



ОБАВЕШТЕЊЕ О ОДБРАНИ МАСТЕР РАДА

Име:	Jelena
Презиме:	Jenić
Број индекса:	418
Департман:	Biologija
Тема мастер рада:	Uticaj aerozagađenja na morfološku i anatomsku strukturu listova crnog bora <i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold
Ментор:	Dr Marina Jušković
Датум одбране:	28.11.2025.
Време одбране:	16.00
Место одбране:	Crvena sala

Датум: 24.11.2025.

Потпис студента: Jelena Jenić



ОБАВЕШТЕЊЕ О ОДБРАНИ МАСТЕР РАДА

--	--

ИЗЈАВА

Студент: Jelena Jenić

Број индекса: 418

Студијски програм: Biologija

Наслов мастер рада: Uticaj aerozagađenja na morfološku i anatomsku strukturu listova crnog bora *Pinus nigra* J.F. Arnold

Ментор мастер рада: Dr Marina Jušković

Изјављујем да без сагласности ментора резултати мастер рада неће бити публиковани у стручном или научном часопису нити саопштени на научном скупу/конференцији.

У Нишу, 24.11.2025.

Потпис

Jelena Jenić



**ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
НИШ**

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, ANO :	
Identification number, INO :	
Document type, DT :	monograph
Type of record, TR :	textual / graphic
Contents code, CC :	master thesis
Author, AU :	Jelena Jenić
Mentor, MN :	Marina Jušković
Title, TI :	The impact of air pollution on the morphological and anatomical structure of black pine (<i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold) leaves
Language of text, LT :	Serbian
Language of abstract, LA :	English
Country of publication, CP :	Republic of Serbia
Locality of publication, LP :	Serbia
Publication year, PY :	2025.
Publisher, PB :	author's reprint
Publication place, PP :	Niš, Višegradska 33.
Physical description, PD : (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes)	45 p. ; graphs:1 ; tables:9 ; karts:2 ; pictures:6 ; chapters: 6
Scientific field, SF :	Biology
Scientific discipline, SD :	Botany
Subject/Key words, S/KW :	<i>Pinus nigra</i> , needle, morpho-anatomical characters, air pollution
UC	504.5 : 582.475
Holding data, HD :	library
Note, N :	

Abstract, AB :	Mining activities release significant amounts of pollutants into the atmosphere, adversely affecting the morphology and anatomy of coniferous tree needles, which serve as effective bioindicators of environmental stress. This study investigates the impact of air pollution on needle morphology and anatomy in <i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold across polluted sites (Bor, Brestovačka Banja, Krivelj, and Donja Bela Reka) and a control site (Gornjane). Needles of varying ages (1-, 2-, and 3-year-old) were sampled from five populations. A total of 44 traits were analyzed, including 11 morphological and 33 anatomical characteristics. ANOVA and PCA were used to identify traits significantly affected by pollution, with separate analyses conducted for each needle age. The results revealed that mesophyll area, needle cross-section thickness, lower epidermis height, and hypodermal cell width were the most consistent indicators of pollution-related stress across all needle age classes. In addition, traits such as needle cross-sectional area, needle cross-sectional area excluding the hypo-epidermal region, upper mesophyll height, and endodermis width were particularly significant in 2- and 3-year-old needles. The lowest values for these traits were observed in Bor and Krivelj—the most polluted sites—while the highest were recorded in Donja Bela Reka and Gornjane, the least polluted locations. These findings suggest that air pollutants from mining activities primarily induce anatomical changes in needles, leading to inhibited growth and reduced leaf development due to their toxic effects.
Accepted by the Scientific Board on, ASB :	
Defended on, DE :	28.11.2025.
Defended Board, DB :	President:
	Dr Danijela Nikolić
	Member:
	Dr Dragana Jenačković
	Member, Mentor:
	Dr Marina Jušković

Образац Q4.09.13 - Издање 1



**ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
НИШ**

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број, РБР:	
Идентификациони број, ИБР:	
Тип документације, ТД:	монографска
Тип записа, ТЗ:	текстуални / графички
Врста рада, ВР:	мастер рад
Аутор, АУ:	Јелена Јенић
Ментор, МН:	Марина Јушковић
Наслов рада, НР:	Утицај аерозагађења на морфолошку и анатомску структуру листова црног бора <i>Pinus nigra</i> J.F. Arnold
Језик публикације, ЈП:	српски
Језик извода, ЈИ:	енглески
Земља публикавања, ЗП:	Р. Србија
Уже географско подручје, УГП:	Р. Србија
Година, ГО:	2025.
Издавач, ИЗ:	ауторски репринт
Место и адреса, МА:	Ниш, Вишеградска 33.
Физички опис рада, ФО: (поглавља/страна/ цитата/табела/слика/графика/прилога)	45 стр. ; граф. прикази:1 ; табеле:9 ; карте:2 ; слике:6 ; поглавља: 6
Научна област, НО:	Биологија
Научна дисциплина, НД:	Ботаника
Предметна одредница/Кључне речи, ПО:	<i>Pinus nigra</i> , четине, морфо-анатомски карактери, аерозагађење
УДК	504.5 : 582.475
Чува се, ЧУ:	библиотека
Важна напомена, ВН:	

Извод, ИЗ:

Рударске активности ослобађају значајне количине загађујућих супстанци у атмосферу, што негативно утиче на морфологију и анатомију иглица четинара, које служе као ефикасни биоиндикатори стреса из животне средине. Овај рад истражује утицај аерозагађења на морфолошку и анатомску структуру листова црног бора *Pinus nigra* J.F. Arnold на загађеним локацијама (Бор, Брестовачка Бања, Кривељ и Доња Бела Река) и контролној локацији (Горњане). Иглице различите старости (1-, 2- и 3-годишње) узорковане су из пет популација. Анализирано је укупно 44 карактера, укључујући 11 морфолошких и 33 анатомске карактеристике. Коришћене су ANOVA и PCA за идентификацију карактера значајно погођених загађењем, са одвојеним анализама спроведеним за сваку старост иглицу.

Резултати су показали да су површина мезофила, дебљина попречног пресека иглица, висина доњег епидермиса и ширина хиподермалних ћелија најконзистентнији индикатори стреса повезаног са загађењем у свим класама старости иглица. Поред тога, особине као што су површина попречног пресека иглица, површина попречног пресека иглица искључујући хипоепидермални регион, висина горњег мезофила и ширина ендодерме биле су посебно значајне код 2-годишњих и 3-годишњих четина. Најниже вредности за ове особине уочене су у Бору и Кривељу — најзагађенијим локалитетима — док су највише забележене у Доњој Белој Реци и Горњану, најмање загађеним локалитетима. Ови резултати указују на то да загађују ваздух из рударских активности првенствено изазивају анатомске промене на четинама, што доводи до инхибираног раста и смањеног развоја листова због њихових токсичних ефеката.

Датум прихватања теме, ДП:

Датум одбране, ДО:

Чланови комисије, КО:

Председник:

Др Данијела Николић

Члан:

Др Драгана Јеначковић

Члан, ментор:

Др Марина Јушковић

Образац Q4.09.13 - Издање 1