

Univerzitet u Beogradu - Hemijski fakultet

Nastavno-naučno veće

Predmet: Izveštaj Komisije za pregled i ocenu doktorske disertacije mr Tomislava Tosti, stručnog saradnika-demonstratora Hemijskog fakulteta Univerziteta u Beogradu

Na redovnoj sednici Nastavno-naučnog veća Hemijskog fakulteta, Univerziteta u Beogradu, održanoj 11. septembra 2014. godine, određeni smo za članove Komisije za pregled i ocenu doktorske disertacije mr Tomislava Tosti, stručnog saradnika-demonstratora Hemijskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, prijavljene pod nazivom:

„Korelacija strukture i hromatografskog ponašanja polioksigenovanih steroida u uslovima planarne hromatografije ”

Pošto smo podnetu disertaciju pregledali podnosimo sledeći:

IZVEŠTAJ

A. Prikaz sadržaja disertacije

Doktorska disertacija Tomislava B. Tosti, magistra hemijskih nauka, napisana je na 97 strana A4 formata (prored 1,5) i obuhvata sledeća poglavlja: Izvod (2 strane), Abstrakt (2 strane), Uvod (1 strane), Opšti deo (43 strana), Eksperimentalni deo (6 strane), Naši radovi (38 strana), Zaključak (2 strane), Literatura (7 strana i 147 literaturna podatka). Rad je ilustrovan sa 20 slika i 15 tabela. Pored navedenog rad sadrži i sadržaj, posvetu, zahvalnicu i biografiju kandidata sa listom radova i saopštenja.

U **Uvodu** Kandidat navodi značaj hromatografskih metoda u analitičkoj hemiji, kao i značaj jedinjenja koja su ispitivana u ovom radu, polioksigenovanih steroida sa supstituisanim A prstenom. Kao naučni cilj istraživanja postavlja se proučavanje odnosa strukture, biološke aktivnosti i retencije polioksigenovanih steroida u uslovima normalno-fazne i reverzno-fazne

planarne hromatografije. Posebna pažnja posvećena je razmatranju uticaja sastava primenjivanih mobilnih faza na hromatografsko ponašanje ispitivanih jedinjenja kao i određivanje parametara lipofilnosti za sve ispitivane hromatografske sisteme. Takođe, kao jedan od važnih ciljeva ove disertacije istaknuto je utvrđivanje kvantitativne veze između retencionih parametara i izračunatih molekulskih deskriptora primenom različitih hemometrijskih metoda, kao što su analiza glavnih komponenata (Principal Component Analysis - PCA), višestruka linearna regresija (Multiple Linear Regression - MLR) i parcijalna regresija najmanjih kvadrata (Partial Least Squares regression - PLS).

U okviru poglavlja **Opšti deo** kandidat navodi osnovne principe i značaj planarne hromatografije, pri čemu je ukazano na brojne prednosti ove tehnike. Upoređena su svojstva stacionarnih faza koje se često koriste u normalno-faznim i reverzno-faznim hromatografskim sistemima pri čemu su posebno istaknuta svojstva stacionarnih faza koje su upotrebljene u ovom istraživanju. Razmatrani su mehanizmi hromatografskog razdvajanja kao i karakteristike rastvarača na osnovu kojih se vrši odabir komponenata mobilne faze. Zatim date su osnovne karakteristike steroidnih jedinjenja. Dat je prikaz njihove biološke aktivnosti i značaja u različitim granama nauke. Proučavanje veze između strukture i retencije naglašeno je kao veoma bitno jer omogućava predviđanje retencionog ponašanja nosintetisanih jedinjenja na osnovu deskriptora molekulske strukture, a kao jedan od najznačajnijih parametara istaknut je parametar lipofilnosti. Opisane su metode za određivanje lipofilnosti uz isticanje prednosti hromatografije u odnosu na standardnu metodu mućkanja. U poslednjem delu dat je prikaz različitih statističkih metoda na osnovu kojih može da se definiše i kvantifikuje odnos strukture, aktivnosti i retencije molekula koje se najčešće koriste za definisanje veze između strukture i retencije, kao što su analiza glavnih komponenata [PCA], višestruka linearna regresija [MLR] i parcijalna regresija najmanjih kvadrata [PLS].

U **Eksperimentalnom delu** kandidat navodi strukture ispitivanih polioksigenovanih steroida, uslove pri kojima su vršena hromatografska ispitivanja, kompjuterske programe pomoću kojih je izvršena geometrijska optimizacija molekulskih struktura i koji su upotrebljeni za izračunavanje molekulskih deskriptora, kao i programe za multivarijantnu analizu.

U poglavlju **Naši radovi** prikazani su rezultati do kojih je kandidat došao ispitivanjem hromatografskog ponašanja 31 polioksigenovanog steroida sa supstituentima na A prstenu u uslovima normalno-fazne i reverzno-fazne tankoslojne hromatografije. Ispitivana jedinjenja su bila model-sistem za proučavanje odnosa strukture, biološke aktivnosti i retencije. Objasnjeni su mehanizmi koji uslovljavaju hromatografsko ponašanje navedenih jedinjenja. Urađena je analiza glavne komponente analiza na osnovu koje je izvršeno grupisanje hromatografskih sistema kao i jedinjenja u odnosu na njihovo retenciono ponašanje što je i detaljno objašnjeno. Određena je

lipofilnost ispitivanih jedinjenja u navedenim hromatografskim uslovima i korelisana sa izračunatim parametrima lipofilnosti.. Takođe navedena je i eksperimentalno određena biološka aktivnost. U poslednjem delu ovog poglavlja da bi se opisala veza između retencije i strukture proučavanih jedinjenja upotrebljene su višestruka linearna regersija (MLR) i parcijalna regresija najmanjih kvadrata (PLS). Pomoću MLR i PLS analize identifikovani su deskriptori koji u najvećoj meri utiču na hromatografsko ponašanje sterioda sa oksigenovanim A prstenom,.

U **Zaključku** je ukratko dat prikaz dobijenih rezultata. Navedena je mogućnost primene utvrđenih modela koji opisuju i kvantifikuju odnos strukture, aktivnosti i retencije. Ovi modeli daju doprinos u definisanju strukturnih karakteristika koje su odgovorne za hromatografsko ponašanje kao i na samu lipofilnost. Pored toga, matematički modeli mogu da, za veoma kratko vreme, daju podatak o lipofilnosti tj. da omogući predviđanje lipofilnost novih jedinjenja, koja su strukturno slična ispitivanim. Ovo omogućava izbor onih jedinjenja koja imaju potencijalnu aktivnost, kao i dizajn novih molekula koja mogu da budu sintetisana.

B. Kratak opis postignutih rezultata

U okviru ove doktorske disertacije proučavan je uticaj strukture različitih klasa polioxygenovanih steroidnih jedinjenja na njihovo retenciono ponašanje u uslovima planarne hromatografije. U tu svrhu upotrebljena su dva različita normalno-fazna (silikagel kao stacionarna faza i dve mobilne faze) i tri reverzno-fazna hromatografska sistema (C18 silika-gel kao stacionarna faza i tri mobilne faze). Poređenjem retencionih parametara dobijenih primenom navedenih hromatografskih sistema utvrđeno je da na retenciju ispitivanih jedinjenja u uslovima planarne hromatografije utiču kako priroda stacionarne faze tako i svojstvo mobilne faze.

Retencioni podaci, dobijeni primenom različitih hromatografskih sistema, upotrebljeni su za određivanje parametara lipofilnosti (R_M^0 , m , C_0). Ispitivanje korelacije između retencionih parametara i izračunate $\log P$ vrednosti pokazalo je da u uslovima normalno-fazne hromatografije parametar C_0 pouzdanije određuje lipofilnost dok u uslovima reverzno-fazne hromatografije pouzdaniji parametar R_M^0 . Na osnovu statističkih parametara koji opisuju korelaciju R_M^0 i $\log P$ vrednosti odabrani su hromatografski sistemi za određivanje parametara lipofilnosti i za detaljnije proučavanje odnosa strukture i retencije serije sterioda sa modifikovanim A prstenom.

Za određivanje deskriptora koji najbolje opisuju retenciono ponašanje kao i kvantifikaciju njihovog uticaja upotrebljene su različite hemometrijske metode. Kao najznačajniji parametri u svim PLS i MLR modelima izdvojili su se parametri lipofilnosti ($X\log P$) ST HHB. Prediktivna moć svih

MLR i PLS modela proverena je pomoću test seta. Statistički parametri koji opisuju zavisnost predviđanih od eksperimentalno određenih parametara retencije potvrdili su mogućnost korišćenja ovih modela za procenu lipofilnosti sličnih jedinjenja.

C. Usporedna analiza rezultata Kandidata sa rezultatima iz literature

U literaturi nema podataka o sistematskom ispitivanju odnosa strukture, retencije i aktivnosti posmatranih polioksigenovanih steroidnih jedinjenja.

Hromatografsko ponašanje serije novosintetisanih steroida sa modifikovanim A prstenom proučavano je primenom normalno-fazne i reverzno-fazne tankoslojne hromatografije u cilju određivanja retencionih parametara koji će biti korišćeni u ispitivanjima zavisnosti strukture i retencije. Različite hemometrijske metode (PCA, MLR, PLS) korišćeni su za dobijanje modela koji bi na najbolji način opisivali pomenutu zavisnost.

Steroidi kao klasa organskih jedinjenja su dosta proučavani. U tim istraživanjima posebna pažnja je posvećena uticaju upotrebljenih hromatografskih sistema na hromatografsko ponašanje, prevashodno u uslovima reversno-fazne hromatografije. Zahvaljujući činjenici da jednostavnom zamenom supstituenata vezanih za steroidni prsten dolazi do značajne promene u biološkoj aktivnosti ispitivan je odnos strukture i biološke aktivnosti u cilju razvijanja pogodne metode za dizajniranje novih bioloških aktivnih jedinjenja. Reversno-fazna planarna hromatografija, zbog svoje jednostavnosti i brzine izvođenja je metoda izbora kada je u pitanju ispitivanje hromatografskog ponašanja u cilju određivanja lipofilnosti, definisanja i kvantifikovanja odnosa strukture, aktivnosti i retencije ispitivanog model sistema. Uspostavljanje odgovarajućih korelacija između strukture, retencije i aktivnosti ovakvih jedinjenja daje mogućnost dizajniranja novih molekula sa željenim karakteristikama.

S obzirom da se smatra da iste osnovne međumolekulske interakcije određuju ponašanje supstance u hromatografskom i biološkom okruženju, očekuje se da postoji sličan uticaj određenih strukturnih deskriptora na retenciju i biološku aktivnost jedinjenja. Jedan od fizičko-hemijskih parametara od posebnog značaja za transport molekula kroz ćelijske membrane, odnosno biološku aktivnost je lipofilnost jedinjenja. Zato je od velike važnosti određivanje ovog parametra, u čemu hromatografske metode kao brze, jednostavne i efikasne nalaze široku primenu. Kvalitativno i kvantitativno identifikovanje najvažnijih deskriptora odgovornih za ponašanje polioksigenovanih steroida kao biološki aktivnih jedinjenja u uslovima tankoslojne hromatografije moglo bi da

pomogne u razumevanju vrsta i jačina interakcija koje ove i slične supstance ostvaruju u biološkim sistemima.

D. Objavljeni radovi koji čine deo disertacije

- **Radovi objavljeni u vrhunskim međunarodnim časopisima (M22)**

Tomislav Tosti, Maja Natić, Dragana Dabić, Dragana Milić, Dušanka Milojković Opsenica, Živoslav Tešić, Structure-retention relationship study of polyoxygenated steroids, *Journal of Separation Science*, 2012 35 (20), 2693-2698. ISSN: 1615-9306
Link: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jssc.201200423/pdf>
DOI: 10.1002/jssc.201200423

- **Radovi objavljeni u časopisima međunarodnog značaja (M23)**

Tomislav Tosti, Sandra Šegan, Dragana Milić, Aleksandra Radoičić, Živoslav Tešić, Dušanka Milojković-Opsenica; Estimation of Lipophilicity of Some Polyoxygenated Steroids by the Means of Normal-Phase Thin-Layer Chromatography; *Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies* 2015 Vol 38(11) 1097-1103 ISSN: 1082-6076
Link: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10826076.2015.1028287?journalCode=ljlc20>
doi:10.1080/10826076.2015.1028287

E. Zaključak

Na osnovu pregleda doktorske disertacije Tomislava B Tostija pod naslovom „**Korelacija strukture i hromatografskog ponašanja polioksigenovanih steroida u uslovima planarne hromatografije**“ Komisija je zaključila da je ova disertacija rezultat samostalnog rada Kandidata i da je Kandidat uspešno realizovao postavljene ciljeve. Kandidat je uspešno odgovorio na sve postavljene zadatke koji se tiču ispitivanja hromatografskog ponašanja polioksigenovanih steroida sa supstituisanim A prstenom u uslovima normalno-fazne i reverzno-fazne hromatografije planarne hromatografije i utvrđivanje kvantitativne veze između retencionih parametara i fizičko-hemijskih svojstava ispitivanih molekula..

Rezultati istraživanja proistekli iz ove disertacije objavljeni su u okviru dva naučna rada štampana u međunarodnim naučnim časopisima (jedan kategorije M22 i jedan kategorije M23).

Na osnovu svega navedenog Komisija zaključuje da rezultati predstavljeni u okviru ove disertacije daju značajan naučni doprinos rasvetljavanju mehanizma i interakcija koje rukovode razdvajanjima supstanci u uslovima normalno-fazne i reverzno-fazne tankoslojne hromatografije., određivanju parametara lipofilnosti. kao i utvrđivanju veze između strukture i hromatografskog ponašanja polioksigenovanih steroida, koji su sistematski proučavani kao potencijalna biološki aktivna jedinjenja. Komisija smatra da disertacija daje značajan doprinos praktičnoj primeni tankoslojne hromatografije u određivanju lipofilnosti i primeni hemometrijskih metoda u definisanju odnosa strukture i retencije.

Na osnovu svega izloženog Komisija predlaže Nastavno-naučnom veću Hemijskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, da podnetu doktorsku disertaciju doktoranda mr Tomislava Tosti, magistra hemijskih nauka, pod naslovom „**Korelacija strukture i hromatografskog ponašanja polioksigenovanih steroida u uslovima planarne hromatografije**” prihvati i odobri njenu odbranu.

Beograd,

01. jul 2016. godine

Komisija:

dr Živoslav Tešić, redovan profesor
Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu

dr Dušanka Milojković-Opsenica, redovan profesor
Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu

dr Dragana Milić, vanredni profesor
Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu

dr Vlatka Vajs, naučni savetnik
Institut za hemiju tehnologiju i metalurgiju

Prilog:

Bibliografija kandidata kategorisana prema kriterijumima Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije

– Radovi objavljeni u vrhunskim časopisima međunarodnog značaja (M 21)

- Marijana D. Markovića, Biljana P. Dojčinović, Bratislav M. Obradović, Jelena Nešić, Maja M. Natić, **Tomislav B. Tosti**, Milorad M. Kuraica, Dragan D. Manojlović; Degradation and detoxification of the 4-chlorophenol by non-thermal plasma-influence of homogeneous catalysts; *Separation and Purification Technology* 2015, page 246-254 ISSN: 1383-5866 doi:10.1016/j.seppur.2015.09.030
- Marija Vidovića, Filis Morina, Sonja Milić, Andreas Albert, Bernd Zechmann, **Tomislav Tosti**, Jana Barbro Winkler, Sonja Veljović Jovanović; Carbon allocation from source to sink leaf tissue in relation to flavonoid biosynthesis in variegated Pelargonium zonale under UV-B radiation and high PAR intensity *Plant Physiology and Biochemistry* 2015, Vol 93 page 44-55 ISSN: 0981-9428 doi:10.1016/j.plaphy.2015.01.008

-Radovi objavljeni u vodećim časopisima međunarodnog značaja (M 22)

- Milica Fotirić Akšić , **Tomislav Tosti**, Nebojša Nedić, Miša Marković, Vlado Ličina, Dušanka Milojković-Opsenica, Živoslav Tešić; Influence of frost damage on the sugars and sugar alcohol composition in quince (*Cydonia oblonga* Mill.) floral nectar; *Acta Physiologiae Plantarum* 2015 Vol 37 (1) 1701 1-11; ISSN: 0137-5881 doi: 10.1007/s11738-014-1701-y
- Uroš M Gašić, Branko Šikoparija, Tomislav Tosti, Jelena Trifković, Dušanka Milojković-Opsenica, Maja Natić, Živoslav Tešić, Phytochemical Fingerprints of Lime Honey Collected in Serbia, *Journal of AOAC International* Vol 97 No 5 2014 ISSN: 1060-3271 doi: <http://dx.doi.org/10.5740/jaoacint.SGEGasic>
- Tomislav Tosti, Maja Natić, Dragana Dabić, Dragana Milić, Dušanka Milojković Opsenica, Živoslav Tešić, Structure-retention relationship study of polyoxygenated steroids, *Journal of Separation Science*, 35 (20), 2012, 2693-2698. ISSN: 1615-9306 doi: 10.1002/jssc.201200423

- A. B. Atrrog, M Natić, **T. Tosti**, D Milojković-Osenica, I. Djordjević, V Tesević, M. Jadranin, S. Milosavljević, M. Lazić, S. Radulović and Ž. Tešić "Lipophilicity of some guanolides isolated from two endemic subspecies of *Amphoricarpos* from Montenegro", *Biomedical Chromatography* 23(2009) 250-256. ISSN 0269-387907 doi: 10.1002/bmc.1091

- Radovi objavljeni u časopisima međunarodnog značaja (M 23)

- Biljana Dojčinović, Goran Roglić, Bratislav Obradović, Milorad Kuraica, Tomislav Tosti, Marijana Marković, Dragan Manojlović, Decolorization of Reactive Black 5 using a dielectric barrier discharge in the presence of inorganic salts, *Journal of the Serbian Chemical Society*, 77 (4), **2012**, 535–548
- El Hadi Rabtti, Maja Natić, Dušanka Milojković-Opsenica, Jelena Trifković, Tomislav Tosti, Ivan Vučković, Vlatka Vajs, Živoslav Tešić, Quantitative structure-toxicity relationship study of some natural and synthetic coumarins using retention parameters *Journal of the Serbian Chemical Society*, 77 (10), **2012**, 1443–1456.
- Tomislav Tosti, Maja Natić, Adam Smolinski, Dragana Milić, Dušanka Milojković-Opsenica, Živoslav Tešić, Study of Retention of 31 Polyoxygenated Steroids by Normal- and Reversed-Phase Thin-Layer Chromatography, *Acta Chromatographica*, 23 (3), **2011**, 429-445.
- Abubaker AB Atrrog, Maja M Natić, Tomislav B Tosti, Dušanka M Milojković-Opsenica, Iris Z Đorđević, Vele V Tešević, Milka B Jadranin, Slobodan M Milosavljević, Milan J Lazić, Siniša S Radulović, Živoslav LJ Tešić, Lipophilicity of some guaianolides isolated from two endemic subspecies of *Amphoricarpos neumayeri* (Asteraceae) from Montenegro, *BIOMEDICAL CHROMATOGRAPHY*, (2009), vol. 23 br. 3, str. 250-256
- Tomislav B. Tosti, Gordana M. Rakić, Maja M. Natić, Suren J. Husinec, Vladimir M. Savić, Dušanka M Milojković-Opsenica, Živoslav LJ Tešić, TLC Retention Behavior of Brodifacoum, Bromadiolone, and Coumatetralyl and their Impurities on Different Adsorbents, *JPC-JOURNAL OF PLANAR CHROMATOGRAPHY-MODERN TLC*, (2009), vol. 22 br. 5, str. 333-343

- Tomislav B. Tosti, Katica Drljević, Dušanka M Milojković-Opsenica, Živoslav LJ Tešić
Salting-out thin-layer chromatography of some macrolide antibiotics, *JPC-JOURNAL OF PLANAR CHROMATOGRAPHY-MODERN TLC*, (2005), vol. 18 br. 106, str. 415-418

- Saopštenja na naučnim skupovima međunarodnog značaja (M 33)

- Biljana Dojčinović, Goran Roglić, Milorad Kuraica, Bratislav Obradović, Jagoš Purić, Maja Natić, Tomislav Tosti, Dragan Manojlović Degradation of 4-hlorfenola of high concentration using coaxial plasma reactor with dielectric barrier discharge (DBD) 48th Meeting of Serbian Chemical Society, Novi Sad, Serbia 17-18 april 2010; Book of abstracts page 85.
- Biljana Dojčinović, Goran Roglić, Milorad Kuraica, Bratislav Obradović, Jagoš Purić, Maja Natić, Tomislav Tosti, Dragan Manojlović Degradation of 4-chlorophenol Using Water Falling Film DBD reactor Publications de l'Observatoire Astronomique de Beograd. 07/2010
- U. Gašić, T. Tosti, Ž. Tešić. Evaluation of total phenolic content of Serbian honeys by cyclic voltammetry, International Symposium on Bee Products, 3rd Edition Annual meeting of the International Honey Commission (IHC) Opatija, 2014, September 28 – October 1, 2014, Book of abstract, p 96
- Tomislav Tosti, Nebojša Nedić, Milica Fotirić-Akšić, Miša Marković, Bassem Guffa, Hassan Alrgei, Identification of Floral Sugar Profile In The Main HoneyBees Pastures In Serbia, XXXXIII International Apiculturar Congress, Kyiv, Ukraine September 29 – October 04, **2013**, Scientific Program p 240
- Petar Ristivojević, Uroš Gašić, Tomislav Tosti, Aleksandra Radoičić, Ljiljana Stanisavljević, Dušanka Milojković-Opsenica, Evaluation of total polyphenolics, flavonoids and scavenging capacity of the DPPH radical in Serbian propolis, 50. Savetovanje Srpskog hemijskog društva, Beograd, 14 i 15. jun 2012, AH P4, p.17
- Maja Natić, Biljana Dojčinović, Tomislav Tosti, Dušanka Milojković-Opsenica, Živoslav Tešić, Dragan Manojlović, Goran Roglić, Degradation of C.I. Reactive Black 5 using water falling film dielectric barrier discharge. An investigation of carboxylic intermediates by IC, The XXXVth Symposium "Chromatographic Methods of

Investigating the Organic Compounds”, Szczyrk, Poland, June 8th – June 10th, **2011**,
Book of abstracts, p 18.

- Tomislav B. Tosti, Biljana Dojčinović*, Uroš Gašić,, Maja M. Natić, Dragan Manojlović, Dušanka Milojković-Opsenica, Živoslav Lj. Tešić Determination of oxalate, acetate and formiate in high sulfate matrix by Ion Chromatography 48th Meeting of Serbian Chemical Society, Novi Sad, Serbia 17-18 april 2010; Book of abstracts page 28
- Maja M. Natić, Tomislav B. Tosti, Dragana R. Milić, Dragana Č. Dabić, Dušanka M. Milojković-Opsenica and Živoslav Lj. Tešić Relationships between structure, retention and antiproliferative activity of some estrogen derivates 6th Aegean Analytical Chemistry Days (ACCD), Denizli, TURKEY 9-12 October 2008 Book of abstracts, p 287
- B. Atrrog, M Natić, T. Tosti, D Milojković-Osenica, I. Djordjević, V Tesević, M. Jadranin, S.Milosavljević, M. Lazić, S. Radulović and Ž. Tešić ”Lipophilicity of some guanolides isolated from two endemic subspecies of Amphoricarpos from Montenegro” Scyzrk, Poland 3-6 June 2007. Book of Abstracts page 61 ISBN 978-83-925714-0-7
- T. Tosti, G. Rakić, D. Milojković-Opsenica, S. Husinec, V. Savić and Ž. Tešić, ” Chromatographic behaviour of brodifacoum, bromadiolone, coumatetralyl and their impurities”, 45th Meeting of Serbian Chemical Society, Novi Sad, Serbia 25-26 january 2007; Book of abstracts page 41. ISBN 978-86-7132-031-3
- T. B. Tosti, V. T.Dondur, D. M. Milojković-Opsenica, and Ž. LJ. Tešić M-ZSM-5(M=Na, H) zeolites with different SiO₂/Al₂O₃ ratio as possible new stationary phases in planar chromatography, Scyzrk, Poland 12-14 June 2006. Book of Abstracts page 61
- T. B. Tosti, K. Drljević, D. M. Milojković-Opsenica, and Ž. LJ. Tešić Salting-Out Thin Layer Chromatography of some macrolides antibiotics, at the Symposium “Planar Chromatography 2005”, Siófok Hungary 29-31 may 2005
- T. B. Tosti, K. Drljević and Ž. LJ. Tešić Thin Layer Chromatography of some Macrolide antibiotics at the XLIII congres of Serbian Chemical Society, Belgrade Serbia and Montenegro 25-26 january 2005.