

## **Наставно-научном већу Хемијског факултета Универзитета у Београду**

На седници Наставно-научног већа Хемијског факултета Универзитета у Београду, одржаној 11. јуна 2015. године, изабрани смо у Комисију за оцену и одбрану докторске дисертације кандидаткиње Наташе Чампраг Сабо, дипломираног професора биологије и хемије, магистра хемијских наука, под насловом:

### **„Утицај неких загађујућих супстанци у ваздуху и метеоролошких параметара на концентрацију полена корова“**

После прегледа докторске дисертације кандидаткиње Наташе Чампраг Сабо, подносимо Наставно-научном већу Хемијског факултета Универзитета у Београду следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **о урађеној докторској дисертацији**

#### **А) Приказ садржаја докторске дисертације**

Докторска дисертација кандидаткиње Наташе Чампраг Сабо, под горе наведеним насловом, написана је на 126 страна формата А4, у оквиру којих се налазе 43 слике, 36 табела и 120 литературних навода. Докторска дисертација садржи следећа поглавља: **Увод** (2 стране), **Теоријски део** (26 страна), **Наши радови** (8 страна), **Експериментални део** (4 стране), **Резултати** (15 страна), **Дискусија** (58 страна), **Закључак** (2 стране) и **Литература** (11 страна). Поред наведеног, дисертација садржи **Захвалницу, Резиме на српском и енглеском језику, Садржај и Биографске податке кандидаткиње.**

У **Уводу** кандидаткиња се укратко осврнула на област истраживања и тему свога рада.

Одељак **Теоријски део** описује основне загађујуће супстанце у атмосфери и њихове особине које су од значаја са становишта загађења ваздуха. У овом делу су описани антропогени и неантропогени извори и деловање на различите сфере животне средине сумпор(IV)-оксида, азот(IV)-оксида, чађи и суспендованих честица у ваздуху уз посебан осврт на њихов утицај на здравље људи. У овом делу је описан и биолошки материјал суспендован у ваздуху који је био предмет ове дисертације, тј. поленова зрна биљака. Описане су њихове основне карактеристике – облик, тип и грађа поленових зрна,

њихов алергени потенцијал и услови под којима се емитују у ваздух. Осврт је направљен на коровске алергене биљке које су емитери аерополена као и на механизме алергијских манифестација изазваних поленом. Посебан осврт је дат на доступне информације о ефектима различитих других загађујућих супстанци у ваздуху на концентрацију и квалитативне особине полена. Пошто је један од циљева предложене дисертације и испитивање метеоролошких параметара на концентрације шест врста полена, карактеристичних за север Србије, у ваздуху, дате су основе карактеристике ових параметара. У оквиру **Теоријског дела**, на његовом самом крају, су представљене и националне и европске норме и стандарди о квалитету ваздуха, имајући у виду поготово ефекте поменутих испитиваних и описаних загађујућих супстанци на здравље људи и стање животне средине.

У одељку **Наши радови** кандидаткиња је изнела предмет, обим и циљ истраживања тј. дефинисала временски оквир у коме су праћене концентрације одабраних гасовитих загађујућих супстанци (сумпор(IV)-оксида и азот(IV)-оксида), чађи и полена корова, суспендованих у ваздуху – полена типа: *Urticaceae*, *Plantago*, *Ambrosia*, *Artemisia*, *Cannabaceae* и *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*. Описане су основне карактеристике истраживаног подручја са освртом на коровски биодиверзитет и опис поленских типова одабраних корова.

У одељку **Експериментални део** кандидаткиња је дефинисала мерно место, период испитивања унутар, у Нашим радовима, описаног временског оквира, начине и динамику узимања узорака, методе испитивања и анализе узорака, као и начине статистичке обраде и тумачења резултата.

У оквиру одељка **Резултати** дат је приказ дневних концентрација и мерења одабраних хемијских загађивача, метеоролошких параметара као и дневних концентрација полена корова у периду од 2009. до 2013. године.

У **Дискусији** кандидаткиња је анализирао резултате (добијене концентрације, односно резултате праћених метеоролошких параметара) испитивања одабраних загађујућих супстанци у ваздуху, метеоролошких параметара као и одабраних типова полена корова. Након појединачких анализа, месечних, годишњих и сезонских флукуација, приступило се дискусији узајамних зависности, привидних или стварних, који су добијени применом различитих статистичких методама.

Најважнији резултати овог истраживања и научни допринос дисертације су приказани у поглављу **Закључак**.

У поглављу **Литература** приказане су све референце, њих 120, релевантне за проблематику обухваћену овом докторском дисертацијом, а које су коришћене у раду.

### **Б) Кратак опис постигнутих резултата**

У оквиру докторске дисертације Наташе Чампраг Сабо одређиване су и проучаване различите, претходно дефинисане, компоненте ваздуха узоркованог на територији града Суботице, у периоду од 2009. до 2013. године. Истраживања обухватају временско праћење метеоролошких параметара (температуре ваздуха, влажности ваздуха, ваздушног притиска, брзине ветра), и концентрација неких гасовитих загађујућих супстанци (сумпор(IV)-оксида и азот(IV)-оксида), чађи и полена корова, суспендованих у ваздуху – полена типа: *Urticaceae*, *Plantago*, *Ambrosia*, *Artemisia*, *Cannabaceae* и *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* у циљу одређивање могућег утицаја испитиваних метеоролошких и хемијских фактора на концентрацију поленових зрна шест коровских врста у ваздуху.

На основу анализе добијених резултата, закључено је да на концентрације полена типа *Urticaceae* и *Cannabaceae* директно утичу температура ваздуха и концентрације азот(IV)-оксида, са чијим растом расте и концентрација ових полена у ваздуху. Умеренији је, али статистички значајан, супротносмерни утицај влажности ваздуха и облачности на емисију полена ова два типа. Температура ваздуха има сличан директан ефекат на емисију полена типа *Plantago*. Нажалост, имајући у виду његову концентрацију и утицај на здравље становништва, чак ни применом мултиваријационе анализе, није уочена ниједна значајна веза испитиваних хемијских и метеоролошких параметара са концентрацијама високоалергеног полена типа *Ambrosia*. Позитивно су корелисане вредности температуре ваздуха и концентрације полена типа *Artemisia* и *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, док на концентрације полена ових типова у ваздуху негативно значајно корелисане са вредностима влажности ваздуха и облачности.

### **В) Упоредна анализа резултата кандидата са резултатима из литературе**

Истраживања у областима хемије животне средине и аеробиологије све су заступљенија у литератури и од велике су практичне важности. Пошто загађен ваздух и даље остаје један од најважнијих фактора који одређује квалитет живота, праћење и предвиђање његовог стања логично јесте један од фокуса истраживања хемије животне средине. Интересантно је напоменути да, у поређењу са другим класама супстанци и утицаја који негативно утчу на стање животне средине, у литератури постоји релативно

мали број радова који се баве поленом различитих биљака као загађивачима, утицајима других компонената ваздуха на њих, и њиховим утицајима на друге загађиваче.

На основу великог броја мерења и применом статистичких анализа, кандидаткиња је успела да испита утицај концентрације сумпор(IV)-оксида, азот(IV)-оксида и чађи на концентрације поленових зрна корова шест врста у ваздуху. Опсег мерења (дужина трајања узорковања ваздуха - пет година као и укупан број узетих узорака) који је обухваћен дисертацијом је, по знању потписника реферата, највећи икада приказан у научној литератури. Иако су утицаји загађујућих супстанци (попут сумпор(IV)-оксида и азот(IV)-оксида) на концентрације полена у ваздуху испитивани, у овом раду је, по први пут у потписницима реферата доступној литератури доказан статистички значајан утицај концентрације азот(IV)-оксида на емисију полена типа *Urticaceae*, *Plantago*, *Cannabaceae*, као и укупне концентрације полена корова.

У предложеној дисертацији је поред утицаја загађујућих супстанци, испитан и утицај одабраних метеоролошких фактора на емисију коровског полена. Доказане су, у највећем броју случајева, опште законитости повезане са утицајем метеоролошких параметара на концентрације, не само коровских полена у ваздуху (температура повећава, влажност и облачност смањују концентрације полена). Први пут су, међутим, по сазнањима потписника реферата, утврђени и квантитативни параметри везани за утицаје температуре ваздуха на концентрације полена коровских биљака (да, примера ради, емисија полена типа *Urticaceae* не почиње пре приближно 14 °C, *Plantago* пре приближно 12 °C- на знатно нижој температури од до сада навођених, али да су честице других врста полена присутне већ на око 10 °C). Слични параметри су, по први пут у доступној литератури, статистички значајно уврђени за максималне концентрације полена типа *Artemisia* на сувом ваздуху (нису веће од 12 поленових зрна/m<sup>3</sup>), *Ambrosia* (максимално око 280 поленових зрна/m<sup>3</sup> у хладнијим и влажним, знатно више у топлијим у сувљим годинама), а разлика у понашању у хладнијим и топлијим годинама је доказана и за температуру на којој у ваздуху нема полена типа *Cannabaceae* (13 °C у хладнијим, 16 °C у топлијим годинама)

Предложена дисертација доприноси развоју нових знања о интеракцијама загађујућих супстанци и метеоролошких параметара са коровским биљкама током сезоне њиховог цветања не само на територији града Суботице, већ свих подручја са умереном климом на којима их је могуће наћи.

## Г) Објављени и саопштени радови који чине део докторске дисертације

### M21 - Радови објављени у врхунским часописима међународног значаја

1. Čamprag Sabo N, Kiš T, Janačković P, Đorđević D, Popović A: “Pollution by Urticaceae Pollen - Influence of Selected Air Pollutants and Meteorological Parameters”, *Environmental Science and Pollution Research* 23(10), 10072-10079, 2016. [doi: 10.1007/s11356-016-6163-x](https://doi.org/10.1007/s11356-016-6163-x)

### M22 – Радови објављени у истакнутим часописима међународног значаја

1. Čamprag Sabo N, Popović A, Đorđević D. 2015: “Air Pollution by Pollen Grains of Anemophilous Species: Influence of Chemical and Meteorological Parameters”, *Water, Air & Soil Pollution*, 225, article 292, 226-292, 2015. [doi: 10.1007/s11270-015-2549-5](https://doi.org/10.1007/s11270-015-2549-5)

## Д) Закључак

Комисија је прегледала докторску дисертацију кандидаткиње Наташе Чампраг Сабо и закључила да је ова дисертација резултат самосталног рада кандидата и да добијени резултати представљају значајан допринос научној области хемије животне средине. Додатно, комисија је закључила да је кандидаткиња у својој докторској дисертацији реализовала циљ који је дефинисан приликом њене пријаве и одобрења. Она је успешно на основу великог броја извршених мерења утврдила постојање одређених зависности концентрација у ваздуху, на нашим просторима најчешћих корова (боквице, коприве, амброзије, пелена, конопље и штирева), од концентрација неких загађивача и вредности метеоролошких параметара. Имајући у виду да ове зависности до сада нису биле у потпуности расветљена у хемији животне средине, добијени резултати дају јасан фундаментални, али и практични допринос овој научној области и представљају значајан допринос у покушајима да се смање антропогени утицаји на део фактора животне средине који директно утичу на здравље људи. Утврђивање утицаја концентрација неких загађујућих супстанци у ваздуху, као и метеоролошких параметара на концентрације полена корова у ваздуху омогућава дугорочно прогнозирање и пројектовање флукуације концентрација поленових зрна корова као потенцијалних алергена и делимичну превенцију здравствених тегоба које настају услед алергијских реакција осетљивог дела становништва, током сезоне цветања корова.

Комисија је уверења да се описана истраживања уклапају у савремене токове хемијских и биолошких испитивања ваздуха као дела животне средине, а то уверење и

актуелност потврђује и чињеница да су резултати ове дисертације публиковани у два научна рада штампана у међународним часописима, у којима је кандидаткиња први аутор, један у часопису категорије M21 и један у часопису категорије M22.

На основу свега наведеног, Комисија сматра да су испуњени сви услови да се рад Наташе Чампраг Сабо, дипломираног професора биологије и хемије, магистра хемијских наука, под насловом

**„Утицај неких загађујућих супстанци у ваздуху и метеоролошких параметара на концентрацију полена корова“**

прихвати као докторска дисертација, па стога предлажемо Наставно-научном већу Хемијског факултета Универзитета у Београду да прихвати поднету докторску дисертацију и одобри њену одбрану.

У Београду, 10. јуна 2016. године

Чланови комисије:

Др Александар Поповић, редовни професор Хемијског факултета Универзитета у Београду, ментор

Др Драгана Ђорђевић, научни саветник Центра за хемију, Института за хемију, технологију и металургију Универзитета у Београду

Др Дубравка Релић, доцент Хемијског факултета Универзитета у Београду

Др Пеђа Јанаћковић, ванредни професор Биолошког факултета Универзитета у Београду