

## Природно-математички факултет

## ИЗВЕШТАЈ О ОЦЕНИ ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ

I ПОДАЦИ О КОМИСИЈИ		
1. Датум и орган који је именовao комисију: 14. 9. 2023. године, Наставно-научно веће природно-математичког факултета у Новом Саду.		
2. Састав комисије у складу са <i>Правилима докторских студија Универзитета у Новом Саду</i> :		
1. Зорић др Лана	редовни професор	Ботаника, 7. 4. 2019.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду		председник
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
2. Луковић др Јадранка	редовни професор	Ботаника, 16. 5. 2012.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду		ментор
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
3. Рајчевић др Немања	ванредни професор	Морфологија, фитохемија и систематика биљака, 22. 9. 2022.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Биолошки факултет, Универзитет у Београду		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
4. Радановић др Александра	виши научни сарадник	Генетика и оплемењивање 22. 1. 2020.
презиме и име	звање	ужа научна област и датум избора
Институт за ратарство и повртарство, Нови Сад		Члан
установа у којој је запослен-а		функција у комисији
II ПОДАЦИ О КАНДИДАТУ		
1. Име, име једног родитеља, презиме: Јелена (Анкица) Јоцковић		
2. Датум рођења, општина, држава: 6. 2. 1990. Ваљево, Србија		
3. Назив факултета, назив претходно завршеног нивоа студија и стечени стручни/академски назив: Природно-математички факултет, Универзитет у Новом Саду мастер академске студије, Мастер професор биологије.		

4. Година уписа на докторске студије и назив студијског програма докторских студија: 2014. година. Доктор наука – биолошке науке.

**III НАСЛОВ ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

„Микроморфолошка и анатомска карактеризација биљних органа дивљих врста сунцокрета као потенцијалног генофонда за oplemeњивање гајеног сунцокрета (*Helianthus* spp., Asteraceae)“

**IV ПРЕГЛЕД ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

Навести кратак садржај са назнаком броја страница, поглавља, слика, схема, графикона и сл.

Докторска дисертација кандидаткиње Јелене Јоцковић представља прву компаративну студију о микроморфолошкој и анатомској грађи вегетативних органа и делова репродуктивне регије дивљих врста сунцокрета (4 једногодишње и 19 вишегодишњих), чији резултати допуњују знање о биологији врста и могу допринети њиховом интензивнијем коришћењу у oplemeњивању гајеног сунцокрета.

Докторска дисертација припада научној области Биологија и ужој научној области Ботаника. Дисертација је написана на српском језику, ћиричним писмом на 227 страна. Сажетак је дат (у оквиру кључне документацијске информације) на српском и енглеском језику. Испред основног текста дисертације, налази се насловна страна и пратећи уводни материјал који садржи: Кључне документацијске информације, захвалницу и садржај. Главни текст дисертације је подељен на 8 поглавља (1. Увод, 2. Циљеви истраживања, 3. Материјал и методе, 4. Резултати, 5. Дискусија, 6. Закључак, 7. Литература, 8. Прилог) и садржи 60 табела, 59 слика и 37 графикона као и 269 литературних навода.

Након основног текста дисертације следи кратка биографија аутора док се План третмана података налази на крају документа.

## **V ВРЕДНОВАЊЕ ПОЈЕДИНИХ ДЕЛОВА ДОКТОРСКЕ ДИСЕРТАЦИЈЕ:**

### **НАСЛОВ**

*Наслов докторске дисертације је јасан, прецизан и у складу са предметом истраживања докторске дисертације.*

### **УВОД**

У првом поглављу докторске дисертације кандидаткиње Јелене Јоцковић дат је преглед општих биолошких карактеристика врста рода *Helianthus*. У првом потпоглављу увода дат је детаљан преглед истраживања која указују на значај дивљих врста сунцокрета у оплемењивању гајеног сунцокрета. У другом потпоглављу приказан је преглед знања и литературних података о морфолошкој, микроморфолошкој и анатомској грађи вегетативних органа и делова репродуктивне регије, који омогућава адекватан увид у досадашња истраживања из области проучавања докторске дисертације. Посебна пажња посвећена је значају хемијског састава епикутуларног воска са функционалног аспекта. Кроз уводни део, у складу са досадашњим истраживањима, наглашена је потреба морфо-анатомске анализе дивљих сродника сунцокрета која ће допунити знања о биологији врста са јасним приказом практичног доприноса спровођења студије.

*У складу са наведеним, комисија оцењује да Увод садржи све неопходне податке о предмету истраживања ове докторске дисертације, као и да је њихов преглед у оквиру ове дисертације написан јасно и сажето са јасним увођењем у проблематику истраживања.*

### **ЦИЉЕВИ**

Дивље врсте сунцокрета анализирани су у циљу: Упознавања микроморфолошких и анатомских особина грађе дивљих врста сунцокрета и издвајања оних које су пожељне са аспекта оплемењивања и стварања нових високоприносних хибрида; Одабира дивљих врста сунцокрета који су, услед поседовања елемената ксероморфне грађе, толерантни на услове водног дефицита; Издвајања анатомских параметара који су важни у одабиру хибрида са већим потенцијалима за транспортом воде и наливањем плода; Употпуњавања знања о микроморфолошким и анатомским карактеристикама инволукралних брактеја и нектаријског ткива; Дефинисања хистолошких параметара (квалитативних и квантитативних) перикарпа и хемијске карактеризације *n*-алкана епикутуларног воска перикарпа, који су од значаја за разумевање утицаја анатомске и хемијске грађе перикарпа на формирање и квалитет плода, као и на сам процес клијања семена.

*Комисија оцењује да су Циљеви истраживања наведени у складу са предметом истраживања ове докторске дисертације, да су правилно конципирани и у складу су са циљевима наведеним приликом пријаве теме докторске дисертације.*

### **МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ**

Поглавље „Материјал и методе“ подељено је на 6 целина – потпоглавља. Прво потпоглавље садржи податке о месту и условима гајења биљака као и информације о динамици и начину узорковања биљног материјала. У другом, трећем и четвртном потпоглављу описана је методологија морфолошке, микроморфолошке и анатомске анализе биљног материјала, са детаљним подацима о броју узорака, процедури припреме биљног материјала као и списком анализираних карактера. Пето потпоглавље се бави описом припреме материјала и поступком изолације *n*-алкана из епикутуларног воска перикарпа. Податаке о коришћеним програмима за статистичку обраду података као и јасан опис примењених статистичких метода уз наведене разлоге њиховог одабира, Кандидаткиња је дала у шетом потпоглављу.

*Комисија оцењује да је биљни материјал коришћен за анализу адекватан, а начин његовог узорковања правилан. Комисија сматра да поглавље Материјал и методе садржи довољно*

*детаљне описе метода који су у складу са предметом истраживања докторске дисертације.*

## **РЕЗУЛТАТИ**

У четвртом поглављу које се састоји из два потпоглавља изложени су резултати истраживања. У првом потпоглављу приказани су резултати морфолошке, микроморфолошке и анатомске анализе вегетативних органа, док су у другом потпоглављу представљени резултати морфолошке, микроморфолошке и анатомске анализе делова репродуктивне регије као и резултати хемијске карактеризације епикутикуларног воска перикарпа. Са текстуалним приказом и сликама (59), графиконима (37) и табелама (60) детаљно су описане морфолошке и микроморфолошке карактеристике листа, брактеја, цевастих цветова и ахенија, као и анатомске карактеристике главног нерва, лисне дршке, стабла, дршке цвасти, брактеја, цевастих цветова и плода. Посебно су истакнуте карактеристике трахејарних елемената и секреторних канала. Параметри дескриптивне статистике су израчунати и представљени у табелама, а значајност разлика анализираних параметара између врста одређена је уз помоћ Данкановог теста. Међузависност одабраних особина исказана је Пирсоновим коефицијентима корелације. Да би се сагледала општа варијабилност квантитативних карактера и издвојили карактери који највише доприносе варијабилности урађени су мултивариациони тестови као што су анализе главних компоненти (Principal Component Analysis – PCA) и дискриминантна анализа основних компоненти (Discriminant Analysis – DA). У циљу анализе одабраних квалитативних карактера појединих органа примењена је Коресподентна анализа (CA). Резултати PCA, DA и CA представљени су јасно табеларно и графички. Уз помоћ свих наведених анализа и добијених резултата издвојени су карактери који детерминишу укупну варијабилност, односно највише доприносе диференцијацији врста.

*Комисија оцењује да су Резултати приказани прецизно и систематично. Приказани резултати указују на мултидисциплинарни приступ кандидаткиње Јелене Јоцковић током израде докторске дисертације.*

## **ДИСКУСИЈА**

У овом делу дисертације, добијени резултати су критички интерпретирани и поређени са литературним подацима који се баве истом тематиком. Кроз научно утемељено тумачење, кандидаткиња је истакла научни и практични значај добијених резултата о микроморфолошким и анатомским карактеристикама вегетативних органа и делова репродуктивне регије. Како је повећање висине приноса један од кључних циљева у процесу оплемењивања гајеног сунцокрета, кандидаткиња је указала на детаље анатомске грађе са посебним освртом на опис проводног ткива вегетативних органа и делова репродуктивне регије дивљих врста сунцокрета, које могу бити значајне смернице у будућим истраживањима фокусираним на висину приноса. Дискусија је написана детаљно и указује на познавање проучаване проблематике.

*Комисија оцењује да Дискусија садржи опсежно тумачење резултата. Дискусија је написана у складу са осталим деловима дисертације и даје свеобухватно тумачење значаја дивљих врста сунцокрета у оплемењивању гајеног сунцокрета.*

## **ЗАКЉУЧАК**

У овом поглављу, на основу добијених резултата, а у складу са постављеним циљевима докторске дисертације, сажети су најважнији закључци.

*Комисија оцењује да су закључци формулисани јасно, концизно и разумљиво, као и да су постављени циљеви у целости испуњени.*

## **ЛИТЕРАТУРА**

Поглавље „Литература“ садржи 269 публикација наведених абecedним редом. Одабир публикација је релевантан и у складу са предметом истраживања докторске дисертације.

Комисија оцењује да су литературни наводи адекватно приказани и примерени тематици ове дисертације.

## ПРИЛОГ

Прилог садржи 6 табела са приказом резултата статистичке обраде података и 6 фотографија.

Комисија констатује да су сва поглавља написана на адекватан начин и позитивно оцењује све делове докторске дисертације.

### VI СПИСАК НАУЧНИХ И СТРУЧНИХ РАДОВА КОЈИ СУ ОБЈАВЉЕНИ ИЛИ ПРИХВАЋЕНИ ЗА ОБЈАВЉИВАЊЕ НА ОСНОВУ РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА У ОКВИРУ РАДА НА ДОКТОРСКОЈ ДИСЕРТАЦИЈИ:

#### M21a - Међународни часопис изузетних вредности

**Jocković J.**, Rajčević N., Terzić S., Zorić L., Jocković M., Miladinović D., Luković J. (2020): Pericarp features of wild perennial *Helianthus* L. species as a potential source for improvement of technical and technological properties of cultivated sunflower. *Industrial Crops & Products*. 144:112030.

#### M51 - Рад у водећем часопису националног значаја

**Lazarević J.**, Luković J., Terzić S., Jocković M., Zorić L., Karanović D., Jocić S., Miladinović D. (2016): Micro-morphological features of achene of annual genotypes of wild sunflower. *Botanički simpozijum - трећи век ботанике у Војводини. Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 131: 73-80.

#### M 34 - Саопштење са међународног скупа штампано у изводу

**Jocković J.**, Zorić L., Terzić S., Jocković M., Miladinović D., Luković J. (2022): Leaf vascular characteristics of the wild *Helianthus* species. 8<sup>th</sup> Balkan Botanical Congress. Athens, Greece 4-8 July. P.88

**Jocković J.**, Terzić S., Zorić L., Miladinović D., Luković J. (2022): Secretory tissues of disc flowers in wild *Helianthus* L. species. 20<sup>th</sup> International Sunflower Conference. Novi Sad 30-23 June, 2022. P. 117.

**Jocković J.**, Zorić L., Terzić S., Jocković M., Miladinović D., Luković J. (2021): Comparison of peduncle vascular tissue of wild perennial *Helianthus* species. International Bioscience Conference and the 8th International PSU –UNS Bioscience Conference. Novi Sad 25-26 November. P. 222.

Luković J., **Jocković J.**, Karanović D., Zorić L. (2020): Capitulate glandular trichomes in *Helianthus* L. flowers. XVII Annual Meeting of the Spanish Group for Floral Ecology. Bilbao 4-9 March P.14.

**Jocković J.**, Terzić S., Zorić L., Radanović A., Cvejić S., Miladinović D., Luković J. (2019): Comparative analysis of peduncle secretory tissues of wild perennial sunflower species. 13th Symposium on the Flora of Southeastern Serbia and Neighboring Regions. Stara planina, Srbija 19-23 June. p. 222.

**Jocković J.**, Zorić L., Terzić S., Jocković M., Jocić S., Miladinović D., Luković J. (2018): Phyllary characteristics of wild perennial *Helianthus* L. Species. 7<sup>th</sup> Balkan Botanical Congress. Novi Sad, 9-14 September. p. 17.

Luković J., **Lazarević J.**, Terzić S., Zorić L., Karanović D., Miladinović D., Jocić S. (2018): Comparative pericarp anatomy of wild perennial *Helianthus* L. species. 7<sup>th</sup> Balkan Botanical Congress. Novi Sad, 9-14 September. p. 20.

### VII ЗАКЉУЧЦИ ОДНОСНО РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА:

Добијени резултати употпуњују знање о интерспецијској варијабилности испитиваних врста рода *Helianthus* на морфо-анатомском и микроморфолошком нивоу, те се практични значај ове

дисертације огледа у потенцијалној примени добијених сазнања у процесу оплемењивања сунцокрета на жељене особине. Резултати морфолошке анализе листа указују на велику варијабилност у облику и димензијама лиске, као и у развијености нерватуре листа између анализираних врста. Листови без лисне дршке забележени су код врста *H. mollis* и *H. salicifolius*. Врста *H. salicifolius* се карактерише најмањом површином, највећим индексом као и линеарним обликом лиске који није забележен код других анализираних врста. Врсту *H. mollis* карактерише срцаст облик лиске највеће површине међу вишегодишњим врстама. Једногодишње врсте имају значајно дужу лисну дршку у поређењу са вишегодишњим врстама. Дискриминантна анализа базирана на морфолошким карактерима листа јасно издваја као значајне карактере површину лиске и укупну дужину секундарних нерава. Са аспекта ефикасности транспорта асимилата, у оплемењивачким активностима пожељни су генотипови са што краћом лисном дршком, у том смислу, врста *H. mollis* због велике површине лиске и укупне дужине секундарних нерава, као и одсуства лисне дршке, представља значајан извор гена за циљану особину. Иако је за дивље врсте рода *Helianthus* познато да релативно добро подносе сушу, према добијеним резултатима евидентиране су разлике које упућују на потенцијално различите стратегије адаптација на микроморфолошком нивоу лиске. Врсте *H. argophyllus*, *H. mollis*, *H. annuus*, *H. petiolaris*, *H. praecox*, *H. nuttalli*, *H. strumosus*, *H. grosseserratus*, *H. resinosus*, *H. divaricatus*, *H. microcephallus*, *H. tuberosus* и *H. giganteus* карактеришу се густим индументумом различитог типа и дистрибуције. Врсте *H. laevigathus*, *H. glaucophyllus* и *H. smithii* имају епидермис без трихома или са изузетно ретким трихомама али моћно развијеним епидутикуларним воском. Изузетно развијен епидутикуларни восак присутан је још и код врста *H. decapetalus*, *H. eggertii*, *H. resinosus*, *H. salicifolius* и *H. microcephalus*. Врсте *H. argophyllus*, *H. divaricatus*, *H. californicus* и *H. praecox* одликују се великим бројем стома по јединици површине. Густ индументум, велики број стома по јединици површине и добро развијен епидутикуларни восак код наведених врста указују на бољу ефикасност чувања воде у сушним условима. У будућем истраживању било би значајно утврдити генетичку основу густине стома и индументума лиске дивљих врста сунцокрета како би се омогућила практична примена ових резултата у оплемењивању гајеног сунцокрета. Велика хетерогеност у развијености главног нерва између анализираних врста је очигледна, међутим, уочавају се одређене тенденције у грађи где се могу издвојити врсте које се карактеришу већим потенцијалом за транспорт асимилата и врсте потенцијално толерантније на сушу. У погледу развијености главног нерва и капацитета про водљивости, у првом реду издвајају се врсте *H. annuus*, *H. mollis* и *H. tuberosus* са статистички значајно већом површином ксилема, флоема, површином лумена и броја трахејарних елемената. Мале површине главног нерва и проводног ткива присутне су код једногодишње врсте *H. praecox* и код вишегодишњих врста *H. salicifolius* и *H. pauciflorus*. Сличним вредностима ових карактера одликују се и врсте *H. nuttalli*, *H. strumosus*, *H. grosseserratus* и *H. maximiliani*. Код врста *H. pauciflorus*, *H. divaricatus* заједно са *H. nuttalli* забележен је и највећи процентуални удео коленхима у главном нерву. Резултати дискриминанте анализе потврђују значај процентуалног удела трахејарних елемената различитих категорија лумена у раздвајању наведених врста. Мала површина листа, мали лумен трахејарних елемената, као и моћно развијено механичко ткиво могу бити значајни у одабиру генотипова толерантних на сушу. Облик попречног пресека лисне дршке варира од српастог до потковичастог, изузетек је врста *H. microcephalus*, која се карактерише срцастим обликом пресека. Врсте *H. argophyllus*, *H. annuus*, *H. tuberosus* и *H. eggerti* које имају крупне листове и бројне трахејарне елементе великог лумена у лисној дршци могу бити значајне са аспекта оплемењивања сунцокрета на висину приноса. Са друге стране, висок проценат механичког ткива лисне дршке код врста *H. argophyllus*, *H. praecox*, *H. grosseserratus*, *H. divaricatus* и *H. hirsustus* и бројни трахејарни елементи малог лумена код врста *H. divaricatus*, *H. pauciflorus* указују на потенцијално бољу адаптивност ових врста на сушне услове.

Секреторни канали листа, различите развијености, присутни су код свих анализираних врста у

лисној дршци и у региону главног нерва лиске. Код свих врста боља развијеност секреторних канала је у лисној дршци. Најбоље развијене секреторне канале листа имају једногодишње врсте *H. annuus* и *H. argophyllus* и вишегодишње *H. laevigatus* и *H. tuberosus*. Имајући у виду да је гајени сунокрет изложен великом броју фитофагних инсеката, што за последицу има смањење приноса семена, оправдано је очекивати да дивље врсте сунцокрета са добро развијеним секреторним ткивом могу бити значајан извор гена у циљу стварања резистентнијих генотипова гајеног сунцокрета.

Резултати дискриминанте анализе показали су да се испитиване врсте разликују у погледу варијабилности анатомских карактера стабла. Карактери који највише доприносе дискриминацији код једногодишњих и вишегодишњих врста су површина пресека стабла као и површина лумена и број трахејарних елемената крупних снопића. Највећа површина пресека стабла издваја једногодишњу врсту *H. annuus* и вишегодишње врсте *H. tuberosus*, *H. grosseserratus*, *H. resinusus*, *H. pauciflorus* и *H. mollis*. Највећа површина лумена трахејарних елемената карактерише једногодишњу врсту *H. petiolaris* и вишегодишњу *H. hirsutus*. Статистички значајно највећи процентуални удео примарне коре и склеренхима, најмања површина крупних проводних снопића са малим бројем трахејарних елемената мале површине лумена, карактеристични за врсту *H. argophyllus*, указују на њену ксероморфну грађу, у поређењу са другима анализираним једногодишњим врстама. Слична варијабилност наведених карактера међу вишегодишњим врстама у погледу ксероморфне грађе издваја врсту *H. decapetalus*.

Код дршке цвасти забележена је значајна варијабилност у развијености проводног, секреторног и механичког ткива код свих анализираних врста. Као и код стабла, особине проводног ткива дршке цвасти, као што су површина и број трахејарних елемената али и процентуална заступљеност различитих рангова лумена трахејарних елемената, имају највећи дискриминишући утицај. Једногодишње врсте *H. annuus* и *H. petiolaris* и вишегодишње *H. mollis*, *H. resinusus*, *H. eggertii* и *H. hirsutus* се карактеришу највећом површином пресека као и најбоље развијеним проводним ткивом дршке цвасти, те се могу разматрати као потенцијални извори гена за оплемењивање сунцокрета на висину приноса. Поред проводног ткива, дискриминацији врста на нивоу дршке цвасти доприносе и секреторни канали. Као и код листа, најмање развијени секреторни канали забележени су код једногодишње врсте *H. petiolaris* и вишегодишње врсте *H. microcephalus*. Најразвијенији секреторни канали дршке цвасти карактеришу једногодишње врсте *H. annuus* и *H. argophyllus*, док се код вишегодишњих врста у погледу развијености и специфичне дистрибуције канала издвојила врста *H. mollis*.

Брактеје анализираних врста рода *Helianthus* се разликују обликом и димензијама. Посебно се истичу врсте *H. annuus* и *H. mollis* са највећим димензијама брактеја спојених само базалним делом чиме се обезбеђује већа фотосинтетичка површина. Ове две врсте карактеришу се и добро развијеним палисадним ткивом и највећим бројем проводних снопића. Боље развијен рудиментирани палисад присутан је код једногодишњих *H. argophyllus*, *H. petiolaris*, *H. praecox* и вишегодишњих врста *H. divaricatus* и *H. pauciflorus*. Код преосталих анализираних врста, у хлоренхиму доминира сунђерасто ткиво са јасно уочљивим интерцелуларима, док је палисадно ткиво најчешће позиционирано само на ободу листића. Компактно приљубљене, ситне брактеје са изузетно крупним и бројним секреторним каналима забележене су код врсте *H. pauciflorus*. Статистички значај броја секреторних канала у издвајању ове врсте потврђују и резултати коресподентне анализе. Морфо-анатомски опис брактеја врсте *H. pauciflorus* упућује на ксероморфну грађу. Иако је густина трихома и развијеност епикутуларног воска на нивоу брактеја знато мања у поређењу са епидермисом листа, опис индументума брактеја одговара опису индументума листа код свих анализираних врста. Боља развијеност проводног ткива дршке цвасти, велики пречник рецептакулума цвасти као и димензије, организација, број проводних снопића и развијеност фотосинтетичког ткива брактеја код врста *H. annuus* и *H. mollis* могу указати на њихов већи капацитет за синтезу и транспорт асимилата у фазама наливања плода. С обзиром на важност

брактеја са функционалног аспекта, у будућем истраживању било би значајно утврдити везу између морфо-анатомских особина и фотосинтетске активности брактеја, као и корелацију добијених резултата са висином приноса.

Резултати корелационе анализе указују на значајну позитивну корелацију пречника рецептакулума цвасти са дужином крунице, као и са развијеношћу проводног ткива дршке цвасти. Врсте *H. annuus*, *H. mollis*, *H. pauciflorus*, *H. resinusus*, *H. argophyllus* и *H. tuberosus* карактеришу се највећим пречником рецептакулума и најдужим цевастим цветовима, док су статистички значајно најниже вредности за ове карактере забележене код *H. microcephalus*. Добијени резултати указују да врсте које се карактеришу већом површином крунице цвета имају и боље развијено нектаријско ткиво. Већу површину крунице и боље развијено нектаријско ткиво цевастих цветова имају врсте *H. eggertii*, *H. decapetalus*, *H. resinusus*, *H. hirsutus*, *H. tuberosus* и *H. argophyllus* што може бити показатељ значаја ових врста са аспекта атрактивности за опрашиваче. У процесу узгоја сунцокрета, фаворизују се генотипови који су, поред високе атрактивности сачували високу отпорност на штеточине. Код свих анализираних врста присутне су нежлездане и линеарне жлездане трихоме у базалној и апикалној зони крунице. Осим на круници, нежлездане трихоме забележене су и у вршном делу антера, изузев код врсте *H. salicifolius*. За разлику од линеарних трихома којих у зони антера нема, капитатне жлездане трихоме различите густине присутне су код свих анализираних врста осим код врсте *H. laevigatus*. Густе капитатне жлездане трихоме у свим зонама цевастих цветова има врста *H. mollis*. У базалној зони крунице, капитатне трихоме присутне су још и код *H. annuus*, *H. argophyllus*, *H. maximiliani* и *H. resinusus*. Њихова велика густина у зони антера забележена је и код *H. annuus*, *H. californicus* и *H. pauciflorus*. Повећање густине капитатних жлезданих трихома у зони антера може довести до смањења губитка приноса сунцокрета. На основу добијених резултата, наглашава се потреба за детаљнијим истраживањем које би обухватило већи број узорака и укључило анализу квалитативних и квантитативних карактеристика нектара, као и висине приноса семена код ових врста.

Код свих анализираних врста основна боја плода је браон, док облик плода варира од широко-овалног, уско-овалног до елипсастиг. Код највећег броја анализираних врста фитомеланин је присутан у виду крупних или ситних мрља. Код *H. giganteus* и *H. annuus* фитомеланин се јавља у виду тамних пруга. Код свих једногодишњих врста и вишегодишње врсте *H. tuberosus*, густ индументум дуж целог плода граде *twin* трихоме, док је код преосталих анализираних вишегодишњих врста овај тип трихома ређе присутан. Осим *twin* трихома, на перикарпу плода присутне су дуже или краће унисеријатне трихоме различите дистрибуције и густине. Жлездане трихоме у региону стилоподијума има једино врста *H. mollis* за коју је карактеристичан и специфичан тип *twin* трихома чланковитог изгледа. Овај тип *twin* трихома није забележен ни код једне друге анализираних врста. Перикарп без трихома имају врсте *H. giganteus*, *H. grosseserratus*, *H. maximiliani*, *H. nuttalli*, *H. salicifolius* и *H. strumosus*. Код свих анализираних врста на површини плода присутан је различито развијен епикутуларни восак. Хемијском анализом епикутуларног воска добијено је да су *n*-алкани од 29 C-атома доминантни код свих анализираних врста. Код мањег броја врста (*H. decapetalus*, *H. divaricatus*, *H. eggertii*, *H. glaucophyllus*, *H. giganteus* и *H. smithii*) у хемијској композицији епикутуларног воска присутни су *n*-алкани дугих ланаца (C33), што је карактеристика врста које боље подносе услове суше.

Са аспекта ефикасности индустријске обраде семена сунцокрета од изузетне важности су и анатомске особине перикарпа плода. У том смислу, једногодишња врста *H. petiolaris* и вишегодишње врсте *H. grosseserratus*, *H. maximiliani* и *H. strumosus* које карактерише танак перикарп, слабо развијен епикутуларни восак, мали број слојева хиподермиса могу бити потенцијално корисни генетички ресурси за унапређење процеса дораде семена сунцокрета. Са друге стране, већа чврстина плода карактеристика је врста које се карактеришу дебљим перикарпом и боље развијеним склерификованим паренхимом. Стога, највећи процентуални удео и број слојева склерификованог



паренхима код једногодишње врсте *H. annuus* и вишегодишњих врста *H. giganteus*, *H. resinosus*, и *H. hirsutus* може указати на већу отпорност ових врста на механичка оштећења, што је важна особина са аспекта очувања клијавости семена.

*Комисија сматра да су закључци исправно изведени и доведени у везу са досадашњим сазнањима о испитиваним врстама, као и да представљају значајан допринос у областима анатомије и морфологије биљака као и генетике и оплемењивања.*

**VIII ОЦЕНА НАЧИНА ПРИКАЗА И ТУМАЧЕЊА РЕЗУЛТАТА ИСТРАЖИВАЊА:**

Експлицитно навести позитивну или негативну оцену начина приказа и тумачења резултата истраживања.

Кандидаткиња Јелена Јоцковић је на свеобухватан и студиозан начин обрадила, приказала и протумачила велики број резултата. Резултати су систематично интерпретирани, графички и табеларно добро представљени, аналитички продискутовани и критички упоређени са резултатима других аутора. На основу адекватног тумачења изведени су закључци који дају конкретне одговоре на постављене истраживачке циљеве ове докторске дисертације.

*Комисија позитивно оцењује начин приказа и тумачења резултата истраживања.*

## IX КОНАЧНА ОЦЕНА ДОКТОРСKE ДИСЕРТАЦИЈЕ:

Експлицитно навести да ли дисертација јесте или није написана у складу са наведеним образложењем, као и да ли она садржи или не садржи све битне елементе. Дати јасне, прецизне и концизне одговоре на 3. и 4. питање:

1. Да ли је дисертација написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме?

*Комисија закључује да је дисертација у целости написана у складу са образложењем наведеним у пријави теме.*

2. Да ли дисертација садржи све битне елементе?

*Комисија оцењује да дисертација садржи све неопходне елементе научно-истраживачког рада као што су: адекватан преглед досадашњих литературних података који оправдава постављене циљеве истраживања; методологија рада која је у складу са предметом истраживања; студиозан приказ добијених резултата; научно утемељену дискусију; правилно изведене закључке и правилно наведен списак литературних навода цитираних кроз дисертацију.*

3. По чему је дисертација оригиналан допринос науци?

Резултати ове докторске дисертације представљају оригиналан научни допринос који се огледа у презентовању првих компаративних података о микроморфолошкој и анатомској грађи дивљих врста сунцокрета (4 једногодишње и 19 вишегодишњих), а тиме представља полазну тачку за њихово интензивније коришћење у оплемењивању гајеног сунцокрета. Како су последњих година суша и велики диверзитет болести најистакнутији проблеми са којима се произвођачи сунцокрета сусрећу, велика интерспецијска варијабилност потврђена овом дисертацијом нуди нове могућности у превазилажењу актуелних изазова. Најважнији циљ у оплемењивању сунцокрета је повећање капацитета за принос. Стога, добијени резултати о морфо-анатомским и микроморфолошким карактеристикама вегетативних органа, нарочито детаљни подаци о проводном и секреторном ткиву делова репродуктивне регије, представљају значајне и вредне податке о генетичкој разноврсности особина које могу бити експлоатисане у циљу повећања приноса. Да би се омогућио практични значај резултата ове дисертације у будућим истраживањима неопходно је утврдити генетичку основу испитиваних карактера како би се добили потпунији подаци о броју и функцији гена за одређену особину. Такође, како је примена ових сазнања делимично ограничена интерспецијским разликама у геному, пожељно је пронаћи адекватне биотехнолошке методе које ће олакшати трансфер гена за жељене особине у гајени сунцокрет.

Напомена: докторска дисертација је прошла проверу оригиналности применом софтвера за детекцију плагијаризма iThenticate, који је показао да „индекс сличности“ (енг. similarity index) износи 5%. Према упутству произвођача софтвера, све вредности испод 15% представљају оригиналан рад.

*На основу свега изнетог, Комисија сматра да резултати докторске дисертације представљају оригиналан научни допринос у области Ботанике.*

4. Који су недостаци дисертације и какав је њихов утицај на резултат истраживања?

Комисија није утврдила да дисертација има недостатке који би утицали на тачност резултата и мишљења је да су задати циљеви истраживања испуњени.

<b>X ПРЕДЛОГ:</b>
На основу наведеног, комисија предлаже:
а) да се докторска дисертација прихвати, а кандидату одобри одбрана; На основу наведеног, комисија предлаже да се усвоји позитивна оцена дисертације под називом „Микроморфолошка и анатомска карактеризација биљних органа дивљих врста сунцокрета као потенцијалног генофонда за oplemeњивање гајеног сунцокрета ( <i>Helianthus</i> spp., Asteraceae)“ и да се кандидаткињи Јелени (Анкица) Јоцковић одобри одбрана.

Место и датум:

У Новом Саду, 15.9.2023.

1. \_\_\_\_\_

др Лана Зорић, редовни професор  
Природно-математички факултет,  
Универзитет у Новом Саду, председник

2. \_\_\_\_\_

др Јадранка Луковић, редовни професор  
Природно-математички факултет,  
Универзитет у Новом Саду, ментор

3. \_\_\_\_\_

др Немања Рајчевић, ванредни професор  
Биолошки факултет, Универзитет у  
Београду, члан

4. \_\_\_\_\_

др Александра Радановић, виши научни  
сарадник  
Институт за ратарство и повртарство, члан

**НАПОМЕНА:** Члан комисије који не жели да потпише извештај јер се не слаже са мишљењем већине чланова комисије, дужан је да унесе у извештај образложење односно разлоге због којих не жели да потпише извештај и да исти потпише.