbija

⁴ Brankica Đokić, dipl. hemičar, Univerzitet „Bijeljina“, Farmaceutski fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: +387 65 696 692

⁵ Brankica Milovanović, mr, asistent, Univerzitet „Bijeljina“, Farmaceutski fakultet, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, Tel: +387 65 871 856

THERMODYNAMIC ANALYSIS OF ULTRASONIC EXTRACTION OF FLAVONOID FROM THE BLACK MUCUS FLOWER PETALS (*MALVA SYLVESTRIS L.*)

Nina Milovanović¹, Katarina Rajković², Vesna Milovanović³, Brankica Đokić⁴,
Brankica Milovanović⁵

Abstract

In this paper ultrasonic extraction of flavonoids was performed with methanol from dry mussel petals (*Malva sylvestris L.*). The main goal of the work was the thermodynamic analysis of ultrasonic extraction of flavonoids. Accordingly, ultrasonic extraction of flavonoids at different temperatures (on the 20°C, 30°C and 40°C). The content of flavonoids was performed in the extracts was determined by the spectrophotometric method and amounted to 18.17 mg/100 g at 20°C, 20.06 mg /100 g at 30°C and 21.03 mg/100 g dry plants at 40°C.

The thermodynamic size of the extraction process, the enthalpy change, and the entropy change were determined on the basis of the van't Hoff equation, which were then used to determine the Gibbs free energy. Thermodynamic analysis suggests that ultrasonic extraction of flavonoids is an endotherm, an irreversible and spontaneous process.

Keywords: black slime, flavonoids, extraction, ultrasound

¹ Nina Milovanović, BSc, University of Niš, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Department of Chemistry, Višegradska 33, 18000 Niš, Serbia

² Katarina Rajković, PhD, Assistant Professor, University "Bijeljina", Faculty of Pharmacy, Pavlovica put bb, Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, Tel: +381 64 163 3299, mail: katar1970@gmail.com

³ Vesna Milovanović, professor, High Technical and Technological School of Vocational Studies in Kruševac, Kosančićeva 36, Kruševac, Serbia

⁴ Brankica Đokić, BSc, University "Bijeljina", Faculty of Pharmacy, Pavlovica put bb, 76300 Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, Tel: +387 65 696 692

⁵ Brankica Milovanović, MSc, University "Bijeljina", Faculty of Pharmacy, Pavlovica put bb, 76300 Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, Tel: +387 65 871 856

Uvod

Crni slez (Malva sylvestris L.) je dvogodišnja ili višegodišnja zeljasta biljka iz familije slezova. U narodu je poznat i pod imenom gušćernjak, éureća trava, crni slez, velika slezovača i planinski slez (Arabaci i A. Usluoglu, 2013). Upotrebljava se u narodnoj medicini, gde se koriste cvetovi i listovi, specifično osušeni. Najčešće se koriste u vidu čaja. Crni slez sadrži minerale, masne kiselina, flavonoide (Tabaraki et al., 2012). Ima jaku antioksidativnu aktivnost (Guarrera, 2005, Tabaraki et al., 2012).

Flavonoidi predstavljaju najveću grupu biljnih polifenola. U prirodi se javljaju kao slobodni flavonoidi ili u obliku heterozida. To su biljni pigmenti. Rastvorni su u vodi i nalaze se u ćelijskom soku: odgovorni su za boju cvetova, plodova i listova biljaka. Flavonoidi su tipična fenolna jedijenja koji imaju snažnu antioksidativnu aktivnost. Osim toga, ispoljavaju antialerisko, antiinflamatorno i antivirusno delovanje.

Ekstrakcija predstavlja izdvajanje i koncentrisanje određenih sastojaka iz biljnih i životinjskih tkiva pomoću selektivnih rastvarača primenom standardnih procedura. Najčešće korišćene metode ekstrakcije su: maceracija, remaceracija, digestija, perkolacija, reperkolacija. U poslednjih deset godina najčešće se primenjuje ultrazvuk za dobijanje biljnih ekstrakata (Milić i drugi., 2013). Ultrazvučna ekstrakcija uključuje korišćenje ultrazvuka sa frekvencijama u rasponu od 20 do 2000 kHz, što povećava propustljivost ćelijskih zidova proizvoda kavitacije. Za ovu ekstrakciju se koriste ultrazvučna kupatila ili ultrazvučne sonde. Predstavlja brzu, ekonomičnu i efikasnu ekstrakciju (Gavrilović i drugi, 2018; Rajković i drugi, 2016).

U ovom radu izvršena je ultrazvučna ekstrakcija flavonoida metanolom iz suvuh latica crnog sleza (*Malva sylvestris L.*).

Glavni cilj rada je termodinamička analiza procesa ultrazvučne ekstrakcije flavonoida iz latica crnog sleza.

EKSPERIMENTALNI DEO

Materijal

Latice suvog sleza sakupljane su tokom leta na područja periferije Niša (južna Srbija) osušene i samlevene (srednja vrednost veličine čestice bila je 0,75 mm).

Metanol (96% vol.) je proizведен u Zorki Farm (Šabac, Srbija).

Ekstrakciona procedura

Samlevene latice crnog sleza (1 g) i metanol (100 g) stavljeni su u erlenmajer sa kondenzatorom. Erlenmajer je odmah postavljen u ultrazvučnu kadu (Sonic, Niš, Srbija snage 120 W, frekvencije 40 kHz). Operativna temperatura u ultrazvučnoj kadi se održavala konstantnom. Ultrazvučna ekstrakcija u trajanju od 80 minuta je izvršena na 20, 30 i 40 °C (293, 303 i 313 K). Suspenzija je ohlađena do sobne temperature i filtrirana pomoću vakum pumpe, pri čemu je odvojen biljni materijal od tečnog ekstrakta.

Za određivanje početnog sadržaja flavonoida, biljna sirovina (1 g), prelivena je metanolom (100 g) i macerirana 80 minuta u ultrazvučnoj kadi na temperaturi od 40 °C. Postupak je

ponovljen još dva puta sa iscrpljenom biljnom sirovinom i svežim rastvaračem. Početni sadržaj flavonoida je određen u spojenim alkoholnim ekstraktima.

Određivanje flavonoida

Ukupan sadržaj flavonoida u ekstraktima određen je metodom sa aluminijum-hloridom, koja se bazira na stvaranju kompleksa flavonid-aluminijum. Metanolnim rastvorima ekstrakta (2,0ml; 5mg/ml) dodati su i rastvor aluminijum-hlorida (10 ml;10%), kalijum-acetata (0.10 ml; 1,0 mol/dm³) i dejonizovana voda (2,8 ml). Smeša je inkubirana 30 minuta na sobnoj temperaturi, a zatim je merena adsorbanca na 415 nm. Rutin je korišćen kao standard, a ukupni sadržaj flavonoida izražen je u mg rutina/100 g suve biljke.

TERMODINAMIČKE VELIČINE

Distribucioni koeficijent

Distribucioni koeficijent se izračunava na osnovu jednačine:

$$K = \frac{y_\infty}{y_S} = \frac{y_\infty}{y_0 - y_\infty} \quad (1)$$

gde je y_∞ prinos flavonoida u stanju ravnoteže, y_S sadržaj flavonoida ostalih u biljnom materijalu u trenutku zasićenja, i y_0 je sadržaj flavonoida u početnom biljnom materijalu (sve tri vrednosti izražavaju se u g/100g suvog biljnog materijala). Vrednosti y_∞ i y_0 su utvrđene eksperimentalne vrednosti a y_S se izračunava pomoću jednačine balansa masa: $y_S = y_0 - y_\infty$.

Promena entalpije, entropije i Gibsove slobodne energije

Termodinamičke veličine procesa ekstrakcije, promena entalpije i promena entropije određuju se na osnovu van't Hoff jednačine:

$$\ln K = -\frac{\Delta H^\circ}{RT} + \frac{\Delta S^\circ}{R} \quad (2)$$

gde je:

K –distrubucioni koeficijent;

ΔH° promena entalpije, (J/mol) i

ΔS –promena entropije, (J/(mol K)).

Promena Gibsove slobodna energija izračunava se na osnovu sledeće jednačine:

$$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ \quad (3)$$

gde je:

ΔG - promena Gibsove slobodne energije (J/mol)

Rezultati i diskusija

Termodinamička analiza zasnovana je na određivanju termodinamičkih parametara procesa ekstrakcija flavonoida iz latica crnog sleza metanolom u prisustvu ultrazvuka.

Izračunavanjem distribucionog koeficijenta na određenim temperaturama (jednačina 1) i primenom van't Hoff jednačine (2) određeni su termodinamički parametri ekstrakcije flavonoida.

Radi izračunavanja koeficijenta distribucije u stanju ravnoteže rezinoida, određena je početna količina flavonoida u laticama crnog sleza (23,75 g/100g). Ravnotežni prinos flavonoida prikazan je u Tabeli 1. Tačnije, u Tabeli 1 prikazani su i prinos flavonoida u stanju ravnoteže (y_{∞}), sadržaj flavonoida ostalih u biljnem materijalu u trenutku zasićenja (y_s), kao i odgovarajući distribucioni koeficijenti (K).

Tabela 1. Prinos flavonoida u stanju ravnoteže (y_{∞}), sadržaj flavonoida ostalih u biljnem materijalu u trenutku zasićenja (y_s) i odgovarajući distribucioni koeficijenti (K).

T °K	y_{∞}^* (mg/100g)	y_s^* (g/100g)	K^*
293	18,17±0,01	5,59±0,02	3,25±0,01
303	20,06±0,03	3,69±0,03	5,44±0,05
313	21,03±0,04	2,24±0,01	8,75±0,01

* Vrednost parametra±standardna devijacija

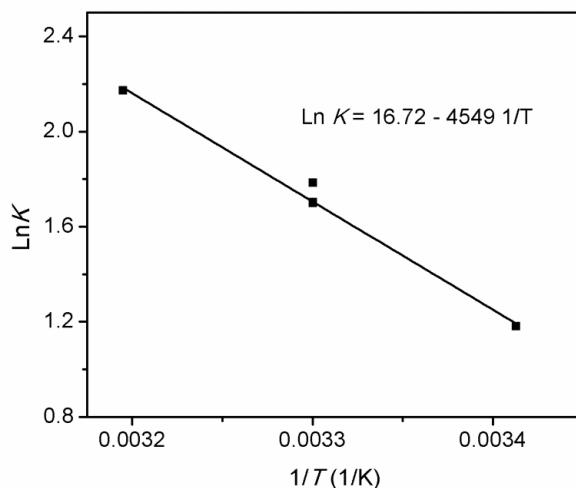
Vrednosti koeficijenta distribucije flavonoida raste sa porastom temperature.

Iz zavisnosti $\ln K$ od $1/T$ dobijena je jednačina prave (Jednačina 2, Slika 1).

Iz nagiba prave izračunata je vrednost entalpije (ΔH) a iz odsečka prave izračunata je vrednost entropije (ΔS).

Na osnovu dobijenih vrednosti primenom van't Hoff jednačine izračunata je slobodna energija ΔG (Jednačina 3).

Određeni termodinamički parametri prikazani su Tabeli 2.



Slika 1. Zavisnost $\ln K$ od $1/T$ za ekstrakciju flavonoida iz latica crnog sleza.

Tabela 2. Termodinamički parametri ekstrakcije flavonoida iz latica crnog sleza

T (°K)	ΔS (Jmol ⁻¹ K ⁻¹)	ΔH (kJ mol ⁻¹)	ΔG (kJ mol ⁻¹)
293			-1,57
303	134,14	37,82	-2,91
313			-4,26

Izvor: Autori

Pozitivna vrednost etropije, pokazuje da je proces ekstrakcije flavonoida ireverzibilan. Sistem u početnom stanju uključuje biljni materijal i rastvrač (metanol). Tokom ekstrakcije molekuli se ekstrahuju iz čvrste faze povećavajući entropiju smeše. Promena entropije ima pozitivnu vrednost što je u saglasnosti sa prethodnim istraživanjima (Milić i drugi, 2014). Pozitivne vrednosti entalpije pokazuju da je proces ekstrakcije flavonoida endoterman.

U dosadašnjim istraživanjima termodinamike ekstrakcije takođe promena entalpije ima pozitivnu vrednost (Milić i drugi, 2014). Negativna vrednost slobodne energije za ekstrakciju flavonoida iz cveta crnog sleza pokazuje da je proces izvodljiv i spontan. Dobijeni rezultati pokazuju da stepen spontanosti ekstrakcije raste sa porastom temperature jer je ΔG sve negativnija.

Opadanje negativne vrednosti ΔG sa porastom temperature pokazuje da je proces ekstrakcije postaje povoljaniji na višim temperaturama.

Zaključak

U ovom radu su određeni termodinamički parametara procesa ultrazvučne ekstrakcije flavonoida iz suvuh latica crnog sleza (*Malva sylvestris* L.). Termodinamikčka analiza je pokazala da je ultrazvučna ekstrakcija flavonoida endoterman, ireverzibilan i spontan proces. Našim istraživanjem je prvi put utvrđena termodinamika procesa ultrazvučne ekstrakcije flavonoida iz latica crnog sleza.

Buduća studija treba biti usmerena ka termodinamičkoj analizi ultrazvučne ekstrakcije u širokom opsegu radnih uslova (različiti rastvarači, različita veličina čestica, različiti odnosi biljnog materiala i rastvarača). Takođe, dalja termodinamikčka analiza ultrazvučnih ekstrakcija bi imala tehnno-ekonomski značaj.

Literatura

1. (available at: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/686185>)
2. G. Arabaci and A. Usluoglu, Catalytic Properties and Immobilization Studies of Catalase from *Malva sylvestris* L.. Journal of Chemistry Volume 2013, Article ID 686185, 6 pages
3. K. M. Rajković, S. Jeremić, P. S. Milić, M. Kostić, V. Arsić-Arsenijević, M. Gavrilović, B. Krstić, Optimization of Ultrasound-Assisted Extraction of Total Extractive Substances from *Galiumverum* L., Period. Polytech- Chem.61 (2016) 200-2005.
4. M. Gavrilović, K. M. Rajković, V. Simić, S. Jeremić, S. Mirković, A. S Jevtić, Optimization of ultrasound-assisted extraction of total polyphenolic compounds

from *Juglans nigra* L. leaves, J. Serb. Chem. Soc. (2018),
<https://doi.org/10.2298/JSC180321069G>

5. Milić, P.S., Rajković, K.M., Stamenković, O.S., Veljković, V.B., 2013. Kinetic modeling and optimization of maceration and ultrasound-extraction of resinoid from the aerial parts of
6. P. M. Guarnera, "Traditional phytotherapy in Central Italy (Marche, Abruzzo, and Latium)," *Fitoterapia*, vol. 76, no. 1, pp. 1–25, 2005.
7. P.S.,Milić, K.M. Rajković, O.S. Stamenković, V.B. Veljković, The kinetic and thermodynamic analysis of ultrasound-extraction of minerals from aerial parts of white lady's bedstraw (*Galium mollugo* L.), *Chemical Engineering Research and Design*, 92 (2014) 1399–1409
8. Reza Tabaraki, Zeynabyosefi1, Hossein Ali Asadi Gharneh Chemical Composition and Antioxidant Properties of *Malva sylvestris* L. *Journal of Research in Agricultural Science* Vol. 8, No. 1 (2012), Pages: 59 - 68
9. white lady's bedstraw (*Galium mollugo* L.). *Ultrason. Sonochem.* 20, 525–534.

UDK 616-008.9:[577.344:546.21

DOI 10.7251/AKPR1801055B

ASTAKSANTIN – BIOLOŠKA AKTIVNOST I PRIMENA U PROMOCIJI ZDRAVLJA I PREVENCIJI BOLESTI

Ivana Baralić¹

Apstrakt

Oksidativni stres je stanje u kome je delikatna ravoteža između produkcije slobodnih radikala i njihovog uklanjanja putem antioksidativnih zaštitnih mehanizama pomerena u smeru stvaranja slobodnih radikala i nastanku oksidativnog stresa. Smatra se da oksidativni stres ima ulogu u nastanku i razvoju velikog broja akutnih i hroničnih bolesti. Astaksantin je potentni liposolubilni keto-karotenoid, sa neverovantom potencijalom u zaštiti zdravlja ljudi. Astaksantin može imati protektivnu ulogu u borbi protiv velikog broja različitih bolesti, pri čemu ima izvanredan sigurnosti profil i toleranciju. Različiti mehanizmi biološke aktivnosti su predloženi za delovanje astaksantina na osnovu rezultata in vitro i in vivo modela. Fokus ovog preglednog rada su biološki efekti, povoljan uticaj astaksantina na zdravlje ljudi, kao i terapeutski potencijal.

Ključne reči: astaksantin, promocija zdravlja, prevencija bolesti, oksidativni stre, dijetetski suplement

¹ Ivana Baralić, dr, KBC Zvezdara, Republika Srbija, e-mail: ivanabaralic111@gmail.com

ASTAXANTHIN – BIOLOGICAL ACTIVITY AND USE IN HEALTH PROMOTION AND DISEASE PREVENTION

Ivana Baralić¹

Abstract

Oxidative stress is a condition in which the delicate balance between the production of free radicals and their removal through antioxidative protective mechanisms is shifted in the direction of free radical formation and consequent oxidative stress. Oxidative stress is established processes contributing to onset and development of various acute and chronic diseases. Astaxanthin is a potent lipid-soluble keto-carotenoid with auspicious potential in human health protection. It protects organisms against a wide range of diseases with excellent safety and tolerability. Various imperative biological activities in vitro and in vivo models have been suggested for astaxanthin. This review article is focused on the therapeutic potentials, biological activities and beneficial health effects of astaxanthin.

Key words: astaxanthin, health promotion, disease prevention, oxidative stress, dietary supplement

¹ Ivana Baralić, PhD, KBC Zvezdara, Serbia, e-mail: ivanabralic111@gmail.com

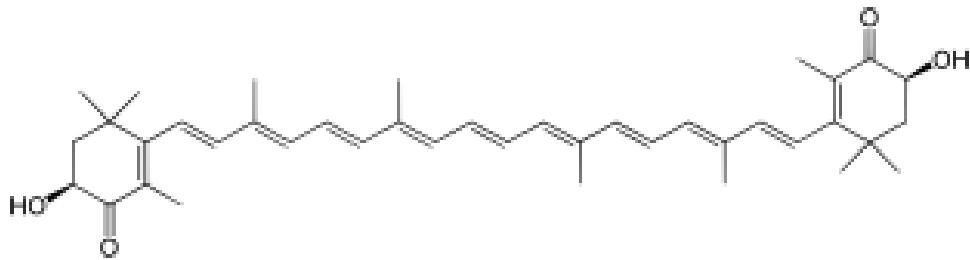
Uvod

Astaksantin (Asx) je liposolubilna supstanca koja pripada grupi ksantofila, oksidovanih derivata karotenoida. Široko je rasprostranjen u prirodi: u mikroorganizmima (bakterije, alge, kvasac), rakovima (škampi, jastog), ribama (losos, pastrmka) i nekim pticama (flamingo, prepelica). Asx ima važne biološke funkcije u organizmu ovih životinja: zaštita esencijalnih polinezasičenih masnih kiselina od oksidacije, zaštita od UV zračenja, uloga u imunom odgovoru i reprodukciji (Guerin et al., 2003). Zbog izvanredne antioksidativne aktivnosti, smatra se da Asx može imati značajnu ulogu u ishrani ljudi u cilju očuvanja zdravlja i prevenciji hroničnih bolesti (Yuan et al., 2011). Zato je sporoveden veliki broj studija koje su ispitivale potencijalne pozitivne efekte na zdravlje ljudi. Urađene su neophodne studije za ispitivanje potencijalnih toksičnih efekata Asx na životinje i ljude. Cilj brojnih studija bio je i ispitivanje metoda za identifikaciju, efikasnije načine proizvodnje i iskorišćenja prirodnih izvora Asx (Higuera-Ciapara et al., 2006).

Hemijska struktura astaksantina

Karotenoidi su grupa jedinjenja koja se sastoje od oko 600 pigmenata koja se sintetiše *de novo* u višim biljkama, algama, bakterijama i gljivama. Većina karotenoida su ugljovodnici koji sadrže dva terminalna prstena spojena preko lanca konjugovanih dvostrukih veza, odnosno polienskog niza. Dve grupe jedinjenja su izdvojene kao najvažnije: karoteni, koji se sastoje samo iz ugljenika i vodonika i ksantofili, koji su oksidovani derivati karotena. Kiseonik je prisutan u obliku hidroksilne grupe kao što je kod zeaksantina ili kao keto grupe kod kantaksantina ili u kombinaciji obe kod astaksantina (Higuera-Ciapara et al., 2006). Asx ima dve karbonilne grupe, dve hidroksilne grupe i 11 konjugovanih dvostrukih veza. Prisustvo hidroksilne i karbonilne grupe na svakom jononskom prstenu objašnjava jedinstvene karakteristike astaksantina, mogućnost esterifikacije i polariju strukturu u odnosu na druge karrenoide (Hussein et al., 2006). Hemijska struktura astaksantina prikazana na Slici 1.

Svaka dvostruka veza u polienskom nizu može biti u dve konfiguracije - cis i trans. Cis izomeri astaksantina su termodinamički manje stabilni od trans izomera. Utvrđeno je da mikroalga *H. pluvialis* sadrži 36,7 mg/g trans-astaksantina (73,1 %) i 13,5 mg/g cis-astaksantina (26,9 %) (Yuan et al., 2011). S obzirom da svaki molekul ima 2 hiralna centra (C-3 i C-3'), astaksantin ima tri konfiguraciona izomera – dva enantiomera (3R,3'R i 3S,3'S) i mezo formu (3R,3'S). Od svih izomera, 3S,3'S je najrasprostranjeniji oblik u prirodi (Higuera-Ciapara et al., 2006). U slobodnom obliku Asx je jako nestabilan i podložan oksidaciji, pa se u prirodi uglavnom nalazi u obliku mono i diestara sa različitim masnim kiselinama (Hussein G, 2006). Masne kiseline koje grade Asx estre su oleinska, palmitinska i linolenska kiselina, a oleinska kiselina čini 51% masnih kiselina Asx estara (Yuan et al., 2011). Takođe se može naći i u hemijskom kompleksu sa proteinima ili lipoproteinima (mišići lososa, egzoskelet jastoga) (Hussein et al., 2006).



Slika 1. Hemijska struktura astaksantina

Bioraspoloživost i metabolizam astaksantina

Karotenoidi su vrlo lipofilne supstance i imaju nisku oralnu bioraspoloživost. Polarni karotenoidi, kao što je Asx, imaju veću bioraspoloživost od apolarnih vrsta, na primer β karotena i likopena (Yuan et al., 2011). Inkorporiranje Asx u formulacije na bazi ulja povećavaju bioraspoloživost kod ljudi (Odeberg et al., 2003). Neke predkliničke studije su pokazale povećanu rastvorljivost upotreboom emulgatora kao što su polioksietilen sorbitan monopalmitat i monooleat, kao i sulfobutil etar β -ciklodekstrin (Hussein et al., 2006).

Mnogi ksantofili, uključujući i Asx su uglavnom prisutni u obiku mono i di estara i moraju biti hidrolizovani pre adsorpcije. Adsorpcija iz intestinalnog trakta je uglavnom pasivni proces koji ne uključujuće specijalne transportere. Rastvaranje u matriksu i inkorporiranje u mešovite micerle su dva važna koraka koja predhode adsorpciji. U enterocitima ksantofili se inkorporiraju u hilomikrone i prelaze u limfni sistem pre ulaska u sistemsku cirkulaciju, a zatim se transportuju do jetre. Ksantofili koji nisu inkorporirani u hilomikrone verovatno se vraćaju u lumen (Zaripheh et al., 2002). Dok se nepolarni karotenoidi, kao što su β -karoten i likopen uglavnom transportuju preko VLDL i LDL čestica, polarniji karotenoidi kao što su Asx nalaze u plazmi u sastavu LDL i HDL čestica (Guerin et al., 2003). Maksimalna koncentracija u krvi se dostiže za ~8h i ne zavisi od tehnološke formulacije preparata (Odeberg et al., 2003). Pokazano je da se Asx akumulira u mišićima, jetri i bubrezima (Aoi et al., 2003). Postoji vrlo malo podataka o metabolizmu Asx. Studije izvođene na hepatocitima pacova pokazale su konverziju Asx do dva metabolita: 3-hidroksi-4-okso- β -jonon i njegovog redukovanih oblika 3-hidroksi-4-okso-7,8-dihidro- β -jonon (Wolz et al., 1999). Druga studija je utvrdila da postoje 4 metabolita, pomenuti jononi i odgovarajući ionoli (Kistler et al., 2002). Farmakokinetika Asx se može opisati kao model od jednog prostora. Eliminacija je linearne sa poluživotom $15,9 \pm 5,3$ h (Odeberg et al., 2003).

Izvori astaksantina

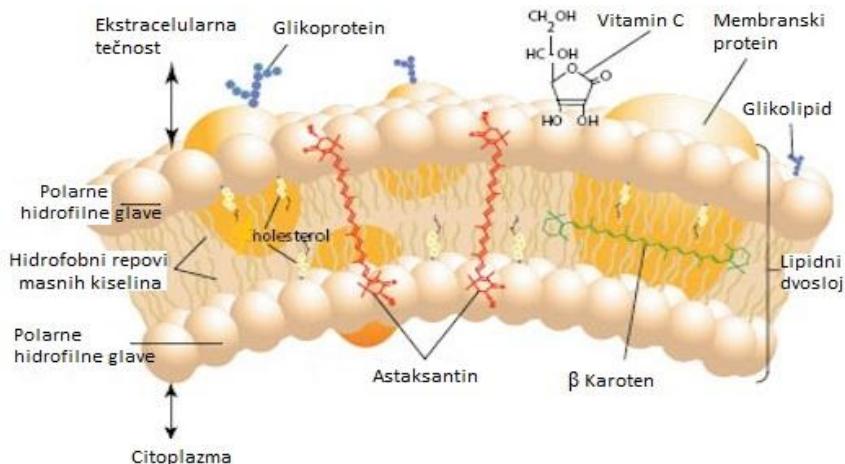
Postoje dva prirodna izvora koja mogu da zadovolje ekonomski kriterijume proizvodnje: zelena alga *Haematococcus pluvialis* i crveni kvasac *Phaffia rhodozyma*. Proizvodni proces se sastoji od uzgoja algi u velikim sudovima pod kontrolisanim uslovima, nakon čega se cepaju ćelijski zidovi da bi se povećala bioaktivnost karotenoida. Dobijena biomasa se suši da bi se dobio fini prašak crvenkaste boje. Trenutno se na tržištu nalazi nekoliko proizvoda na bazi Asx koji su dobijeni iz ove mikroalge. Oni sadrže 1,5 % - 2 % Asx i koriste se kao pigmenti i nutrijenti. Postoji i sintetski oblik koji je identične hemijske

strukture kao prirodni i sastoji se od mešavine izomera u odnosu 1:2:1 (Higuera-Ciapara et al., 2006).

Astaksantin kao antioksidans

Slobodni radikali su molekuli ili delovi molekula koje imaju jedan ili više nesparenih elektrona u poslednjoj orbitali, što ih čini izuzetno nestabilnim (Finaud et al., 2006). Odredena stanja ubrzavaju, odnosno uslovjavaju hroničnu produkciju slobodnih radikala, što može dovesti do preopterećenja kapaciteta antioksidativnih mehanizama zaštite, stalnog poremećaja redoks ravnoteže i promena u redoks senzitivnim signalnim putevima. Oksidativni stres je stanje u kome je delikatna ravnoteža između produkcije proksidanasa-slobodnih radikala i njihovog uklanjanja putem antioksidativnih zaštitnih mehanizama pomerena u smjeru stvaranja slobodnih radikala (Fisher-Welman et al., 2009). Ovaj poremećaj uslovjava oksidativna oštećenja nukleinskih kiselina, lipida i proteina, a preko promena u ekspresiji gena, može dovesti do apoptoze zdravih ćelija i sistemske inflamacije (Droge et al., 2002). Umerene, kao i izrazite promene u redoks potencijalu, kao posledica hroničnog oksidativnog stresa najverovatnije imaju ulogu u nastanku i razvoju velikog broja akutnih i hroničnih bolesti.

Karotenoidi brzo reaguju sa slobodnim radikalima, a njihova reaktivnost zavisi od dužine polienskog niza i terminalnih prstenova. Karotenoidi vezuju ekscitiranu energiju singletnog kiseonika na polienski niz, što dovodi do degradacije molekule karotenoida, ali štiti ostale molukule od oksidativnog oštećenja (Higuera-Ciapara et al., 2006). Različito antioksidativno i prooksidativno ponašanje karotenoida zavisi od specifičnih grupa, zatim broja i rasporeda metil grupa na terminalnim prstenovima. Prisustvo hidroksilne i keto grupe na svakom jononskom prstenu je razlog visoke antioksidativne aktivnosti i hidrofilnih karakteristika Asx (Guerin et al., 2003).



Slika 1. Transmembranska orijentacija astaksantina u ćeliji (preuzeto i modifikovano iz Pashkow FJ./ *The American Journal of Cardiology* 2008)

Asx se pozicionira duž ćelijske membrane i neutrališe slobodne radikale sa unutrašnje i spoljašnje strane membrane, ali i unutar fosfolipidnog dvosloja (Slika 1). Pokazano je da Asx ima oko 10 puta veću antioksidativnu aktivnost od ostalih karotenoida i oko 100 puta veću od α-tokoferoala. Prisustvo hidroksilne i keto grupe na svakom jononskom prstenu je

razlog visoke antioksidativne aktivnosti i hidrofilnih karakterstika Asx (Guerin et al., 2003). Asx štiti biomolekule od oksidativnog oštećenja putem nekoliko mehanizama: neutrališe singletni kiseonik, hvata slobodne radikale, čuva strukturu membrane tako što inhibira lipidnu peroksidaciju, unapređuje funkciju imunskog sistema, utiče na regulaciju ekspresije gena (Rao et al., 2013).

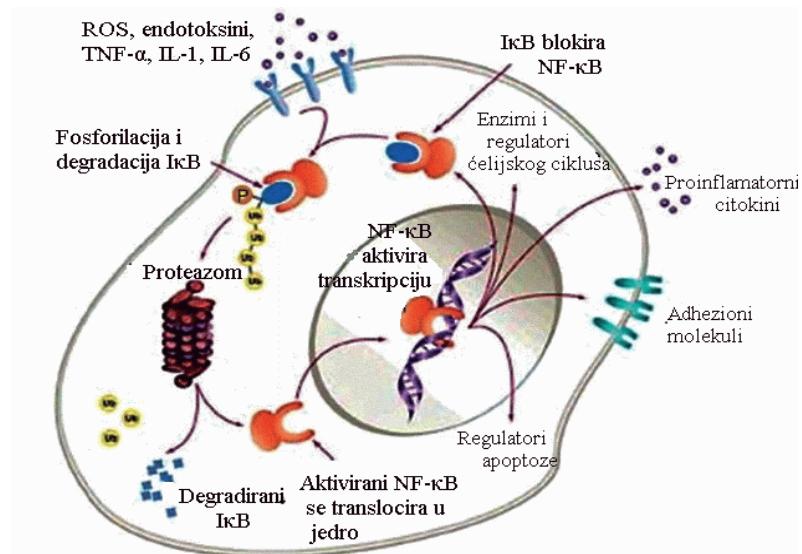
Naguib i sar. su merili antioksidativnu aktivnost različitih karotenoida fluorimetrijskom metodom. Pokazano je Asx ima veću antioksidativnu aktivnost od luteina, likopena, α - i β -karotena i α -tokoferola (Naguib et al., 2000). Ispitivanje sposobnosti hvatanja-neutralizacije singletnog kiseonika različitih antioksidanasa pomoću hemiluminescencije (uz endoperoksid 1,4 dimetilnaftalena kao generatora singletnog kiseonika) pokazalo je da α -tokoferol i α -liponska kiselina imaju značajnu antioksidativnu aktivnost, dok je aktivnost askorbinske kiseline, koenzima Q10 i polifenola bila zanemarljiva. Karotenoidi su imali veću sposobnost neutralizacije slobodnih radikala u odnosu na ostale antioksidanse, a Asx je pokazivao najveću aktivnost od svih karotenoida (Nishida et al., 2007). Pored toga, pokazano je da unos Asx povećava aktivnost antioksidativnih enzima kao što su superoksid dismutaza, katalaza i peroksidaza u jetri i plazmi pacova (Heidari Khoei et al., 2018).

Anti-inflamatone osobine astaksantina

In vitro i *ex vivo* studije su pokazale da Asx može sprečiti inflamatorne procese blokadom ekspresije pro-inflamatornih gena i to preko supresije aktivacije nuklearnog faktora κ B (NF- κ B) (Lee et al., 2003, Bhuvaneswari et al., 2014). Naime, NF- κ B je lokalizovan u citoplazmi vezan za inhibitorni protein I κ B, što ga čini neaktivnim. Veliki broj ekstracelularnih imunih stimulanasa indukuje aktivaciju I κ B kinaze (IKK), koja ovaj inhibitorni protein fosforiliše i oslobađa NF- κ B iz neaktivnog kompleksa. Aktivirani NF- κ B ulazi u jedro, gde započinje transkripciju gena koji su važni za imunitet, inflamaciju, ćelijski rast, diferencijaciju, proliferaciju i apoptozu (Vaughan et al., 2011). Postoji veliki broj različitih puteva koji dovode do aktivacije i translokacije NF- κ B. ROS interaguju sa NF- κ B signalnim putem na više načina. Transkripcija NF- κ B-zavisnih gena utiče na nivo ROS u ćeliji, a takođe i aktivnost NF- κ B je regulisana ćelijskim redoks balansom.

Direktna oksidacija NF- κ B preko ROS inhibira njegovu sposobnost vezivanja za DNK. Modifikacija I κ B proteina ili IKK pod uticajem ROS, može dovesti do inhibicije aktivacije NF- κ B. Sa druge strane, ROS mogu preko različitih puteva i stimulisati aktivaciju NF- κ B. ROS mogu usloviti aktivaciju NF- κ B, koji će dovesti do transkripcije ciljnih gena i sinteze proteina koji mogu smanjiti produkciju ROS, sprečiti dalja oksidativnog oštećenja i omogućiti preživljavanje ćelije, kao što su superoksid dismutaza, glutation peroksidaza, glutation S transferaza, feritin. Ipak, ako u oštećenja prevelika, može doći i do stimulacije ekspresije gena koji su odgovorni za apoptozu ćelije. S obzirom da je NF- κ B važan za process inflamacije, njegova aktivacija može dovesti do produkcije enzima koji stimulišu formiranje ROS (iNOS, COX2), odnosno proinflamatornih citokina koji dovode do inflamacije i daljeg povećanja produkcije ROS (Morgan et al., 2011).

Kakav će uticaj ROS imati na aktivnost NF- κ B zavisi od puta aktivacije, ali od vrste ćelije. Iako se mnogo zna o načinima na koji ROS utiču na ovaj signalni put, ipak postoji još mnogo pitanja koja nemaju odgovor.



Slika 2. Aktivacija NF-κB i regulacija transkripcije ciljnih gena (preuzeto i modifikovano iz Montagut C. i sar./ *Drugs Today* 2005)

Pokazano je da tretiranje ćelija Asx smanjuje sekeciju proinflamatornih citokina IL-1 β , IL-6 and TNF- α , koja je indikovana primenom H₂O₂. Smatra se da je ovaj efekat Asx posledica smanjene nuklearne ekspresije NF-κB. Naime, nuklearna translokacija fosforilisane subjedinice NF-κB p65, indukovana tretiranjem ćelija sa H₂O₂, blokirana je primenom Asx (Speranza et al., 2012). Asx inhibira lipopolisaharid stimulisani sintezu IL-6 proteina i mRNA u mikroglijalnim ćelijama. Pored toga, povećan nivo fosforilisanih IKK α , I κ B α i subjedinice p65 su suprimirani pod uticajem Asx. Nuklearna translokacija p65 subjedinice je takođe inhibirana primenom Asx. (Kim et al., 2010). Asx može značajno da smanji produkciju proinflamatornih citokina TNF- α (eng. tumor necrosis factor- α) i IL-6 u stimulisanim neutrofilima. Rezultat je da Asx popravlja fagocitnu i mikrobicidnu funkciju neutrofila, tako što smanjuje produkciju superoksidnog anjona i vodonik peroksida (Macedo et al., 2010). Primena Asx, zahvaljujući anti-inflamatornom delovanju, može imati povoljan efekat kod hroničnih inflamatornih bolesti kao što su reumatoidni artritis, inflamatorna bolest creva, ateroskleroza (Yuan et al., 2011).

Primena astaksantina u promociji zdravlja i prevenciji bolesti

Astaksantin i kardiovaskularne bolesti

Mnoge studije su pokazale da je visok nivo LDL u korelaciji sa prevalencijom kardiovaskularnih bolesti kao što je angina pektoris, infarkt miokarda, tromboza. Rizik od razvoja ateroskleroze kod ljudi korelira sa nivoom LDL holesterola. Inhibicija oksidacije LDL je predloženi mehanizam preko koga antioksidansi mogu sprečiti razvoj ateroskleroze. Rezultati *in vivo* i *ex vivo* studija Iwamoto i sar. (2000) pokazuju da Asx značajno smanjuje oksidaciju LDL-a, a samim tim i aterosklerozu krvnih sudova. Suplementacija Asx dva puta po 4 mg dnevno u periodu od tri meseca je smanjila *in vivo* oksidaciju masnih kiselina (Karppi et al., 2007). Pokazano je da suplementacije Asx u periodu od 12 nedelje sigurna i efikasna u prevenciji poremećaja lipidnog statusa i oksidativnog stresa kod zdravih ispitanika sa prekomernom telesnom težinom (Choi et al.,

2011). Kombinacija ulja lanenog semena i Asx povećava kapacitet antioksidativne zaštite, smanjuje lipidnu peroksidaciju kod miševa na dijeti sa visokim sadržajem masti. Pored toga pokazano je smanjenje nivoa triglicerida, ukupnog i LDL holesterola, kao i parametara inflamacije, što čini ovu kombinaciju značajnom u prevenciji kardiovaskularnih bolesti (Xu et al., 2014). Značajan kardioprotektivni efekat primene Asx zabeležen je u većem broju eksperimentalnih modela (na pacovima, zečevima i psima) ishemisko-reperfuzijskog oštećenja (Lauver et al., 2005; Gross et al., 2004; Gross et al., 2005). Hussein G i Goto H (2006) su pokazali da primena Asx kod miševa sa hipertenzijom u periodu od 7 nedelja smanjuje krvni pritisak, zatim smanjuje broj elastičnih vlakana u aorti i smanjuje odnos zid/lumen u koronarnim arterijama i arteriolama. Primena Asx u dozi od 6 mg u periodu od 10 dana značajno poboljšava reološke karakteristike krvi kod 20 odraslih muškaraca, pri čemu nisu uočeni nikakvi neželjeni efekti (Miyawaki et al., 2008). Asx može biti koristan suplement i u prevenciji i u terapiji srčane disfunkcije i fibroze miokarda (Zhang et al., 2017).

Astaksantin i tumori

Karotenoidi su postali predmet interesovanja, kada je utvrđeno da postoji veza između niskog nivoa ovih supstanci u organizmu i prevalence tumora. Chew and Park su ukazali da iako Asx, kantaksantin, β -karoten pokazuju inhibitorni efekat na rast tumora, najveću antitumorsku aktivnost ima Asx, pri čemu je inhibicija tumorskog rasta zavisna od doze (Chew, Park, 1999). Inhibitorni efekat na rast Asx je uočen u nekoliko kultura tumorskih ćelija - kolona, oralnog fibrosarkoma, dojke, prostate i embrionskih fibroblasta. Istraživanja na laboratorijskim životinjama su pokazala da primena Asx smanjuje kancerogenezu u bešici kod miševa, kolona, usta i jezika kod pacova. Smatra se da Asx ima ovakav efekat zbog supresije ćelijske proliferacije. Kod miševa, koji su inokulisani ćelijama fibrosarkoma, predhodna primena Asx suprimirala je rast tumora i stimulisala imuni odgovor protiv antiga koje tumor eksprimira (Higuera-Ciapara et al., 2006). Asx inhibira proliferaciju u tumorskih ćelija želuca. Smatra se da je to uslovljeno povećanjem ekspresije p27, koji je odgovoran za kontrolu ćelijskog ciklusa (Kim et al., 2016). Tripathi DN i sar. (2009) su utvrdili da Asx može da smanji oksidativni stres, oštećenje DNK i ćelijsku smrt, kao i indukciju rane hepatokarcinogeneze kod miševa, indukovano ciklofosfamidom. Asx može da modifikuje neke od ključnih apoptotskih proteina i na taj način da spreči bolesti (Zhang, Wang, 2015).

Astaksantin i neurodegenerativne bolesti

Postoje dokazi da je oksidativni stres uzrok ili barem jedan od ključnih faktora u patogenezi neurodegenerativnih bolesti (Alchajmerove, Hantingtonove, Parkinsonove, amiotrofične lateralne skleroze). Tso i Lam (1996) su detektovali Asx u mozgu pacova koji su hranjeni sa prirodnim Asx, ukazujući da Asx može proći hemencefalnu barijeru. Pored toga, pokazan je i neuroprotektivan efekat Asx, što ukazuje da Asx može biti efikasan nutrijent koji štiti nervi sistem od oksidativnog stresa, apoptoze neurona, pa čak i od starenje nervnog sistema. Tretiranje dopaminergičke ćelijske linije SH-SY5Y sa Asx u koncentraciji od 100nM, je smanjilo DHA-OH- i 6-OHDA-indukovanu apoptozu, poremećaj funkcije mitohondrija i smanjilo intracelularno generisanje ROS (Liu et al., 2009). Studija na P12 ćelijama, diferentovanim pod uticajem nervnog faktora rasta, je pokazala da primena Asx ima značajan antioksidativni i antiinflamatorni efekat. Izloženost P12 ćelija prooksidativnim faktorima značajno povećava nivo MDA i ROS i smanjuje sadržaj GSH i aktivnost enzima GPX i CAT. Predhodno tretiranje ćelija sa Asx je sprečio

negativan efekat prooksidanasa na antioksidativnu zaštitu i smanjilo produkciju slobodnih radikala, ali i nivo proinflamatornih citokina IL-1, IL-6 i TNF- α (Chan et al., 2009).

Astaksantin i oči

Dva vodeća uzroka slepila su adultna makularna degeneracija (AMD) i katarakta. Niz nalaza potvrđuje ulogu oksidativnog stresa u etiopatogenezi ovih bolesti. Normalni metabolički procesi i UV svetlost dovode po generisanja slobodnih radikala koji uzrokuju oksidativna oštećenje fotoreceptora u retini i proteina sočiva. Rezultati epidemioloških studija povezuju visok unos karotenoida, posebno luteina i zeaksantina sa smanjenjem rizika od nastanka ovih bolesti. Zahvaljujući antioksidativnim karakteristikama i sposobnosti da prođe kroz barijere krv-mozak i krv-mrežnjača, astaksantin je idealan suplement u borbi protiv ovih bolesti. *In vitro* studija na epitelnim ćelijama humanog sočiva je pokazala da tretiranje kompleksom ksantofila koji sadrži i Asx značajno smanjuje lipidnu peroksidaciju pod uticajem UVB zraka i da je Asx efikasniji od vitamina E u zaštiti ćelija sočiva od UVB oštećenja (Hussein et al., 2006).

Primena Asx može smanjiti simptome zamora oka, povećati oštrinu vida, a ima i pozitivan uticaj na parametre akomodacije oka, kao što je povećanje amplitude akomodacije i poboljšanje akomodacionog refleksa. (Nagaki et al., 2002; Nakamura et al., 2004; Nitta et al., 2005; Shiratori et al., 2005). Suplementacija sa 6 mg Asx tokom 4 nedelje je značajno poboljšalo cirkulaciju krvi u kapilarima mrežnjače, dok taj efekat nije uočen kod placebo grupe. (Yasunori N, 2005). Asx ima dozno zavisni anti-inflamatorni efekat na indukovana inflamaciju u uvei, sa značajno smanjenom produkcijom inflamatornih jedinjenja - azot oksida, prostanglandina 2 i TNF- α (Ohgami et al., 2003; Suzuki et al., 2006).

Astaksantin i imunitet

Jyonouchi i sar. su izveli većinu studija koja se odnosi na potencijalnu aktivnost Asx kao modulatora imunog sistema. Asx povećava produkciju T-pomoćnih limfocita i povećava broj sekretornih ćelija u kulturi ćelija slezine (Jyonouchi et al., 1996). Ovi autori su takođe ispitivali efekat Asx na produkciju imunoglobulina *in vitro* u humanim ćelijama krvi i ustanovili povećanje produkcije IgA, IgG, i IgM kao odgovor na T-zavisni stimulus (Jyonouchi et al., 1995). Druge *in vivo* studije na miševima su pokazale imunomodulatorno dejstvo Asx i ostalih karotenoida na humoralni odgovor na T-zavisne antigene, što ukazuju da suplementacija sa karotenoidima može biti korisna za poboljšanje oslabljenog imunog odgovora (Jyonouchi et al., 1994). Park i saradnici (2010) su ispitivali potencijalne imunomodulatorne, antioksidativne i antiinflamatorne osobine Asx u populaciji mlađih, zdravih žena i pokazali da suplementacije Asx može smanjiti oštećenje DNK, nivo biomarkera oksidativnog stresa i inflamacije i poboljšati imuni odgovor. Asx je povećao mitogen indukovani proliferaciju limfocita, citotoksičnu aktivnost NK ćelija, povećao ukupan broj broj T i B limfocita, ali bez uticaja na populaciju T-pomoćničkih, T citotoksičnih i NK ćelije. Suplementacija mlađih fudbalera sa 4 mg Asx u periodu od 3 meseca povećava nivo sekretornog IgA u salivu i smanjuje prooksidativni-antioksidativni balans. Rezultati ove studije upućuju na mogućnost primene Asx kod sportista sa smanjenim mukoznim imunitetom ili u periodima povećanog oksidativnog stresa, u cilju prevencije infekcija gornjih respiratornih puteva (Baralic et al., 2015).

Astaksantin i sport

Intenzivna fizička aktivnost je povezana sa povećanom produkcijom slobodnih radikala i oksidativnim stresom, koji može umanjiti kapacitet endogene antioksidativne zaštite sportista. Suplementacija sa Asx prevenira povećanje nivoa slobodnih radikala uslovljeno intenzivnim treninzima i smanjenje ne-enzimske antioksidativne zaštite kod mladih. Pored toga, primena Asx je značajno smanjila vežbanjem uzrokovano izraženo oštećenje mišića fudbalera (Djordjević et al., 2012). Primena Asx može smanjiti oštećenje i srčanih mišićnih ćelija, sprečiti oksidativna oštećenja DNK i peroksidaciju lipida nakon prođenog vežbanja (Aoi et al., 2003). Ista grupa istraživača je pokazala da Asx favorizuje korišćenje masti u odnosu na glukoza tokom fizičke aktivnosti, i na taj način povećava izdržljivost i efikasnost smanjenja telesne masti sa treniranjem (Aoi et al., 2008). Još jedna studija je pokazala da Asx može smanjiti korišćenje glukoze na račun masnih kiselina. Sačuvan glikogen je dostupan izvor energije za kasnije stadijume treniranja, pa sporije iskorišćavanje glukogena povećava izdržljivost i odlaže zamor (Ikeuchi et al., 2006). Pored toga Asx može smanjiti DOMS kod utreniranih sportista (Fry et al., 2004). Ipak, primena Asx u toku 3 nedelje nije uticala na nivo CK, LDH i DOMS nakon anaerobnog treninga (Bloomer et al., 2005). Šestomesečna suplementacija sa 4 mg Asx, značajno povećava broj čučnjeva pod kontrolisanim uslovima, ukazujući da je Asx efikasan u povećanju snage i izdržljivosti kod sportista (Malmsten et al., 2008). Kod profesionalnih biciklista pokazano je značajno smanjenje vremena završetka trke na 20 km nakon suplementacije sa 4 mg Asx u periodu od 28 dana u odnosu na placebo grupu. Promene u metabolizmu ugljenih hidrata i masti nisu uočene (Earnest et al., 2011). Primena Asx iz alge *H. Pluvialis* značajno smanjuje nivo laktata kod odraslih muških dobrovoljaca 2 minuta nakon trke na 1200m (Sawaki et al., 2002).

Zaključak

Karotenoidi mogu imati važnu ulogu u očuvanju zdravlja i prevenciji bolesti širokog spektra hroničnih bolesti. Anti-oksidativni i anti-inflamatorni efekti ovih liposolubilnih pigmenta omogućavaju zaštitu ćelija od oksidativnog stresa i inflamacije. Asx je keto-karotenoid sa potencijalnim efektima na različite bolesti, uključujući inflamatorne bolesti, kancer, gojaznost, hipertrigliceridemiju, hiperholisterolemiju, kardiovaskularne bolesti, inflamatorne bolesti creva, neurodegenerativne bolesti, oftamološke bolesti, kožne bolesti i drugih. Nalazi do sada objavljenih studija ukazuju na mogućnost široke primene Asx kako u prevenciji tako i u terapiji brojnih bolesti. Dalja istraživanja će pomoći u identifikaciji nove kliničke važnosti i procenu primene u lečenju različitih poremećaja. Buduća oblast istraživanja bi trebala uključivati in vivo i in vitro studije, kako bi se razumeli i objasnili signalni putevi, a koje će biti praćene dobro kontrolisanim kliničkim ispitivanjima kako bi se procenila efikasnost Asx kod ljudi u određenim stanjima i bolestima.

Literatura

1. Aoi W, Naito Y, Sakuma K, Kuchide M, Tokuda H, Maoka T, Toyokuni S, Oka S, Yasuhara M, Yoshikawa T. Astaxanthin limits exercise-induced skeletal and cardiac muscle damage in mice. *Antioxid Redox Signal* 2003; 5: 139–144.
2. Aoi W, Naito Y, Takanami Y, Ishii T, Kawai Y, Akagiri S, Kato Y, Osawa T, Yoshikawa T. Astaxanthin improves muscle lipid metabolism in exercise via

- inhibitory effect of oxidative CPT I modification. *Biochem Biophys Res Commun* 2008; 366: 892–897.
3. Baralic I, Andjelkovic M, Djordjevic B, Dikic N, Radivojevic N, Suzin Zivkovic V, Radojevic Skodric S, Pejic S. Effect of Astaxanthin Supplementation on Salivary IgA, Oxidative Stress, and Inflammation in Young Soccer Players. *Evid Based Complement Alternat Med* 2015;2015:783761.
 4. Bhuvaneswari, B. Yogalakshmi, S. Sreeja, C.V. Anuradha, Astaxanthin reduces hepatic endoplasmic reticulum stress and nuclear factor- κ B-mediated inflammation in high fructose and high fat diet-fed mice, *Cell stress chaperon* 2014; 19 (2): 183-191.
 5. Bloomer RJ, Fry A, Schilling B, Chiu L, Hori N, Weiss L. Astaxanthin supplementation does not attenuate muscle injury following eccentric exercise in resistance-trained men. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2005; 15: 401-412.
 6. Chan K, Mong M, Yin M. Antioxidative and anti-inflammatory neuroprotective effects of astaxanthin and canthaxanthin in nerve growth factor differentiated PC12 cells. *J Food Sci* 2009; 74: H225-231.
 7. Chew BP, Park JS, Wong MW, Wong TS. A comparison of the anticancer activities of dietary beta-carotene, canthaxanthin and astaxanthin in mice in vivo. *Anticancer Res* 1999; 19: 1849-1853.
 8. Choi HD, Youn YK, Shin WG. Positive effects of astaxanthin on lipid profiles and oxidative stress in overweight subjects. *Plant Foods Hum Nutr* 2011; 66: 363–369.
 9. Djordjevic B, Baralic I, Kotur Stevuljevic J, Stefanovic A, Ivanisevic J, Radivojevic N, Andjelkovic M, Dikic N. Effect of astaxanthin supplementation on muscle damage and oxidative stress markers in elite young soccer players. *J Sports Med Phys Fitness* 2015; 52(4):382-392.
 10. Earnest CP, Lupo M, White KM, Church TS. Effect of astaxanthin on cycling time trial performance. *Int J Sports Med* 2011; 32: 882-888.
 11. Finaud J, Lac G, Filaire L. Oxidative stress - relationship with exercise and training. *Sports Med* 2006; 36: 327-358.
 12. Fry A, Schilling B, Chiu L, Hori N, Weiss L. Fiber type-specific responses to perceptions of delayed onset muscle soreness with astaxanthin supplementation. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: S175.
 13. Goto C, Nishioka K, Umemura T, Jitsuiki D, Sakaguchi A, Kawamura M, Chayama K, Yoshizumi M, Higashi Y. Acute moderate-intensity exercise induces vasodilation through an increase in nitric oxide bioavailability in humans. *Am J Hypertens* 2007; 20: 825-830.
 14. Gross G, Lockwood, S. Cardioprotection and myocardial salvage by a disodium disuccinate astaxanthin derivative (Cardax™). *Life Sci* 2004; 75: 215-224.
 15. Gross G, Lockwood S. Acute and chronic administration of disodium disuccinate astaxanthin (Cardax) produces marked cardioprotection in dog hearts. *Mol Cell Biochem* 2005; 272: 221-227.
 16. Guerin M, Huntley ME, Olaizola M. Haematococcus astaxanthin: applications for human health and nutrition. *Trends Biotechnol* 2003; 21: 210-216.

17. Heidari Khoei H, Fakhri S, Parvardeh S, Shams Mofarahe Z, Baninameh Z, Vardiani M. Astaxanthin prevents the methotrexate-induced reproductive toxicity by targeting oxidative stress in male mice. *Toxin Rev* 2018;1-7.
18. Higuera-Ciapara I, Felix-Valenzuela L, Goycoolea FM. Astaxanthin: A review of its chemistry and applications. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2006; 46: 185-196.
19. Hussein G, Sankawa U, Goto H, Matsumoto K, Watanabe H. Astaxanthin, a Carotenoid with Potential in Human Health and Nutrition. *J Nat Prod* 2006; 69: 443-449.
20. Ikeuchi M, Koyama T, Takahashi J, Yazawa K. Effects of astaxanthin supplementation on exercise-induced fatigue in mice. *Biol Pharm Bull* 2006; 29: 2106–2110.
21. Iwamoto T, Hosoda K, Hirano R, Kurata H, Matsumoto A, Miki W, Kamiyama M, Itakura H, Yamamoto S, Kondo K. Inhibition of low-density lipoprotein oxidation by astaxanthin. *J Atheroscler Thromb* 2000; 7: 216–222.
22. Jyonouchi H, Sun S, Mizokami M, Gross MD. Effects of various carotenoids on cloned, effector-stage T-helper cell activity. *Nutr Cancer* 1996; 26: 313-324.
23. Jyonouchi H, Sun S, Tomita Y, Gross MD. Astaxanthin, a carotenoid without vitamin A activity, augments antibody responses in cultures including T-helper cell clones and suboptimal doses of antigen. *J Nutr* 1995, 125: 2483-2492.
24. Karppi J, Rissanen TH, Nyysönen K, Kaikkonen J, Olsson AG, Voutilainen S, Salonen JT. Effects of astaxanthin supplementation on lipid peroxidation. *Int J Vitam Nutr Res* 2007; 77: 3-11.
25. Kim JN, Park JJ, Lee BJ, Joo MK, Chun HJ, Lee SW, Bak JT. Astaxanthin inhibits proliferation of human gastric cancer cell lines by interrupting cell cycle progression. *Gut Liver* 2016; 10(3): 369-374.
26. Kim YH, Koh HK, Kim DS. Down-regulation of IL-6 production by astaxanthin via ERK-, MSK-, and NF-κB-mediated signals in activated microglia. *Int Immunopharmacol* 2010; 10: 1560-1572.
27. Kistler A, Liechti H, Pichard L, Wolz E, Oesterhelt G, Hayes A, Maurel P. Metabolism and CYP-inducer properties of astaxanthin in man and primary human hepatocytes. *Arch Toxicol* 2002; 75: 665-675.
28. Lauver DA, Lockwood SF, Lucchesi BR. Disodium Disuccinate Astaxanthin (Cardax) attenuates complement activation and reduces myocardial injury following ischemia/reperfusion. *Pharmacol Exp Ther* 2005; 314: 686-692.
29. Lee SJ, Bai SK, Lee KS, Namkoong S, Na HJ, Ha KS, Han JA, Yim SV, Chang K, Kwon YG, Lee SK, Kim YM. Astaxanthin inhibits nitric oxide production and inflammatory gene expression by suppressing I kappa B kinase-dependent NF-kappa B activation. *Mol Cells* 2003; 16: 97–105.
30. Liu X, Shibata T, Hisaka S, Osawa T. Astaxanthin inhibits reactive oxygen species-mediated cellular toxicity in dopaminergic SH-SY5Y cells via mitochondria-targeted protective mechanism. *Brain Res* 2009; 1254: 18-27.
31. Macedo RC, Bolin AP, Marin DP, Otton R. Astaxanthin addition improves human neutrophils functionin vitro study. *Eur J Nutr* 2010; 49: 447-457.

32. Malmsten CL, Lignell A. Dietary Supplementation with Astaxanthin-Rich Algal Meal Improves Strength Endurance – A Double Blind Placebo Controlled Study on Male Students . *Carotenoid Science* 2008; 13: 20-22.
33. Miyawaki H, Takahashi J, Tsukahara H, Takehara I. Effects of Astaxanthin on Human Blood Rheology *J Clin Biochem Nutr* 2008; 43: 69–74.
34. Morgan MJ, Liu Y. Crosstalk of reactive oxygen species and NF-κB signaling. *Cell Res* 2011; 21: 103-115.
35. Nagaki Y, Mihara M, Tsukahara H, Ono S. The supplementation effect of astaxanthin on accommodation and asthenopia. *J Clin Ther Med* 2006; 22: 41–54.
36. Naguib YMA. Antioxidant activities of astaxanthin and related carotenoids. *J Agric Food Chem* 2000; 48: 1150–1154.
37. Nakamura A, Isobe R, Otaka Y, Abematsu Y, Nakata D, Honma C, Sakurai S, Shumada Yoshiaki, Horiguchi Masayuki. Changes in visual function following peroral astaxanthin. *Jpn J Clin Opthamol* 2004; 58: 1051–1054.
38. Nishida Y, Yamashita E, Miki W. Quenching activities of common hydrophilic and lipophilic antioxidants against singlet oxygen using chemiluminescence detection system. *Carotenoid Science* 2007; 11: 16-20.
39. Nitta T, Ogami K, Shiratori K. The effects of astaksantin on accommodation and asthenopia—dose finding study in healthy volunteers. *Clin Med* 2005; 21: 543-556.
40. Odeberg JM, Lignell A, Pettersson A, Hoglund P. Oral bioavailability of the antioxidant astaxanthin in humans is enhanced by incorporation of lipid based formulations. *Eur J Pharm Sci* 2003; 19: 299–304
41. Ohgami K, Shiratori K, Kotake S, Nishida T, Mizuki N, Yazawa K, Ohno S. Effects of astaxanthin on lipopolysaccharide-induced inflammation in vitro and in vivo. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003; 44: 2694–2701.
42. Park JS, Chyun JH, Kim Y, Line LL, ChewBP. Astaxanthin decreased oxidative stress and inflammation and enhanced immune response in humans. *Nutr Metab* 2010; 7: 18.
43. Rao AR, Sindhuja H, Dharmesh SM, Sankar KU,Sarada R, Ravishankar GA. Effective inhibition of skin cancer, tyrosinase, and antioxidative properties by astaxanthin and astaxanthin esters from the green alga *Haematococcus pluvialis*. *J Agri Food Chem* 2013; 61(16):3842-3851.
44. Sawaki K, Yoshigi H, Aoki K, Koikawa N, Azumane A, Kaneko K, Yamaguchi M. Sports performance benefits from taking natural astaxanthin characterized by visual acuity and muscular fatigue improvements in humans. *J Clin Ther Med* 2002; 18: 1085–1100.
45. Shiratori K, Ogami K, Nitta T. The effects of Astaksantin on Accommodation and Asthenopia—Efficacy Identification Study in Healthy Volunteers. *Clin Med* 2005; 21: 637-650.
46. Speranza L, Pesce M, Patruno A, Franceschelli S, de Lutiis MA, Grilli A, Felaco M. Astaxanthin Treatment Reduced Oxidative Induced Pro-Inflammatory Cytokines Secretion in U937: SHP-1 as a Novel Biological Target. *Mar Drugs* 2012; 10: 890-899.

47. Suzuki Y, Ohgami K, Shiratori K, Jin XH, Ilieva I, Koyama Y, Yazawa K, Yoshida K, Kase S, Ohno S. Suppressive effects of astaxanthin against rat endotoxin-induced uveitis by inhibiting the NF- κ B signaling pathway. *Exp Eye Res* 2006; 82: 275–281.
48. Tripathi DN, Jena GB. Intervention of astaxanthin against cyclophosphamide-induced oxidative stress and DNA damage: A study in mice. *Chem-Biol Interact* 2009; 180: 398–406.
49. Tso MOM, Lam TT. Method of retarding and meliorating central nervous system and eye damage. U.S. Patent, #5527533. 1996.
50. Vaughan S, Jat PS. Deciphering the role of nuclear factor- κ B in cellular senescence. *Aging (Albany N.Y.)* 2011; 3: 913–919.
51. Wolz E, Liechti H, Notter B, Oesterhelt G, Kistler A. Characterization of metabolites of astaxanthin in primary cultures of rat hepatocytes. *Drug Metab Dispos* 1999; 27: 456–462.
52. Xu J, Gao H, Zhang L, Chen C, Yang W, Deng Q, Huang Q, Huang F. A combination of flaxseed oil and astaxanthin alleviates atherosclerosis risk factors in high fat diet fed rats. *Lipids Health Dis* 2014; 13(1):63.
53. Yasunori N, Miharu M, Jiro T, Akitoshi K, Yoshiharu H, Yuri S, Hiroki T. The effect of astaksantin on retinal capillary blood flow in normal volunteers. *J Clin Ther Med* 2005; 21: 537–542.
54. Yuan J, Peng J, Yin K, Wang J. Potential health-promoting effects of astaxanthin: A high-value carotenoid mostly from microalgae. *Mol Nutr Food Res* 2011; 55: 150–165.
55. Zaripheh S, Erdman Jr JW. Factors that influence the bioavailability of xanthophylls. *J Nutr* 2002; 132: 531S–534S.
56. Zhang J, Wang QZ, Zhao SH, Ji X, Qiu J, Wang J, Zhou Y, Cai Q, Zhang J, Gao HG. Astaxanthin attenuated pressure overload-induced cardiac dysfunction and myocardial fibrosis: Partially by activating SIRT1. *Biochim Biophys Acta Gen Subj* 2017; 1861(7): 1715–1728.
57. Zhang L, Wang H. Multiple mechanisms of anti-cancer effects exerted by astaxanthin. *Mar Drugs* 2015; 13(7): 4310–4330.

UDK 661.12:502.131.1

DOI 10.7251/AKPR1801069J

MARKETING STRATEGIJA U FARMACEUTSKOJ IDUSTRIJI

Dražen Jovanović¹, Miljana Barjaktarović²

Apstrakt

Proces marketinga sastoji se od analize tržišnih mogućnosti, razvoja marketinških strategija, planiranja marketinških programa i upravljanja marketinškim naporima. Implementacija marketinške strategije kojom se od poslovanja dolazi do akcijskog plana, niz je aktivnosti kojima se na temelju analize tržišta, kupaca, konkurenциje i proizvoda sprovodi uspešan marketinški proces kroz različite marketinške planove. Za primenu marketing koncepta, marketing ekspertima su potrebne informacije o potrebama, željama i karakteristikama ciljnih potrošača.

Ključne reči: ciljni potrošači, marketing, farmacija, strategija, zdravstvo.

¹ Dražen Jovanović, dr, Docent, Univerzitet „Bijeljina“, Fakultet zdravstvenih studija, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republika Srpska, BiH, e-mail: jdrazen13@yahoo.com

²Miljana Barjaktarović, dr, Redovni profesor, Alfa BK Univerzitet, Fakultet za finansije, bankarstvo i reviziju, Beograd, Republika Srbija, e-mail: miljana.barjaktarovic@alfa.edu.rs

MARKETING STRATEGY IN THE PHARMACEUTICAL INDUSTRY

Dražen Jovanović¹, Miljana Barjaktarović²

Abstract

Marketing process consists of an analysis of market opportunities , develop marketing strategies, planning marketing programs and management marketing efforts. Implementation of the marketing strategy of a business which comes to the action plan, a series of activities which are based on an analysis of the market, customers , competitors and products implemented successful marketing process through various marketing plans. To implement the marketing concept, marketers need information about the needs, wants, and characteristics of target customers.

Keywords: Target Customers, marketing, pharmacy, strategy, healthcare.

¹ Dražen Jovanović, PhD, Assistant Professor, University „Bijeljina“, Faculty of Health Studies, Pavlovića put bb, 76300 Bijeljina, Republic of Srpska, BiH, e-mail: jdrazen13@yahoo.com

²Miljana Barjaktarović, PhD, Full Professor, Alfa BK University, Faculty of Finance, Banking and Auditing, Beograd, Serbia, e-mail: miljana.barjaktarovic@alfa.edu.rs

Uvod

Farmaceutska delatnost predstavlja delatnost od opšteg i posebnog društvenog interesa, jer je u direktnoj funkciji unapređenja, očuvanja i zaštite zdravlja ljudi. Obuhvata proizvodnju, kontrolu, distribuciju, izdavanje i prodaju farmaceutskih proizvoda, ali i pružanje različitih zdravstvenih usluga koje su usmerene ka poboljšanju kvaliteta života građana.

Shodno tome, i farmaceutski marketing obuhvata opšta i specifična znanja vezana za proizvod ili uslugu u oblasti lekova, terapije i unapređenja zdravlja, te se odvojeno posmatraju koncepti marketinga farmaceutskih proizvoda i marketinga farmaceutskih usluga, a u suštini su jedna nedeljiva celina.

Farmaceutska delatnost, kao i svaka uslužna delatnost, nastoji da što bolje predstavi svoj proizvod i uslugu, odnosno da pokaže kvalitet, privučeći što veći broj pacijenata i zasluzi njihovo poverenje. Tu je posebno naglašena uloga marketing koncepta koji je kroz istoriju primao različite oblike shodno razvoju industrije, tehnike i tehnologije, pa je postao vrlo bitan segment u farmaceutskoj delatnosti.

Proces marketinga sastoji se od analize tržišnih mogućnosti, razvoja marketinških strategija, planiranja marketinških programa i upravljanja marketinškim naporima. Menadžeri moraju na početku procesa utvrditi dugoročne mogućnosti na tržištu, definisati ciljeve svoje kompanije i na temelju toga osmisliti strategiju nastupa na tržištu. Nakon lansiranja, strategija proizvoda se mora modifikovati tokom različitih faza životnog ciklusa proizvoda. Prema tome, nakon izbora ciljne tžišne skupine ili izbora tržišnih delova, sledi određivanje marketinškog miksa. Potom treba organizovati marketinške resurse, primeniti plan i na kraju ga evaluirati. Ovaj jednostavni redosled vredi za sve subjekte na tržištu pa tako i u farmaceutskoj industriji, koja učestvuje na tržištu lekova u bolničkom, vanbolničkom i bezreceptnom ili OTC tržištu.

Evolucija koncepta strategije

Reč strategija dolazi od grčke reči " *strategia* ", što znači umešnost vojskovođe. Stari Grci su shvatili značaj vojskovođe u dobijanju i gubljenju bitaka. Efektivne vojskovođe definišu svrhu vodenja armije, pobjede, držanja teritorija, zaštite gradova od invazije, brisanje neprijatelja itd. Svaki cilj pojedinačno zahtevao je različito razvijanje resursa i različite programe.

Efektivne vojskovođe (današnji menadžeri), prema (Radojčić, Jovanović, 2010) trebali su da utvrde tačne linije snabdevanja, da odluče kada da krenu u bitku i uspostave dobre odnose sa građanstvom, političarima i diplomatama.

Oni treba da deluju, a ne samo da planiraju. Tako je još u njihovo doba koncept strategije bio istovremeno skup komponenata planiranja i komponenata odlučivanja ili akcije.

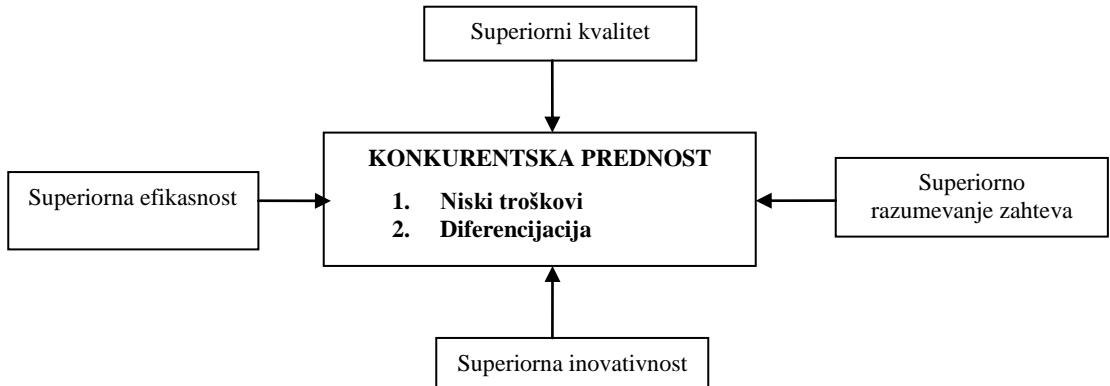
Izgradnja konkurentnosti kroz funkcionalni nivo strategije

Postoje četiri temeljna oslonca konkurenčne prednosti, a to su (Rakita, 2003):

1. Efikasnost.
2. Kvalitet.
3. Inovativnost.

4. Potpuno razumevanje zahteva kupaca.

Temeljni oslonci konkurentske prednosti mogu se predstaviti slikom 1:



Slika 1. Opšti temelji konkurentske prednosti (Veljković, 2009).

Efikasnost kao temelj konkurentnosti

Osnova funkcionsanja preduzeća jeste transformacija inputa, odnosno ulaza, u autopute, odnosno izlaze. Inpute čine rad, zemlja, kapital menadžment i tehnološki know-how.

Rezultat proizvodnje su proizvodi odnosno usluge kod uslužnih preduzeća. Efikasnost je odnos između izlaza (outputa) i ulaza (inputa). Prema tome, ukoliko preduzeće dostigne veći nivo proizvodnje, uz manje resurse nego drugo preduzeće, onda je ono efikasnije.

Najčešće se kao najvažnija komponenta efikasnosti navodi produktivnost zaposlenih, koja se mjeri kao produktivnost po jednom zaposlenom. To znači da će preduzeće koje ima najveću produktivnost po zaposlenom imati i najniže troškove po jedinici proizvodnje. Dakle to preduzeće će ostvariti konkurenčku prednost, u odnosu na ostale konkurente, zasnovane na niskoj cijeni koštanja.

Ovde je potrebno uz efikasnost dodati i pojам efektivnosti, ali i znati razlikovati te pojmove.

Efektivnost se veže za ciljeve preduzeća. Ciljevi se definišu kao stanje koje preduzeće želi dostići. Efektivnost predstavlja stepen u kojem je preduzeće ostvarilo svoje ciljeve. Jednostavno rečeno, efikasnost znači raditi prave stvari (proizvoditi proizvode i pružati usluge koje se traže), a efikasnost raditi stvari na pravi način (na racionalan način). Efikasnost i efektivnost su u većini slučajeva povezani pojmovi, pa tako efikasnost vodi efektivnosti i obratno. Međutim, može se desiti da je preduzeće visoko efikasno, ali nije efektivno jer proizvodi proizvode za koje nema potražnje. Dakle, efikasnost je izraz kvaliteta ekonomije kojim se meri racionalnost upotrebe resursa prema (Đurić, 2002).

Marketing i efikasnost

Marketing obavlja dve važne funkcije. Prva funkcija odnosi se na povezanost sa svim ostalim funkcijama u preduzeću. Druga njegova funkcija jeste da ostvaruje primarnu vezu preduzeća sa kupcima i konkurencijom. Znači da je osnovni zadatak marketinga definisanje

marketing strategije koja je u uskoj vezi sa marketing mix-om ističu autori (Jovanović i dr, 2010).

Marketing mix je kombinacija politike proizvoda, promocije, cene i distribucije, koja je usmerena na zadovoljenje zahteva i potreba tržišta, čime omogućuje preduzeću postizanje konkurenčke prednosti. Marketing strategija će pokazati poziciju preduzeća, kao i poziciju kojoj ono teži, u skladu sa svojom politikom cena, promocije, dizajniranja proizvoda i kanala distribucije. To može igrati glavnu ulogu u postizanju efikasnosti preduzeća.

Za marketing je veoma važno utvrditi vezu između stepena osipanja kupaca i cene koštanja. Stepen osipanja kupaca pokazuje procenat kupaca koji se "osipaju" tokom godine tj. kupaca koje preuzimaju drugi konkurenti. Osnovni cilj jeste pridobiti nove kupce, ali i zadržati postojeće. Da bi se taj cilj ostvario potrebno je usmeriti veliku pažnju na zahteve kupaca. Jedan od načina, kojim se mogu utvrditi zahtevi kupaca jeste efekat "činjenja korištenjem". To su istraživanja, marketinški orijentisanih kompanija, kojima se utvrđuju načini korištenja njihovih proizvoda i njihovo kretanje od momenta prodaje do momenta potrošnje. Na osnovu tih istraživanja moguća su unapređenja proizvoda kao i samog procesa proizvodnje. Sve to će na kraju dovesti do smanjenja cene koštanja, ali i smanjenja stope osipanja kupaca, a konačan rezultat će biti poboljšanje efikasnosti kompanije.

Planiranje i primena marketing strategije

Implementacija marketinške strategije kojom se od poslovanja dolazi do akcijskog plana, niz je aktivnosti kojima se na temelju analize tržišta, kupaca, konkurenčije i proizvoda sprovodi uspešan marketinški proces kroz različite marketinške planove ističe Grbac (2005). Planiranje odgovara na pitanje gde kompanija ide (misija i cilj), kako će do tog cilja doći (strategija), kakav je akcijski plan (troškovi, proračun i slično) te kako će znati da je na dobrom putu (kontrola i evaluacija). Tokom implementacije propadne 70% strategija, jer odlučiti i učiniti nije isto.

Vodeće farmaceutske kompanije vode se strategijom stvaranja prednosti nad konkurentnim kompanijama, što im omogućava da posluju na efikasniji i kvalitetniji način iznošenjem bolje ponude, bilo kroz smanjenje cene ili pružanjem kvalitetnijih proizvoda čime se opravdava veća cena. Jedna od ključnih strategija se ogleda u očuvanju lojalnosti potrošača brendu kroz marketinške aktivnosti. Marketing strategija kompanije pomaže da se proceni i razviju strategije i planovi za marketing kanale, e – trgovinu i platforme operativnog marketinga.

Vrste strategija ulaska na tržište

Od utvrđivanja strategije do rezultata postoji najmanje pet koraka, (Jovanović, Nikolić, 2010):

- SWOT analiza - prepoznati vlastite slabosti i jačinu, te prilike i pretnje iz okruženja.
- Strateški plan.
- Operativni plan.
- Kontrola i evaluacija rada.
- Upravljanje ljudskim potencijalima (nagrade, bonusi, kazne, promocije).

Analize uspešnog marketinga farmaceutskog tržišta pokazuju da kompaniji nije dovoljno imati dobar lek ili medicinsku uslugu, već treba poznavati i sadašnje i buduće kupce bolje

od konkurenčije. U takvom marketinškom procesu potrebno je jasno odrediti ciljeve koji se žele postići, utvrditi strategiju kojom će se ti ciljevi ostvariti, pri čemu strateški deo plana naglašava jake strane kompanije i proizvoda, dok slabosti svodi na najmanju meru. Prema tome, strategija uvijek ima barem tri nivoa:

- najvišu, korporativnu, koja određuje smisao postojanja farmaceutske kompanije (npr. biti vodeći proizvođač inovativnih lekova za lečenje u onkologiji),
- srednju, na kojoj se upravlja portfolijom lekova (lekovi u onkologiji, kardiovaskularni lekovi ili psihijatrijski program) i
- strategiju individualnog proizvoda (npr. leka za depresiju).

Korporativna strategija određuje granice poslovanja kompanije, utvrđuje iznos sredstava za razvoj i istraživanja, ulaganja u marketing i ciljeve u dugoročnom poslovanju.

Jedna od glavnih odgovornosti marketinškog funkcionalisanja je objedinjavanje marketinškog plana za jedan lek ili medicinski proizvod, nadgledanje njegovog prolaska na tržište i vrednovanje rezultata kako bi se zagarantovalo ostvarivanje ciljeva. Marketinški plan sastoji se od određivanja ciljeva za proizvod u određenom periodu, strategije koja će omogućiti da se ciljevi ostvare i racionalne procjene plana koja će u svakom trenutku moći odgovoriti na pitanje gdje se lijek nalazi u odnosu na zacrtane ciljeve pa će se problemi tokom implementacije plana u radu na terenu lakše korigovati.

Strategija je temeljni pokretač svih poslovnih procesa, a marketinška strategija je prema Kotleru način mišljenja prema kojem se od svake poslovne jedinice očekuje da postigne svoje marketinške ciljeve. Farmaceutske kompanije primenjuju u svom poslovanju razne strategije. Inovativne kompanije žele biti tržišne vođe koje dominiraju u određenom terapijskom području, dok su generičke farmaceutske kompanije po pravilu sledbenici na tržištima. Strateške marketinške planove donosi najviši menadžment kompanije, dok srednji menadžment iz tih planova izvodi taktičke marketinške planove. Na kraju je baza koja operativnim marketinškim planovima sprovodi u svakodnevnu praksu realizaciju strateških i taktičkih odluka.

U izradi svih spomenutih strategija i marketinških planova primenjuju se strategije segmentacije, strategije konkurenčije, strategije životnog ciklusa proizvoda, strategije portfelja i druga marketinška sredstva. Proces oblikovanja strategije marketinga uključuje i definisanje godišnjih, kratkoročnih i dugoročnih planova, dok marketinški plan obuhvata ciljeve marketinga, strategiju koja će se primijeniti, akcijske programe, predviđanja prodaje i troškova i kontrolne mehanizme (Vračar, 2007).

Analiza situacije i utvrđivanje ciljeva farmaceutske kompanije

Upravljanje marketingom u farmaceutskoj industriji znači na temelju analize tržišta lijekova definisati ciljeve i strategiju te sprovesti njenu implementaciju, a to se obavlja u nekoliko povezanih i međuzavisnih faza.

Zadatak marketinga, prema (Matić, 2004) jeste razviti strategiju i implementirati je kroz različite marketinške taktike. Marketing definiše ciljeve, način ostvarenja ciljeva, akcije i sredstva za ostvarenje i kontrolne mehanizme. Na taj način kompanija će znati kako ostvariti konkurentsku prednost u terapijskom području tržišta koje želi osvojiti.

Kao i u drugim industrijama, i za farmaceutske proizvode cilj marketinga je maksimizirati tržišni udeo nekog leka iz programa koji se radi. Analiziraju se ulaganja i povrat uloženog

novca u odnosu na tržište, rast tržišta i udeo na tržištu, osetljivost na promene cena i aktivnosti konkurenčkih farmaceutskih kompanija.

Kotler (1999), ističe da je tipično oružje kojim se kompanije služe u razvijanju strategije proizvoda na temelju marketinške analize je tzv. SWOT analiza.

SWOT analiza

SWOT analiza je krajnje efikasan alat za razumevanje i donošenje odluka u najrazličitijim situacijama u radu kompanije ili organizacije. Predstavlja analizu snaga i slabosti preduzeća, te prilika i pretnji iz okruženja, a njen naziv, zapravo, je skraćenica od engleskih reči:

- Strengths - snaga preduzeća,
- Weaknesses - slabosti preduzeća,
- Opportunities - prilika iz okruženja,
- Threats - pretnja iz okruženja.

SWOT analiza je dobila takav naziv zbog toga što je njena osnovna ideja da omogući razvojno ponašanje organizacije, koje obezbeđuje maksimalno korišćenje šansi i sposobnosti, i da nađe načina da se minimiziraju slabosti i pretnje. Na taj način, SWOT analiza omogućava prepoznavanje pozitivnih i negativnih faktora i daje mogućnost da se na njih blagovremeno utiče. Tačnije, SWOT analiza omogućava da se utvrdi gdje se u sadašnjoj situaciji organizacija nalazi, koje su joj glavne prednosti i slabosti i kakve su joj šanse i koje su prepreke da se stigne do planiranih ciljeva u budućnosti.

SWOT analiza prema (Jovanović, Sajfert, 2009), je analitički okvir menadžmenta za dobijanje relevantnih informacija organizacije o samoj sebi i o okolini u kojoj deluje sada i u budućnosti sa svrhom utvrđivanja strateških prilika i pretnji u okolini i sopstvenih strateških snaga i slabosti. Ona omogućava menadžmentu da razvije strategiju na temelju relevantnih informacija o organizaciji i okolini.

SWOT analiza se zasniva na pretpostavci da će organizacija postići najveći strateški uspeh maksimiziranjem sopstvenih snaga i prilika u okolini uz istovremeno minimiziranje pretnji i slabosti, odnosno najboljom upotrebot unutrašnjih snaga u korišćenju mogućnosti iz okoline. Bitna pretpostavka je analiza saglasnosti unutrašnjih i spoljašnjih faktora, odnosno utvrđivanje njihovih implikacija na strategiju. Zapravo, unutrašnje snage i slabosti treba posmatrati u kontekstu spoljašnjih mogućnosti i pretnji i obrnuto.

Osim SWOT analize postoji i takozvana PEST analiza. PEST je akronim za Političke, Ekonomski, Socijalne i Tehnološke faktore koji mogu da utiču na planiranje i rad organizacije. SWOT analiza procijenjuje samu organizaciju dok PEST analiza procijenjuje tržište.

Za primenu SWOT analize postoje dve generalne situacije kada se ona primenjuje. Prva je pri promeni rukovodstva. Kada se menja rukovodeći tim organizacije, bilo izvršni bilo upravljački, SWOT analizom se obezbeđuje kontinuitet sa prethodnim godinama i svim ranijim uspesima.

Dруги slučaj kada se obavezno mora pribeti SWOT analizi je period stagnacije u radu i napretku organizacije. Kada uspeh u radu stagnira (smanjeno prisustvovanje na radu, nedostatak ideja, smanjen osjećaj zajednice, itd.) rukovodstvo treba da uradi SWOT

analizu kao izvesnu vrstu inventara o tome šta se radi dobro, a šta ne, odnosno šta treba zadržati i razvijati, a šta menjati ili odbaciti u radu.

SWOT analiza se obično koristi kao deo strateškog planiranja i pomaže marketingu da otkrije sledeće:

- Šta kompanija (ustanova, organizacija) radi bolje od konkurenata?
- Šta konkurenti rade bolje nego organizacija?
- Da li se postojeće mogućnosti koriste na najbolji način?
- Kako organizacija treba da reaguje na promene u spoljašnjem okruženju?

Nema svrhe da se vrši SWOT analiza ako na osnovu nje ne uslijedi akcija. Ona treba da bude više od obične liste identifikovanih faktora – to je analitička tehnika za podršku donošenju strateških odluka i treba da bude praćena odgovarajućom akcijom. Strategija treba da se formira na osnovu snaga i mogućnosti. Rezultat analize je matrica pozitivnih i negativnih faktora na koje rukovodstvo treba da se fokusira:

Tabela 1. Matrica pozitivnih i negativnih faktora

	Pozitivni faktori	Negativni faktori
Unutrašnji faktori	Snage	Slabosti
Spoljašnji faktori	Mogućnosti	Pretnje

Izvor: Jovanović, Sajfert, 2009

Ključne reči u analizi SWOT analizi su: Povezati snage sa mogućnostima i pretvoriti slabosti u snage. Da bi se formirala strategija koja uzima u obzir SWOT profil, konstruiše se matrica faktora. SWOT matrica, koja je poznata i pod imenom TOWS matrica, preuređuje se tako da se pojedini faktori povezuju. Formiraju se strategije:

- Snage – Mogućnosti – strategija koja prati mogućnosti koje se dobro uklapaju u snage organizacije
- Slabosti – Mogućnosti – strategija koja prevazilazi slabosti da bi se iskoristile mogućnosti
- Snage – Pretnje – strategija koja identificuje načine da se iskoriste snage da bi se smanjila ranjivost na spoljašnje pretnje
- Slabosti – Pretnje – strategija koja uspostavlja odbrambeni plan da se spriječe slabosti organizacije koje bi je učinile podložnom spoljašnjim prijetnjama.

Tabela 2. Preuređena SWOT – TOWS matrica strategija

	SNAGE	SLABOSTI
MOGUĆNOSTI	Strategija Snage – Mogućnosti	Strategija Slabosti – Mogućnosti
PRIJETNJE	Strategija Snage - Pretnje	Strategija Slabosti – Pretnje

Izvor: Jovanović, Sajfert, 2009

Marketinški stručnjaci farmaceutske kompanije upotrebljavaju podatke dobijene SWOT analizom ili drugom metodom analize zdravstvenog tržišta, vlastitih sposobnosti i konkurenциje za definisanje ciljeva poslovanja. Ciljevi moraju biti hijerarhijski postavljeni, merljivi, slediti jedni druge i biti realno utemeljeni.

Kompanija može imati cilj postizanje vodećeg mesta u onkologiji ili ostvarenje vodeće pozicije u proizvodnji generičkih lekova. Da bi u tome uspela, mora povećati prodaju svog leka, a to znači da mora ulagati u promociju preko prodajnih snaga i oglašavanja. Ciljevi

moraju biti specifični, merljivi, ambiciozni, ali i realni i vremenski određeni. Samo na taj način može odrediti strategiju, aktivnosti i kontrolne mehanizme. Kada kompanija zna koji joj je cilj, ona zna da s mesta na kojem se nalazi dolazak na željeno mesto zahteva osmišljavanje načina ostvarenja tog cilja – strategije.

Razvoj strategija za ostvarivanje ciljeva farmaceutske kompanije

Najvažniji korak u procesu marketinškog planiranja je utvrđivanje metoda koje će se primeniti u ostvarenju ciljeva, a to su marketinške strategije. Početak strateškog razvoja čine ključni faktori uspeha koji se određuju SWOT analizom ili drugom marketinškom metodom. To su konkurentske prednosti i slabosti farmaceutskog proizvoda i mogućnosti ili prijetnje koje postoje na tržištu lekova.

Marketinške strategije služe za ostvarivanje ciljeva koje je farmaceutska kompanija sebi zacrtala, a njihova izrada je izazovan i važan zadatak. Brojni autori prihvatili su Ansoffove četiri opcije, (Kotler, 1999):

- prodror na tržište,
- razvoj tržišta,
- razvoj proizvoda,
- diverzifikacija.

Farmaceutska kompanija koja je razvila generički lek pokušaće prodom osvojiti deo tržišta, ali i ulaskom na nepokrivena tržišta primeniti strategiju razvoja tržišta kako bi ostvarila povećanu prodaju svog leka. Uvođenje novog oblika leka (npr. kapsula umjesto inekcije) čini strategiju razvoja proizvoda koja se često primenjuje zbog produženja životnog veka proizvoda.

Segmentacija tržišta je proces određivanja podgrupa korisnika koji imaju slične potrebe i želje ili onih koji će reagovati na ponudu proizvoda na isti način. U farmaceutskoj industriji tržišni segment je grupa pacijenata s posebnim simptomima u određenoj situaciji koje leči određena grupa lekara. Tako, segmentacija je usmerena prema bolesnicima, indikacijama i određenim situacijama. Kupac ili potrošač leka može biti neposredan (pacijent) i posredan, propisivač (lekar) ili neko sa uticajem na propisivanje (udruženja pacijenata, lekari, vlasti, osiguranje). Svi se oni mogu segmentisati prema demografskim, geografskim, socioekonomskim i psihološkim kriterijumima.

Pozicioniranje leka može se temeljiti na specifičnim osobinama leka (efikasan i sigurnost), načinu primene (jednom dnevno, venski, peroralno), vrsti pacijenata (odrasli – deca, akutna – hronična bolest), konkurenčiji (efikasan kao lek A, ali sigurniji i s manje nuspojava), terapijskoj klasi (prvi u novoj terapijskoj klasi), u odnosu na marketinški mik (edukacija pacijenata i lekara, kvaliteta stručnih saradnika, pakovanje, cena).

Farmaceutski proizvođači sada primenjuju snažnu marketinšku koncepciju poslovanja, na koju utiče želja da se pre svega zadovolje potrebe zdravstvenog tržišta, dakle pacijenata, njihovih lekara i farmaceuta, to jest kupaca. Ukratko, ta bi koncepcija u marketingu lijekova i farmaceutskih usluga izgledala ovako, (Tasić, 2002):

Ciljno tržište: zdravstveni sistem: apoteke, ordinacije, domovi zdravlja, bolnice.

Segmentacija tržišta: prema međunarodnoj klasifikaciji bolesti i terapijskim grupama.

Pozicioniranje: sigurna i efikasna rešenja za rešavanje zdravstvenih problema.

Linija proizvoda: prema različitim terapijskim grupama.

Cena: strogo odredena propisima zdravstvenog osiguranja i cenom generika.

Distribucija: veleprodaje – apoteke – ordinacije – bolnice – pacijenti.

Prodajne snage: bitna stimulacija uspešnosti.

Organizacija: kupac – proizvod najbolja.

Oglašavanje: nema veliko značenje na tržištu receptnih lekova zbog zakonskih ograničenja, ali ima cilj informisati, edukovati, podsećati. Kod OTC lekova oglašavanje je temelj uspeha, izuzetno veliki proračuni.

Unapređenje prodaje: Direktan poticaj kroz stimulaciju i pogodnosti – rabati, sponzorstva, edukacije. Pohađanje kongresa i savetovanja.

Servis: Partnerski odnos, ne prodaje se samo lek, već rešenje za zdravstvene probleme.

Istraživanje i razvoj: Stalno ulaganje u razvoj novih linija.

Istraživanje tržišta: Praćenje konkurenčije, potreba kupaca.

Kontrola i evaluacija: Neophodna u svakodnevnom radu, kroz dnevne, sedmične i mesečne izveštaje o prodaji i aktivnostima.

Praćenje i implementacija marketinške strategije i planova

Implementacija marketinga je kruna marketinškog procesa, jer je bez implementacije nemoguće ostvariti zacrtane ciljeve. Kod implementacije se prije svega radi o ljudskom faktoru pa je upravljanje ljudskim resursima, najbitniji kritični činilac implementacije. Naravno, uz ljudski faktor nerazlučivo je povezana i kvalitetna organizacija, koja omogućava implementaciju s popratnom kontrolom i evaluacijom.

Poznata su četiri modela organizovanja marketinških aktivnosti po: funkciji, proizvodu, tržištu i matrična organizacija. U farmaceutskoj industriji prisutna su sva četiri oblika, a preovladavaju njihove kombinacije. Farmaceutska kompanija može biti podeljena prema tržištima, s voditeljima linije terapijskih grupa unutar svakog, a u razvoju leka preovladava matrični pristup, u kojem se isprepliću različiti stručnjaci koji svaki sa svog stajališta učestvuju u razvoju leka.

Dobra implementacija rezultuje ostvarivanjem ciljeva, porašće prodaja leka i povećaće se njegov tržišni udeo, povećaće se broj propisivača, lekari će biti zadovoljni jer će pomoći svojim pacijentima. Prema tome, uspešan marketing leka povećava njegovu dostupnost pacijentima pa se u tome ogleda i široka društvena uloga marketinga farmaceutske industrije.

Iako kritičari optužuju farmaceutsku industriju da se bogati, činjenica je da osim dobiti koju farmaceutske kompanije ostvaruju, one kvalitetnim terapijama pomažu ljudima da žive bolje i duže. Kvalitetna kontrola i evaluacija marketinških aktivnosti ubrojače i spomenute parametre u standarde za ocenu uspešnosti marketinške strategije.

Kontrola marketinških aktivnosti poslednji je korak u marketinškom procesu, ali korak kojim počinje novi proces s redefinisanim sadržajima zbog povećanja uspešnosti i konkurentnosti na tržištu. Za uspešnu implementaciju i kontrolu, praćenje najbolje prakse u

radu farmaceutskih kompanija zahteva neprekidno usavršavanje organizacije marketinga, ako se želi ostati konkurentan na željenom tržištu.

Zaključak

Zdravstvo i farmacija imaju važnu ulogu u sistemu svake zemlje, jer je njihov glavni cilj poboljšanje, očuvanje i unapređenje zdravlja ljudi. Iz tog razloga veoma je bitno kako je ova oblast organizovana, kako funkcioniše, koliko košta i koliko je uspešna.

Svedoci smo velike konkurenциje na tržištu u svim segmentima proizvodnje i pružanja usluga, pa i u zdravstvu i farmaciji. Jasno je, dakle, da i u ovim oblastima veliku ulogu igra menadžment i marketing, ali su oni – zbog same prirode i ciljeva i zadataka zdravstvene delatnosti – specifični u odnosu na druge grane.

Svetska farmaceutska industrija je prošla kroz značajne promene u proteklom periodu. Kako bi se farmaceutske kompanije održale na tržištu, nužno je da se prilagođavaju brzim promenama u njihovoј sredini, gdje zainteresovane strane kao što su akcionari, lekari, pacijenti i obveznici konstantno stvaraju značajne pritiske za promenu. Pripajanjima i akvizicijama, one žele da stvore stratešku sinergiju kako bi postale uspešnije, konkurentnije i sposobne za nove cikluse istraživanja i razvoja.

Budućnost farmaceutskih kompanija i unapređivanje njihovog poslovanja zavisi od saradnje između unutrašnjih segmenata kompanije, posebno razvojem i ulaganjem u marketing sektor, čime se proizvodi kompanija bolje pozicioniraju na tržištu i u svesti potrošača. Osetljiva priroda farmaceutskih proizvoda s jedne strane generiše intenzivno regulativu ovog tržišta, dok sa druge strane okolnosti njihove upotrebe oblikuju okruženje u kome se proizvodnja i potrošnja proizvoda snažno odražava kao specifičan zdravstveni, ekonomski i društveni fenomen. Da bi se uspelo na farmaceutskom tržištu potrebno je dobro poznавanje konkurenциje, koja se javlja iz svih smerova, počev od globalnih konkurenata koji teže povećanju prodaje na postojećim i novim tržištima, do online konkurenata koji tragaju za troškovno efikasnim načinima širenja distribucije.

Literatura

1. Đurić, D, (2002). Matriks marketinga u farmaceutskoj industriji, Studio "AN", Šabac.
2. Grbac, B, (2005). Marketing – koncepcija, imperativ, izazov, Ekonomski fakultet, Rijeka.
3. Jovanović, D, Nikolić, M, (2010): Značaj menadžera i njegova uloga za kvalitetno poslovanje, Poslovni Konsultant-FINconsult, Godina II; Broj 7; juli, Tuzla.
4. Jovanović, D, Nikolić, M, Radojčić, B, Djaković, R, (2010): Strategic management is the need for success, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, "Imt Oradea – 2010" , Volume IX (XIX); NR1;Oradea.
5. Jovanović, D, Sajfert, Z, (2009): Marketing manager in conditions of the new economy, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, "Imt Oradea – 2009", Volume VIII (XVIII), Oradea.
6. Kotler P, (1999): Upravljanje marketingom: analiza, planiranje, primjena i kontrola, Informator, Zagreb.

7. Matić, N, (2004): Farmaceutski marketing, Nolit, Beograd.
8. Radojčić, B, Jovanović, D, (2010): Strategijska privrženost, 2. Naučno-stručni skup, Tehnološke inovacije generator privrednog razvoja, Zbornik, Banja Luka.
9. Rakita B, (2003): Međunarodni marketing, Ekonomski fakultet, Beograd.
10. Tasić, Lj, (2002): Farmaceutski marketing i menadžment, Farmaceutski fakultet, Beograd.
11. Veljković S, (2009): Marketing usluga, Ekonomski fakultet, Beograd.
12. Vračar, D, (2007): Strategija tržišnog komuniciranja, Ekonomski fakultet, Beograd.

UDK 634.8.07:663.253

DOI 10.7251/AKPR1801081M

HEMIJSKA ANALIZA I ORGANOLEPTIČKA SVOJSTVA DVA MAKEDONSKA VINA: BELE TAMJANIKE I ŠARDONEA

Nedeljko Manojlović¹

Apstrakt

Cilj ovog rada je bio da se ispita kvalitet dva makedonska bela vina: bele tamjanike i šardonea i da se ukaže na značajne razlike koje postoje među njihovim hemijskim i organoleptičkim osobinama. U ovom radu su prikazani rezultati određivanja analitičkih parametara i organoleptička ocena ova dva makedonska vina. Na osnovu dobijenih rezultata, može se zaključiti da vino šardone ima veći indeks refrakcije i manju kiselost (pH) od bele tamjanike. pH vrednost vina se kreće u dozvoljenim granicama od 3-3,8. Sadržaj ukupnih kiselina kod bele tamjanike je 5,175 g/dm³, a kod šardonea 5,025 g/dm³ izražen preko vinske kiseline. Kako je pravilnikom propisan sadržaj ukupnih kiselina najmanje 5 g/dm³ vinske kiseline, može se zaključiti da dobijene vrednosti zadovoljavaju pravilnikom propisane vrednosti. Sadržaj šećera kod bele tamjanike iznosi 1,52 g/dm³, a kod šardonea je neznatno snižena vrednost i iznosi 1,49 g/dm³ što je u skladu sa pravilnikom koji propisuje da sadržaj šećera suvih vina može biti 1-2 g/dm³ u gotovom proizvodu, računato na masu proizvoda. Sadržaj alkohola za belu tamjaniku iznosi 14,31 (%V/V), a za šardone znatno manje (9,50 %V/V). Sa druge strane, šardone ima značajno veću vrednost sadržaja ekstrakta (17,5 g/dm³) u odnosu na 9,7 g/dm³ kod bele tamjanike. Sadržaja ukupnog sumpor-dioksida se kreće od 30,72 za belu tamjaniku do 35,84 mg/dm³ za šardone i u granicama je propisanim pravilnikom. Rezultati ukazaju na značajne razlike u fizičko-hemijskom sastavu ova dva vina koja se odražavaju i na njihova organoleptička svojstva. Na osnovu degustacije, većina degistatora je ocenila da vino šardone ima bolje organoleptičke osobine.

Ključne riječi: hemijska analiza, organoloptika, vino

¹ Nedeljko Manojlović, dr, Redovni profesor, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet medicinskih nauka, S.Markovića 69, 34000 Kragujevac, Srbija, Tel: +381 69 113 71 50 , E-mail: mtnedeljko@gmail.com

CHEMICAL ANALYSIS AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF TWO MACEDONIAN WINES: WHITE TAMJANIKA AND CHARDONNAY

Nedeljko Manojlović¹

Abstract

The aim of this paper was to examine the quality of two Macedonian white wines: white incense and chardonnay and to point out the significant differences that exist between their chemical and organoleptic characteristics. This paper presents the results of the determination of analytical parameters and the organoleptic evaluation of these two Macedonian wines. Based on the results obtained, it can be concluded that wine chardonnay has a higher refractive index and lower acidity (pH) than white incense. The wine value moves within the allowed limits of 3-3.8. The total acid content of white incense is 5.175 g / dm³, and in chardonnay 5.025 g / dm³ expressed through tartaric acid. Since the rules stipulate the content of total acids at least 5 g / dm³ tartaric acid, it can be concluded that the obtained values meet the prescribed rules. The sugar content of white incense is 1.52 g / dm³, and the chardonnay has a slightly reduced value of 1.49 g / dm³, which is in accordance with the rulebook that prescribes that the content of sugar of dry wines can be 1-2 g / dm³ in finished product, calculated on the weight of the product. The alcohol content for white incense is 14.31 (% V / V), and for shards significantly less (9.50% V / V). On the other hand, chardonnay have a significantly higher value of extract content (17.5 g / dm³) compared to 9.7 g / dm³ in white incense. The total sulfur dioxide content ranges from 30.72 for white incense to 35.84 mg / dm³ for chardonnay and within the limits prescribed by the rules. The results point to significant differences in the physico-chemical composition of these two wines, which also reflect their organoleptic properties. On the basis of tasting, most degustants have estimated that wine chardonnay has better organoleptic properties.

Keywords: chemical analysis, organoleptics, wine, white tamjanika, chardonnay

¹ Nedeljko Manojlović, Ph.D., Full Professor, University of Kragujevac, Faculty of Medical Sciences, S.Markovića 69, 34000 Kragujevac, Serbia, Tel: +381 69 113 71 50, E-mail: mtnedeljko@gmail.com

Uvod

Vino je proizvod dobijen potpunom ili delimičnom alkoholnom fermentacijom kljuka ili šire od grožđa plemenite vinove loze. Prirodni balans grožđa je takav da može da izazove vrenje bez ikakvog dodavanja šećera, kiselina, enzima i drugih supstanci koje izazivaju fermentaciju (*Radovanović 1986*). Po svom hemijskom sastavu, koji je veoma bogat i raznovrstan, vino je piće koje blagotvorno deluje na čovečiji organizam. U mnogim naučnim ustanovama u svetu je dokazano da vino, ako se uzima u umerenim količinama, nije štetno već je čak i korisno za čovekov organizam. Danas je poznato oko 1000 jedinjenja koja ulaze u sastav grožđa i vina, ali se smatra da je njihov broj mnogo veći. Hemijski sastav vina zavisi od više faktora: sorte vinove loze, stepena zrelosti i zdravstvenog stanja grožđa, zemljista, klime, načina vinifikacije i nege vina, kao i drugih faktora. Najvažniji sastojci grožđa su: voda, šećeri, kiseline, bojene i taninske materije. Tokom alkoholne fermentacije od šećera nastaju alkohol i CO₂ kao glavni proizvodi, a zatim i druga pretežno aromatična jedinjenja (*Radovanović 1986*). Ugljeni hidrati su u grožđu zastupljeni u manjoj ili većoj meri i kao takvi prelaze u šиру gde učestvuju u vrlo važnim biohemijskim procesima. Od monosaharida prisutne su pentoze koje redukuju Felingov rastvor ali ne podležu alkoholnoj fermentaciji, tako da iz šire prelaze u vino. Među šećerima u grožđu su najviše zastupljene heksoze, glukoza i fruktoza. Od disaharida u tehnologiji vina jedino ima značaja saharoza (2 - 5 g/l). Organske kiseline grožđa se smatraju proizvodima nepotpune oksidacije šećera. Među organskim kiselinama grožđa i šire glavno mesto zauzimaju: vinska, jabučna i limunska. Ovo su kiseline koje najvećim delom karakterišu aciditetno stanje šire tako da svaka promena u sadržaju ma koje od njih, naročito vinske i jabučne, dovodi do osetnih promena aciditeta šire. Grožđe i šira, a i vino sadrže niz raznovrsnih, ali među sobom srodnih jedinjenja fenolne prirode. Ova su jedinjenja do nedavno smatrana kao taninske i bojene materije grožđa i vina. Učešće fenolnih jedinjenja u mnogim procesima je od velikog značaja za kvalitet vina. Na osnovu hemijske građe sva fenolna jedinjenja u grožđu i vinu se mogu podeliti na dve glavne grupe: derivati flavana (leukoantocijani, katehini, antocijani, flavonoidi) i derivati oksicimetnih kiselina (p-kumarna kiselina, kafa kiselina, hina kiselina, hlorogenska kiselina) (*Pierre-Louis Teissedre, 2018*). U tehnologiji vina ova jedinjenja imaju veoma značajnu ulogu: izvesna organoleptička svojstva, zatim vitaminska svojstva, ili u procesima starenja vina. Derivati flavana se mogu podeliti u dve podgrupe: taninske i bojene materije (*Teissedre P.-L. i Jourdes M., 2013*). Jedinjenja koja ulaze u sastav pigmenata belog grožđa su derivati flavona: flavonoli, flavononi i flavononoli. Ove materije su žute boje i vrlo su rasprostranjene kod mnogih biljaka, pa i u grožđu. Među jedinjenjima flavonskog karaktera u grožđu su za sada konstatovani kvercetol i kvercitrozid. Pored ovih pigmenata žute boje u belom grožđu se pominju i neki predstavnici karotenoida, među kojima najveći značaj imaju karotin i ksantofil. Znatan deo vitamina prelazi iz grožđa i šire u vino. U njima je najvažniji kompleks vitamina B, biotin, vitamin C i vitamin R koji povećava otpornost i propustljivost kapilara krvnih sudova. Sadržaj mineralnih materija u širi se kreće u širokim granicama, od 1,6 do 10,2 g/L, sa prosekom od 3 - 5 g/L (*Radovanović 1986*). Njihovo prisustvo je od velikog značaja u procesu alkoholne fermentacije, gde predstavljaju jedan od bitnih faktora za razmnožavanje kvasaca. Najviše su zastupljeni kalijum i kalcijum kojih ima u svim delovima grozda. Od ostalih elemenata zastupljeni su i magnezijum, natrijum, aluminijum, gvožđe, bakar, cink i dr.

Cilj ovog rada je bio da se ispita kvalitet dva makedonska bela vina: bele tamjanike i šardonea i da se ukaže na značajne razlike koje postoji među njihovim hemijskim i organoleptičkim osobinama.

Eksperimentalni deo

U ovom radu, kao uzorak za ispitivanje, korišćena su vina od sorti belog grožđa šardone i tamjanika, koje proizvodi i puni vinarija Tikveš – Republika Makedonija.

Refraktometrijsko određivanje sadržaja suve materije

Procenat šećera se očitava tako što se na suvu i čistu površinu prizme stavi nekoliko kapi vina, prizma se poklopi i kroz okular očita vrednost na skali koja se nalazi između svetlog i tamnog polja. Posle svakog merenja površina prizme se ispera čistom vodom i obriše čistom krpom, pa se prelazi na naredno merenje.

Određivanje kiselosti vina

Kiselost šire i vina se karakteriše uglavnom sa dva pokazatelja:

- sadržaj ukupnih kiselina i
- realna kiselost odnosno pH vrednost.

Određivanje sadržaja ukupnih kiselina

Sadržaj ukupnih kiselina u širi se uglavnom kreće od 5 – 8 g/L izraženih u vinskoj kiselini. Vina po pravilu sadrže nešto manje kiselina nego šira, jer se deo vinske kiseline istaloži u obliku soli (streša) u toku alkoholne fermentacije. Streš je primarni kalijumtartrat. U toku fermentacije se stvara izvesna količina čilibarne kiseline (oko 1 g/L) i mala količina isparljivih kiselina, ali njihova količina ne kompenzuje po pravilu gubitak vinske kiseline. Za vina koja sadrže ispod 4 g/L ukupnih kiselina postoji sumnja da nisu prirodnog porekla, pa je potrebno izvršiti detaljniju analizu.

Za određivanje sadržaja ukupnih kiselina u širi i vinu koristi se metoda neutralizacije.

Princip ove metode se zasniva na neutralizaciji svih kiselina i njihovih kiselih soli rastvorom NaOH, pa se na osnovu utroška ovog rastvora izračuna količina ukupnih kiselina. Pošto se NaOH troši na neutralizaciju svih kiselina, količina ukupnih kiselina mora se izraziti u jednoj od kiselina koje se nalaze u širi, odnosno vinu. Obzirom da je u širi najvažnija vinska kiselina sadržaj ukupnih kiselina izražava se u njoj.

Pri određivanju ukupnih kiselina koriste se odgovarajući indikatori ili metoda potenciometrijske titracije. Kao indikatori najpogodniji su laksus i bromtimolplavo.

Titracija uz primenu indikatora bromtimolplavo

U erlenmajer od 100 cm³ stavi se 10 cm³ šire ili vina koja treba da je bistra i bez jače nijanse crvene boje. Vino se razblaži sa oko 30 cm³ destilovane vode i zagreje do ključanja radi uklanjanja CO₂. Pošto se delimično ohladi doda se 2 sm³ indikatora bromtimolplavo. Ovaj indikator je u kiseloj sredini žute boje, a u alkalnoj plave. Titracija se vrši sa 0,1 mol/dm³ rastvorom NaOH do pojave zelene boje. Utrošak 0,1 mol/dm³ rastvora NaOH množi se sa faktorom 0,75 i dobija se količina ukupnih kiselina u gramima po litru izraženih u vinskoj kiselini.

Određivanje realne kiselosti – pH vina

Merenje pH vrednosti u širi i vinu vrši se potenciometrijskom metodom. Za merenje se koristi potenciometar – pH metar snabdeven staklenom i zasićenom kalomelovom elektrodom.

Određivanje sadržaja šećera Lane – Eymon-ovom metodom

Za određivanje šećera u vinu koriste se isključivo hemijske metode koje se baziraju na oksido-redukciji između Felingovog rastvora i šećera.

Lane-Eymon-ova metoda

U 100 cm^3 vina stavi se 2 - 3 g aktivnog uglja kojim se uklanjujaju bojene materije, pektinske, taninske i druge reduktivne materije iz vina. Nakon dodatka aktivnog uglja vino povremeno dobro promučati i ostaviti da stoji nekoliko časova ili do sutradan. Zatim ga profiltrirati preko filter papira da se dobije potpuno bezbojan i bistar filter koji se koristi za analizu. Dobijeni filter se stavlja u biretu iz koje će se kasnije dodavati u vruć Felingov rastvor. U erlenmajer od 50 cm^3 stavi se 10 cm^3 smeše Felingovog rastvora koji je tamno plave boje usled prisustva CuSO_4 kompleksa bakra sa K, Na tartaratom. Erlenmajer se drži pomoću štipaljke na plamenu spiritusne lampe na kome se rastvor zagreje do ključala. Kada prokluča, postepeno se iz birete dodaje filter (vino), s tim što se temperatura Felingovog rastvora održava oko tačke ključala, što se postiže češćim stavljanjem erlenmajera na plamen. Povišenje temperature ubrzava hemijsku reakciju između Felingovog rastvora i šećera koji se dodaje sa filtratom. U toku dodavanja filtrata plava boja se postepeno gubi usled redukcije bakra i stvaranja crvenog taloga kupro oksida (Cu_2O). Filtrat se dodaje sve dok poslednji tragovi plave boje ne nestanu, što je znak da je Felingov rastvor redukovani. Rastvor iznad crvenog taloga treba da bude bezbojan, a žuta boja rastvora je znak da je dodat višak šećera. Titracija ne treba da traje suviše dugo, jer može doći do delimične oksidacije stvorenog crvenog taloga (Cu_2O) dejstvom vazdušnog kiseonika. Dodavanje filtrata iz birete treba da bude postepeno i u malim količinama, jer pri naglom dodavanju veće količine rastvor se jače ohladi, pa se dobije crveni talog koloidne prirode, koji se teško taloži, što otežava uočavanje kraja reakcije.

Ako je utrošeno filtrata (vina) 5 cm^3 za 10 cm^3 Felinga, znak je da vino ima veći sadržaj šećera, pa ga je potrebno razblažiti radi dobijanja veće tačnosti rezultata.

Piknometrijsko određivanje specifične mase (gustine), sadržaja alkohola i ekstrakta u vinu

Određivanje mase praznog piknometra

Pre korišćenja piknometra treba utvrditi njegovu tačnu masu i zapreminu. Na piknometru se nalazi fabrička zapremina (50 cm^3 na 20°C), ali ona nije dovoljno tačna, pa se mora u laboratoriji utvrditi sa tačnošću na četiri decimalne. Utvrđivanje mase i zapreme zove se zajedničkim imenom baždarenje piknometra.

Radi utvrđivanja tačne mase praznog piknometra potrebno je da on bude potpuno čist i suv. U tom cilju se čisti hromsumpornom kiselinom, a zatim ispira destilovanom vodom, potom alkoholom i etrom i na kraju suši. Za masu praznog piknometra uzima se prosečna masa od najmanje tri merenja i obeležava se kao masa praznog piknometra (m_1).

Određivanje zapremine piknometra

Zapremina piknometra izračunava se na osnovu podataka o masi vode u piknometru. Masa 1 cm³ vode pri 20° C iznosi 0,99823 g.

Određivanje gustine vina

Gustina vina predstavlja odnos između mase određene zapremine vina na 20°C i mase iste zapremine destilovane vode na 4°C. Označava se sa $\rho_{20/4}$.

Pre početka određivanja relativne gustine, vino treba da bude bistro i oslobođeno od ugljen-dioksida. Baždareni piknometar se ispira tri puta sa po malo vina koje se meri, a zatim se pomoću specijalnog levka napuni vinom do iznad oznake na grliću piknometra. Zatim se drži u vodenom kupatilu na 20°C oko 20 minuta. Višak vina iznad oznake se zatim pažljivo izvadi specijalnom pipetom. Unutrašnja površina grlića iznad oznake se prosuši filter papirom. Piknometar se sa spoljašnje površine obriše čistom krpom i stavi u komoru analitičke vase gde стоји oko 10 minuta. Posle još jednog brisanja čistom jelenskom kožom pristupa se njegovom merenju. Merenje se obavlja sa tačnošću na četiri decimale, i ovako dobijen podatak predstavlja masu piknometra sa vinom (m_3). Brojna vrednost gustine zavisi najviše od sadržaja alkohola i ekstrakta u vinu. Sa povećanjem sadržaja alkohola smanjuje se gustina, a sa povećanjem sadržaja ekstrakta ona se povećava. Prema tome, gustina vina je rezultat odnosa sadržaja sastojaka.

Proračun:

$$\rho_1 = (m_3 - m_1 / m_2 - m_1) \times 0,998230 \quad (1)$$

ρ_1 – specifična masa (gustina) vina u g/cm³,

m_1 – masa praznog piknometra u g,

m_2 – masa piknometra sa vodom u g,

m_3 – masa piknometra sa vinom u g,

0,998230 – masa jednog cm³ vode na 20°C.

Određivanje sadržaja alkohola u vinu

Posle određivanja relativne gustine vino iz piknometra se kvantitativno prenese u tikvicu za destilaciju, uz ispiranje piknometra 2 - 3 puta sa po malo destilovane vode. Vrši se lagana destilacija, a destilat se prihvata u isti piknometar preko levka spojenog na izlaz kondenzatora. U piknometar se pre početka destilacije sipa malo destilovane vode, a na početku destilacije se pazi da levak svojim vrhom bude upronjen u destilovanu vodu u piknometru. Destilacija traje sve dok se u piknometru ne nakupi destilata oko ¾ njegove zapremine. Posle ovog piknometar se dopunjava destilovanom vodom do ispod marke i stavlja na temperiranje u vodeno kupatilo pri temperaturi kupatila oko 20°C. Postupak oko temperiranja, doterivanja meniska i merenja piknometra je isti kao i kod određivanja relativne gustine vina, s tim što se sada nakon temperiranja piknometar dopunjava destilovanom vodom do marke, dok je u prethodnom slučaju višak vina iznad marke oduziman. Merenjem se dobija masa piknometra sa destilatom (m_4).

Proračun:

$$\rho_2 = (m_4 - m_1 / m_2 - m_1) \times 0,998230 \quad (2)$$

ρ_2 – specifična masa (gustina) destilata u g/cm³,

m_4 – masa piknometra sa destilatom u g.

Određivanje sadržaja ekstrakta u vinu

Piknometar u kojem je bio destilat se isprazni i ispere 2 - 3 puta destilovanom vodom. U piknometar se iz tikvice za destilaciju kvantitativno prenese ostatak od destilacije. Piknometar se do ispod marke dopuni destilovanom vodom i temperira u vodenom kupatilu pri temperaturi od 20°C u trajanju od 30 minuta. Temperiranje, dopunjavanje piknometra destilovanom vodom do marke i merenje se vrši na isti način kao i kod određivanja relativne gustine destilata. Merenjem se dobija masa piknometra sa ostatkom od destilacije (m_5).

Proračun:

$$\rho_3 = (m_5 - m_1 / m_2 - m_1) \times 0,998230 \quad (3)$$

ρ_3 - specifična masa (gustina) ostatka od destilacije u g/cm³,
 m_5 - masa piknometra sa ostatkom od destilacije u g.

Gustina ostatka od destilacije uvek je veća od 1 g/cm³, jer je gustina ekstraktivnih supstanci veća od vode. Većoj gustini odgovara veće količina ekstrakta.

Određivanje sadržaja sumpor-dioksida

Metoda Ripper – a

Zbog nedovoljne stabilnosti slobodnog SO₂ (isparavanje i oksidacija), posle otvaranja uzorka vina za analizu treba prvo odrediti SO₂, pa onda ostale sastojke. Analizu treba izvršiti na temperaturi na kojoj se vino nalazi na lageru.

Postupak za određivanje slobodnog SO₂:

U erlenmajer sa šlifovanim zapušaćem iz koga se prethodno istisne vazduh pomoću CO₂, stavi se 50 cm³ vina, a zatim se doda 10 cm³ sumporne kiseline (1:4) i 3 cm³ 1% rastvora skroba. Sumporna kiselina se dodaje zbog toga što je oksidacija u kiseloj sredini intenzivnija, a skrob služi kao indikator. Posle toga se obavlja titracija sa 0,02 mol/dm³ rastvorom joda do pojave modro-plavičaste boje koja treba da se održi oko pola minuta. Utrošak rastvora joda pomnoži se sa faktorom 12,8 i dobija se količina slobodnog SO₂ u miligramima po litru vina.

Postupak za određivanje ukupnog SO₂:

U erlenmajer se stavi 50 cm³ vina, a zatim se doda 25 cm³ 1 mol/dm³ rastvora NaOH i ostavi da odstoji 10 minuta. NaOH stvara alkalnu sredinu u kojoj se vezani SO₂ oslobođa, tako da se posle pomenutog vremena nalazi u slobodnom stanju. Zatim se dodaje 15 cm³ rastvora sumporne kiseline (1:4) i 3 cm³ 1% rastvora skroba. Titracija se vrši istim rastvorom joda do pojave modro-plavičaste boje.

Organoleptičko ocenjivanje vina (degustacija)

Organoleptičkim ocenjivanjem se utvrđuje boja, bistrina, miris i ukus vina. Pojedine organoleptičke osobine kao što su miris i ukus u velikoj meri zavise od sadržaja pojedinih sastojaka u vinu: alkohola, kiselina, ekstrakta, aromatičnih materija i buketnih materija.

Postoji više sistema poentiranja koji se uglavnom razlikuju po maksimalnom broju poena koji se daje za pojedine osobine kao i po ukupnom broju poena koji jedno vino može dobiti. Navešćemo primer poentiranja sa maksimalnim brojem poena 20.

Rezultati i diskusija

U ovoj radu su analizirana vina od sorti belog grožđa šardone i tamjanika, koje proizvodi i puni vinarija Tikveš – Republika Makedonija. Određeni su sledeći parametri (Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. glasnik RS”, br. 87/2011, Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. list SRJ”, br. 39/2002), Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. list SCG”, br. 56/2003)):

1. Refraktometrijsko određivanje sadržaja suve materije,
2. Određivanje sadržaja ukupnih kiselina,
3. Određivanje realne kiselosti – pH vina,
4. Određivanje sadržaja šećera Lane-Eymon-ovom metodom,
5. Piknometrijsko određivanje specifične mase (gustine), sadržaja alkohola i ekstrakta u vinu,
6. Određivanje sadržaja sumpor-dioksida i
7. Organoleptičko ocenjivanje vina (degustacija).

Rezultati refraktometrijskog određivanja sadržaja suve materije

Tabela 1. Sadržaj suve materije u ispitivanim uzorcima

Uzorak	(° Brix %)	Indeks refrakcije
Bela tamjanika	6,0	1,3418
Šardone	6,25	1,3420

Izvor: Autor

Na osnovu dobijenih rezultata vidimo da šardone ima veći indeks refrakcije od bele tamjanike što znači da ima veći sadržaj šećera.

Rezultati određivanja sadržaja ukupnih kiselina

Tabela 2. Sadržaj ukupnih kiselina u ispitivanim uzorcima

Uzorak	Utrošak 0,1 mol/dm ³ NaOH	Ukupne kiseline (g/dm ³ vinske kiseline)
Bela tamjanika	6,9	5,175
Šardone	6,7	5,025

Izvor: Autor

Sadržaj ukupnih kiselina kod bele tamjanike je 5,175 g/dm³, a kod šardonea 5,025 g/dm³ izražen preko vinske kiseline, a pravilnikom je propisan sadržaj ukupnih kiselina najmanje 5 g/dm³ vinske kiseline, tako da dobijene vrednosti zadovoljavaju Pravilnikom propisane vrednosti.

Rezultati određivanja realne kiselosti vina

Tabela 3. Rezultati merenja pH vrednosti ispitivanih uzoraka

Uzorak	pH
Bela tamjanika	3,79
Šardone	3,88

Izvor: Autor

pH vrednost vina se kreće u granicama od 3 - 3,8. Tako da na osnovu dobijenih vrednosti zaključujemo da se pH vrednost bele tamjanike nalazi u okviru propisanih vrednosti, dok pH vrednost šardonea malo odstupa od ovih vrednosti. To znači da je šardone manje kiselosti od bele tamjanike.

Rezultati određivanja sadržaja šećera Lane-Eymon-ovom metodom

Tabela 4. Rezultati sadržaja šećera u ispitivanim uzorcima

Uzorak	V (cm ³)	γ (g/dm ³)
Bela tamjanika	29,5	1,52
Šardone	30,2	1,49

Izvor: Autor

V- utrošak filtrata cm³ za redukciju 10 cm³ Felingovog rastvora

γ - sadržaj šećera u g/dm³

Sadržaj šećera kod bele tamjanike iznosi 1,52 g/dm³, a kod šardonea 1,49 g/dm³ što je u skladu sa pravilnikom koji propisuje da sadržaj šećera suvih vina može biti 1-2 g/dm³ u gotovom proizvodu, računato na masu proizvoda.

Rezultati piknometrijskog određivanja specifične mase (gustine), sadržaja alkohola i ekstrakta u vinu

Dobijeni podaci:

Tabela 5. Rezultati merenja mase vode

Uzorak	Masa praznog piknometra (g)	Masa piknometra sa vodom (g)	Masa vode (g)
Bela tamjanika	23,0025	47,6401	24,6376
Šardone	22,4915	46,9967	24,5052

Izvor: Autor

Tabela 6. Rezultati merenja mase vina

Uzorak	Masa praznog piknometra (g)	Masa piknometra sa vinom (g)	Masa vina (g)
Bela tamjanika	23,0025	47,4165	24,4140
Šardone	22,4915	46,7812	24,2897

Izvor: Autor

Tabela 7. Rezultati merenja destilata i ostatka od destilacije

Uzorak	Masa piknometra sa destilatom (g)	Masa piknometra sa ostatkom od destilacije (g)
Bela tamjanika	47,1885	47,6921
Šardone	46,6822	47,1802

Izvor: Autor

Tabela 8. Gustine vina, destilata i ekstrakta

Uzorak	Specifična masa vina ρ_1 (g/cm ³)	Specifična masa destilata ρ_2 (g/cm ³)	Specifična masa ekstrakta ρ_3 (g/cm ³)
Bela tamjanika	0,9892	0,9799	1,0021
Šardone	0,9895	0,9854	1,0057

Izvor: Autor

Tabela 9. Sadržaj alkohola i ekstrakta

Uzorak	Sadržaj alkohola(g/dm ³)	Zap. % alkohola (%V/V)	Sadržaj ekstrakta (g/dm ³)
Bela tamjanika	113,0	14,31	9,7
Šardone	75,4	9,50	17,5

Izvor: Autor

Prema Pravilniku o kvalitetu i drugim zahtevima za vino, dozvoljen sadržaj alkohola se kreće u granicama od 8,5 do 15 zap. %, pa možemo zaključiti da uzorci Bele Tamjanike i Šardonea, iako se razlikuju, zadovoljavaju potrebne kriterijume.

Rezultati određivanja sadržaja sumpor-dioksida

Tabela 10. Rezultati sadržaja sumpor-dioksida u ispitivanim uzorcima

Uzorak	Slobodni SO ₂ (mg/dm ³)	Ukupni SO ₂ (mg/dm ³)	Vezani SO ₂ (mg/dm ³)
Bela tamjanika	8,96	35,84	26,88
Šardone	7,68	30,72	23,04

Izvor: Autor

Veći sadržaj SO₂ se negativno odražava na kvalitet vina i na organizam potrošača, pa je propisana maksimalna količina od 200 mg/dm³ ukupnog, od čega najviše 40 mg/dm³ slobodnog SO₂, za vina koja se nalaze u prometu. Uz to potrebno je da se ne oseća ni miris ni ukus SO₂ pri konzumiranju vina.

Dobijene vrednosti za sadržaj sumpor-dioksida, u ispitivanim uzorcima, se razlikuju ali se nalaze u okviru dozvoljenih vrednosti. Pri konzumiranju ovih vina ne oseća se ni ukus ni miris SO₂.

Rezultati organoleptičke ocene vina

Tabela 11. Organoleptičko ocenjivanje vina sistemom od 20 poena

Karakteristika vina	Maksimalan broj poena	Bela tamjanika	Šardone
Boja	2	2	2
Bistrina	2	1,5	2
Miris	4	3	3,5
Ukus	12	9,5	9,5
Ukupno	20	16	17

Izvor: Autor

Ocenjivanje ispitivanih uzoraka koja su izvršili degustatori različitog pola i afiniteta, ocenjeno je sistemom od 20 poena. Na osnovu subjektivne procene dobijeni su rezultati prikazani u tabeli gde vidimo da je najviše poena dobio uzorak šardonea koji zadovoljava karakteristike dobrog vina.

Zaključak

Na osnovu rezultata analitičkih ispitivanja, dva bela makedonska vina, može se zaključiti sledeće:

- Šardone ima veći indeks refrakcije i manju kiselost (pH) od bele tamjanike.
- Sadržaj ukupnih kiselina kod oba uzorka je u okviru vrednosti propisanih Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za vino.

- Sadržaj alkohola oba uzorka je različit i zadovoljava potrebne kriterijume.
- Analizirani uzorci imaju specifične vrednosti sadržaja šećera i sadržaja sumpordioksida ali one odgovaraju zahtevima koji su propisani Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtevima za vino.

Rezultati ukazaju na značajne razlike u fizičko-hemijskom sastavu ova dva vina koja se odražavaju i na njihova organoleptička svojstva. Na osnovu degustacije, većina degistatora je ocenila da vino šardone ima bolje oranoleptičke osobine.

Literatura

1. Pierre-Louis Teissedre, *Composition of grape and wine from resistant vines varieties, Vol 52 No 3 (2018): OENO one*
2. Teissedre P.-L. and Jourdes M., 2013. Tannins and anthocyanins of wine: phytochemistry and organoleptic properties, pp. 2255–2274. In: Ramawat K.G. & Mérillon J.-M. (Eds.), *Handbook of Natural Products: Phytochemistry, Botany and Metabolism of Alkaloids, Phenolics and Terpenes*, Vol. 3. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.
3. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. glasnik RS”, br. 87/2011)
4. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. list SRJ”, br. 39/2002)
5. Pravilnik o kvalitetu i drugim zahtevima za vino (“Sl. list SCG”, br. 56/2003)
6. Radovanović V., *Tehnologija vina*, Građevinska knjiga, Beograd, 1986.godine.