

DOI 10.7251/VETJSR1902265K

UDK 582.572.2:633.88

*Originalni naučni rad*ANTIBAKTERIJSKA SVOJSTVA EKSTRAKTA BIJELOG LJILJANA (*Lilium candidum*)Vesna KALABA,¹ Željko SLADOJEVIĆ¹, Željka MARJANOVIĆ BALABAN,² Dragana KALABA³, Ivona PANIĆ¹

1 JU Veterinarski institut RS „Dr Vaso Butozan“ Banja Luka, Republika Srpska

2 Šumarski fakultet, Univerzitet Banja Luka, Republika Srpska

3 Medicinski fakultet – odsjek farmacija, Univerzitet Banja Luka, Republika Srpska

* Korespondentni autor: Doc.dr Vesna Kalaba: vesna.kalaba@virs-vb.com

Kratak sadržaj: Prirodni ekstrakti pravljeni od svježeg biljnog materijala i biološki aktivna jedinjenja izolovana iz različitih biljnih vrsta koje se već vijekovima koriste u narodnoj medicini mogu predstavljati dragocjene izvore za proizvodnju novih prirodnih konzervanasa i ljekovitih pripravaka. Bijeli ljiljan – *Lilium candidum* se takođe dugo koristi u tradicionalnoj medicini za liječenje opekotina i promrzlina, upale uha i nosa, kao melem za ispiranje rana i posjekotina. Korijen, listovi i cvjetovi imaju ljekovita svojstva, ali je malo podataka u literaturi o antibakterijskom dejstvu ekstrakta bijelog ljiljana na određene patogene i da se utvrdi opravdanost njegovog korištenja u tradicionalnoj medicini.

U radu je ispitana antibakterijska aktivnost ekstrakta bijelog ljiljana na pet referentnih kultura (*Escherichia coli* WDCM 00090, *Listeria monocytogenes* WDCM 00020, *Salmonella enterica* WDCM 00030, *Pseudomonas aeruginosa* WDCM 00024) i sedam bakterijskih kultura (*Escherichia coli*, *Providencia stuartii*, *Pseudomonas* spp. B-hemolitična *Escherichia coli*, koagulaza pozitivan stafilokok, *Staphylococcus aureus*, *Sreptococcus* grupe D) iz kolekcije Laboratorije za mikrobiologiju Veterinarskog instituta „Dr Vaso Butozan“ Banja Luka.

Rezultati rada su potvrdili da ekstrakt bijelog ljiljana pokazuje određenu antibakterijsku aktivnost prema ispitanim patogenima korištenim u ovom istraživanju. Antibakterijska aktivnost ekstrakta bijelog ljiljana se kretala u opsegu od 5,33 mm do 18,88 mm, zavisno od bakterijskog soja i koncentracije ekstrakta bijelog ljiljana.

Ključne riječi: *Lilium candidum*, antimikrobna aktivnost, ekstrakt bijelog ljiljana

UVOD

Upotreba biljaka u medicinske svrhe je široko rasprostranjena i danas, 30–40% svih medicinskih preparata sadrži jednu ili više bioaktivnih komponenti izolovanih iz biljaka. Sve se više pažnje posvećuje upotrebi prirodnih fitohemijskih komponenti koje posjeduju antimikrobna, antioksidativna, antifugalna, antivirusna, antikancerogena, antiinflamatorna i druga svojstva koja potpomažu u sprečavanju

nastanka i liječenja mnogih bolesti današnjice (Fahimi, 2015., Rai, 2013., Brochardt i sar., 2008).

Ljekovitost ljiljana je poznata od davnina i jako je cijenjena u narodnoj medicini. O korištenju ljiljanovog ulja u medicinske svrhe svjedoče brojni recepti iz elizabetanskog doba jer se smatralo da ljiljan ima magičnu moć i korišten je u liječenju groznice, kao sredstvo za

чишћење рана, те као облога у lijeчењу опекотина и чирева, али и за olакшавање симптома артритиса и реуме.

Kрин–бијели љиљан (*Lilium candidum*) је вишегодишња биљка која може да нарасте у висину до 100 cm. Има карактеристичан мирис и прилично крупан бијели цвијет лјевкастог изгледа, широким и дугим латика. Због своје љепоте и карактеристичног мириса седи се као украсно биље у вртovima и парковима (Lesinger, 2016).

Lilium candidum садржи различите болошки активне компоненте које дјелују антиинфламаторно, антимутaгено, антиоксидативно, антивирусно (Fahimi и сар., 2015., Lesinger, 2016; Eisenreichová и сар., 2004, Муцаји, 2007). Употреба љиљановог улја у традиционалној медицине је вјековна, али савремена медицина је дуго ospоравала његова љековита својства. Експерименталне студије су ипак потврдиле нека љековита својства (Wang и сар., 2019., Fahimi и сар., 2015, Gao и сар., 2015, Zhang и сар., 2017).

Последњих двадесетак година, урађено је више студија које су испитивале садржај и својства *Lilium candidum*, као и његово позитивно/негативно дјеловање на организам (Wang и сар., 2019, Fahimi и сар., 2015, Zhao и сар., 2015, Bates, 2015, Kopaskova и сар., 2012, Huang, 2015).

Љиљан, односно његови цвијетови, листови и луквица су богати флавоноидима, гликозидима, оргaнским киселинама, азотним и стероидним спојевима, сапонинима, витамином C, танином, етарским улјим, док луквица садржи још горке материје, холин и фитостерол (Lesinger, 2016, Wang и сар., 2019, Eisenreichová и сар., 2004). Како ткива и екстракти биљака садрже јединjenja танина, за које се зна да реагују са протеинима коже, nanoшењем екстракта бијелог љиљана на

рану, опекотину, односно повријеђени или оболјели дио, танин реагује са протеинима, односно колaгеним влакнима и ствара се слој који штити ткиво од даљег развоја некрозе. (Fahimi и сар. 2019, Kovačević, 2004).

Екстракт бијелог љиљана у додиру са ћелијама, ткивима и микроорганизмима врло често испољава ефекат, односно побољшава/појачава способност организма да одговори на одређене физичке или хемијске учинаје тако што „уисава” мање дозе истог или сличног агенса (Lesinger, 2016, Achary и сар., 2012).

Екстракт бијелог љиљана добија се macерацијом свјежих цвијетова у нерафинисаном маслиновом улју и познато је по свом антиинфламаторном дјеловању. Добро се раствара у алкохолу и ацетону, а слабије у оргaнским растварачима (Kopaskova и сар., 2012, Eisenreichová и сар., 2004). Екстракт бијелог љиљана се доста користи у фармацеутско-козметичкој индустрији због благотворног дјелства на кожу (поспјешује епителизацију). Такође се употребљава за lijeчење различитих осипа, fleка, лишајева, psориазе и екцема. Користи се за свакодневну његу зреле и суве коже, коже којој треба вратити тонус и одлична је заштита кожи у зимским данима (Lesinger, 2016, Huang и сар., 2015).

У доступној литератури је мало података о антибактеријском својству екстракта улја љиљана и због тога је циљ овога рада да се испитају антибактеријска својства екстракта љиљановог улја на одређене патогене и да се утврди његова оправданост коришћења у традиционалној (народној) медицине и да се утврди да ли дјелује бактерицидно или бактериостатски на испитане бактеријске културе.

Калаба и сар:

Антибактеријска својства екстракта бијелог љиљана (*Lilium candidum*)

MATERIJAL I METODE RADA

Kao sirovina za dobijanje ekstrakta ulja, korišteni su svježi cvjetovi sa prašnicima bijelog ljiljana *Lilium candidum*, uzorkovanog sa plantažnog uzgoja „Klindić”, Banja Luka, Republika Srpska.

Svježi cvjetovi sa prašnicima su potopljeni u staklenku napunjenu sa hladno cijede

maslinovim uljem u količini 1:3. Dobro zatvorena staklenka je držana 40 dana na suncu uz povremeno protresanje. Tako pripremljeno i odstajalo ulje je procijeđeno i čuvano je u tamnoj boci, zaštićeno od direktnog uticaja svjetlosti.

Ekstarakt bijelog ljiljana je pomiješan sa 96% alkoholom u koncentraciji: 1:2, 1:5 i 1:10.



Slika 1. Disk-difuzioni test

Za ispitivanje antibakterijske aktivnosti ekstrakta bijelog ljiljana, korišćene su referentne kulture *Escherichia coli* WDCM 00090, *Listeria monocytogenes* WDCM 00020, *Salmonella typhi* WDCM 00030, *Salmonella enterica* WDCM 00030, *Pseudomonas aeruginosa* WDCM 00024 (BCCM™/LMG BACTERIA COLLECTION, Belgium) i izolati iz kolekcije kultura Laboratorije za mikrobiologiju Veterinarskog instituta “Dr Vaso Butozan” Banja Luka: *Escherichia coli*, *Providencia*

stuartii, *Pseudomonas spp.*, β -hemolitična *Escherichia coli*, koagulaza pozitivan stafilokok, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus grupe D* (urin, bris grla, bris nosa, ljudi i životinja). Kulture su zasijane u hranjivom bujonu i inkubirane na 37°C/18h. Petri-ploče sa odgovarajućom podlogom (Müller–Hinton agar) su zasijane sa 0,1 ml bakterijske suspenzije čija je koncentracija 10⁵cfu/ml.



Slika 2. Očitavanje rezultata

Za ispitivanje dejstva ekstrakta bijelog ljiljana na inhibiciju rasta odabranih bakterijskih vrsta, korišćena je agar-difuziona metoda (Kirby-Bauer, 1996) na čvrstoj sterilnoj hranjivoj podlozi (Müller-Hinton agaru - MHA). Cilindri prečnika 9 mm su postavljeni na površinu čvrste hranjive podloge na koju je prethodno zasijana određena čista bakterijska kultura. U cilindre je mikropipetom nakapano 100 μ l određene količine (1:2; 1:5 i 1:10) ekstrakta i alkohola. Da bi se isključio uticaj maslinovog ulja na antibakterijsko djelovanje ekstrakta bijelog ljiljana kao kontrola, u cilindar je nakapano 100 μ l maslinovog ulja. Sposobnost rasta i razmnožavanja soja zavisi od njegove osjetljivosti na ispitivani ekstrakt, tako da se oko cilindra formira bistra prozirna zona u kojoj nema rasta mikroorganizama, ukoliko efekat postoji. Tako pripremljene ploče su držane 30

minuta na sobnoj temperaturi kako bi se omogućilo ravnomjerno difundiranje u podlogu, a onda su inkubirane na 37°C/24 časa.

Za svaki mikroorganizam i za svaku koncentraciju ekstrakta bijelog ljiljana, urađena su po tri ponavljanja, a rezultati su očitani kao prečnik zone inhibicije rasta i izraženi kao srednja vrijednost u milimetrima.

Da bi se vidjelo da li ekstrakt bijelog ljiljana ima baktericidnu ili bakteriostatsku moć, sa zona inhibicije je uziman mali komadić agara i dodavan u hranjivi bujon. Inkubacija je vršena na 37°C/24h. Ukoliko je nakon inkubacije došlo do zamućenja bujona, smatra se da je ulje djelovalo bakteriostatsko, odnosno, ukoliko je nakon inkubacije bujon ostao bistar, dejstvo ulja je baktericidno.

REZULTATI I DISKUSIJA

U radu je ispitana antibakterijska aktivnost ekstrakta bijelog ljiljana na pet referentnih i sedam bakterijskih kultura izolovanih iz kliničkog materijala. Rezultati koji su dobijeni prikazani su tabelarno i grafički (Tabela 1. i Grafikon 1.).

Rezultati istraživanja su pokazali da je ulje ekstrakta bijelog ljiljana ispoljilo antibakterijsko djelovanje na sve testirane bakterijske vrste, a intenzitet djelovanja je različit i kretao se u opsegu od 5,33 mm do 18,33 mm.

Табела 1. Зоне инхибиције раста тестираних бактеријских врста остварене са различитим концентрацијима екстракта улја бијелог љиљана и етанола

Микроорганизам	Екстракт бијелог љиљана : етанол			
	Екстракт	1:2	1:5	1:10
<i>Salmonella typhi</i> WDCM 00031	12,00±2,65	13,00±6,08	9,33±2,31	14,33±5,51
<i>Salmonella enterica</i> WDCM 00030	11,66±1,53	15,00±0,00	14,66±5,03	16,66±7,23
<i>Escherichia coli</i> WDCM 00090	13,00±1,00	18,33±2,89	16,66±2,89	12,33±3,06
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> WDCM 00024	7,00±0,00	10,33±4,04	5,33±4,62	14,33±6,03
<i>Listeria monocytogenes</i> WDCM 00020	11,66±1,53	16,66±5,77	13,33±5,77	8,33±7,64
<i>Pseudomonas spp</i>	7,66±1,15	6,66±5,77	8,66±1,15	12,33±0,58
<i>Escherichia coli</i>	8,66±1,15	6,33±5,51	6,66±5,77	18,33±5,69
β хемолитична <i>Escherichia coli</i>	14,66±0,58	18,00±2,65	18,33±5,77	14,00±1,73
<i>Streptococcus</i> групе D	11,00±7,73	10,00±2,00	13,00±2,00	15,66±4,04
<i>Staphylococcus aureus</i>	8,66±1,15	8,00±0,00	11,00±3,61	13,00±2,65
Коагулаза позитивни стафилокок	7,33±0,58	8,00±0,00	7,66±7,51	9,00±1,00
<i>Providencia stuartii</i>	7,66±0,58	8,00±0,00	8,00±0,00	8,00±0,00

Приказане вриједности дате су у мм и представљају средњу вриједност зона инхибиције за три мјерења

Екстракт бијелог љиљана је показао најјачу антибактеријску активност према β - хем. *E. coli* са зonom инхибиције од 14,00 мм до 18,33 мм и нешто слабијим инхибиторним дејством према референтном соју *E. coli* са зonom инхибиције од 12,33 мм до 18,33 мм, док је према *E. coli* (клинички изолат) најјаче дјеловао у комбинацији са алкохолном 1:10 са зonom инхибиције 18,33 мм. Такође, потребно је истаћи јаће антибактеријско дјеловање екстракта и алкохола у концентрацији 1:10 на *P. aeruginosa* референтни (14,33 мм) и клинички изолат (12,33 мм).

Најманју или најслабију антибактеријску активност екстракт бијелог љиљана је исполјио према клиничким изолатима коагулаза позитиван стафилокок (зона инхибиције 7,33 мм до 9,00 мм)

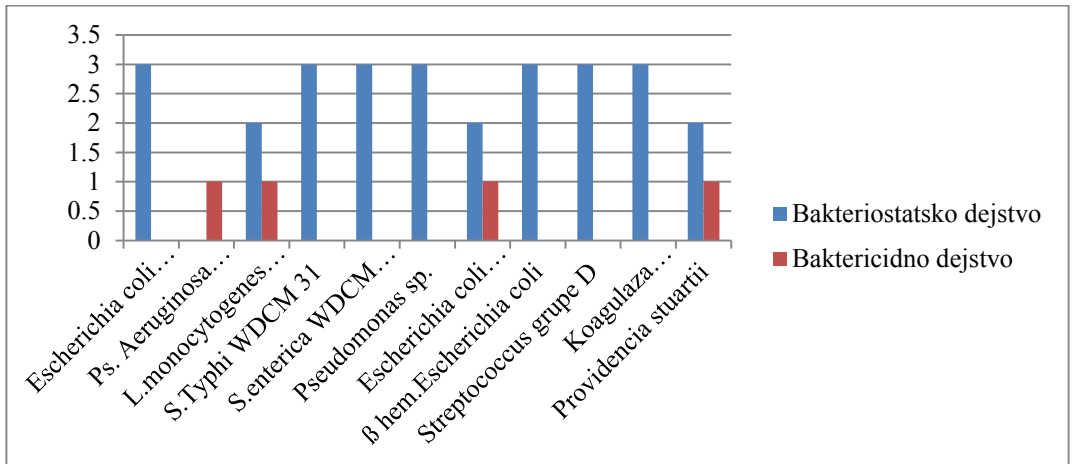
и *Providencia stuartii* (7,66 мм до 8,00 мм) у свим комбинацијима, што се може објаснити различитом растворљивошћу екстракта бијелог љиљана и његових компоненти. Хидрофобност је важна карактеристика етеричних улја и екстраката јер повећава пропустљивост ћелијске мембране бактерије и омогућава лакши пролазак компоненти у њен липидни слој. Промјена пропустљивости ћелијске мембране, обично је праћена губитком осмотске контроле ћелије, што се сматра основним принципом антимикубног дјеловања екстракта и етеричних улја (Бајпаи и сар., 2012, Бубонја и сар., 2008). Због различите растворљивости антибактеријских компоненти у води, примјенјују се различите методе испитивања антибактеријске активности. У раду је коришћена диск-дифузиона метода која у потпуности зависи од хидрофобности активних компоненти и брзине њихове дифузије кроз агар (Бубонја и сар., 2008).

Najnovija istraživanja u oblasti hemije, biohemije i medicine potvrđuju da ekstrakti biljaka sadrže fenolne kiseline, flavone, izoflavone, flavanole, katehine, tokoferole, tanine, terpene, te da pokazuju antimikrobna, antineoplastična, antiviralna, antiinflamatorna, antialergijska i antioksidativna svojstva (Wang i sar., 2019, Al-Bayati, 2018, Jia, 2015, Li i sar., 2018, Jin i sar., 2014, Han i Xie, 2013, Javed i sar., 2012, Lu i sar., 2013). Fenolne komponente toksično djeluju na mikroorganizme, a mehanizam djelovanja obuhvata inhibiciju oksidovanih komponenti, kao i moguću reakciju sa sulfhidrilnim grupama kroz više nespecifičnih reakcija sa proteinima. Polifenolna jedinjenja se akumuliraju uglavnom u ćelijskim zidovima i to najvećim dijelom na površini ploda (epidermalni i subepidermalni slojevi), jer biosinteza ovih jedinjenja zavisi od svjetlosti (Marzio i sar., 2011, Pjanović i sar. 2010., Rai, 2013).

Rezultati ovog rada ukazuju na antibakterijski potencijal ekstrakta bijelog ljiljana i u skladu su sa rezultatima drugih istraživača koji su se bavila istraživanjem ekstrakata biljaka (Fahimi i sar., 2015, *Patočka i Navratilova*, 2019, Devi i sar., 2016, Capasso i sar., 2005, Wang i sar., 2012, Matejić i sar., 2012, Sedighinia, 2012), ali i autora koji su se bavili ispitivanjem hemijskog sastava i antimikrobnog djelovanja eteričnog ulja ljiljana (Fahimi i sar. 2015, Wong i sar., 2019, Bates i sar., 2015, Achary i sar., 2012, Yarmolinsky i sar., 2009).

Da bi se vidjelo da li ekstrakt bijelog ljiljana ima baktericidnu ili bakteriostatsku moć, sa zona inhibicije je uziman mali komadić agara i dodavan u hranjivi bujon.

Na Grafikonu 1. je radi bolje preglednosti prikazan tip djelovanja ekstrakta bijelog ljiljana.



Grafikon 1. Prikaz djelovanja ekstrakta bijelog ljiljana na testirane mikroorganizme

Antibakterijska aktivnost ekstrakta bijelog ljiljana i njegovih komponenti može da varira od djelimične do potpune inhibicije rasta bakterija, tako da bakteriostatsko djelovanje ekstrakta bijelog ljiljana potvrđuje tu činjenicu. Samo u četiri slučaja ekstrakt bijelog ljiljana je djelovao baktericidno.

ZAKLJUČAK

Rezultati ovog rada su potvrdili određeni antibakterijski potencijal ekstrakta bijelog ljiljana na sve testirane bakterijske sojeve, ali u različitom opsegu.

-Najbolju antibakterijsku aktivnost ekstrakt bijelog ljiljana je ispoljio prema kliničkom izolatu β -hemolitična *Escherichia coli* sa zonom inhibicije od 14,66 mm do 18,33 mm.

-Slabiju antibakterijsku aktivnost ekstrakt bijelog ljiljan je ispoljio prema kliničkim izolatima *Providencia stuartii*, sa zonom inhibicije, od 7,66 mm do 8,00 mm u svim kombinacijama i koagulaza

pozitivnom stafilocoku, sa zonom inhibicije od 7,33 mm do 9,00 mm.

-Najslabiju antibakterijsku aktivnost ekstrakt bijelog ljiljana je ispoljio prema *P. aeruginosa* u kombinaciji ekstrakt: etanol 1:5 (5,33mm), zatim prema *E. coli* (6,33 mm) i *Pseudomonas spp* (6,66 mm), u kombinaciji ekstrakt:etanol 1:2.

Danas postoji sigurna tendencija vraćanju prirodi i ovaj rad predstavlja samo uvod u buduća klinička i laboratorijska istraživanja i podstrek vraćanju primjeni biljnih preparata u liječenju različitih oboljenja ljudi i životinja.

LITERATURA

1. Achary V.M.M., Panda B.B. (2012): *Aluminium-induced DNA damage and adaptive response to genotoxic stress in plant cells are mediated through reactive oxygen intermediates*. Mutagenesis 2010, 25, 201–209. Molecules, 17 95
2. Al-Bayati N. (2018): *Antiproliferative Activity of Lilium candidum Alkaloid Extract on Human Breast Cancer Cell Line*. J Pharm Sci Res 10(8): 2014–2016.
3. Bajpai V.K., Baek K.H., Kang S.C. (2012): *Control of Salmonella in food by using essential oils: A review*. Food Research International, vol. 45. 722–734
4. Bates N. (2015): *Lily toxicity in cats*. Feline Focus 1(9): 333–337.
5. Brochardt J., Weyse D., Sheaffer C., Kauppi K., Fulcher G., Ehlke N., Biesboer D., Bey R. (2008): *Antimicrobial activity of native and naturalized plants of Minnesota and Wisconsin*. Journal of Medicinal Plants Research 2 (5): 98–110
6. Bubonja M., Mesarić M., Miše A., Jakovac M., Abram M. (2008): *Uticaj različitih čimbenika na rezultate testiranja osjetljivosti bakterija disk difuzijskom metodom*. Medicina 2008, Vol.44, No. 3–4, 280–284
7. Capasso F., Gaginella T.S., Grandolini G., Izzo A.A. (2005): *Fitoterapija – Priručnik biljne medicine*. Prometej, Novi Sad.
8. Devi N.I, Kumar S.N., Rajaram C. (2016): *Evaluation of hepatoprotective activity of Lilium candidum L. in experimental animal models*. World J Pharmaceu Res 5(12): 725–749.
9. Eisenreichová E., Haladová M.; Mučaji P., Grančai D. (2004): *The study of constituents of Lilium candidum L.* Acta Facult. Pharm. Univ. Comen. 51, 27–37.
10. Fahimi Sh., Hajimehdipoor H., Abdollahi M., Mortazavi S.A. (2015): *Burn healing plants in Iranian Traditional Medicine*. Research Journal of Pharmacognosy (RJP) 2(1), 2015: 53–68

11. Jie G., Zhang T., Jin Z.Y., Xu X.M., Wang J.H., Zha X.Q., Chen H.Q. (2015): *Separation, Purification, Structure Identification and Hypoglycemic Activity of Polysaccharides From Lilium lancifolium*. Food Chemistry, Vol. 169, 430-438
12. Han H., Xie H.C. (2013): *A study on the extraction and purification process of lily polysaccharide and its anti-tumor effect*. African J Trad Compl Allter Med 10(6): 485–489.
13. Huang W. T.T, Zhang H.H. Y., Xli H. Li (2015): *Role of effective composition on antioxidant, anti-inflammatory, sedative-hypnotic capacities of 6 common edible Lilium varieties*. J. Food Sci., 80 (4) pp. H857–H868
14. Javed S., Shoaib A., Mahmood Z., Mushtaq S., Iftikhar S. (2012): *Analysis of phytochemical constituents of Eucalyptus citriodora L. responsible for antifungal activity against post-harvest fungi*. Nat. Prod. Res. 26, 1732–1736.
15. Jia (2015): *Lily' Proliferation Inhibition on Human Gastric Cancer cell Lines SGC-7901 and Discussion of Functional Mechanism*. Yan'an University
16. Jiao H.L., Zhang Y.L., Niu L.X. (2015): *Phenolic composition and antioxidant activity of polyphenols from bulbs of Lilium lancifolium*. Thunb J. Northwest A & F Univ. (Nat. Sci. Ed.), 43 (7), pp. 150–154
17. Jin L., Zhang Y.L., Niu L.X., Luo J.R. (2014): *Antioxidant activity of polyphenolic compounds in bulbs of three Lilium species*. Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica, 34 (5) pp. 995–1001
18. Kirby-Bauer A. (1996): *Antimicrobial sensitivity testing by agar diffusion method*. J Clin Pathol, 44:493
19. Kopaskova M., Hadjo L., Yankulova B., Jovtchev G., Galova E., Sevcovicova A., Mucaji P., Miadokova E., Bryant P., Chankova S. (2012): *Extract of Lillium candidum L. Can Modulate the Genotoxicity of the Antibiotic Zeocin*. Molecules 17,80–97 www.mdpi.com/journal/molecules
20. Lesinger Ivan (2016): *Ljiljan, cvijet omiljenog mirisa ima i snažna ljekovita svojstva* <https://living.vecernji.hr/zeleno-zona/prekrasni-ljiljan-ima-i-brojna-ljekovita-svojstva> 1074739
21. Li L., Liu X.D., Zhan J.H., Luo J.H., Yuan L.M., Zhou Z.Y., Chen X.J.N.H. (2018): *A study on the antitumor activity of chemical constituents from Lilium lancifolium thunb.* J. Hunan Univ. Chin. Med., 38 (10), pp. 46-49
22. Lu M., Han Z., Yao L. (2013): *In vitro and in vivo antimicrobial efficacy of essential oils and individual compounds against Phytophthora parasitica var. nicotianae*. J. Appl. Microbiol. 115
23. Marzio L.D, Marianecchi C., Petronea M., Rinaldib F., Carafab M. (2011): *Novel pH sensitive non-ionic surfactant vesicles: comparison between Tween 21 and Tween 20*. Colloids and Surfaces B: Biointerfaces: 82 (1),18–24.
24. Matejić J., Džamić A., Mihajilov-Krstev T., Randelović V., Krivošej Z., Marin P. (2012): *Total phenolic content, flavonoid concentration, antioxidant and antimicrobial activity of methanol extracts from three Seseli L. taxa*. Cent. Eur. J. Biol., 7(6), 1116–1122.
25. Mucaji P., Haladová M., Eisenreichová E., Šeršenň F., Ubik K., Graňai D. (2007): *Constituents in Lilium candidum L. and their antioxidative activity*. Ceska Slov Farm. Jan;56(1):27-29.
26. Patocka J., Navratilova Z. (2019): *Bioactivity of Lilium candidum L.* Biomedical Journal of Scientific & Technical Research June, 2019, Volume 18, 5, pp 13859-13862 DOI: 10.26717/BJSTR.2019.18.003204

Калаба и сар:

Антибактеријска својства екстракта бијелог љиљана (*Lilium candidum*)

27. Pjanovic R., Bosković-Vragolović N., Veljković-Giga J, Garić-Grulović R., Pejanović S., Bugarški B. (2010): *Diffusion of drugs from hydrogels and liposomes as drug carriers*. J. Chem. Technol. Biot. 85:693-698.
28. Rai A. (2013): *The antiinflammatory and antiarthritic properties of ethanol extract of Hedera helix*. Indian J Pharm Sci., 75(1): 99–102.
29. Sedighinia F., Afshar A.S., Soleimanpour S., Zarif R., Asili J., Ghazvini K. (2012): *Antibacterial activity of Glycyrrhiza glabra against oral pathogens: an in vitro study*. American Journal of Physiology 2.(3):1
30. Wang P., Li J., Attia F.A.K., Kang W., Wei J., Liu Z., Li C. (2019): *A critical review on chemical constituents and pharmacological effects of Lilium*. Food Science and Human Wellness, 8 (4), 330–336
31. Wang P., Su Z., Yuan W., Deng G., Li S. (2012): *Phytochemical constituents and pharmacological activities of Eryngium L. (Apiaceae)*. Pharmaceut. Crop., 3, 99–120.
32. Yarmolinsky L., Zaccai M., Ben-Shabat S., Mills D., Huleihel M. (2009): *Antiviral activity of ethanol extracts of Ficus benjamina and Lilium candidum in vitro*. New Biotechnol., 26, 307–313.
33. Zhang H.Q., Yan H., Qian D.W. (2017): *Analysis and evaluation of eight active ingredients in Lilium lancifolium from different regions China*. J. Chin. Mater. Med., 42 (2) , pp. 311–318
34. Zhao Q.Y., Ai Y.F., Wang A.H., Wang J.Z., Wang Y.M. (2015): *Depressant effects of Lilium lancifolium on human pulmonary adenocarcinoma cell line A549 in vitro*. Shanxi J. Tradit. Chin. Med., 36 (4), pp. 497–499

Рад примљен: 08.11.2019.

Рад прихваћен: 23.11.2019.