



**ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО  
СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА**

**Биотехнологија и савремени приступ  
у гајењу и оплемењивању биља**

**Национални научно-стручни скуп са  
међународним учешћем**

**ЗБОРНИК РАДОВА**

**Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.**

**ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА**

**Биотехнологија и савремени  
приступ у гајењу и  
оплемењивању биља**

---

**Национални научно-стручни скуп са  
међународним учешћем**

**ЗБОРНИК РАДОВА**

Смедеревска Паланка  
**15. децембар 2021.**

Зборник радова

Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и  
оплемењивању биља

Национални научно-стручни скуп са међународним учешћем

Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.

Издавач

Институт за повртарство Смедеревка Паланка

[www.institut-palanka.rs](http://www.institut-palanka.rs)

За издавача

Доц. др Алмир Муховић, научни сарадник  
в.д. директора Института за повртарство

Главни и одговорни уредник

Др Алмир Муховић

Уредник

Др Веселинка Зечевић

Технички уредник

Љиљана Радисављевић

Штампа

Дигитал дизајн доо, Смедеревска Паланка

Тираж 100 комада

Година издања

2021

ISBN

978-86-89177-03-9

**УТИЦАЈ ИНТЕНЗИТЕТА СВЕТЛОСТИ НА ПРИНОС,  
САСТАВ И АНТИМИКРОБНУ АКТИВНОСТ ЕТАРСКИХ  
УЉА ЛЕКОВИТИХ БИЉАКА**

**EFFECTS OF LIGHT INTENSITY ON YIELD, COMPOSITIONS  
AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF ESSENTIAL OILS  
FROM MEDICAL HERBS**

Зоран С. Илић<sup>1\*</sup>, Лидија Миленковић<sup>1</sup>, Љубомир Шунић<sup>1</sup>, Љиљана Станојевић<sup>2</sup>, Драган Цветковић<sup>2</sup>, Јелена Станојевић<sup>2</sup>, Бојана Даниловић<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Универзитет у Приштини, Пољопривредни факултет у Леику, Србија

<sup>2</sup>Универзитет у Нишу, Технолошки факултет у Лесковцу, Србија

\*Аутор за кореспонденцију: [zoran.ilic63@gmail.com](mailto:zoran.ilic63@gmail.com);

**Извод**

Тимијан, мајоран, матичњак, нана, и босиљак су коришћени у утврђивању да ли модификована светлост услед сенчења биљака, може да утиче на принос, састав и антимикробну активност етарских уља. Принос уља је варирао од 0.02 до 2.57% у зависности од биљне врсте и сенчења.

Гасном хроматографијом-масеном спектрометријом (GC-MS), идентификован је велики број компоненти, а доминантне су терпинен-4-ол (7.44-7.63%) у мајорану; тимол (8.05-9.35%) у тимијану; гераниал (Е-Цитрал) 6.84-7.78% у матичњаку; пиперитенон оксид (14.0-12.0%) у менти и линалол (9.06-10.20%) у босиљку. Антимикробна својства етарских уља првенствено зависе од биљне врсте, док је утицај сенчења знатно мање изражен. Резултати указују да су етарска уља тимијана најактивнија против свих изолата са распоном инхибиторних зона између 22 и 56 mm. Зона инхибиције микроба је код тимијана највећа у случају *Candida albicans*. Мајоран показује најизраженију инхибицију у случају *Pseudomonas aeruginosa*.

**Кључне речи:** Lamiales, сенчење, етарска уља, антимикробна активност

## **Abstract**

Thyme, marjoram, lemon balm, mint, and sweet basil were used to determine whether light modification by shaded plants could improve antimicrobial activity of essential oils (EOs). The yield of oils were varied from 0.02 to 2.57% depends of plant species and shading. A large number of components have been identified by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), and the dominant compounds were included *terpinen-4-ol* (7.44-7.63%) in marjoram; *thymol* (8.05-9.35%) in thyme; *geranial (E-Citral)* 6.84-7.78% in lemon balm; *piperitenone oxide* (14.0-12.0%) in mint; and *linalool* (9.06-10.20%) in basil plant. Inhibition zone is dependent primarily on medicinal plant and the influence of shading is much less expressed. The results revealed that EOs from *Thymus vulgaris* L. proved most active against all isolates with inhibitory zone range between 22 and 56 mm. Microbial inhibition zone is in the case of thyme largest in the case of *Candida albicans*. Marjoram exhibits the most expressed inhibition in the case of *Pseudomonas aeruginosa*.

**Key words:** Lamiaceae, shading, essential oils, antimicrobial activity

## **Увод**

Етарска уља чине комплекс испарљивих и неиспарљивих компонената од којих су најзаступљенији терпеноиди. Добијају се из биљака хидродестилацијом или флуидном екстракцијом а примењују се у пољопривреди и индустрији хране, у фармацеутске и козметичке сврхе (Milenković et al., 2021; Pić et al., 2022). Етарска уља се одликују антиоксидативним, бактерицидним, вируцидним, фунгицидним, антипаразитним и инсектицидним својствима. Биоактивност етарских уља зависи од сложених мешавина испарљивих молекула насталих секундарним метаболизмом. На акумулацију и састав етарских уља у биљкама утичу биљна врста, начин производње, климатски услови, фаза раста у време бербе, онтогенетски део биљке, хемотип и сл. Интензитет и квалитет светлости може да игра важну улогу у производњи зачинских и лековитих биљака и синтези етарских уља. Сенчење биљака помоћу фото-селективних мрежа утиче на већу синтезу етарских уља за разлику од биљака изложених пуној светлости (Pić et al., 2021a). Модификацијом светлости би се могла побољшати количина

и квалитет етарских уља у лековитом биљу (Milenković et al., 2021; Pić et al., 2022). Разлике у састојцима етарских уља у различитим земљама могу бити последица еколошких и генетских чиниоца, различитих хемотипова и нутритивног статуса биљака (Helal et al., 2019). Антимикробна активност етарских уља сетешко може повезати са појединачним једињењем због њихове сложености и варијабилности (Pić et al., 2021b). Истраживања имају за циљ да се установи утицај интензитета светлости на принос и састав етарских уља тимијана, мајорана, матичњака, нане и босиљка као и њихову антимикробну активност.

### Материјал и методе рада

Експеримент је спроведен током 2019-2020. године у селу Моравац, општина Алексинац (21° 42 источне дужине, 43° 30 с.ш., надморска висина 159 м). Биљне врсте *Thymus vulgaris* L. (тимијан), *Origanum majorana* L. (мајоран), *Melissa officinalis* L. (матичњак), *Mentha piperita* L. (нана), и *Ocimum basilicum* L. (босиљак) су коришћене у утврђивању да ли услови сенчења (биљке прекривене мрежама у боји) могу утицати на садржај етарских уља и њихову антимикробну активност.

Производња лековитог биља обављена је директном сетвом семена 25. маја, на издигнутим гредицама (висине 20 cm, ширине 1.2 m и дужине 3 m) при чему је величина парцеле износила 3.6 m<sup>2</sup>). Уз растојање биљака између редова од 40 cm, и проређивања биљака у реду (на растојању од 5 cm) постиже се оптимална густина од 50 биљака/m<sup>2</sup>. Комбинације третмана различитих биљних врста поновљене су 3 пута са мрежама за сенчење (Израелске компаније *Polysack Plastics Industries*, са индексом сенчења од 40%) и контролним третманом без мрежа са распоредом парцела по *split-plot* блок систему. Мреже за сенчење постављене су на конструкцију висине 2.0 m изнад биљака (мрежарници) од средине јуна до краја августа месеца. Биљке тимијана, мајорана, матичњака, нане и босиљка у другој години (2020) након заснивања усева убиране су у фази комерцијалне зрелости (у фази пуног цветања). Берба је обављена почетком августа. Уједначени изданци са листовима одабрани су и осушени на собној температури (око 25-30°C) као ваздушно суви узорци биљака за анализу.

### ***Clevenger-хидродестилација***

Самлевени и хомогенизовани биљни материјал (надземни део тимотијана, мајорана, оригана, матичњака, менте ибосиљка (*Thymi herba*, *Majoranae herba*, *Origani herba*, *Melissae herba*, *Menthae piperitae herba*, *Basilici herba*) коришћен је за изолацију етарског уља *Clevenger-хидродестилацијом* при хидромодулу 1:10 m/v у току 120 min. У току дестилације читавана је запремина издвојеног уља умерној цеви *Clevenger-овог* наставка после 15-120 минута и праћена зависност приноса етарског уља одвремена. Уље је издвајано из мерне цеви на кондестилације из сваког одузорка, сушено изнад безводног натријум-сулфата и чувано утамним бочицама у фрижидеру на + 4°C.

### ***Антимикробна активност***

За одређивање антимикробне активности етарских уља коришћено је седам микроорганизама: *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Proteus vulgaris* (ATCC 8427), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Escherichia coli* (ATCC 25922) и *Listeria monocytogenes* (ATCC 19166) и гљива *Candida albicans* (ATCC 10259). Микроорганизми су део колекције Лабораторије за микробиологију Технолошког факултета у Лесковцу.

*Диск-дифузиона метода.* Антимикробна активност етарских уља одређена је диск-дифузионом методом (Kiehlbauch et al., 2000). Подлоге сустерилисане у аутоклаву, 15 min на 120°C и притиску од 110 kPa. Суспензије микроорганизама припремљене су методом директне суспензије колонија. Колоније су узете директно са плоче и суспендоване у 5 ml стерилног 0.8% физиолошког раствора. Турбидитет полазне суспензије је подешен упоређивањем са турбидитетом 0.5Mc Farland стандарда (Andrevs, 2005). Суспензија је хомогенизована и турбидитет је подешен тако да садржи 10<sup>8</sup> CFU/ml за бактерије, односно 10<sup>6</sup> CFU/ml за гљиве. Суспензије бактерија су засејане на површину плоча са Mueller hinton агаром („Торлак“, Београд, Србија), док је суспензија гљиве засејана на површину плоче са Sabouraud-малтозним агаром („Торлак“, Београд, Србија).

По очврслој инокулисаној подлози постављени су стерилни дискови пречника 9 mm (Schleicher & Schuell) који су импрегнирани са по 20  $\mu$ l етарског уља. Петри плоче су инкубиране 24h у термостату на температури од 37°C за бактерије и 48h на 25°C за квасац. Након инкубације мерене су зоне инхибиције изражене у mm. Присуство зоне инхибиције потврда је антимикуробне активности испитиваног узорка на бактерије или гљиве (Stanojević et al., 2015; Stanojević et al., 2018).

## Резултати и дискусија

### Климатски услови

Климатски услови јужне Србије пружају повољне услове за производњу тимидана, мајорана, матичњака, нане и босиљка током целе вегетације (табела 1а).

Табела 1а. Климатски параметри током вегетације у јужној Србији (Алексинац)

Месеци	Температура					СДС MJ/m <sup>2</sup>	РВ %	П mm
	Тмакс	Тмин	СМТ	Едт	Емдт			
Мај	26.6	12.6	19.6	31.0	9.0	279.0	62	66.8
Јун	26.9	14.4	20.6	34.0	7.0	223.0	68	83.1
Јули	28.4	16.7	22.5	32.0	13.0	218.3	72	99.3
Август	32.7	16.7	24.7	34.1	13.2	283.1	65	51.6
Септембар	26.7	10.5	18.6	34.3	-3.0	230.8	64	9.8

Тмакс-максималне температуре; Тмин-минималне температуре; СМТ-средње месечне температуре ваздуха (°C); Едт- екстремна максимална дневна температура; Емдт- екстремна минимална дневна температура; СДС-средње дневна сунчево зрачење (MJ/m<sup>2</sup>); РВ-Релативна Влажност (%); П- падавине, количина (mm).

Мрежарници имају потенцијал да створе одговарајућу микроклиму која позитивно утиче на продуктивност и квалитет биљака. Фотосинтетски активно зрачење (ФАР) било је значајно ниже испод бисерних мрежа са 40% сенчења (1100  $\mu$ mol s<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>) него без засењивања на отвореном пољу (2242  $\mu$ mol s<sup>-1</sup> m<sup>-2</sup>). Сенчење бисерним мрежама утиче на смањење фотосинтетски активног зрачења, ујутру је нешто ниже (31.2%), расте током дана и пружа највеће смањење (53.9%) поподне. Резултати из табеле 1б. показују да је максимално сунчево зрачење на отвореном пољу током сунчаног дана у Јулу достигло 874 W m<sup>-2</sup>. У поређењу са контролом, соларно зрачење у подне значајно је смањено под бисерним мрежама (459 W m<sup>-2</sup>).



Табела 16. Утицај сенчења на параметре спољне средине (просечан дан у Јулу)

Време (h)	ФАР* ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ )		Зрачењесунца ( $\text{W m}^{-2}$ )		Температура °C		Релативна влажност%	
	Без сенчења	Сенчење редукција %	Без сенчења	Сенчење	Без сенчења	Сенчење редукција %	Без сенчења	Сенчење редукција %
6:00	182.5	31.2	162.5	40.5	16.7	0.0	74.7	-4.1
9:00	1325.6	46.0	513.8	281.0	24.7	-0.4	71.8	0.0
12:00	2242.2	49.1	874.5	459.5	31.4	-2.2	47.3	-2.1
15:00	1684.1	51.9	790.5	351.0	31.5	-3.4	48.2	-1.2
18:00	672.0	53.9	375.5	90.9	28.3	-1.0	50.4	-0.2

\*ФАР - фотосинтетска активна радијација

### **Принос етарских уља (ЕО)**

Принос етарских уља (ЕО) тимижана износио је 2.32 mL/100g биљног материјала из сенченог и 2.57 mL/100g несенченог биљног материјала (б.м.) са отвореног поља. Принос етарског уља (ЕО) из надземног дела (биљака) мајорана добијеног након 120 минута хидродестилације био је 1.51 mL/100g. Сенчене биљке су показале већи садржај етарског уља (1.68 mL/100g б. м.) од биљака без сенчења-контроле (табела 2).

Садржај етарских уља из надземног дела матичњака гајеног под мрежама износио је 0.18 mL/100g б. м. Сенчене биљке показале су значајно већи садржај етарског уља (0.22 mL/100g) од несенчених биљака (контроле). Принос етарског уља из надземног дела нане добијен након 120 минута хидродестилације био је 2.00 mL/100g б. м. Сенчене биљке су показале већи садржај ЕО (2.23 mL/100g б.м.) од несенчених биљака. Босиљак се одликује већим садржајем етарских уља од матичњака, али нижим од нане. Принос етарског уља босиљка био је 1.12 mL/100g. У исто време, у условима сенчења, биљке босиљка садрже статистички значајно већи ниво етарских уља (1.32 mL/100g б.м.), табела 2.

Начин производње (отворено поље или неки вид заштићеног простора) и услови спољне средине у великој мери утичу на квалитет и састав етарских уља лековитог биља. Најзаступљеније компоненте етарског уља у мајорану узгајаних у сенченим и несенченим условима су терпинен 4-ол (7.44-7.63%),  $\gamma$ -терпинен (2.82-2.86%) и линалол (2.04-2.65%) Таб. 3.

Таб. 2. Утицај сенчења на принос етарског уља тимијана, мајорана, матичњака, нане и босиљка добијен после 120 мин хидродестилације (хидромодул 1:10 т/в)

Биљна врста	Третман	Принос етарских уља mL/100 g б.м.
Тимијан	Несенчене	2.32±0.03
	Сенчене	2.57±0.09
Мајоран	Несенчене	1.51±0.03
	Сенчене	1.68±0.03
Матичњак	Несенчене	0.18±0.03
	Сенчене	0.22±0.01
Нана	Несенчене	2.00±0.03
	Сенчене	2.23±0.01
Босиљак	Несенчене	1.12±0.01
	Сенчене	1.32±0.01

Етарско уље тимијана садржи најмање 60 биоактивних једињења са снажним антиоксидативним својствима. Најзаступљеније компоненте етарског уља тимијана су тимол (8.05-9.35%);  $\gamma$ -терпинен (3.49-4.04%); *p*-цимен (2.80-3.60%) и кариофилен оксид (1.54-2.15%). Главне компоненте етарског уља матичњака су: гераниал (6.84-7.78%); нерал (3.02-3.52%), и пиперитенон оксид (1.67-5.36%) кариофилен оксид (1.54-2.15%). Сенчене биљке се одликују већим садржајем гераниала и цитрала у поређењу са несенченим биљкама.

Најзаступљеније компоненте идентификоване у етарском уљу менте су пиперитенон оксид, 1.8-цинеол и мирцен. Акумулација пиперитенон оксида (14.0%), кариофилен оксида (2.27%) и мирцена (0.91%) била је већа у несенченим (контролне биљке) него у сенченим биљкама (12.0%, 1.32% и 0.78%) Таб. 3.

Компоненте које су у највећем обиму присутне у етарском уљу босиљка су линалол (9.06-10.2%), 1.8-цинеол (2.06-1.26 %) и  $\alpha$ -транс-бергамотен (1.21-1.47%). Сунчево зрачење утицало је на концентрацију испарљивих једињења, као и на њихов састав.

У нашим претходним истраживањима, испод мрежа са сенчење од 40% сенчења, релативни садржај еугенола је био висок, док је садржај линалола био висок без сенчења (Milenković et al., 2019). Главне компоненте етеричних уља из различитих сорти

босиљка из Србије биле су линалол (35.1%), еугенол (20.7%) и 1,8-цинеол (9.9%) (Pić et al., 2019).

Табела 3. Садржај најзаступљенијих компоненти у етарским уљима зачинских и лековитих биљака у зависности од сенчења

Биљна врста	Третмани	Компоненте %	
<i>Мајоран</i>	<i>Терпинен-4-ол</i>	<i>γ-Терпинен</i>	<i>Линалол</i>
несенчене	7.44a	2.82a	2.04a
сенчене	7.63a	2.86a	2.65a
<i>Тимијан</i>	<i>Тимол</i>	<i>γ-Терпинен</i>	<i>p-Цимен</i>
несенчене	8.05b	3.49a	2.80b
сенчене	9.35a	4.04a	3.60a
<i>Матичњак</i>	<i>Гераниал (E-Цитрал)</i>	<i>Пиперитенон оксид</i>	<i>Нерал (Z-Цитрал)</i>
несенчене	6.84b	5.36a	3.02a
сенчене	7.78a	1.67b	3.52a
<i>Нана</i>	<i>Пиперитенон оксид</i>	<i>1,8'-Цинеол</i>	<i>Мирицен</i>
несенчене	14.0a	2.27a	0.91a
сенчене	12.0b	1.32b	0.78a
<i>Босиљак</i>	<i>Линалол</i>	<i>1,8-Цинеол</i>	<i>α-trans- Бергамотен</i>
несенчене	9.06b	2.06a	1.21a
сенчене	10.20a	1.26b	1.47a

### Антимикробна активност

Из истраживања се може видети да есенцијална уља лековитих биљака из породице *Lamiaceae* показују добру ефикасност против отпорних патогених микроорганизама.

Резултати показују да су се етарска уља *Thymus vulgaris* L. показала значајну антимикробну активност према анализираним изолатима са распоном инхибиторних зона између 22 и 56 mm. Свих пет анализираних етарских уља (*Thymus vulgaris* L., *Origanum majorana* L., *Melissa officinalis* L., *Mentha piperita* L. и *Ocimum basilicum* L.) показала су значајну активност против *C. albicans* (табела 4).

Дејство етарског уља тимијана је најизраженије у случају *C.albicans*. Етарско уље мајорана показује најизраженију инхибицију у случају *P.aeruginosa*. Етарска уља ове две биљке показују веће

инхибиторске ефекте у односу на нану и матичњак за све остале анализиране микроорганизме. Као што се може приметити, зона инхибиције зависи првенствено од биљне врсте док је утицај сенчења много мање изражен (табела 4).

Сматра да су Грам-позитивне бактерије подложније инхибицији старским уљима у односу на Грам-негативне бактерије, услед веће сложености ћелијског омотача (El, Abed и сар., 2014. У приказаном истраживању изражени инхибиторни ефекат је забележен у случају једне Грам-позитивне бактерије (*B.cereus*), једне Грам негативне бактерије (*K. pneumoniae*) и једног квасца (*C. albicans*).

Табела 4. Антимикробна активност (зона инхибиције, mm) старских уља из сенчених и несенчених зачинских и лековитих биљака

Microorganisms	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Proteus vulgaris</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	<i>Candida albicans</i>
	ATCC 25922	ATCC 27853	ATCC 8427	ATCC 25923	ATCC 6633	ATCC 15313	ATCC 2091
Биљна врста	Зона инхибиције (mm ± SD)						
<sup>1</sup> Тимијан	36.67±1.53	н.а.	24.00±1.73	35.67±2.08	42.33±0.58	54.67±1.15	56.00±0.00
<sup>2</sup> Тимијан	37.67±1.15	н.а.	22.00±1.00	36.67±0.58	42.00±1.00	46.00±3.46	54.00±2.00
<sup>1</sup> Мајоран	25.67±0.58	20.00±1.00	23.67±1.53	28.67±0.58	39.33±1.15	24.67±1.15	29.33±1.15
<sup>2</sup> Мајоран	33.67±1.15	18.67±0.58	30.67±0.58	29.00±1.00	35.33±3.05	30.67±3.05	23.00±1.73
<sup>2</sup> Матичњак	11.33±0.58	н.а.	11.67±0.58	20.33±0.58	37.33±1.15	н.т.	н.т.
<sup>1</sup> Нана	12.00±1.00	н.а.	14.33±0.58	15.33±0.58	17.00±1.00	12±0.00	45.67±0.58
<sup>2</sup> Нана	н.а.	н.а.	14.33±1.15	16.00±1.00	21.00±1.00	н.а.	38.67±1.15
<sup>1</sup> Босиљак	н.а.	н.а.	12.33±0.58	16.33±0.58	36.00±1.00	12.00±0.00	26.67±3.05
<sup>2</sup> Босиљак	18.67±0.58	н.а.	12.33±0.58	14.33±0.58	25.33±0.58	21.33±1.15	34.67±3.05

<sup>1</sup>-Сенчене биљке: <sup>2</sup>-Несенчене биљке: н.а. нема активности: н. т. - није тестирано

У истраживању Пића et al. (2021a) старска уља босиљка гајеног под плавим мрежама карактерише већи садржај еуенола и показују супериорну антимикробну активност против *S. aureus*, *E. coli* и *P. vulgaris*. Имајући у виду учесталост инфекције *C. albicans* у устима, гениталијама и гастроинтестиналном тракту, старска уља се могу користити као вредан, природни састојак у фармацеутским производима за лечење ових инфекција.

Старска уља лековитих биљака из породице Lamiaceae (*Thymus vulgaris* L., *Origanum majorana* L., *Melissa officinalis* L., *Mentha piperita* L., *Origanum vulgare* и *Ocimum basilicum* L.) се користе као

природна антимикуробна средства против великог броја различитих врста микроорганизама.

### **Закључак**

Етарска уља тимидјана (*Thymus vulgaris* L.) су најактивнија у погледу антимикуробне и антифунгалне активности. Етарска уља свих пет биљних врста показала су значајну активност против *Candida albicans*. Зона инхибиције микроорганизама је код тимидјана и мајорана већа у односу на нану и матичњак за све микроорганизме укључене у овом истраживању. Због тога етарска уља поменутих лековитих врста имају потенцијалну примену у сузбијању различитих бактерија и гљива и могу бити природна алтернатива неким антибиотицима у очувању хране и у фармацеутске сврхе.

### **Захвалница**

Аутори изражавају своју захвалност кроз број пројекта: ТР-31027, ТР-34012 (Програм за финансирање научноистраживачког рада, број 451-03-9/2021-14/200133) који је финансијски подржало Министарство просвете науке и технолошког развоја Р. Србије.

### **Литература**

- Andrews, J.M. (2005). BSAC standardized disc susceptibility testing method. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 56: 60-76.
- Helal, I.M., El-Bessoumy, A., Al-Bataineh, E., Joseph, R.P.M., Rajagopalan, P., Chandramoorthy, H.C., Ahmed, S.B.H. (2019). Antimicrobial efficiency of essential oils from traditional medicinal plants of Asir region, Saudi Arabia, over drug resistant isolates. *Hindawi BioMed Research International*. Article ID 8928306, doi.org/10.1155/2019/8928306
- El, Abed. N., Kaabi, B., Smaali, M.I., Chabbouh, M., Habibi, K., Mejri, M., Mazouki, M.N., Ahmed S.B.H. (2014). Chemical composition and antibacterial activities of *Thymus capitata* essential oil with its preservative effects against *Listeria monocytogenes* inoculated in minced beef meat. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. ID 152487.
- Пић, S.Z., Milenković, L., Šunić, Lj., Tmušić, N., Mastilović, J., Kevrešan, Ž., Stanojević, Lj., Danilović, B., Stanojević, J. (2021a). Efficiency of basil

- essential oil antimicrobial agents under different shading treatments and harvest times. *Agronomy-MDPI*. 11:1574.
- Ilić, S.Z., Milenković, L., Tmušić, N., Stanojević, Lj., Cvetković, D. (2021b). Essential oils content, composition and antioxidant activity of lemon balm, mint and sweet basil from Serbia. *LWT Food Science and Technology*. 153, 112210.
- Ilić, A.S., Antić, M.P., Jelačić, S.C., Šolević-Knudsen, T.M. (2019). Chemical composition of the essential oils of three *Ocimum basilicum* L. cultivars from Serbia. *Journal. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*. 47: 347-351.
- Kiehlbauch, J.A., Hannett, G.E., Salfinger, M., Archinal, W., Monserrat, C., Carlin, C. (2000). Use of the National Committee for Clinical Laboratory Standards Guidelines for Disk diffusion susceptibility testing in New York State Laboratories. *Journal of Clinical Microbiology*. 38(9): 3341-3348.
- Milenković, L., Ilić, S.Z., Šunić, Lj., Tmušić, N., Stanojević, Lj., Stanojević, J., Cvetković, D. (2021). Modification of light intensity influence essential oils content, composition and antioxidant activity of thyme, marjoram and oregano. *Saudi Journal of Biological Sciences*.  
<https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.07.018>
- Stanojević, J., Stanojević, Lj., Cvetković, D., Danilović, B. (2015). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of the turmeric essential oil (*Curcuma longa* L.), *Advanced Technologies*. 4(1): 7-15.
- Stanojević, Lj., Cakić, M., Stanojević, J., Cvetković, D., Danilović, B. (2018). Aqueous extract of wild cyclamen tubers (*Cyclamen Purpurascens* L.) - a potential source of natural antioxidants and antimicrobial agents. *Quality of Life*. 9 (1-2): 13-19.

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

631.52(082)  
606:63(082)

НАЦИОНАЛНИ научно-стручни скуп са међународним учешћем  
Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и оплемењивању  
биља (2021 ; Смедеревска Паланка)

Зборник радова / Национални научно-стручни скуп са  
међународним учешћем Биотехнологија и савремени приступ  
у гајењу и оплемењивању биља, Смедеревска Паланка  
15. децембар 2021. ; [уредник Веселинка Зечевић]. -  
Смедеревска Паланка : Институт за повртарство, 2021  
(Смедеревска Паланка : Дигитал дизајн). - 344 стр. :  
илустр. ; 25 cm

Тираж 100. - Стр. 9: Предговор / Веселинка Зечевић. -  
Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-89177-03-9

а) Биљке -- Оплемењивање -- Зборници б) Биотехнологија --  
Зборници

COBISS.SR-ID 52862729





ISBN-978-86-89177-03-9



9 788689 177039